APL – Administração do Porto de Lisboa, S.A.

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

Estudo de Impacte Ambiental – Rev. 1

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Dezembro 2016

CONSULMAR nemus empowering sustainability HIDROMOD modelação em engenharia RISCO VTM

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental
– Revisão 1 –

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

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental
– Revisão 1 –

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 1 –

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
2.2. Justificação e objetivos do projeto 15
2.3. Condicionantes ao projeto 21
2.4. Alternativas do projeto 23

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO 27

3.1. Introdução 27
3.2. Enquadramento geográfico 28
3.2.1. Localização e características gerais da área de intervenção 28
3.2.2. Áreas sensíveis 29
3.2.3. Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública 30
3.3. Infraestrutura portuária 33
3.3.1. Navio de projeto 33
3.3.2. Arranjo geral 34
3.3.3. Acessibilidades marítimo-fluviais 35
3.3.4. Terrapleno e retenções marginais 38
3.3.5. Estrutura de acostagem 40
3.3.6. Pavimentação, sinalização e vedações 42

3.3.7. Edifícios e espaços exteriores 45
3.4. Equipamentos portuários 47
3.4.1. Arranjo geral 47
3.4.2. Equipamento de cais (STS - Ship to Shore) 48
3.4.3. Equipamento de parque 49
3.4.4. Equipamento para plataforma ferroviária 51
3.4.5. Equipamento de transporte de pessoal 52
3.4.6. Sistemas de água e esgotos 52
3.4.7. Sistema de combate a incêndios 54
3.5. Instalações, equipamentos e sistemas elétricos 55
3.6. Sistemas de gestão técnica centralizada 57
3.7. Fase de construção 58
3.7.1. Definição da área a afetar 58
3.7.2. Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra 59
3.7.3. Principais atividades de construção e processos construtivos 60
3.7.4. Programação temporal 65
3.7.5. Maquinaria e meios humanos 67
3.7.6. Dragagens de primeiro estabelecimento 71
3.7.7. Caracterização de outros fluxos de materiais da empreitada 80
3.8. Exploração e manutenção 82
3.8.1. Funcionamento do terminal 82
3.8.2. Dragagens de manutenção 83
3.8.3. Transporte de contentores por rodovia e ferrovia 84
3.8.4. Estimativa de tráfego naval no terminal 84
3.9. Consumos, efluentes e resíduos 87
3.9.1. Consumos 87
3.9.2. Efluentes 87
3.9.3. Resíduos 88
3.10. Emissões 93
3.10.1. Emissões atmosféricas 93
3.10.2. Fontes de produção de ruído e vibrações 94
3.11. Perspetivas para a fase de desativação do projeto 95
3.12. Projetos associados ou complementares 96

4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO 98

4.1. Introdução 98
4.2. Clima 100
4.2.1. Introdução 100
4.2.2. Estação climatológica 101
4.2.3. Caracterização climatológica 101
4.2.4. Precipitação 101
4.2.5. Temperatura do ar 102
4.2.6. Humidade relativa do ar 103
4.2.7. Regime de ventos 103
4.2.8. Insolação 106

4.2.9. Nevoeiro e nebulosidade 106
4.2.10. Evapotranspiração 107
4.2.11. Caracterização microclimática 108
4.2.12. Classificação climática 108
4.2.13. Alterações climáticas 110
4.2.14. Fenómenos extremos 112
4.2.15. Síntese 118
4.2.16. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 120
4.3. Geologia e geomorfologia 121
4.3.1. Introdução 121
4.3.2. Geologia 121
4.3.3. Geomorfologia 127
4.3.4. Sismicidade e neotectónica 147
4.3.5. Recursos geológicos 150
4.3.6. Património geológico 152
4.3.7. Geotecnia 152
4.3.8. Síntese 154
4.3.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 156
4.4. Riscos geológicos 158
4.4.1. Introdução 158
4.4.2. Suscetibilidade sísmica 158
4.4.3. Suscetibilidade tsunaminogénica 166
4.4.4. Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar 168
4.4.5. Síntese 170
4.4.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 171
4.5. Solo 173
4.5.1. Introdução 173
4.5.2. Enquadramento legal 173
4.5.3. Programas e Políticas que incidem sobre a proteção do solo 174
4.5.4. Tipo de solos 178
4.5.5. Capacidade de Uso do Solo 181
4.5.6. Contaminação dos solos 184
4.5.7. Síntese 211
4.5.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 213
4.6. Uso do solo 214
4.6.1. Introdução 214
4.6.2. Ocupação atual do solo 214
4.6.3. Usos do solo previstos 225
4.6.4. Síntese 229
4.6.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 229
4.7. Recursos hídricos subterrâneos 230
4.7.1. Introdução 230
4.7.2. Enquadramento hidrogeológico regional 230
4.7.3. Caracterização hidrogeológica local 245
4.7.4. Vulnerabilidade à poluição 271
4.7.1. Síntese 274

4.7.2. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 276
4.8. Recursos hídricos superficiais 278
4.8.1. Metodologia 278
4.8.2. Hidrografia e hidromorfologia 279
4.8.3. Usos da água 287
4.8.4. Fontes de poluição e pressões sobre as massas de água 290
4.8.5. Classificação do estado das massas de água 306
4.8.6. Monitorização da qualidade da água 309
4.8.7. Síntese 326
4.8.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 328
4.9. Hidrodinâmica e regime sedimentar 329
4.9.1. Introdução 329
4.9.2. Características hidrodinâmicas gerais do estuário do Tejo 329
4.9.3. Regime sedimentar geral no estuário 333
4.9.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar na área do projeto 336
4.9.5. Caracterização dos locais previstos para a imersão de dragados 340
4.9.6. Síntese 342
4.9.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 342
4.10. Qualidade dos sedimentos 344
4.10.1. Introdução 344
4.10.2. Campanhas anteriores de caracterização de sedimentos 344
4.10.3. Campanhas de caracterização de sedimentos no âmbito do EIA 350
4.10.4. Síntese 371
4.10.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 374
4.11. Qualidade do ar 375
4.11.1. Metodologia 375
4.11.2. Legislação aplicável 375
4.11.3. Área de estudo 377
4.11.4. Topografia 378
4.11.5. Caracterização da qualidade do ar 378
4.11.6. Meteorologia 385
4.11.7. Fontes emissoras 389
4.11.8. Síntese 404
4.11.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 404
4.12. Ruído 405
4.12.1. Introdução 405
4.12.2. Locais analisados 405
4.12.3. Valores obtidos 408
4.12.4. Síntese 412
4.12.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 412
4.13. Vibração 413
4.13.1. Locais analisados 413
4.13.2. Valores obtidos 413
4.13.3. Síntese 415
4.13.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 415
4.14. Gestão de resíduos 416

4.14.1. Introdução ... 416
4.14.2. Enquadramento Legal ... 417
4.14.3. Sistema/infraestruturas de gestão de resíduos ... 423
4.14.4. Águas e saneamento ... 434
4.14.5. Gestão de dragados no Porto de Lisboa ... 435
4.14.6. Síntese ... 436
4.14.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto ... 438
4.15. Sistemas ecológicos ... 439
4.15.1. Introdução ... 439
4.15.2. Habitats ... 440
4.15.3. Flora e vegetação ... 449
4.15.4. Fauna ... 457
4.15.5. Síntese ... 482
4.15.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto ... 484
4.16. Ordenamento do território e condicionantes ... 485
4.16.1. Introdução ... 485
4.16.2. Modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos ... 485
4.16.3. Instrumentos de Gestão Territorial ... 497
4.16.4. Compromissos assumidos ... 528
4.16.5. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública ... 528
4.16.6. Acessibilidades existentes e previstas nos IGT ... 545
4.16.7. Síntese ... 548
4.16.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto ... 550
4.17. Património ... 551
4.17.1. Introdução ... 551
4.17.2. Caracterização patrimonial da área de estudo ... 556
4.17.3. Síntese ... 590
4.17.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto ... 590
4.18. Paisagem ... 591
4.18.1. Introdução ... 591
4.18.2. Morfologia ... 592
4.18.3. Ocupação do solo ... 597
4.18.4. Unidades e subunidades de paisagem ... 607
4.18.5. Qualidade visual ... 626
4.18.6. Capacidade de absorção visual ... 631
4.18.7. Sensibilidade visual ... 635
4.18.8. Síntese ... 635
4.18.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto ... 636
4.19. Socioeconomia ... 637
4.19.1. Introdução ... 637
4.19.2. Enquadramento ... 638
4.19.3. População e condições de habitabilidade ... 641
4.19.4. Atividades económicas e emprego ... 646
4.19.5. Mobilidade, recursos sociais e lazer no concelho do Barreiro ... 656
4.19.6. Desenvolvimentos portuários recentes ... 666

4.19.7. Articulação com outros projetos e planos 678
4.19.8. Síntese 690
4.19.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 691

5. BIBLIOGRAFIA 692

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental
– Revisão 1 –

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do tráfego de contentores no Porto de Lisboa nas últimas décadas 9
Figura 2 – Evolução dos porta-contentores nas últimas décadas 10
Figura 3 – Localizações dos terminais de contentores do porto de Lisboa – atuais e localizações alternativas para um futuro terminal (PEDPL, 2007) 11
Figura 4 – Movimentação de carga contentorizada no Porto de Lisboa (1985-2015) 15
Figura 5 – Projeções de tráfego potencial do Terminal do Barreiro 17
Figura 6 – Terminal do Barreiro face à rede rodoviária nacional 17
Figura 7 – Terminal do Barreiro face à rede ferroviária nacional 18
Figura 8 – Acessibilidades rodoferroviárias ao Barreiro e enquadramento face a outros terminais portuários e plataformas logísticas 18
Figura 9 – Sobreposição das Soluções Alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, na Fase 1 do Estudo Prévio 23
Figura 10 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente sul-norte, desde a frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro) 28
Figura 11 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente norte-sul, desde o canal do Terminal de Líquidos/Barreiro) 28
Figura 12 – Principais características geométricas do navio de projeto (PIANC, 2014) 33
Figura 13 – Configuração geral do projeto nas suas várias soluções alternativas 34
Figura 14 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 2 em Fase 1 e Fase 2 36
Figura 15 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 3 em Fase 1 e Fase 2 36
Figura 16 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão abaixo do -5,0 m(ZH) 37
Figura 17 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão acima do -5,0 m(ZH) 37
Figura 18 – Retenção marginal 40

Figura 19 – Solução 1: cais em caixotões com aterro no tardoz 41
Figura 20 – Solução 3: Cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado 41
Figura 21 – Configuração exemplificativa de pórtico de cais do tipo Post-Panamax..... 49
Figura 22 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista de lado) 50
Figura 23 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista de frente) 51
Figura 24 – Localização das descargas de águas pluviais do terminal do Barreiro 53
Figura 25 – Fases 1 a 3 do tratamento de vibrocompactação 63
Figura 26 – Sequência de execução de uma coluna de brita pelo método seco (“bottom-feed”) 64
Figura 27 – Exemplo de vibrador suspenso de grua..... 67
Figura 28 – Corte exemplificativo de draga de sucção em marcha..... 68
Figura 29 – Exemplo de draga de sucção em marcha 68
Figura 30 – Draga de sucção em marcha (pormenor da cabeça de sucção) 69
Figura 31 – Draga de sucção em marcha com porão cheio..... 69
Figura 32 – Exemplo de draga do tipo corte e sucção..... 70
Figura 33 – 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) 75
Figura 34 – Locais previstos para imersão de sedimentos dragados 76
Figura 35 – Rosa dos Ventos da Estação Climatológica do Lavradio..... 104
Figura 36 – Tipos de nevoeiro na Área Metropolitana de Lisboa 106
Figura 37 – Climatograma do concelho do Barreiro..... 109
Figura 38 – Suscetibilidade de inundação por cheia na AML (sem escala) 114
Figura 39 – Precipitação máxima em 24 horas com período de retorno de 25 anos na região de Lisboa 116
Figura 40 – Extensão da Bacia do Tejo- Sado e corte geológico tipo do sinclinal de Albufeira 123
Figura 41 – Distribuição dos sedimentos superficiais do fundo do estuário do Tejo..... 124
Figura 42 – Praia de areia localizada entre o Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor) e o limite oriental da área de intervenção 126
Figura 43 – Zona de remoção de aterros de materiais contaminados..... 126
Figura 44 – Exposição de parte da 2ª fase de aterros de conquista ao rio 127
Figura 45 – Depósitos de aterros recentes sobre os aterros da atividade industrial e da conquista de território ao rio..... 127
Figura 46 – Zona de aterro com dragados..... 127
Figura 47 – Subdivisão do estuário do Tejo..... 128

Figura 48 – Unidades fisiográficas na margem esquerda do estuário do Tejo 128

Figura 49 – Distribuição das classes altimétricas num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto 132

Figura 50 – Distribuição das classes de declivosidade num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto 133

Figura 51 – Evolução da área ocupada por dunas, praias e banco arenoso na restinga do Alfeite entre meados do século XIX e 2013 136

Figura 52 – Indícios de galgamentos ocorridos em março de 1996 (a) e janeiro de 2006 (b) na restinga do Alfeite 136

Figura 53 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da Ponta da Ponta do Mexilhoeiro e Alburrica 138

Figura 54 – 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) 139

Figura 55 – Estrutura localizada na Ponta do Mexilhoeiro (08/05/2016, ~1 hora antes da preia-mar com altura prevista de 4,36 m) 139

Figura 56 – Estrutura aderente na zona do clube naval Barreirense (vista para este) (08/05/2016) 140

Figura 57 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da zona ribeirinha do Barreiro associada ao projeto 141

Figura 58 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da Ponta da Passadeira 142

Figura 59 – Porção costeira no extremo Sul da base aérea do Montijo (07/01/2005) 144

Figura 60 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da porção Norte da base aérea do Montijo 145

Figura 61 – Intensidade macrossísmica do território Português. 148

Figura 62 – Registo de epicentros de magnitude superior a 2 entre 1017 e 2009 149

Figura 63 – Enquadramento regional dos recursos geológicos no concelho do Barreiro e concelhos limítrofes 151

Figura 64 – Localização de sondagens geológicas realizadas no âmbito do projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquipor 153

Figura 65 – Suscetibilidade sísmica na Área Metropolitana de Lisboa 159

Figura 66 – Distribuição de eventos sísmicos (1973-2010) e das fronteiras entre placas 161

Figura 67 – Acidentes tectónicos (ativos e potencialmente ativos) na área metropolitana de Lisboa 161

Figura 68 – Intensidades macrossísmicas calculadas para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente) 162

Figura 69 – Estimativas de danos no edificado para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente) 162

Figura 70 – Vulnerabilidade sísmica na área do Plano de Urbanização do Terrenos da ex-Quimiparque 163
Figura 71 – Mapa de potencial à liquefação dos solos 165
Figura 72 – Suscetibilidade a um tsunami na Área Metropolitana de Lisboa 167
Figura 73 – Zonas inundadas pelo tsunami de 1755 na região de Lisboa, com a batimetria atual 168
Figura 74 – Cenários de inundação das zonas ribeirinha do Barreiro e Seixal 170
Figura 75 – Delimitação do zonamento dos terrenos abrangidos pelo estudo da GOLDER (2011) 185
Figura 76 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de cinzas de pirite enterradas 188
Figura 77 – Localização aproximada de áreas onde ocorrem materiais piritosos à superfície nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro 189
Figura 78 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de fosfogesso enterrado 190
Figura 79 – Concentração de Chumbo em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m) 192
Figura 80 – Concentração de Chumbo em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade) 193
Figura 81 – Concentração de Mercúrio em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m) 194
Figura 82 – Concentração de Mercúrio em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade) 195
Figura 83 – Localização de focos encontrados de contaminação orgânica dos solos 198
Figura 84 – Localização de pontos de prospeção de contaminação de solos executados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro 201
Figura 85 – Morfologia da pluma de contaminação nos solos (As >= 40 mg/kg) na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro 203
Figura 86 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – nível A (trabalhador comercial) 205
Figura 87 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – nível C (trabalhador comercial) 206
Figura 88 – Área a tratar e área com restrições de uso 208
Figura 89 – Zona de remoção dos solos contaminados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro 210
Figura 90 – Remoção de cinzas de pirite 211
Figura 91 – Lavradio 215
Figura 92 – Escola e 3º Ciclos Básicos Álvaro Velho 215
Figura 93 – Instalações da Atlanport 216

Figura 94 – Vista aérea do atual Terminal de Granéis Líquidos da LBC – Tanquipor e envolvente (NO-SE) 217

Figura 95 – ETAR Barreiro/Moita 218

Figura 96 – Vala Real nos terrenos da ex-Quimiparque e junto ao aglomerado habitacional do Lavradio 218

Figura 97 – Ramal de linha férrea no interior do parque empresarial e rede viária na zona envolvente (Av. das Nacionalizações, Lavradio) 219

Figura 98 – Remoção de cinzas de pirite 220

Figura 99 – Museu Industrial 221

Figura 100 – Mausoléu de Alfredo da Silva 221

Figura 101 – Vegetação rasteira nas áreas construídas e pavimentadas 221

Figura 102 – Reserva Natural do Estuário do Tejo e Zona de Proteção Especial (ZPE) do Estuário do Tejo 223

Figura 103 – Vista da área do projeto para o estuário do Tejo em período de preia-mar (esquerda) e de baixa-mar (direita) 224

Figura 104 – Atividades desenvolvidas no plano de água do Estuário do Tejo 224

Figura 105 – Localização de TTT e alternativa rodoferroviária (corredor B) viabilizada em sede de AIA 228

Figura 106 – Massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda 231

Figura 107 – Cortes hidroestratigráficos com espessuras dos aquíferos da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda no concelho do Barreiro 232

Figura 108 – Representação esquemática do fluxo subterrâneo na Península de Setúbal 234

Figura 109 – Captações de água subterrânea de abastecimento público no Barreiro 235

Figura 110 – Oscilação do nível piezométrico do poço 442/241 236

Figura 111 – Qualidade da água subterrânea em captações localizadas na Península de Setúbal 238

Figura 112 – Estações de monitorização da qualidade da água subterrânea no concelho do Barreiro 239

Figura 113 – Captações do município do Barreiro com perímetros de proteção 243

Figura 114 – Zona vulnerável do Tejo 244

Figura 115 – Representação esquemática do modelo hidrogeológico concetual do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto 245

Figura 116 – Cortes hidrostratigráficos do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto 246

Figura 117 – Distribuição de piezómetros instalados, no decurso do estudo da Golder (2011), no aquífero superficial 248

Figura 118 – Exemplo de piezómetro instalado nos terrenos da ex-Quimiparque 249

Figura 119 – Distribuição dos furos sob gestão da Baía do Tejo que captam o aquífero profundo ... 249
Figura 120 – Características dos furos geridos pela Baía do Tejo ... 250
Figura 121 – Piezómetros localizados no local previsto para a instalação do estaleiro do projeto ... 250
Figura 122 – Principais direções do escoamento subterrâneo nos territórios da ex-Quimiparque ... 252
Figura 123 – Profundidade do nível de água nos piezómetros instalados no aquífero superficial ... 253
Figura 124 – Localização de cinzas de pirite nos terrenos da ex-Quimiparque ... 254
Figura 125 – Localização de cinzas de pirite e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque ... 254
Figura 126 – Localização de fosfogesso nos terrenos da ex-Quimiparque ... 254
Figura 127 – Localização de fosfogesso e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque ... 254
Figura 128 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação inorgânica ... 256
Figura 129 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação orgânica ... 257
Figura 130 – Áreas do aquífero superficial contaminadas com contaminação orgânica e inorgânica 258
Figura 131 – Áreas onde já se processaram ações de remoção de solos contaminados ... 259
Figura 132 – Localização dos piezómetros amostrados no âmbito do EIA ... 261
Figura 133 – Amostragem de piezómetro no âmbito do EIA ... 261
Figura 134 – Localização dos furos amostrados no âmbito do EIA ... 264
Figura 135 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero superficial ... 273
Figura 136 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero profundo ... 274
Figura 137 – Enquadramento da área de estudo no contexto da bacia hidrográfica do rio Tejo ... 280
Figura 138 – Batimetria e limites de zonas de salinidade homogénea (água doce - ≤0,5 ups, mistura - > 0,5 e ≤25 ups e água salgada - > 25 ups) do estuário do Tejo ... 282
Figura 139 – Enquadramento geral da Vala Real do Lavradio ... 285
Figura 140 – Apanhadores de bivalves na frente ribeirinha do Barreiro, próximo ao Parque Empresarial do Barreiro (maio 2016) ... 290
Figura 141 – Estações de tratamento de águas residuais na região hidrográfica do Tejo ... 293
Figura 142 – Lixeiras e aterros na região hidrográfica do Tejo ... 297
Figura 143 – Instalações industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), com rejeição de efluentes em massas de água superficiais, na região hidrográfica do Tejo ... 300
Figura 144 – Localização das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise da zona de implantação do projeto ... 312
Figura 145 – Concentrações de sedimentos coesivos na coluna de água função do percentil para as estações ST53, ST54 e ST65 (linha azul escura - medidas 2004 a 2012) e localização das estações (canto inferior esquerdo) ... 317

Figura 146 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade da água realizados no âmbito do EIA 319

Figura 147 – Garrafa amostradora vertical em acrílico (ALPHA WATER SAMPLER) utilizada na campanha de amostragem da qualidade da água 320

Figura 148 – Localização das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise das zonas de imersão de dragados 324

Figura 149 – Evolução batimétrica do setor médio do estuário do Tejo entre 1930/32 e 1991 334

Figura 150 – Evolução batimétrica na secção da Ponte Vasco da Gama. Perfis obtidos em abril de 2001, outubro de 2001 e abril de 2002 334

Figura 151 – Direção predominante do transporte sedimentar ao longo da margem estuarina 336

Figura 152 – Campos instantâneos de corrente durante a vazante de maré viva na área em estudo 337

Figura 153 – Campos instantâneos de corrente durante a enchente de maré viva na área em estudo 338

Figura 154 – Altura significativa da ondulação (m). Nível da água a 3,8 m, vento Norte a 7,2 m/s 339

Figura 155 – Localização de estações de amostragem na área de intervenção e na envolvente e classificação de sedimentos 346

Figura 156 – Amostragem de sedimentos superficiais 352

Figura 157 – Amostragem de sedimentos em profundidade 352

Figura 158 – Retirada de testemunho de sondagem 352

Figura 159 – Recipiente com amostra para análise laboratorial 352

Figura 160 – Características granulométricas do nível entre os 6 e os 7 m na sondagem S6 356

Figura 161 – Classificação dos materiais dragados relativamente à sua qualidade e forma de eliminação 358

Figura 162 – Distribuição das tipologias de sedimentos 360

Figura 163 – Distribuição das amostras pelas classes de contaminação 362

Figura 164 – Distribuição das classes de contaminação dos sedimentos em profundidade 366

Figura 165 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (qualidade do ar) 377

Figura 166 – Enquadramento espacial das estações de qualidade do ar consideradas 379

Figura 167 – Comparação das médias horárias de temperatura do ar, para o ano 2014 387

Figura 168 – Comparação das médias horárias de humidade relativa, para o ano 2014 387

Figura 169 – Comparação das médias horárias de velocidade do vento, para o ano 2014 388

Figura 170 – Rosa de ventos de Lavradio, para o período 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2014 (direita) 388

Figura 171 – Emissões de NO2, PM10 e SO2 por concelho da Península de Setúbal, em 2009 390

Figura 172 – Emissões de NO2, PM10 e SO2 por tipo de fonte poluidora, para o concelho do Barreiro, em 2009 391
Figura 173 – Enquadramento espacial das fontes emissoras na área de estudo 393
Figura 174 – Localização das Situações S1 e S4 e dos Pontos de Medição P1 e P4 405
Figura 175 – Localização das Situações S2 e S3 e dos Pontos de Medição P2 e P3 406
Figura 176 – Localização das Situações S5 e S6 e dos Pontos de Medição P5 e P6 406
Figura 177 – Pontos de Medição P1 e P4 sobre o Mapa de Ruido Municipal (Lden)..... 409
Figura 178 – Pontos de Medição P1 e P4 sobre o Mapa de Ruido Municipal (Ln)..... 410
Figura 179 – Pontos de Medição P2 e P3 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_{den})..... 410
Figura 180 – Pontos de Medição P2 e P3 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_n) 411
Figura 181 – Pontos de Medição P5 e P6 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_{den})..... 411
Figura 182 – Pontos de Medição P5 e P6 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_n) 412
Figura 183 – Municípios abrangidos pela AMARSUL..... 424
Figura 184 – Produção Global de Resíduos: evolução quantitativa nos nove municípios da AMARSUL (2000-2014) 426
Figura 185 – Modelo técnico de intervenção da AMARSUL..... 427
Figura 186 – Instalações da Quimitécnica e Unidade de Tratamento de Resíduos, no Parque Empresarial do Barreiro..... 432
Figura 187 – Estuário (Habitat natural 1130) 442
Figura 188 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (Habitat natural 1140) 442
Figura 189 – Avifauna utilizando o estuário como área de repouso..... 443
Figura 190 – Avifauna utilizando o estuário como zona de alimentação..... 443
Figura 191 – Área arenosa vegetada, junto ao terminal de líquidos 443
Figura 192 – Área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos 443
Figura 193 – Pernilongo (Himantopus himantopus), junto ao terminal de líquidos..... 444
Figura 194 – Garça-branca-pequena (Egretta garzetta), junto ao terminal de líquidos 444
Figura 195 – Vegetação escassa, ruderal e oportunista, nos terrenos do parque empresarial..... 445
Figura 196 – Núcleo de Acacia sp., nos terrenos do parque empresarial 445
Figura 197 – Helichrysum italicum, nos terrenos do parque empresarial 446
Figura 198 – Retama sphaerocarpa, nos terrenos do parque empresarial..... 446
Figura 199 – Presença de detritos, nos terrenos do parque empresarial 446
Figura 200 – Áreas de aterro, nos terrenos do parque empresarial 446
Figura 201 – Espécies de sapal e Chorão (Carpobrotus edulis) a ladear a vala real..... 447

Figura 202 – Espécies de sapal na margem da vala real 447
Figura 203 – Áreas artificializadas 448
Figura 204 – Áreas artificializadas 448
Figura 205 – Áreas artificializadas - edifícios 448
Figura 206 – 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 450
Figura 207 – Prospeção de macroalgas em águas profundas e sem visibilidade – lançamento de Petite Ponar em 15 estações de amostragem 450
Figura 208 – Espécies ruderais, nos terrenos do parque empresarial 453
Figura 209 – Cistus salviifolius, nos terrenos do parque empresarial 453
Figura 210 – Atriplex halimus junto à vala real 453
Figura 211 – Acacia sp., nos terrenos do parque empresarial 454
Figura 212 – Cortaderia selloana, nos terrenos do parque empresarial 454
Figura 213 – Procedimento de recolha de amostras diretamente a partir da embarcação 458
Figura 214 – Procedimento de recolha de amostras através de mergulho com escafandro autónomo 458
Figura 215 – Avaliação do procedimento a aplicar 458
Figura 216 – Procedimento de recolha de amostra 459
Figura 217 – Amostra recolhida 459
Figura 218 – Triagem fina de organismos macrobentónicos 460
Figura 219 – Identificação de organismos através de lupa estereoscópica 460
Figura 220 – Psammodromus algirus (Lagartixa-do-mato-comum) avistado na área de estudo, junto ao terminal de líquidos 463
Figura 221 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1) 466
Figura 222 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2) 466
Figura 223 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1) 467
Figura 224 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2) 467
Figura 225 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1) 467
Figura 226 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2) 467

Figura 227 – Abundância específica nas várias estações de amostragem por morfotipo 468
Figura 228 – Dominância dos vários grupos no total das 15 amostras 469
Figura 229 – Resultados do índice AMBI para as várias estações de amostragem 472
Figura 230 – Distribuição dos diferentes grupos ecológicos pelas estações de amostragem 473
Figura 231 – Pernilongos (Himantopus himantopus) em área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos 478
Figura 232 – Pilritos-das-praias (Calidris alba), na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos ... 478
Figura 233 – Sistema urbano e acessibilidades em Portugal Continental 501
Figura 234 – Plano Rodoviário Nacional 2000, sem escala 506
Figura 235 – Esquema de Polarização Metropolitana, sem escala 508
Figura 236 – Dinâmicas Territoriais na AML 509
Figura 237 – Unidades Territoriais na Área Metropolitana de Lisboa 510
Figura 238 – Modelo Territorial 512
Figura 239 – Rede Ecológica Metropolitana na área de intervenção, sem escala 513
Figura 240 – Infraestruturas de transporte na AML (Nova Travessia do Tejo em Lisboa e RAVE) 515
Figura 241 – Modelo Territorial do Barreiro 2030 521
Figura 242 – Área de intervenção do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo 523
Figura 243 – Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (sem escala) 527
Figura 244 – Servidão do aeroporto de Lisboa 538
Figura 245 – Distâncias de segurança previstas na Portaria n.º 765/2002, de 1 de julho 541
Figura 246 – Faixas de servidão de 10, 25 e 75 metros relativamente ao oleoduto 542
Figura 247 – Rede nacional de distribuição de alta tensão e subestações - 31 de dezembro de 2015 544
Figura 248 – Acessibilidades rodoferroviárias existentes na área em estudo, sem escala 546
Figura 249 – Foz do rio Tejo, segundo Pedro Texeira (1634) 557
Figura 250 – Cartografia de 1769 557
Figura 251 – Representação da linha de costa portuguesa em 1831 (Society for the diffusion of useful knowledge) 558
Figura 252 – Foz 1901 558
Figura 253 – Estuário do Tejo em início do séc. XX (Calmet-Beauvoisin, s.d.) 559
Figura 254 – Ponta da Passadeira (cns11549) 560
Figura 255 – Localização provável de Desconhecido 2 568

Figura 256 – Pormenor de data de produção das telhas 569
Figura 257 – Despejo de telhas (contexto secundário) 569
Figura 258 – Área não antropizada 569
Figura 259 – Pormenor de fragmentos cerâmicos de produção industrial 569
Figura 260 – Rolamentos utilizados na limpeza dos cascos dos navios 569
Figura 261 – Sonar de Varrimento Lateral e Magnetómetro 570
Figura 262 – Obtenção de dados em tempo real 571
Figura 263 – Momento de deteção de anomalia 572
Figura 264 – Exemplo de registo da variação magnética diurnal 572
Figura 265 – Momento de introdução de equipamento no mar 573
Figura 266 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL1 e SVL 2 575
Figura 267 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL3 e SVL4 576
Figura 268 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL5 e SVL6 577
Figura 269 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL7 e SVL8 578
Figura 270 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL9 579
Figura 271 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL10 580
Figura 272 – Anomalias detetadas por gradiómetro 582
Figura 273 – Elementos da equipa de mergulho 583
Figura 274 – Exemplo de visibilidade nula 583
Figura 275 – Exemplo de visibilidade reduzida (G27) 583
Figura 276 – Anomalia G36 585
Figura 277 – Anomalia G27 586
Figura 278 – Anomalia G35 586
Figura 279 – Anomalia G37 586
Figura 280 – Anomalia G46 586
Figura 281 – Mar da Palha 1 : parte de embarcação 587
Figura 282 – Mar da Palha 1: parte de embarcação 587
Figura 283 –Mar da Palha 2: sinal de anomalia 588
Figura 284 –Mar da Palha 2: parte de embarcação 588
Figura 285 – Mar da Palha 3 589
Figura 286 – Mar da Palha 3: exemplo de material observado 589
Figura 287 – Morfologia do Terreno da AML, sem escala 592

Figura 288 – Unidades de paisagem na área de estudo, sem escala 607
Figura 289 – Mapa com a delimitação da área de influência restrita 638
Figura 290 – Estrutura etária da população do Barreiro e da Península de Setúbal em 2011 643
Figura 291 – Perfil de instrução por grupo etário no concelho do Barreiro (2011) 644
Figura 292 – Extrato do mapa da rede de caminho-de-ferro de Portugal em 1895 647
Figura 293 – Evolução do desemprego registado pelo IEFP no final de cada ano (base 2004 = 100) 656
Figura 294 – Taxa de desemprego por concelho da Península de Setúbal (2015) 656
Figura 295 – Diagrama da integração da ligação Barreiro - Terreiro do Paço na restante rede de transportes de Lisboa 657
Figura 296 – Horário da ligação Barreiro - Terreiro do Paço 658
Figura 297 – Mapa da Rede Fertagus 658
Figura 298 – Diagrama de rede dos Transportes Colectivos do Barreiro 659
Figura 299 – Cartaz do Clube de Pesca Desportiva de Copacabana (2015) 665
Figura 300 – Distribuição da carga movimentada em cada porto do Continente (2015) 667
Figura 301 – Tipo de movimento de contentores nos três principais portos de Portugal em 2015 (milhares de TEU) 669
Figura 302 – Crescimento tendencial do movimento de contentores nos principais portos do Continente (taxa de variação anual, %) 669
Figura 303 – Evolução de indicadores chave na Área Metropolitana de Lisboa (2007=100) 670
Figura 304 – Rotas mundiais de navios de carga 672
Figura 305 – Transporte marítimo de mercadoria por regiões NUTS II na Europa – 2013 (1000 ton) 673
Figura 306 – Evolução do PIB real (PPC) e do movimento de contentores (em TEU) em Portugal e Espanha (2007=100) 674
Figura 307 – Evolução do PIB real (PPC), das exportações físicas e do movimento de contentores (em TEU) no Mundo (2008=100) 676
Figura 308 – Evolução no transporte de contentores a nível mundial 677
Figura 309 – Porta-contentores da classe Triple E – Efficiency, Economy of Scale and Environmentally improved (em operação desde 2013) 678
Figura 310 – Modelo Territorial Barreiro 2030 proposto pelo CEDRU (versão de trabalho, abril de 2016) 681
Figura 311 – Planta de zonamento da proposta de Plano de Urbanização do território da Quimiparque e área envolvente (Julho de 2010) 683
Figura 312 – Planta geral da Zona de Intervenção da Expo 98 e associados planos de pormenor 685

Figura 313 – Limite do Plano de Urbanização do território da Quimiparque (UOPG 12 do Barreiro), com indicação da zona de defesa e controlo urbanos da Terceira Travessia do Tejo em Lisboa (área laranja) 686

Figura 314 – Antiga ponte ferroviária entre o Barreiro e o Seixal, desativada em 1969 (cf. http://noticias.ipts.org/2009/04/ponte-do-seixal/) 687

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental
– Revisão 1 –

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 16
Quadro 3 – Características do navio de projeto segundo o Caderno de Encargos 33
Quadro 4 – Configuração das acessibilidades marítimo-fluviais 37
Quadro 5 – Configuração do terrapleno 40
Quadro 6 – Composição do equipamento conforme a fase de desenvolvimento do terminal 48
Quadro 7 – Principais características dos pórticos de cais 48
Quadro 8 – Cronograma estimativo das atividades de construção da Fase 1 66
Quadro 9 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem 71
Quadro 10 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem 71
Quadro 11 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem 72
Quadro 12 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem 72
Quadro 13 – 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) 74
Quadro 14 – 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) 75
Quadro 15 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem 77

Quadro 16 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem 77

Quadro 17 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem 77

Quadro 18 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem 78

Quadro 19 – Principais fluxos de materiais do projeto (excluindo dragados) 80

Quadro 20 – Volumes anuais estimados para as dragagens de manutenção, por solução alternativa de acessibilidades marítimo-fluviais..... 83

Quadro 21 – Tráfego potencial em TEUs (s/ transhipment) 85

Quadro 22 – Estimativa do potencial tráfego médio anual de navios associados ao Terminal do Barreiro..... 85

Quadro 23 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção 89

Quadro 24 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração 91

Quadro 25 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comummente utilizados em obras de construção civil..... 95

Quadro 26 – Características da Estação Climatológica do Lavradio..... 101

Quadro 27 – Precipitação mensal (mm) extraída das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000 101

Quadro 28 – Período seco e húmido de acordo com o Postulado de Gaussen para o concelho do Barreiro..... 102

Quadro 29 – Temperaturas média, máxima, mínima do ar (°C) extraídas das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000..... 102

Quadro 30 – Humidade relativa do ar (%) mensal registada às 9 horas no concelho do Barreiro no período de 1971/2000..... 103

Quadro 31 – Velocidade média do vento por rumo (km/h) às 9, 15 e 18 UTC, registada na Estação Climatológica do Lavradio (1971/2000) 104

Quadro 32 – 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) 105

Quadro 33 – Número de horas de sol para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000 106

Quadro 34 – Número médio mensal de dias de nevoeiro na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990)..... 107

Quadro 35 – Evaporação mensal (mm) registada na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990) 107

Quadro 36 – Sobreelevações do nível de água em Cascais (1960-2010)..... 117

Quadro 37 – Estimativa da cota máxima do nível de água no Montijo, próximo do local de intervenção..... 118

Quadro 38 – Parâmetros meteorológicos registados na Estação Climatológica do Lavradio e no concelho do Barreiro 118

Quadro 39 – Resumo das características dos fundos na área de intervenção 131

Quadro 40 – Características dos principais sismos históricos ocorridos em Portugal 147

Quadro 41 – Classificação dos solos na área em estudo e sua envolvente 179

Quadro 42 – Classes de Capacidade de Uso do Solo 182

Quadro 43 – Características e limitações das Classes de Capacidade de Uso do Solo existentes na área de estudo 183

Quadro 44 – Subclasses de Capacidade de Uso do Solo na área em estudo e sua envolvente 183

Quadro 45 – Resumo dos trabalhos de prospeção e amostragem realizados nas diferentes fases de investigação do estudo da GOLDER (2011) 186

Quadro 46 – Estimativa dos volumes de materiais presentes nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro até uma profundidade de 5 m 186

Quadro 47 – Valores típicos de coeficiente de permeabilidade de solos de origem sedimentar 196

Quadro 48 – Classificação de solos quanto à permeabilidade 197

Quadro 49 – Estimativas de custos para ações de remediação dos solos 199

Quadro 50 – Ações propostas para a recuperação ambiental dos solos 211

Quadro 51 – Ocupação do solo prevista pelo PUTQAE (não aprovado) 227

Quadro 52 – Resumo da produtividade e transmissividade das principais formações aquíferas da Península de Setúbal 237

Quadro 53 – Dados de monitorização da qualidade da água subterrânea, no Barreiro, entre 2000 e 2008 241

Quadro 54 – Resumo das fontes de informação para a caracterização da qualidade da água do aquífero superficial e profundo 255

Quadro 55 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em piezómetros, instalados no aquífero superficial, amostrados no âmbito do EIA 262

Quadro 56 – Resultados das análises físico-químicas a piezómetros localizados na área de influência da ETAR do Barreiro 263

Quadro 57 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de água de captações subterrâneas sob gestão da Baía do Tejo 266

Quadro 58 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em furos, instalados no aquífero profundo, amostrados no âmbito do EIA 270

Quadro 59 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de água de captações da AdP Fertilizantes 271

Quadro 60 – Concentrações de cloreto em amostras de água de captações da Fisipe 271

Quadro 61 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de mistura de água de captações da Fisipe 271

Quadro 62 – Classes de vulnerabilidade à poluição - Índice de Suscetibilidade (IS) 272

Quadro 63 – Principais características da bacia hidrográfica do rio Tejo 279

Quadro 64 – Principais características das massas de água de transição que integram o estuário do rio Tejo 280

Quadro 65 – Principais características do tipo A2 da categoria águas de transição 282

Quadro 66 – Área, precipitação ponderada e escoamento em regime natural médios anuais no estuário do Tejo 283

Quadro 67 – Dados referentes à estimativa da precipitação diária máxima anual para o período de retorno 100 anos (estação udográfica de Alcochete) 286

Quadro 68 – Caudal de ponta de cheia para a Vala Real (período de retorno 100 anos) estimados para diferentes números de escoamento e tempos de concentração 287

Quadro 69 – Volumes de água captados por setor na região hidrográfica do Tejo 287

Quadro 70 – Taxas de retorno dos volumes de água captados por setor de atividade 288

Quadro 71 – Cargas poluentes estimadas, de origem pontual, afluentes às massas de água da região hidrográfica do Tejo, por setor de atividade 292

Quadro 72 – Cargas poluentes estimadas, de origem difusa, afluentes às massas de água da região hidrográfica do Tejo, por setor de atividade 292

Quadro 73 – Cargas poluentes rejeitadas no meio hídrico por sistemas de tratamento de águas residuais, com diferentes níveis de tratamento, na região hidrográfica do rio Tejo 294

Quadro 74 – Cargas poluentes rejeitadas por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais, por categoria de massa de água, na região hidrográfica do rio Tejo 294

Quadro 75 – Principais características das ETAR localizadas na envolvente da área de estudo 295

Quadro 76 – Resultados das campanhas de monitorização da qualidade dos efluentes descarregados pelas ETAR na envolvente da área de estudo 296

Quadro 77 – Cargas poluentes rejeitadas no meio hídrico por estações de tratamento de águas lixiviantes (ETAL), na região hidrográfica do rio Tejo 298

Quadro 78 – Cargas poluentes com origem em efluentes industriais na região hidrográfica do Tejo, por tipo de indústria considerado 299

Quadro 79 – Cargas poluentes descarregadas para as massas de água de transição e região hidrográfica do Tejo com origem em efluentes industriais 301

Quadro 80 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da LBC – Tanquipor face aos valores-limite estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto 302

Quadro 81 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da AdP Fertilizantes, S.A 302

Quadro 82 – Cargas poluentes com origem difusa que afluem à região hidrográfica do Tejo, provenientes das atividades do setor agropecuário 305

Quadro 83 – Cargas poluentes difusas afluentes às massas de água de transição e região hidrográfica do Tejo provenientes das atividades do setor agropecuário 306

Quadro 84 – Classificação do estado ecológico das massas de água superficiais naturais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste 307

Quadro 85 – Classificação do estado químico das massas de água superficiais naturais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste 308

Quadro 86 – Classificação do estado global das massas de água superficiais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste 309

Quadro 87 – Características das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise da zona de implantação do projeto 311

Quadro 88 – Monitorização da qualidade da água balnear durante a época balnear de 2015, nos locais de uso balnear do concelho do Barreiro 315

Quadro 89 – Distribuição e características da campanha de amostragem realizada no âmbito do EIA 318

Quadro 90 – Parâmetros qualitativos analisados para a caracterização da qualidade das águas 321

Quadro 91 – Resultados das análises à qualidade das águas obtidas nos três pontos de amostragem 322

Quadro 92 – Características das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise das zonas de imersão de dragados 323

Quadro 93 – Elementos característicos da maré calculados para vários pontos do estuário do Tejo 330

Quadro 94 – Características da ondulação local resultante de ventos provenientes de diferentes direções 332

Quadro 95 – Assoreamento obtido através de levantamentos no período 2003 e 2015 340

Quadro 96 – Campanhas de caracterização de sedimentos na área de intervenção e envolvente direta 345

Quadro 97 – Concentração de metais numa amostra compósita de sedimentos da zona ribeirinha da ex-Quimiparque 350

Quadro 98 – Localização das sondagens e amostragens superficiais relativamente ao projeto 351

Quadro 99 – Comparação entre o comprimento previsto e executado nas sondagens de recolha de amostras de sedimentos 354

Quadro 100 – Parâmetros analisados, métodos e limites de quantificação 357

Quadro 101 – Concentração de metais e compostos orgânicos na amostra S1a e respetiva classificação por parâmetro 363

Quadro 102 – Concentração de metais e compostos orgânicos na amostra S31a e respetiva classificação por parâmetro 364

Quadro 103 – Concentração de metais e compostos orgânicos nas amostras S22c a S22g e respetiva classificação por parâmetro 365

Quadro 104 – Descrição da distribuição da contaminação por níveis de profundidade 369

Quadro 105 – Volume estimado de sedimentos por classe de contaminação e combinação de projeto 371

Quadro 106 – Resumo dos valores limite e de referência considerados para os poluentes em estudo 376

Quadro 107 - Características das estações de monitorização da qualidade do ar 378

Quadro 108 – Comparação dos valores de NO_2 registados nas estações de qualidade do ar em análise (2010-2014), com os respetivos valores limite 380

Quadro 109 – Comparação dos valores de PM_{10} registados nas estações de qualidade do ar em análise (2010-2014), com os respetivos valores limite 381

Quadro 110 – Comparação dos valores de SO_2 registados nas estações de qualidade do ar em análise (2010-2014), com os respetivos valores limite 383

Quadro 111 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos..... 386

Quadro 112 – Identificação e localização das fontes fixas, registadas no E-PRTR, para a área de estudo 394

Quadro 113 – Volume de tráfego médio para os períodos diurno, entardecer e noturno verificado nas principais vias identificadas, em 2009 e 2012 396

Quadro 114 – Inclinação e distância das vias identificadas 398

Quadro 115 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros..... 400

Quadro 116 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados 402

Quadro 117 – Descrição das Situações identificadas no trabalho de campo 407

Quadro 118 – Resultados das medições de ruído comparadas com o Mapa de Ruído 408

Quadro 119 – Resultados das medições de vibração comparadas com limites típicos 414

Quadro 120 – Principais características da AMARSUL 424

Quadro 121 – Capacidade instalada nas instalações da AMARSUL 428

Quadro 122 – Recolha de Resíduos Urbanos nos 9 municípios abrangidos pela AMARSUL 429

Quadro 123 – Destino dos Resíduos Urbanos dos 9 municípios abrangidos pela AMARSUL 429

Quadro 124 – Operadores de recolha e tratamento de resíduos MARPOL no porto de Lisboa..... 433

Quadro 125 – Correspondência dos valores do índice AMBI com o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e a perturbação dos locais 461

Quadro 126 – Espécies de quirópteros potencialmente ocorrentes na área de estudo 464

Quadro 127 – Métricas e índices das comunidades de macroinvertebrados bentónicos amostradas 470
Quadro 128 – Instrumentos de Política Nacional de suporte às Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário 491
Quadro 129 – Linhas e serviços ferroviários e suas funções na AML 547
Quadro 130 – Sítios patrimoniais considerados para análise histórica e arqueológica 561
Quadro 131 – Património classificado registado na freguesia do Barreiro e Lavradio 562
Quadro 132 – Listagem de naufrágios confirmados no rio Tejo 563
Quadro 133 – Localização das anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral 574
Quadro 134 – Localização das anomalias detetadas por gradiometria 581
Quadro 135 – Critérios de exclusão 584
Quadro 136 – Anomalias identificadas por levantamento geofísico 584
Quadro 137 – Listagem de naufrágios potencialmente associáveis aos arqueossítios 589
Quadro 138 – Hipsometria na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade 595
Quadro 139 – Declives na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade . 596
Quadro 140 – Exposição das encostas na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade 597
Quadro 141 – Representatividade dos usos do solo, na área de estudo, de acordo com a COS 2007 599
Quadro 142 – Descrição das classes de uso do solo, localização e características na área de estudo601
Quadro 143 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem M – Área Metropolitana de Lisboa – Norte 608
Quadro 144 – Descrição da unidade de paisagem 77a – Lisboa – Centro Histórico 609
Quadro 145 – Descrição da unidade de paisagem 77b – Lisboa – Envolvente do Centro Histórico .. 610
Quadro 146 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem N – Área Metropolitana de Lisboa– Sul 611
Quadro 147 – Descrição da unidade de paisagem 79 – Arco Ribeirinho Almada – Montijo 613
Quadro 148 – Descrição da unidade de paisagem 80 – Outra Banda interior 615
Quadro 149 – Caracterização dos sistemas naturais da paisagem presentes na área de estudo 617
Quadro 150 – Caracterização das subunidades de paisagem presentes na área de estudo 618
Quadro 151 – Sistemas naturais e subunidades de paisagem presentes na área de estudo e coincidente com a área do projeto, respetiva área e representatividade 624
Quadro 152 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem 627

Quadro 153 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia) 628
Quadro 154 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (vegetação, água, cor, raridade, modificação e atuação humana) 629
Quadro 155 – Classes de qualidade visual 631
Quadro 156 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo 631
Quadro 157 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual. 632
Quadro 158 – Classes de capacidade de absorção visual..... 634
Quadro 159 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo634
Quadro 160 – Matriz de sensibilidade visual 635
Quadro 161 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo 635
Quadro 162 – Perspetivas de crescimento da economia portuguesa e de evolução das finanças públicas (2015-2016) 639
Quadro 163 – Indicadores de população na área de influência..... 641
Quadro 164 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011) 644
Quadro 165 – Indicadores de alojamento (2011) 645
Quadro 166 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – Barreiro..... 650
Quadro 167 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – Península de Setúbal 651
Quadro 168 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – Área Metropolitana de Lisboa 652
Quadro 169 – 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) – 2014 654
Quadro 170 – Indicadores de desemprego (dezembro de 2015) 655
Quadro 171 – Instituições de apoio social no concelho do Barreiro 661
Quadro 172 – Oferta educativa pública 662
Quadro 173 – Praias Fluviais no Barreiro 664
Quadro 174 – Associativismo ligado à pesca desportiva no Barreiro 664
Quadro 175 – Associativismo ligado a atividades desportivas no rio Tejo no Barreiro 666
Quadro 176 – Movimento anual nos principais portos de Portugal por tipo de mercadoria (2015) . 667
Quadro 177 – Movimento anual de contentores nos principais portos do Continente (milhares de TEU) 668
Quadro 178 – Movimento anual de contentores nos principais portos de Leixões, Lisboa e Sines por tipo de tráfego (milhares de TEU) 668

Quadro 179 – Características dos principais terminais de contentores de Portugal..... 671

Quadro 180 – Movimento anual de contentores na Península Ibérica (portos com mais de 100.000 TEU) (milhares de TEU) 674

Quadro 181 – Os cinco maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores - transhipment (milhares de TEU) 675

Quadro 182 – Os dez maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores de/para o hinterland (milhares de TEU) 675

Quadro 183 – Previsões para o crescimento do comércio internacional (2016)..... 676

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

1. INTRODUÇÃO

1.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese (RS) do ***Estudo de Impacte Ambiental do Terminal (EIA) 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 e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto), por se encontrar enquadrado na alínea b), do nº 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 tonelagem superior a 4000GT ou a 1350 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), a caracterização do ambiente afetado pelo projeto e sua evolução na ausência de projeto (Capítulo 4) - 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) - Tomo 2.

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 uma frente de acostagem com aproximadamente 1500 m de comprimento, destinada à carga e descarga de contentores, constituída por estrutura de acostagem (incluindo cais de acostagem, com soluções alternativas) e por um terrapleno (e respetivas retenções marginais de proteção) onde se desenvolverá o parque de contentores e uma área de reserva. O faseamento é o seguinte:

- Fase 1 – estrutura acostável com 796 m de desenvolvimento, considerando uma capacidade de referência de 1 milhão de TEU/ano;
- Fase 2 – estrutura acostável com 704 m (totalizando Fase 1 + Fase 2 = 1.500 m e considerando uma capacidade de referência final de 2 milhões de TEU/ano).

O projeto compreende também o estabelecimento do canal de acesso ao cais, bem como da respetiva bacia de manobra e bacia 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).

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.

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

Equipa técnica		
Técnico	**Formação académica**	**Função na equipa**
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
Joana Costa	Engenheira do Ambiente	Clima; Solo; Uso do solo; Gestão de resíduos
João Lopes	Engenheiro do Ambiente	Recursos hídricos superficiais
Vanessa Gonçalves	Engenheira do Ambiente	Gestão de resíduos
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; Doutorado em Geologia Costeira e Marinha	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Geologia e geomorfologia; Riscos geológicos
Adélio Silva	Engenheiro Civil; Doutorado em Engenharia Mecânica	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Qualidade da água
José Chambel Leitão	Engenheiro Civil; Doutorado em Engenharia Mecânica	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Qualidade da água
Paulo Leitão	Engenheiro Civil; Mestre em Ecologia, Gestão e Modelação do Ambiente	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Qualidade da água

Equipa técnica		
Técnico	**Formação académica**	**Função na equipa**
	Marinho; Doutorado em Engenharia do Ambiente	
Diogo Maia	Economista; Mestre em Economia e Gestão do Ambiente	Socioeconomia
Pedro Afonso Fernandes	Economista; Mestre em Economia; Mestre em Planeamento Regional e Urbano; Doutor em Urbanismo	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

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/).

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. As evidências dos direitos de utilização são apresentadas no Anexo 12 (Volume Anexos [Tomo 2]).

1.4. Enquadramento legal

A avaliação de impactes ambientais (AIA) de projetos 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 e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto. 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 – canal de acesso e cais para carga e descarga - 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 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 11de 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 e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto.

1.5. Âmbito e objetivos do EIA

Um antecedente relevante do presente EIA é que o mesmo foi submetido previamente pela APL a Proposta de Definição do Âmbito (PDA), datada de novembro de 2014, que motivou as observações constantes do parecer da Comissão de Avaliação (CA) sobre a mesma, de janeiro de 2015, e a posterior Decisão oficial sobre a PDA, datada de 21 de janeiro de 2015 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 impactes ambientais, designadamente, em termos gerais:

- Constituição do terrapleno para localização das atividades portuárias, como sejam o parque de contentores, incluindo edifícios, equipamentos, circulação de pessoas e mercadorias e redes técnicas, bem como uma área de reserva;
- Execução de retenções marginais de proteção do terrapleno;
- 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;
- Dragagens para estabelecimento do canal de acesso, bacia de manobra e bacia de estacionamento, e dragagens construtivas;
- Exploração geral da nova infraestrutura portuária (carga/descarga de contentores; receção/expedição de contentores por via 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, 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 de Contentores do Barreiro, de janeiro de 2015, e da posterior Decisão, datada de 21 de janeiro de 2015:

- 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.

Contemplou-se ainda a Análise de Risco, na perspetiva ambiental.

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.

1.6. Metodologia

O EIA obedece a uma metodologia geral de acordo com a legislação vigente na matéria, 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 e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, 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 introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto), tendo a sua elaboração ocorrido de forma faseada, envolvendo as seguintes tarefas:

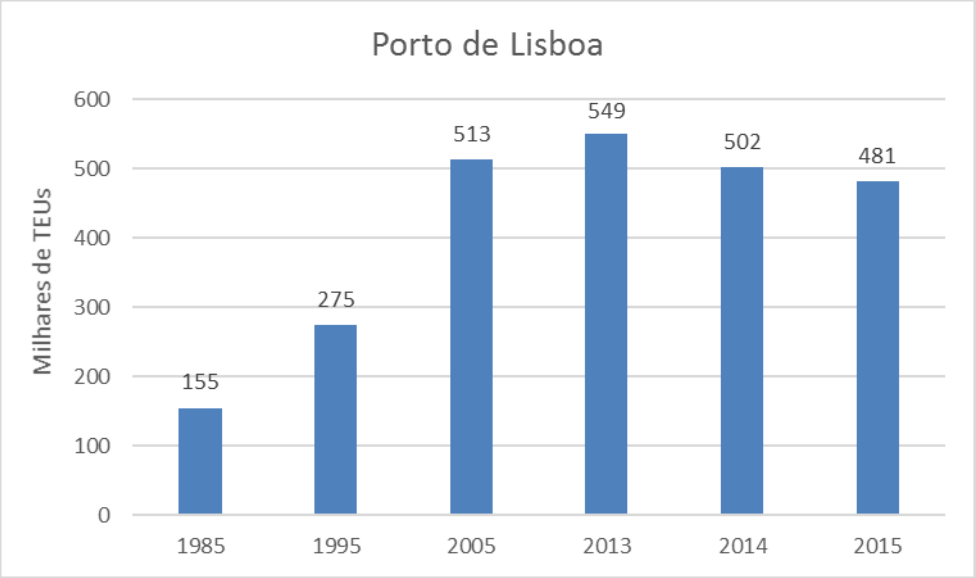
- Análise do projeto, da sua área de implementação e dos descritores relevantes para a posterior avaliação de impactes ambientais;
- Análise, recolha e tratamento de informação, incluindo visitas de campo e campanhas de amostragem;
- Descrição do projeto;
- Caracterização do ambiente potencialmente afetado 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.

2. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

2.1. Antecedentes

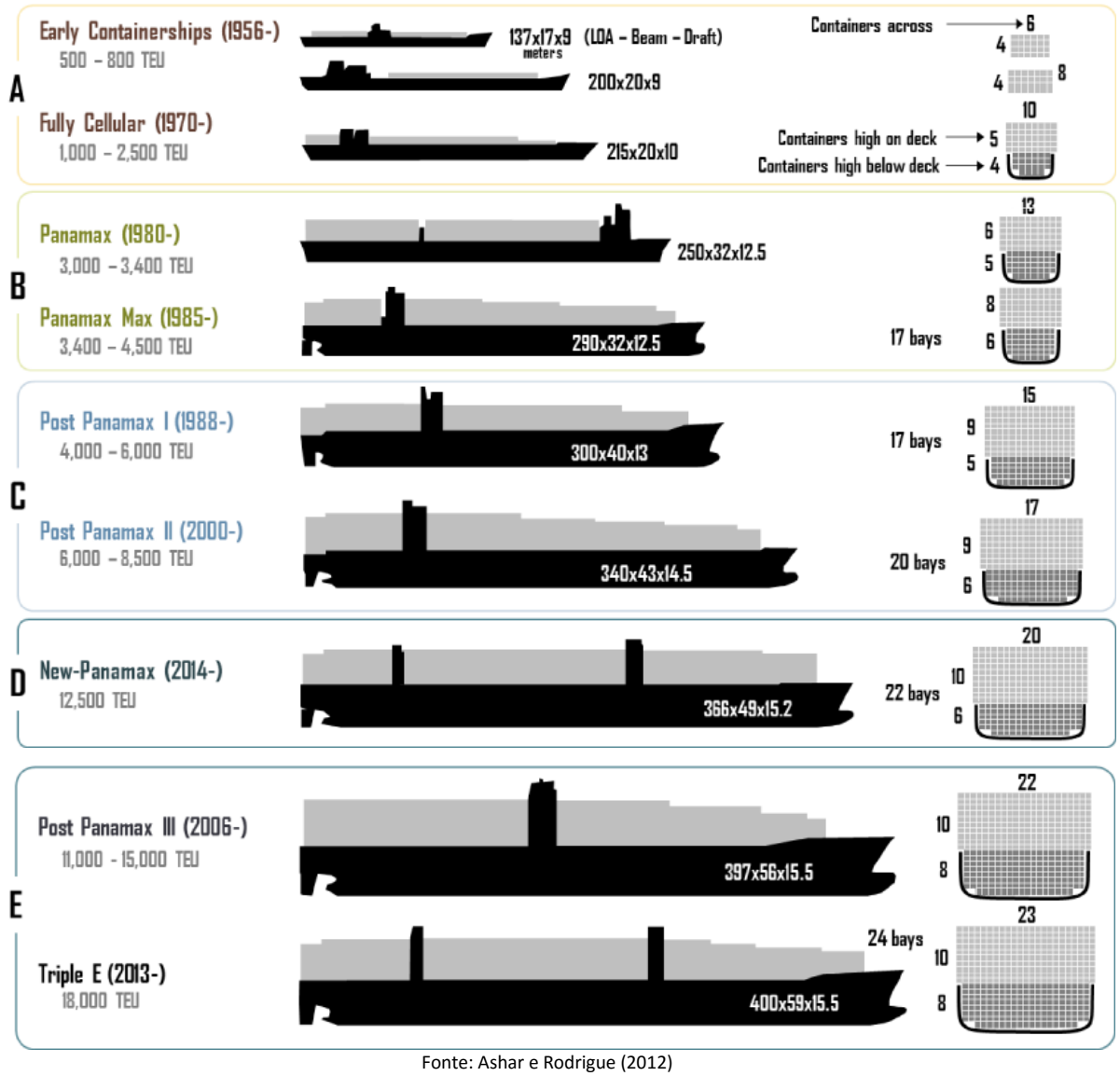
A localização de um Novo Terminal de Contentores no Porto de Lisboa, com capacidade para receber navios de grande porte, tem vindo a ser objeto de estudo e discussão desde finais da década da 80 do século XX, data de elaboração do 1º Plano Estratégico do Porto de Lisboa – 1990-1992.

A evolução positiva do tráfego de contentores no Porto de Lisboa verificada nas últimas décadas (ver Figura 1), a par com o aumento da dimensão dos navios porta-contentores (ver Figura 2) e as previsões de continuação do aumento do tráfego de carga contentorizada a nível mundial levaram a APL a equacionar diversas localizações alternativas.



Fonte: APL (2014; 1985 e 1995); IMT (2016; 2005 e 2013-2015)

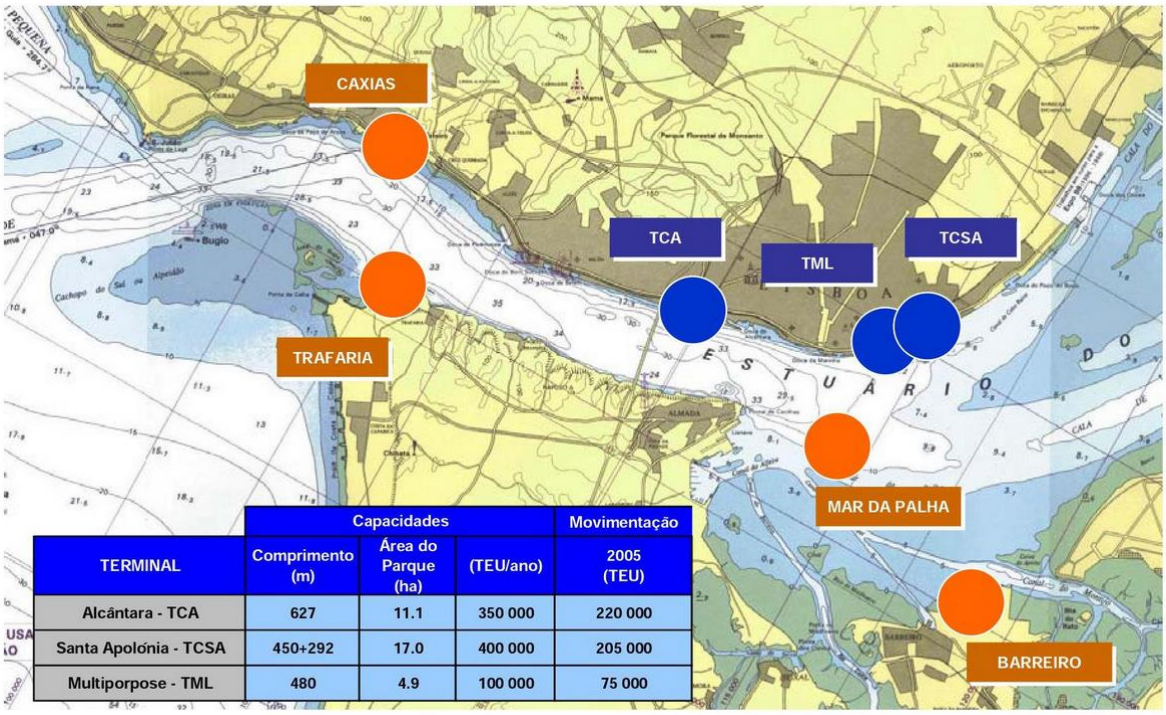
Figura 1 – Evolução do tráfego de contentores no Porto de Lisboa nas últimas décadas



Fonte: Ashar e Rodrigue (2012)

Figura 2 – Evolução dos porta-contentores nas últimas décadas

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.



TERMINAL	Capacidades			Movimentação
	Comprimento (m)	Área do Parque (ha)	(TEU/ano)	2005 (TEU)
Alcântara - TCA	627	11.1	350 000	220 000
Santa Apolónia - TCSA	450+292	17.0	400 000	205 000
Multiporpose - TML	480	4.9	100 000	75 000

Fonte: DHV/FBO (2007)

Figura 3 – Localizações dos terminais de contentores do porto de Lisboa – atuais e localizações alternativas para um futuro terminal (PEDPL, 2007)

Manteve-se assim a perspetiva de instalação de um novo Terminal de Contentores, em virtude de se antecipar que no horizonte de vigência do Plano (2025), o aumento preconizado da capacidade instalada das infraestruturas existentes no Porto de Lisboa seria insuficiente para responder à procura então estimada.

Esta perspetiva de aumento da procura foi mais recentemente reconfirmada por estudos realizados pela consultora AT Kearney em 2013.

Este constrangimento ao nível da limitação da capacidade foi também identificado no Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2014-2020 (PETI3+), onde é projetada uma segunda fase de reformas estruturais a empreender no setor marítimo-portuário, bem como um conjunto de investimentos em infraestruturas de transportes a concretizar até ao fim da presente década. Nesse âmbito, o novo Terminal de Contentores 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).

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[1], elaborado para uma zona próxima, que concluía 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 fato 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.

Chegaram assim à fase final do estudo de 2007 a Trafaria e o Barreiro. 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, apresentando constrangimentos urbanos e ao nível das acessibilidades terrestres.

Por outro lado, a localização Barreiro configura uma plataforma a inserir num contexto portuário já existente, de águas abrigadas, não necessitando por isso de obras de proteção e as possibilidades de acessibilidade terrestre, rodo e ferroviária, são bastante mais favoráveis.

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.

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.

Um antecedente importante ao nível do constrangimento futuro da capacidade do porto de Lisboa em termos de carga contentorizada foi, também, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) desfavorável (julho de 2011) relativamente ao projeto de expansão do Terminal de Contentores e Alcântara (TCA). Essa pretensão não foi retomada até à data.

O Terminal de Contentores da Trafaria (TCT) foi apresentado pelo executivo em 2013, mas sofreu muito rapidamente uma intensa contestação pública (e também técnico-financeira), tendo acabado por ser abandonado.

[1] Consulmar (1996). Estudo de viabilidade de implantação de um Terminal de Contentores de águas profundas na Zona Portuária de Algés.

Nessa sequência, a localização Barreiro, que já tinha registado bons resultados comparativos nos âmbitos ambiental, operacional e de impacto direto na economia nos estudos do final da década passada, voltou assim a ser a hipótese mais provável à localização do novo terminal de contentores de Lisboa. Paralelamente, verifica-se um forte apoio e recetividade local ao projeto, institucional e popular, ao contrário do que sucedeu na Trafaria.

Paralelamente, também, são lançados novos Estudos de Mercado e de Viabilidade do Novo Terminal de Contentores (AT Kearney, 2013) e posteriormente em 2014 (AT Kearney, 2014), já com o foco na localização Barreiro.

A decisão governamental de suspender o projeto da TTT e da Ligação Ferroviária de Alta velocidade, cuja amarração a sul seria precisamente sobre o território em análise para o terminal do Barreiro, apesar da DIA favorável condicionada, datada de 2009, constitui também um antecedente que importa destacar, uma vez que funcionará como um condicionante ao desenvolvimento do projeto do terminal. O corredor aprovado para a TTT e acessos rodo e ferroviários deve ser mantido viável, devendo o mesmo corredor ser usado para as ligações ao terminal. A definição da bacia de manobra dos navios deve ter em consideração a implantação dos pilares da ponte na chegada ao Barreiro.

Face ao exposto, com resumo dos antecedentes mais importantes ao Projeto do TB identificaram-se, nomeadamente, os seguintes:

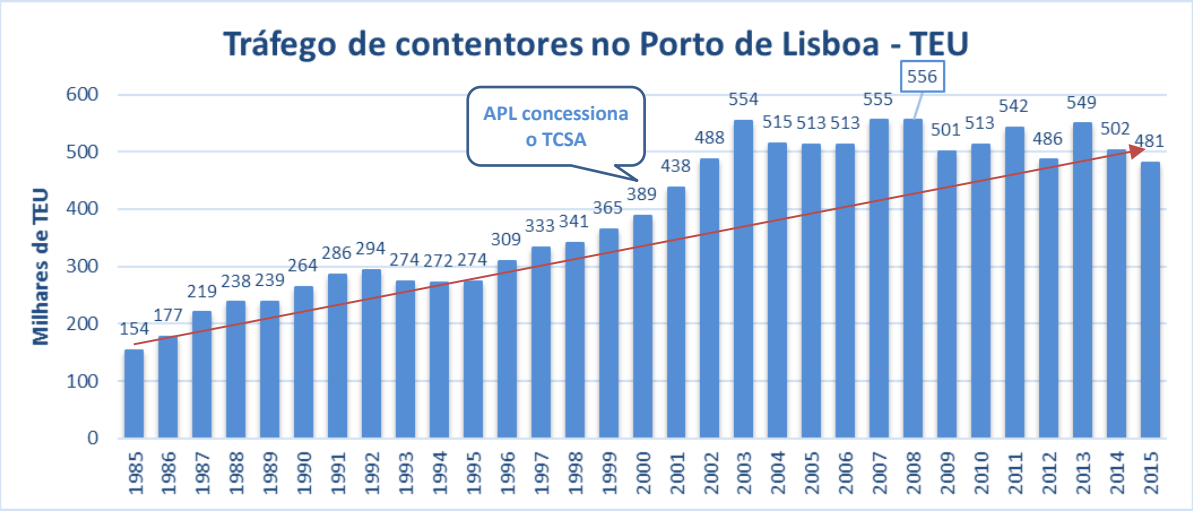
- 1º Plano Estratégico do Porto de Lisboa – 1990-1992;
- Estudo de viabilidade de implantação de um Terminal de Contentores de águas profundas na Zona Portuária de Algés, Consulmar, 1996;
- Estudo de Mercado e de Viabilidade Técnica, Económica e Financeira de um Novo Terminal de Contentores de Lisboa, DHV/FBO e WW, 2007;
- Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa – PEDPL, 2007 (DHV/FBO);
- Plano Estratégico dos Transportes – Mobilidade Sustentável Horizonte 2011- 2015;
- Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes: Horizonte 2014-2020 – PETI3+;
- 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).

Para além dos Antecedentes do projeto são de referir também **antecedentes ao nível de AIA**, tanto do terminal propriamente dito quer aos relativos a outros projetos, uma vez que as decisões tomadas podem condicionar o projeto e/ou projetos associados a desenvolver, ou implicar uma articulação com os mesmos. Desta forma identificam-se os seguintes antecedentes de AIA correlacionados:

- Proposta de Definição do Âmbito (PDA) do Terminal de Contentores do Barreiro, datada de novembro de 2014, e observações constantes do parecer da Comissão de Avaliação (CA) sobre a mesma, de janeiro de 2015, e a posterior Decisão oficial sobre a PDA, datada de 21 de janeiro de 2015 e exarada pela APA.
- DIA desfavorável (julho de 2011) relativamente ao Projeto de Expansão do Terminal de Contentores de Alcântara (TCA). Essa pretensão não foi retomada até à data. Configura um constrangimento à capacidade futura do porto de Lisboa em termos de carga contentorizada.
- DIA favorável condicionada, datada de 21/10/2010, (prorrogada até outubro 2014) relativamente ao anteprojeto de Dragagem para Estabelecimento da Bacia de Acesso e Manobra do Terminal de Contentores de Alcântara. Considerado projeto complementar do anterior.
- DIA Favorável Condicionada à alternativa 4, datada de 18/12/2014 (válida até 18/12/2016) do Projeto de Dragagem de Aprofundamento do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa: necessidade de articulação com as necessidades de navegação e acesso ao novo terminal.
- DIA Favorável Condicionada à Solução B do Subtroço Lisboa/Moita via Terceira Travessia do Tejo, datada de 2009 (expirou em 2011): Condiciona a implantação do terminal à chegada da ponte ao Barreiro e a das ligações rodoviárias e ferroviárias ao corredor aprovado em sede de AIA.

2.2. Justificação e objetivos do projeto

Como se pode observar na Figura 4, a movimentação de carga contentorizada no Porto de Lisboa tem vindo a aumentar significativamente. 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, como se pode constatar. Contudo, esta curva de crescimento foi afetada nos anos de 2009-2013 pela crise económica existente e pela ocorrência de greves do pessoal da estiva, o que pese embora alguma recuperação em 2013, se veio a prolongar em 2014-2015, resultando num total de 481 289 TEU em 2015 (ao nível do cenário verificado em 2012), o que representou uma taxa média de crescimento anual de 3,9% no período 1985-2015.



Fonte: APL (2016; comunicação escrita)

Figura 4 – Movimentação de carga contentorizada no Porto de Lisboa (1985-2015)

De acordo com os Estudos de Mercado e de Viabilidade Económico-Financeira do Novo Terminal de Contentores desenvolvidos pela AT Kearney (2013) 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 *transhipment*).
Existem atualmente em Lisboa três terminais, localizados na margem norte, dedicados exclusivamente à movimentação de carga contentorizada, com as seguintes características:

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

Terminal	Área de Concessão (m^2)	Comprimento do cais (m)	Cotas Operacionais (m ZH)	Capacidade operacional (mil TEU/ano)	
				Máxima	Efetiva[2]
Terminal de Contentores de Alcântara (TCA)	142 354	630	-13	350	280
Terminal de Contentores de Santa Apolónia (TCSA)	164 500	292 + 450	-7,3 a -8,3 -9 a -10	450	360
Terminal Multipurpose de Lisboa – Santa Apolónia	48 200	480	-6	130	104
Total				930	744

Fonte: www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/CARGA

Como se pode verificar, é expectável que, a médio prazo, a oferta atualmente existente não consiga fazer face à procura estimada. Existe ainda uma aparente dificuldade em aumentar a capacidade do TCA devido a constrangimentos urbanísticos e de acessibilidades, de que foi exemplo a DIA desfavorável a essa pretensão, em 2011.

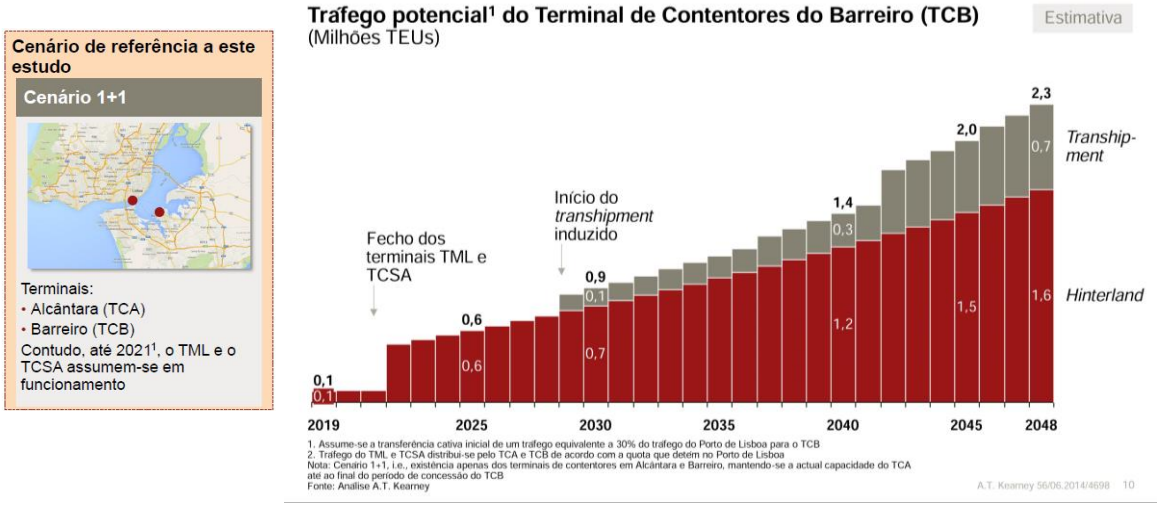
Justifica-se assim o planeamento e implementação de um novo terminal de carga contentorizada no Porto de Lisboa, tal como já era preconizado no PEDPL 2007 (horizonte 2025) e como identificado no PETI3+ (horizonte 2020) como investimento prioritário e principal a realizar no segmento corredor da fachada atlântica da RTE-T.

Conforme amplamente referido nos antecedentes, 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, como por exemplo a Trafaria.

Na sequência da contestação ocorrida quanto ao anúncio da construção do terminal na zona da Trafaria, em 2013, a localização Barreiro, que já tinha registado bons resultados comparativos nos estudos do final da década passada, reforçou os seus argumentos como hipótese mais provável à localização do novo terminal de contentores de Lisboa, a par com um forte apoio e recetividade local ao projeto.

Tendo como base um estudo recente já focado na localização Barreiro para o novo terminal de contentores do Porto de Lisboa (Estudo de Viabilidade do Terminal de Contentores do Barreiro e Avaliação Estratégica da Plataforma Logístico-Industrial), desenvolvido pela AT Kearney em 2014, no cenário de referência considerado (1+1, ou seja, TCA e TC Barreiro) o tráfego potencial do Terminal de Contentores do Barreiro poderá por si só ascender a 2,3 milhões de TEU, em 2048 (incluindo 0,7M TEU de *transhipment*), mantendo-se a atual capacidade do TCA.

[2] Equivalente a 80% da capacidade máxima



Fonte: AT Kearney (2014)

Figura 5 – Projeções de tráfego potencial do Terminal do Barreiro

O mesmo estudo conclui pela viabilidade do ponto de vista técnico, de acessibilidade e intermodalidade e económico-financeiro, para um terminal de contentores no Barreiro, desenvolvido em duas fases, de capacidade efetiva anual de 1,1 M TEU na fase 1 (796m de cais) e de 2,1 M TEU na fase 2 (total de 1500m de cais).

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

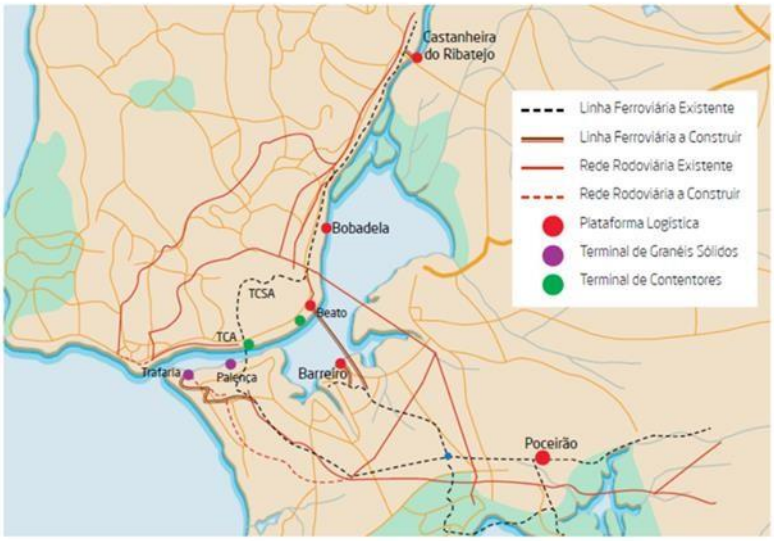
Fonte: AT Kearney (2014)

Figura 6 – Terminal do Barreiro face à rede rodoviária nacional

Fonte: AT Kearney (2014)

Figura 7 – Terminal do Barreiro face à rede ferroviária nacional

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



Fonte: APDL (2014)

Figura 8 – 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.

Embora, no limite, o projeto não dependa totalmente da execução de novos acessos rodoferroviários, os mesmos são necessários para uma eficaz operação do mesmo e para minimizar o impacte da afluência de tráfego associado a um projeto desta natureza, constituindo projetos associados (ver secção 3.12).

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.

Face ao exposto, considera-se que o projeto encontra fundamentação e justificação e que 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.

O **objetivo principal** do projeto será a construção e exploração de um novo terminal de contentores, no Barreiro, nos moldes definidos no Estudo Prévio que é alvo de avaliação no presente EIA.

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, por exemplo, 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.

O **enquadramento do Projeto,** nomeadamente face aos Instrumento de Gestão Territorial (IGT), servidões e restrições de utilidade pública, e áreas sensíveis, é apresentado ao longo do capítulo 3.2, e posteriormente desenvolvido no capítulo referente ao Ordenamento do Território e Condicionantes (secção 4.16).

2.3. Condicionantes ao projeto

Um antecedente e condicionante primordial será a TTT, como já referido, designadamente os pilares na aproximação a terra e a zona de manobra dos navios associada ao terminal. Já em terra, as decisões tomadas em sede de AIA da TTT, condicionam o traçado das ligações rodoferroviárias ao terminal à Solução aprovada nessa instância (Solução B).

A compatibilização com o projeto da TTT e com o corredor rodo e ferroviário aprovado em sede de AIA será garantida pelo projeto do terminal, constituindo uma mais valia para o mesmo, caso venha a ser construída esta travessia.

Embora, no limite, o projeto não dependa totalmente da execução de novos acessos rodoferroviários, os mesmos são necessários para uma eficaz operação do mesmo 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 o processo de contratação para 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). Segundo esta entidade, o Projeto de Execução será desenvolvido após a definição, pelo futuro concessionário do Terminal, do modelo de negócio a desenvolver, uma vez que as soluções rodoviárias e ferroviárias a construir, bem como as suas caraterísticas técnicas, estarão diretamente ligadas à necessidade da procura futura que o concessionário do Terminal venha a gerar.

A existência de outros tráfegos navais que demandam a zona do Barreiro, como sejam o de passageiros e os navios com destino ao terminal de líquidos, é também uma condicionante a ter em conta, implicando a respetiva consideração em projeto. Das diferentes alternativas em termos de canal de acesso (ver secção 3.3.3), uma delas é um canal dedicado e outra é utilizável por outros tráfegos, nomeadamente os que se destinam ao terminal de líquidos (LBC-Tanquipor). Caberá à autoridade portuária gerir os diferentes tráfegos futuramente.

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 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 alias confirmado pela autarquia nos contactos estabelecidos durante a elaboração do EIA.

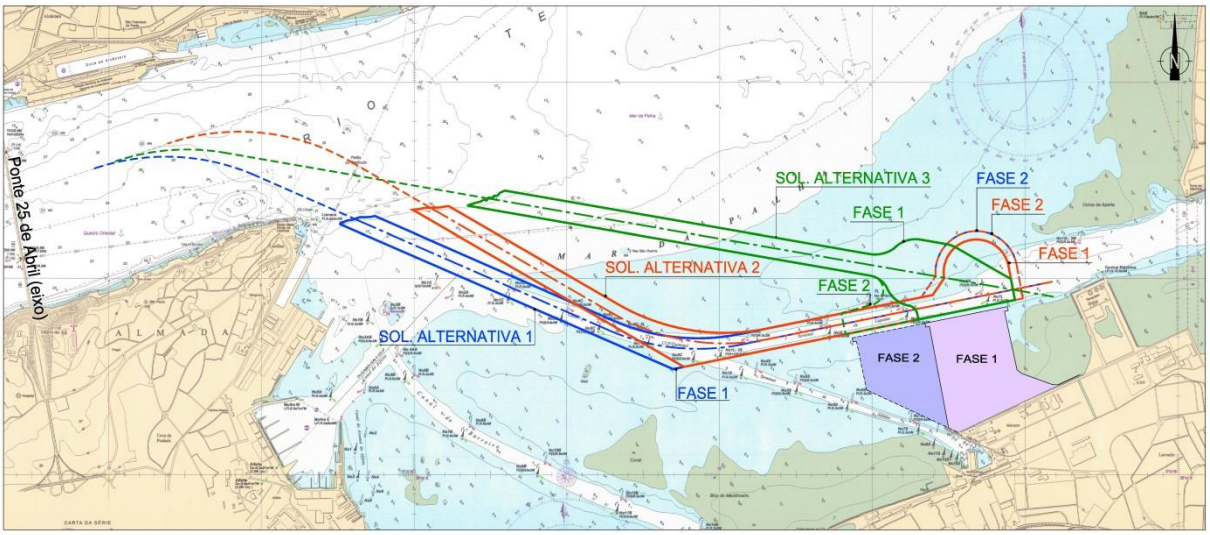
2.4. Alternativas do projeto

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 partilhadas com os restantes terminais existentes nas imediações.



Fonte: Consulmar *et al.* (2016a)

Figura 9 – 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.

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.

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 terrapleno 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 alivio";*
>
> *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 o seu *hinterland*, não havendo lugar a *transhipment*.

As alternativas estudadas no âmbito do EIA são detalhadamente descritas na secção 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 longo prazo, o perspetivado aumento do tráfego de contentores no Porto de Lisboa.

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.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. Introdução

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

- A construção de um cais de acostagem para carga e descarga de contentores no Barreiro. Preconiza-se para o efeito a construção, em 2 fases, de uma estrutura de acostagem com aproximadamente de 1500 m de comprimento final, com capacidade de referência de 2 milhões de TEU/ano:
    - Fase 1 com 796 m de desenvolvimento e capacidade de referência de 1 milhão de TEU/Ano e
    - Fase 2 com 704 m de desenvolvimento, uma capacidade de referência final de 2 milhões de TEU/ano.
- Terraplenos – área de localização do parque de contentores e de serviços, incluindo os edifícios, equipamentos, circulação de pessoas e mercadorias e redes técnicas, bem como uma área de reserva;
- Retenções marginais – estruturas de contenção do terrapleno e de transição da sua cota para o leito do rio Tejo;
- Nas 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.

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.

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 1 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). A estrutura acostável será implantada a sensivelmente 750 m a oeste (jusante) do recinto do terminal de granéis líquidos (LBC – Tanquipor), ficando ligada à margem esquerda do rio Tejo por um terrapleno 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 terrapleno.

Figura 10 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente sul-norte, desde a frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro)

Figura 11 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente norte-sul, desde o canal do Terminal de Líquidos/Barreiro)

O estuário do Tejo é um dos maiores da Europa, apresentando uma superfície de aproximadamente 325 km^2, 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 floculação 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 embalamento de óleos e azeites.

Assinalam-se o Terminal de Granéis Líquidos (LBC-Tanquipor) 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. da 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 2 – 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 e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto).

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 nº565/76, 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.

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[3] (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.

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);
- Abastecimento de Água – Captação de água subterrânea (Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de agosto);
- 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);
- Rede Elétrica – Linhas Elétricas de Alta Tensão inferior a 150 KVA (Decreto-Lei n.º 215-A/2012, de 8 de outubro);
- 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);

[3] Foi solicitado à 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).

- Rede Rodoviária (Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de janeiro);
- Rede Ferroviária Nacional – Traçados Ferroviários na Margem Sul do Tejo (Decreto-Lei n.º 46788, de 23 de dezembro de 1965, e Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de novembro, com alteração do artigo 82º pelo Decreto-Lei n.º 29-A/2011, de 1 de março);
- Atividades Perigosas – Estabelecimentos com Substâncias Perigosas (Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto).

Relativamente à área de estaleiro:

- É coincidente com rede elétrica – linhas de alta tensão inferior a 150 Kw e posto de seccionamento;
- Confina com estabelecimentos com substâncias perigosas – Industrias Seveso, nomeadamente LBC e Fisipe.

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

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

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), Loa =352 m;
- Comprimento entre perpendiculares, Lpp = 335 m;
- Boca ou Largura total, B = 43 m;
- Calado carregado, Tfl = 14,5 m;
- Altura total do navio, desde a quilha até ao topo, Hkt = 65 m;
- Altura entre a linha de água e o topo do navio, Hst = 50,5 m;
- Área vélica carregado – 8000 m^2;
- Área vélica vazio – 8 700 m^2.

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.,* 2016b).

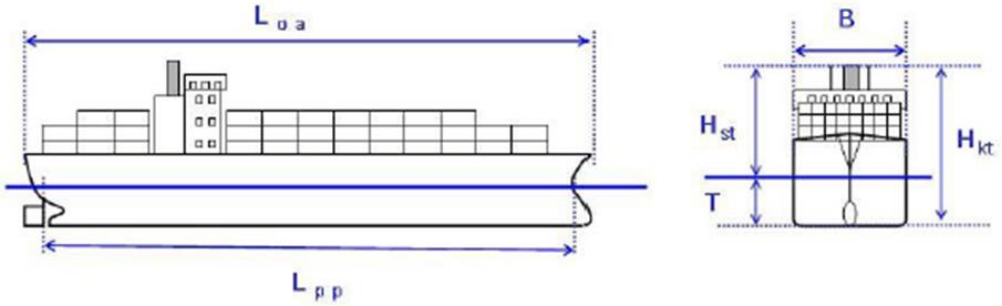


Figura 12 – Principais características geométricas do navio de projeto (PIANC, 2014)

3.3.2. Arranjo geral

Consistem do arranjo geral das obras as seguintes estruturas/ações (ver Desenhos 1 a 5d – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- Dragagens gerais do canal de acesso e bacias de manobra e acostagem;
- Dragagens de construção;
- Cais de acostagem dos navios;
- Um terrapleno, contendo parque de contentores e uma área de reserva (incluindo edifícios, equipamentos e redes técnicas);
- Retenções marginais do terrapleno;
- Acessibilidades terrestres internas;
- Vedação de proteção e limitação da área de serviços do cais.

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

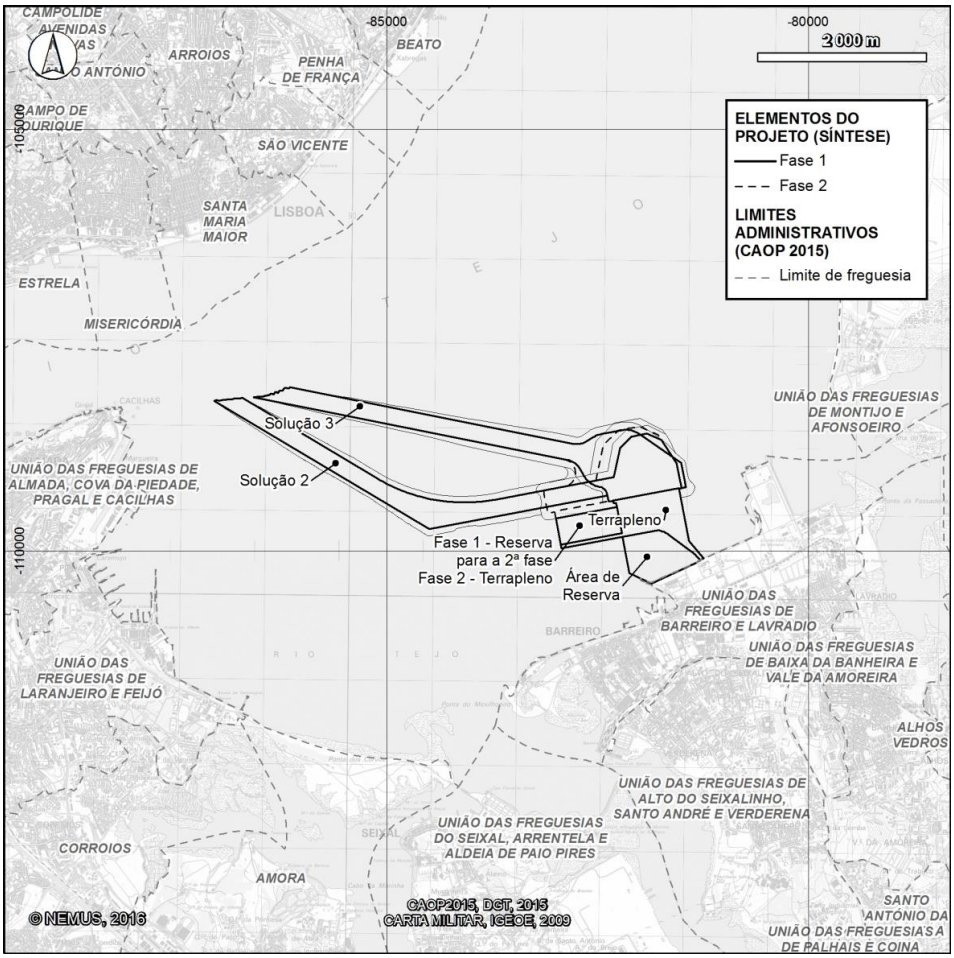


Figura 13 – Configuração geral do projeto nas suas várias soluções alternativas

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

- **Terminal com solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial**: aproximadamente 351 hectares, dos quais 335 (~95%) são constituídos desde logo na Fase 1 de desenvolvimento.
- **Terminal com solução 3 de acessibilidade marítimo-fluvial**: aproximadamente 337 hectares, dos quais 307 (91%) são constituídos desde logo na Fase 1 de desenvolvimento.

3.3.3. Acessibilidades marítimo-fluviais

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

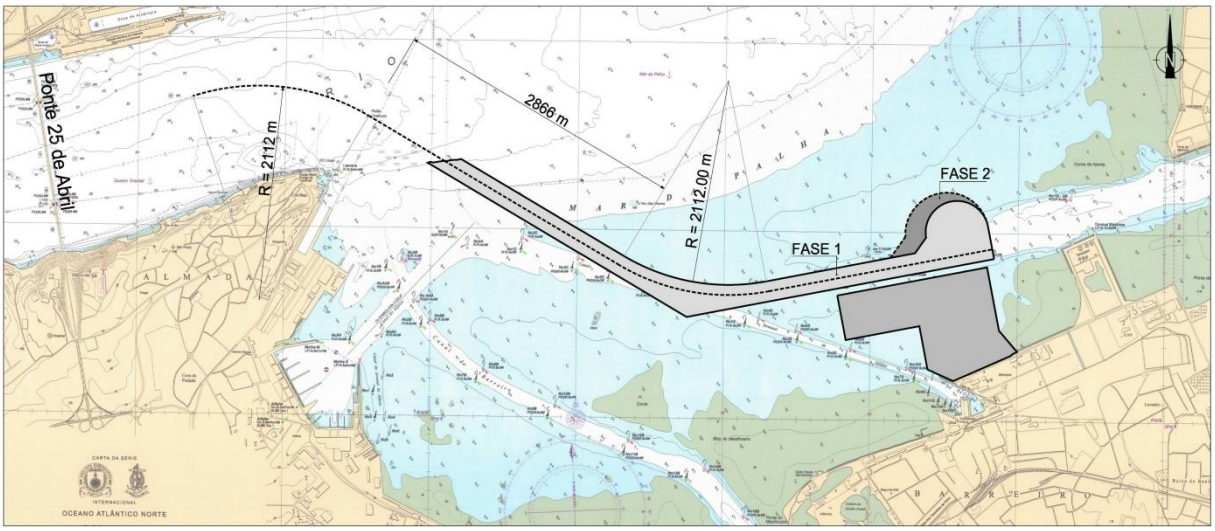
- Canal de acesso;
- Bacia de manobra e bacia de acostagem.

Assim, para a localização do canal de acesso, com possibilidade de navegação em sentido único, e bacias de manobra e de acostagem foram consideradas duas soluções alternativas de localização (Desenho 1 a 5d – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), que fazem a ligação ao canal da CUF/Quimigal:

- **Solução Alternativa 2**: apresenta um canal com um alinhamento reto com cerca de 2900 m de comprimento (e 2000 m de extensão dragada) e azimute 120º seguido de outro alinhamento reto com 1500 m de comprimento e azimute 79º. A transição entre aqueles dois alinhamentos é realizada com um arco de circunferência com 2100 m de raio e 1500 m de comprimento, com um rasto de 200 m de largura e cota de fundo de serviço a (-16,0 m)ZH. O canal da Solução 2 termina numa bacia de rotação circular, a dragar frente à primeira fase de construção do Terminal, com um raio de 310 m, o que corresponde a duas vezes o comprimento do navio, dimensão recomendada para manobras auxiliadas por rebocadores;

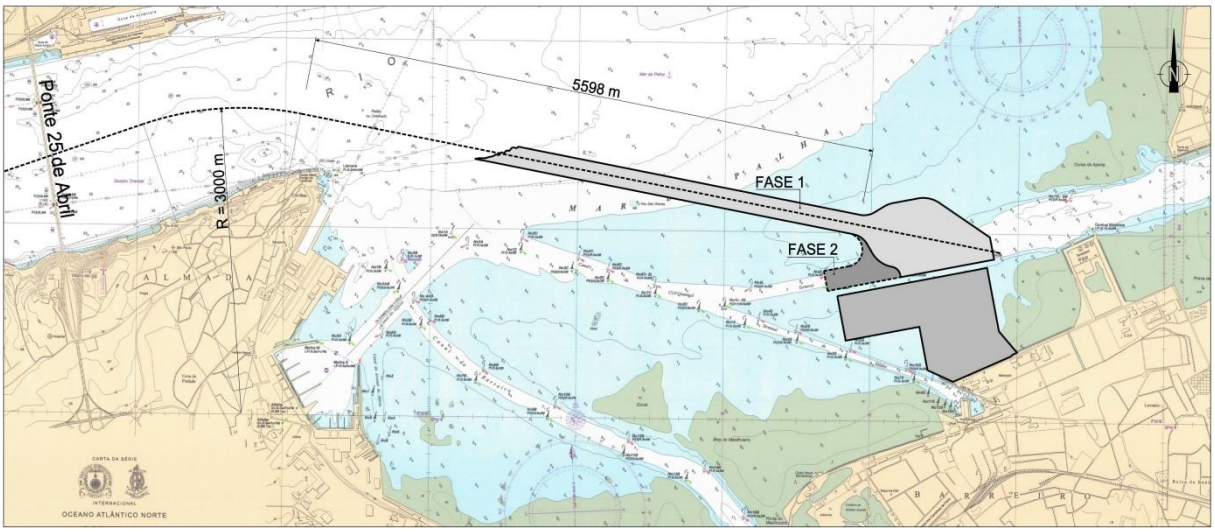
- **Solução Alternativa 3**: apresenta um canal que apresenta um único alinhamento reto com 5600 m de comprimento (3500 m de extensão dragada) e azimute 99^0, com um rasto de 200 m de largura e cota de fundo de serviço a (-16,0 m)ZH. Neste caso, desprezou-se completamente o canal existente, quer o troço de jusante, quer o restante, propondo-se um canal com um único alinhamento retilíneo e sem curvas, e que termina numa bacia de rotação maior. Para o caso do canal da Solução Alternativa 3, em que a inserção é oblíqua ao cais de acostagem, teve que se prever uma geometria diferente para a bacia de rotação, tendo o seu dimensionamento sido efetuado com base nas recomendações da PIANC, ICORELS Committee Nº IV. Neste caso, as principais dimensões da bacia inscrevem-se num retângulo de 810 m por 634 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.*, 2016 (Estudo Prévio, AF – Acessibilidades marítimo-fluviais)

Figura 14 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 2 em Fase 1 e Fase 2

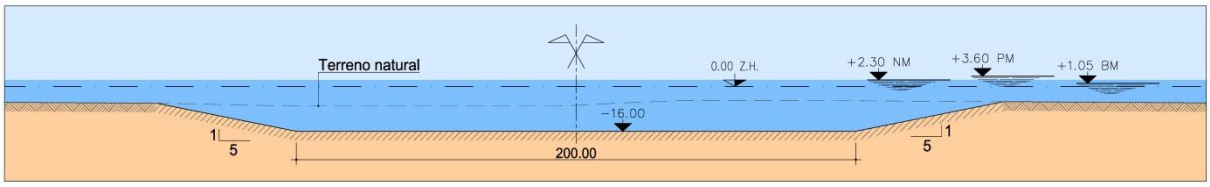


Fonte: Consulmar *et al., 2016* (Estudo Prévio, AF – Acessibilidades marítimo-fluviais)

Figura 15 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 3 em Fase 1 e Fase 2

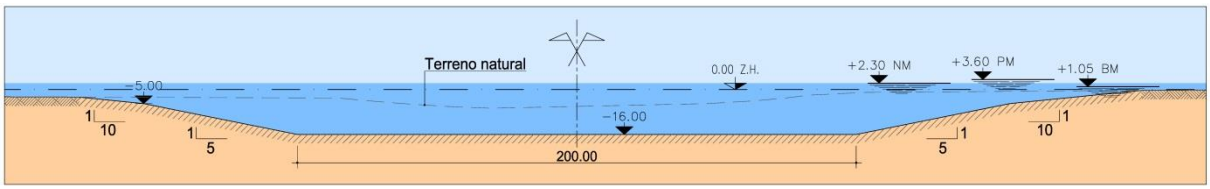
O perfil transversal do canal de acesso é igual nas duas soluções alternativas de traçado. Neste contexto, o projeto prevê duas secções transversais distintas ao longo do canal e que diferem em função da profundidade a que se encontram os fundos naturais (cf. figuras seguintes):

- Extensões de canal onde os fundos atuais estão abaixo do -5,0 m(ZH) (essencialmente no troço inicial de jusante): taludes até à cota do rasto do canal com uma inclinação única de 1(V):5(H);
- Restantes extensões (troços intermédios, finais e curvas), onde os fundos naturais se encontram acima da cota -5,0 m(ZH):
    - Entre a -16,0 m e a -5,0 m(ZH): 1(V):5(H);
    - Entre a -5,0 m(ZH) e as cotas dos fundos naturais: 1(V):10(H).



Fonte: Consulmar *et al., 2016 (*Estudo Prévio, AF – Acessibilidades marítimo-fluviais)

Figura 16 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão abaixo do -5,0 m(ZH)



Fonte: Consulmar *et al.* (Estudo Prévio, AF – Acessibilidades marítimo-fluviais,2016)

Figura 17 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão acima do -5,0 m(ZH)

A consideração de taludes a 1(V):10(H) apenas acima da cota -5,0 m(ZH) justifica-se pelo 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.

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

Quadro 4 – Configuração das acessibilidades marítimo-fluviais

Acessibilidades marítimo-fluviais ao Terminal do Barreiro	Área (ha)	
	Fase 1	Fase 1+Fase 2
Solução 2	237,77	253,81 (+ 20,04)
Solução 3	210,83	239,66 (+28,83)

Os volumes de dragagens relativos à criação das acessibilidades marítimo-fluviais das duas soluções alternativas 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 efetuado para o presente EIA (cf. detalhe em secção de Caracterização do ambiente afetado - Sedimentos) preveem-se os seguintes destinos:

- Reaproveitamento na empreitada para construção do terrapleno: 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.

De acordo com o estudo de prospeção patrimonial em meio submerso efetuado para o presente EIA (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Património) a implantação das acessibilidades marítimo-fluviais, designadamente a solução, 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. Terrapleno e retenções marginais

O **terrapleno** é realizado à cota (+6,50 m) ZH e terá uma área final aproximada de 109 hectares. Suportará a área de parque de contentores que incluirá edifícios, equipamentos, áreas de circulação de pessoas e mercadorias e redes técnicas, bem como uma área de reserva.

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 terrapleno suportará quatro zonas funcionais:

- Zona do terminal de contentores;
- Rede viária de acesso;
- Feixe de triagem ferroviário;
- Área de reserva.

O terminal de contentores incluirá as seguintes áreas funcionais:

- Área para parqueamento de contentores cheios (Importação/Exportação);
- Área para parqueamento de contentores frigoríficos;
- Área para parqueamento de contentores vazios;
- Área para parqueamento de contentores fora de formato, e (ou) contentores de mercadorias perigosas;
- Área de carga/descarga de contentores para o feixe de triagem ferroviário;
- Área de parqueamento e reparação do equipamento de parque;
- Áreas administrativas, de controlo e segurança;
- Zona destinada à consolidação / desconsolidação de contentores;
- Zona destinada a abastecimento de combustíveis (terrestre) e edifícios relativos às infraestruturas das redes.

O arranjo geral é detalhado na secção 3.4.1 (Descrição de projeto - Equipamento portuário – Arranjo geral).

Embora o Terminal seja para desenvolver em duas fases, é na Fase 1 que se realizarão a maior parte das dragagens e aterros. Independentemente da solução de acesso marítimo-fluvial selecionada, estima-se dragar cerca de 7,5 milhões de m^3 de material grosseiro na Fase 1 de construção do canal e bacia de rotação, sendo este suficiente para suprir as necessidades de aterro da mesma fase (de apenas cerca de 3,2 milhões de m^3), prevendo-se que o material sobrante seja depositado na área de reserva da Fase 2 (cerca de 2 milhões de m^3) do Terminal e em parte na Área de Reserva que fica a Sul desta (cerca de 2,3 milhões de m^3), reaproveitando assim o máximo possível dos produtos da dragagem de primeiro estabelecimento com boas características para aterro.

Na Fase 2, haverá necessidade de alargar a bacia de rotação. Em qualquer das soluções admite-se que o material a dragar seja predominantemente material grosseiro com boas características para aterro, mas o volume será apenas de 1,5 a 1,7 milhões de m^3 (solução 3 e 2, respetivamente), dos quais, parte, serão para finalizar o aterro do terrapleno da Fase 2 e o restante para completar a Área de Reserva que fica a Sul.

A rede viária interna do terminal (indicativa) 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 viária interna (indicativa) é realizada integralmente na Fase 1 de desenvolvimento do terminal.

Para além destas zonas assinala-se ainda uma zona de reserva, cujos usos e infraestruturação e arranjo geral não são definidos no estudo prévio em avaliação. O aterro correspondente a esta zona é efetuado integralmente na Fase 1, com recurso a materiais dragados localmente.

A área de terrapleno nas duas fases de desenvolvimento do terminal é detalhada no quadro seguinte.

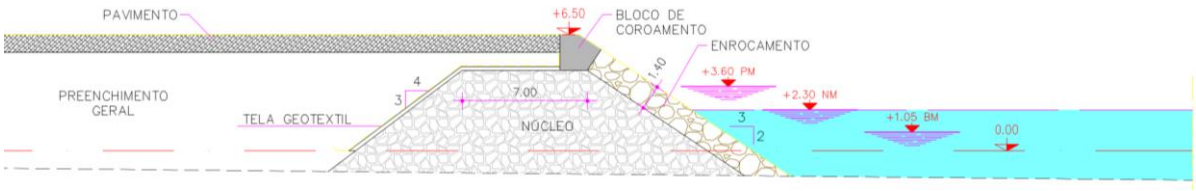
Quadro 5 – Configuração do terrapleno

Zona	Área (ha)	
	Fase 1	Fase 2
Terrapleno portuário	43,49	72,76
Área de reserva da Fase 2	22,98	-
Área de reserva	36,25	36,25

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

Estas retenções marginais têm as seguintes características (cf. Figura 18):

- 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 terrapleno.



Fonte: Consulmar *et al.* (2016b; Estudo Prévio, Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais)

Figura 18 – Retenção marginal

3.3.5. Estrutura 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 o navio de projeto. Estará equipada com acessórios de cais, cabeços de amarração e defensas, devidamente dimensionados para absorver os esforços impostos pelos maiores navios previstos.

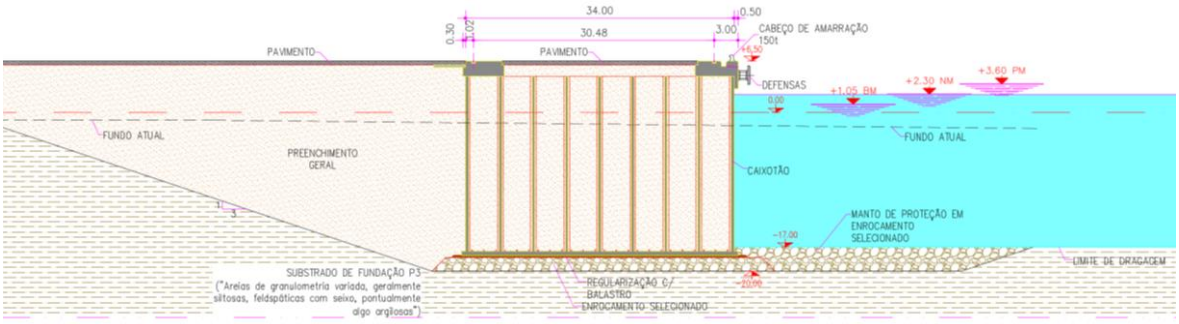
O cais apresenta uma frente de acostagem com 1503 m de comprimento final, com concretização de 801 m na Fase 1 e 702 m em Fase 2.

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).

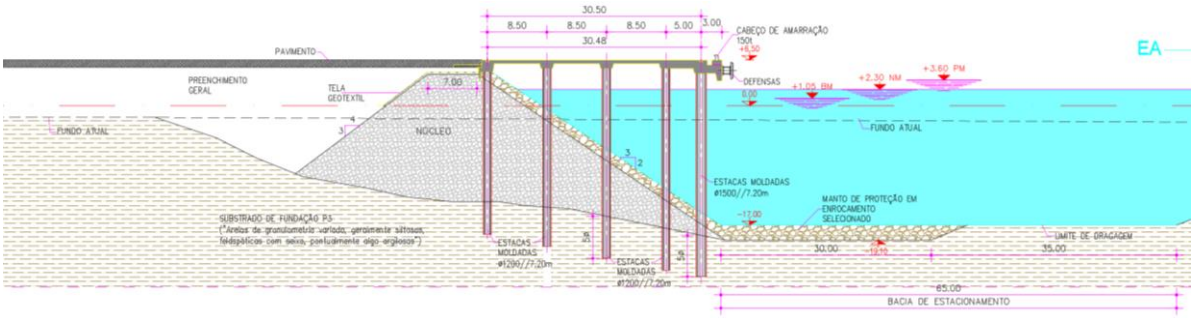
O projeto considera **duas soluções alternativas de configuração para a estrutura de acostagem**:

- **Solução 1** (Figura 19): cais em caixotões com aterro no tardoz;
- **Solução 3** (Figura 20): cais em tabuleiro betonado *in situ* apoiado em estacas moldadas de betão armado.



Fonte: Consulmar *et al.* (2016, Estudo Prévio, Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais)

Figura 19 – Solução 1: cais em caixotões com aterro no tardoz



Fonte: Consulmar *et al.* (2016, Estudo Prévio, Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais)

Figura 20 – 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 -17,50m(ZH);
- Altura total do cais: 24 m;
- Caixotões:
  - Implantação de 25 x 34 m^2;
  - 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 cimbre 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.

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 terrapleno do terminal onde se insere:

- Zona do terminal de contentores;
- Rede de arruamentos;
- 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) e na zona de acesso nas portarias, o pavimento terá a seguinte estrutura (pavimento em Betão):

- 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.

O pavimento entre a via balaustrada da via-férrea e a vedação será do tipo flexível e em betão betuminoso (pavimento Tipo 2).

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^2;
- Camada de regularização em Macadame Betuminoso com 9 cm de espessura;
- Rega de colagem em emulsão modificada à taxa de 0,50 kg/m^2;
- Camada de base em Macadame Betuminoso com 13 cm de espessura;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica à taxa de 1 Kg/m^2;
- 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^2;
- Camada de base em Macadame Betuminoso com 6 cm de espessura;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica à taxa de 1 Kg/m^2;
- 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 e travessas monobloco de betão, assentes sobre uma camada de balastro, considerando o disposto na regulamentação em vigor. Na zona de implantação do portão a via será betonada. A superestrutura de via e da plataforma será a seguinte:

- Superestrutura de via: carril, travessas e balastro;
- Plataforma: camada de sub-balastro, camada de coroamento e corpo do aterro.

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

A pavimentação da zona do terminal 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 terrapleno 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

O projeto prevê o complemento do sistema de assinalamento marítimo dos canais de navegações já existentes no Mar da Palha com a colocação de novas ajudas à navegação. Estas consistirão em elementos referentes a:

- **Assinalamento do cais**, com principal função de assinalar as extremidades da infraestrutura e características ainda por definir;
- **Assinalamento do canal de navegação e bacia de manobra**, com função de delimitação das zonas de águas safas e que consistirá em boias fundeadas com características a serem definidas.

A implementação da sinalização marítima irá variar de acordo a fase de desenvolvimento do terminal. A maior parte da sinalização será colocada durante a Fase 1, que inclui a nova baía de manobra e o novo canal, para além de parte da nova infraestrutura do terminal. Após a conclusão da Fase 2, será necessário sinalizar a extremidade da nova infraestrutura e recolocar as boias de acordo com a nova largura do canal.

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.*, 2016. Estudo Prévio – Arquitetura) na Fase 1 de desenvolvimento do terminal:

- Portarias de entrada e de saída (área coberta de 1600 m^2), 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 2007 m^2), 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 6835 m^2), 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^2), incluindo posto de transformação e posto de seccionamento;
- Serviço de oficinas (área construída de 7174 m^2), 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 terão estrutura em pilares e vigas em betão armado e acima das vigas toda a construção será metálica.

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 750m, permitindo a presença simultânea de 8 comboios no terminal;
- Dois **parques de estacionamento**, um para veículos ligeiros e outro para veículos pesados.

O projeto prevê a reserva de espaço canal para a possibilidade de aumento do feixe de triagem ferroviário para mais de 4 linhas, caso a procura comercial o venha a justificar.

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.

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 5a a 5d – 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.

O **parque de armazenamento de contentores** tem a distribuição de pilhas de contentores apresentada nos Desenhos 5 (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 9 na Fase 1 de operação do terminal e de 18 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 tardoz 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 e 8, respetivamente na Fase 1 e na Fase 1+2;
- Contentores com produtos perigosos (IMGD) e contentores fora da norma (OOG), na zona mais recuada do parque.

O **feixe de triagem ferroviário** localiza-se na zona mais recuada do terrapleno, comportando composições de 750 m, a construir totalmente 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 6 – Composição do equipamento conforme a fase de desenvolvimento do terminal

Tipo de equipamento	Equipamento	Número	
		Fase 1	Fase 1+2
Cais (STS)	Pórticos Panamax	4	4
	Pórticos Post-Panamax	3	9
Parque	RTG	18	36
	Reach Stacker	2	4
	Empilhadores FLT	7	13
	Plataformas com reboque	36	72
Transporte de pessoal	Minibus	1	2
Plataforma ferroviária	Pórticos ferroviários	4	8
	Plataformas com reboque	8	16

As características gerais dos principais equipamentos são apresentadas de seguida.

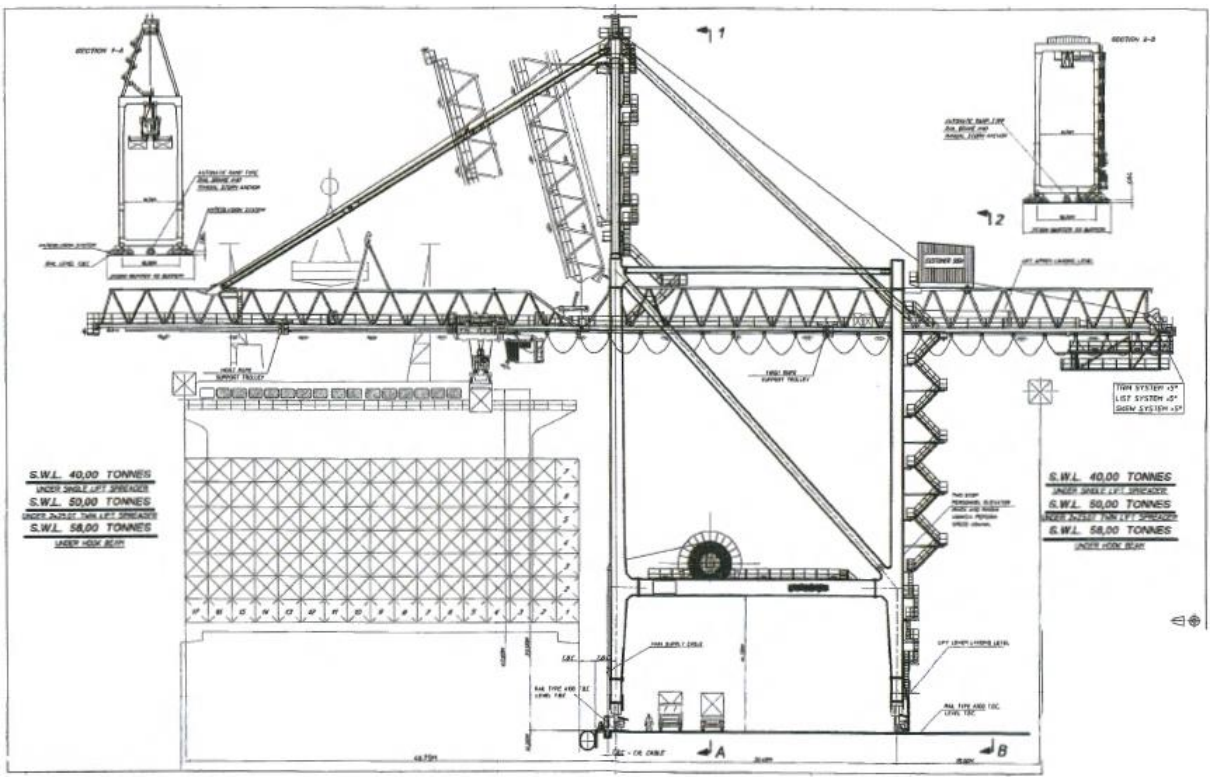
3.4.2. Equipamento de cais (STS - Ship to Shore)

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.

Quadro 7 – 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 *spreader* acima do carril	27 m	33,0 m
Capacidade útil sob o *spreader* (*single lift*)	40 tf	40 tf
Capacidade útil sob o *spreader* (*twin lift*)	50 ft	50 tf
Capacidade útil sob o *spreader* (com gancho)	-	58 ft
Velocidade de elevação (carga máxima)	60 m/min	60 m/min
Velocidade de elevação (spreader vazio)	140 m/min	140 m/min
Velocidade do pórtico	45 m/min	45 m/min



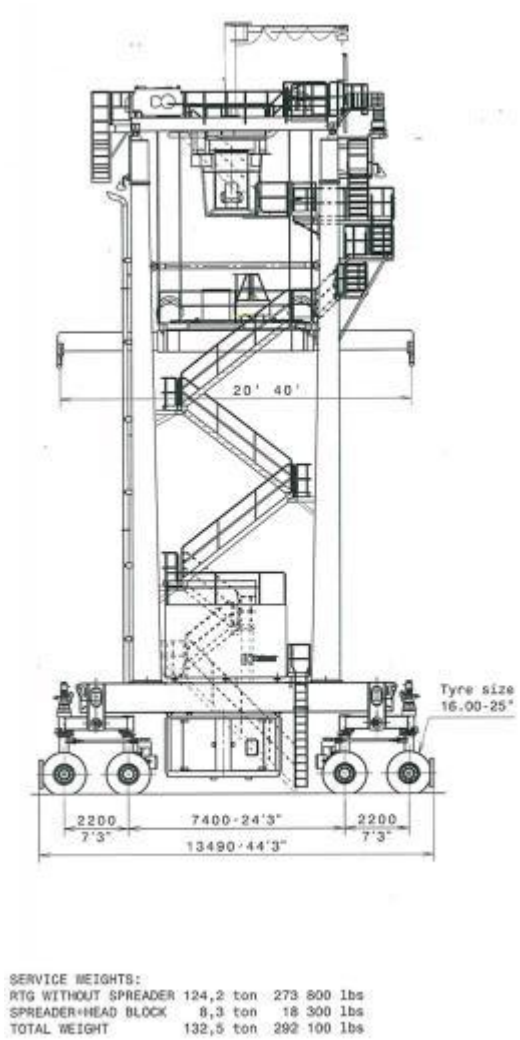
Fonte: Consulmar

Figura 21 – Configuração exemplificativa de pórtico de cais do tipo Post-Panamax

3.4.3. Equipamento de parque

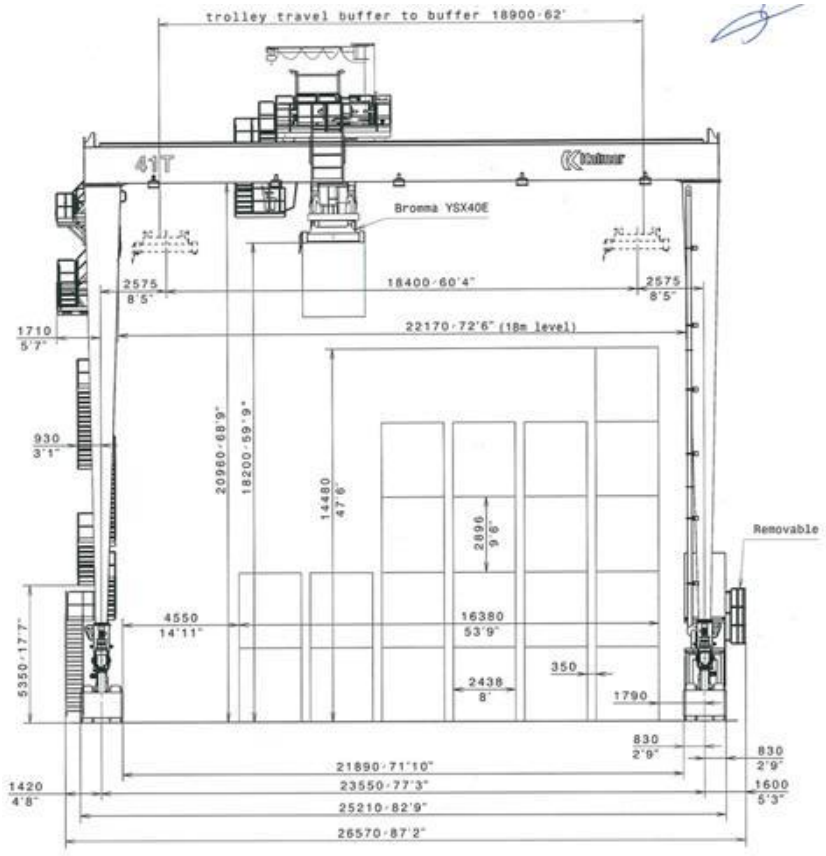
A movimentação de contentores nas pilhas de contentores cheios deverá ser efetuada principalmente com pórticos de parque *Rubber Tyred Gantry* (RTG, cf. Figura 22 e Figura 23), com as seguintes características principais:

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



Fonte: Consulmar

Figura 22 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista de lado)



Fonte: Consulmar

Figura 23 – 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 tf;
- Plataformas com reboque: para receção e entrega de contentores, operadas por trator 4x2.

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 tf e bitola de 18 m.

3.4.5. Equipamento de transporte de pessoal

As deslocações 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 porto, 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 204.744 l / dia para a Fase 1 e 303.784 l / dia para a Fase 1 + 2, principalmente associado a tomadas de água (*berths for bunkering*), na frente do cais, para abastecimento de embarcações, em número de 9 na Fase 1 de 18 na Fase 1 + 2.

3.4.6.2. Sistema de drenagem de águas residuais domésticas

Tendo em conta que se avaliou no desenvolvimento do projeto a impossibilidade de o efluente residual doméstico do terminal ser conduzido por gravidade à rede municipal de drenagem de águas residuais domésticas, o sistema de drenagem de águas residuais domésticas 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 intercetor da AdLVT (Águas de Lisboa e Vale do Tejo), localizado no parque empresarial do Barreiro, a sul do terminal, sendo depois encaminhadas para a ETAR do Barreiro para tratamento.

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 (4 na fase 1 – com descarga no lado nascente do terrapleno; e mais 3 na fase 2 – com descarga no lado poente do terrapleno).

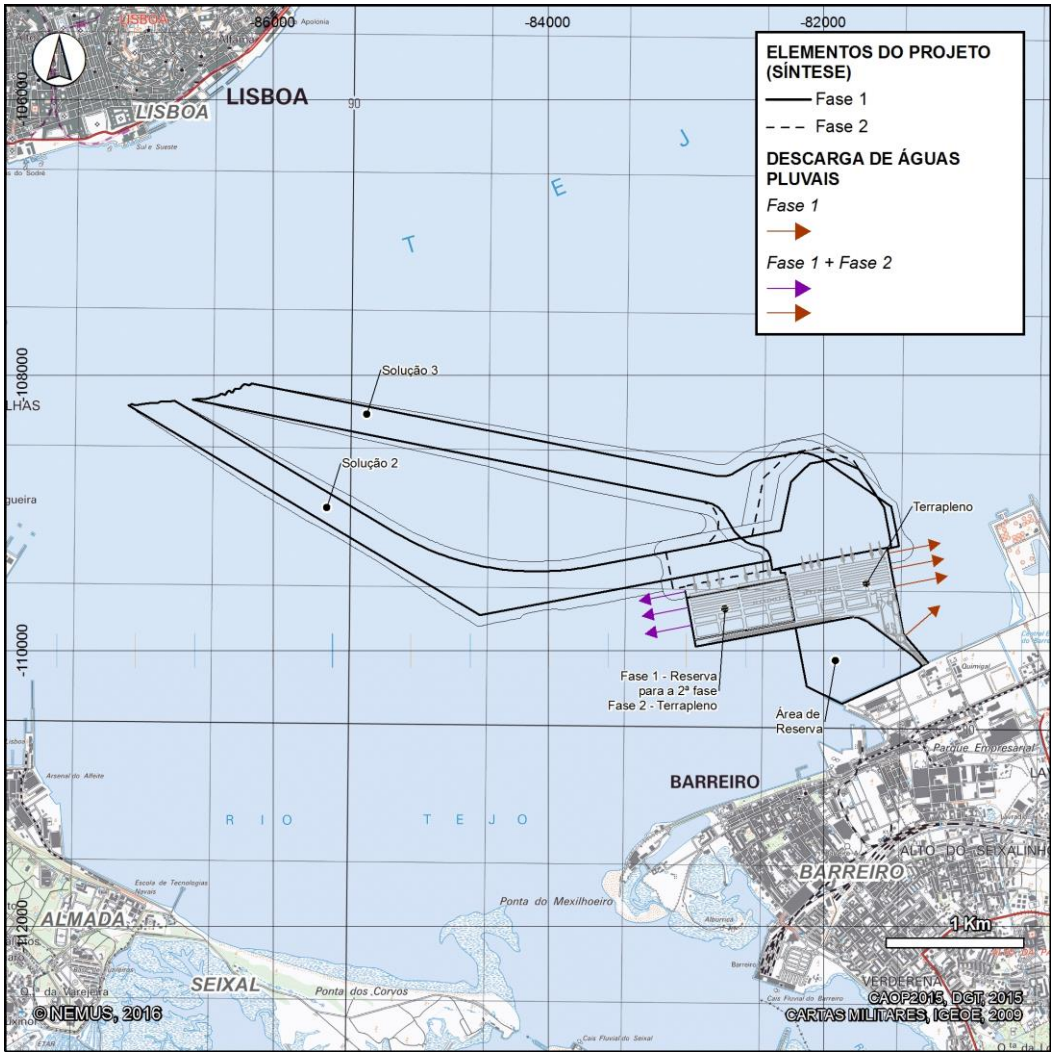


Figura 24 – Localização das descargas de águas pluviais do terminal do Barreiro

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 incêndio no terrapleno;
- Tomadas no cais;
- Tubagem em carga de água doce;
- Armários com mangueiras de comprimento de 30 m;
- Sistemas de espumíferos móveis, para o combate a incêndio com líquidos inflamáveis.

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

Os marcos de incêndio serão colocados no terrapleno em locais de fácil acesso e junto às colunas de iluminação, de modo a que toda a área de intervenção do terrapleno (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.

O sistema utiliza água da rede de abastecimento de água para o arranque do fornecimento de água em situação de incêndio (pelo grupo eletrobomba de reserva) e para o preenchimento em carga da tubagem, sendo utilizada água salgada para o combate a incêndio (pelo grupo eletrobomba principal).

O grupo eletrobomba de reserva tem um depósito de gasóleo próprio, com capacidade que garante o funcionamento do motor num período mínimo de 6 horas.

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 terrapleno.

3.5. Instalações, equipamentos e sistemas elétricos

As áreas técnicas previstas de intervenção no domínio da eletricidade e instrumentação são as seguintes (Consulmar *et al.*, 2016b, Estudo Prévio – Instalações, Equipamentos e Sistemas Elétricos):

- 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 (REEFERS): 448 contentores frigoríficos (oito alimentações, cada uma para 56 contentores, com potência individual de 13,8 kVA);
- 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;
- 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/PT: Grupo de 630 kVA e reserva de espaço para 2º Grupo;
- Posto PT2: 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 parqueamento 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.

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 Deteção de Fogo;
  - Rede de Informação de Alarme de Centrais de Deteção de Intrusão;
- Sistemas com "Information and Communication Technology and Network":
  - Local Área 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 Segurança e Operação (edifício de Serviços técnicos e administrativos, cf. secção 3.3.7 - edifícios).

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 1 a 5 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- Área de dragagens de construção (para fundação do cais, terrapleno 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;
- Terrapleno;
- Retenções marginais.

É de referir também o(s) estaleiro(s) de apoio à obra (ver mais detalhes em 3.7.2), ressalvando-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, etc.

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 (~43,5ha) e Algés (~85,4ha) (para materiais de classe 1 e 2), e ao largo da barra do Porto de Lisboa, sensivelmente a 15 km a OSO 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.

Será também afetado na fase de obra o acesso terrestre. O mais previsível e indicado parece ser através do IC21 até à Av. das Nacionalizações, virando a este e entrando posteriormente no Parque Empresarial do Barreiro (Rua 53) e acedendo a frente ribeirinha onde se processará a obra. Todo este percurso é asfaltado (Ver Desenhos 5a a 5d e Desenho 64 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

Em alternativa ao transporte terrestre, poderá ser equacionado algum transporte por via marítima, o que evitaria total ou parcialmente o tráfego rodoviário associado a esta atividade e os correspondentes impactes (ruído essencialmente). As estimativas de tráfego de camiões, possíveis nesta fase inicial, encontram-se na secção 3.7.7.

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, que seria instalado na zona da antiga central termoelétrica do Barreiro, desativada desde 2012. Esta localização tem como vantagens face a outras áreas livres existentes na frente ribeirinha próxima o facto de ter sido alvo de ações de descontaminação aquando da obra de desativação e de estar dentro da área de jurisdição portuária.

No que respeita à Alternativa 2 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.

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; de estabelecimento da bacia de manobra e da bacia de acostagem; 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) e ligeiramente contaminados (classe 3), nos locais de imersão no estuário e zona costeira (ver secção 3.7.6.2 - Descrição do projeto – Locais de imersão de dragados); transporte para aterro terrestre de sedimentos contaminados de classe 4;
- Colocação de retenções marginais;
- Construção do terrapleno (com recursos a matérias dragados com qualidade compatível, repulsados diretamente no local);
- Construção da estrutura de acostagem, incluindo o cais de acostagem;
- 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, em Fase 1 e Fase 2 de desenvolvimento do terminal, conforme referido anteriormente, sendo que parte destas são construídas logo na fase inicial (por exemplo o terrapleno).

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

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 Montijo e Moita.

Dado que os sedimentos a dragar se tratam essencialmente de materiais incoerentes (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sedimentos) perspetiva-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 terrapleno, 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 terrapleno, os sedimentos a dragar e que sejam reaproveitáveis (textura grosseira e com classe de contaminação 1 e 2) possam ser repulsados diretamente para a zona de constituição do terrapleno.

Como referido, as operações de dragagem incluem as dragagens de construção do terrapleno, 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, que não o de sucção, por forma a perturbar ao mínimo o material existente e as zonas vizinhas. Nesta situação, os sedimentos serão enviados para terra para confinamento e tratamento adequado.

De acordo com o Estudo Prévio (Consulmar *et al*. 2016) os dragados destinados a imersão, por não poderem ser reaproveitados localmente como material para constituição do terrapleno, terão destino 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 terrapleno e da fundação do cais acostável, serão enviados para o local de imersão junto a Alcântara;
- 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 controle 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 contiguas 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;
- 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 aquele não contaminando (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.

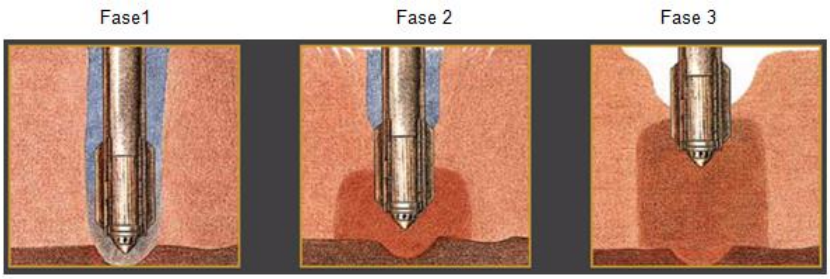
A construção do terrapleno compreende de forma geral os seguintes trabalhos:

- 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;
- Execução da estrutura do pavimento.

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 compacidade. 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.



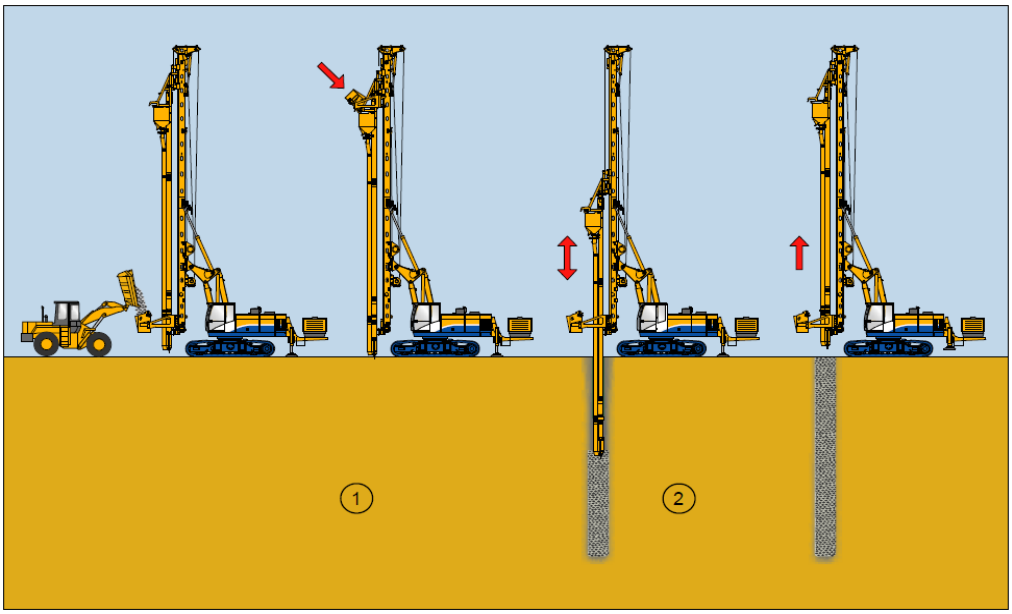
Fonte: Consulmar *et al.*, 2016 (Estudo Prévio, Volume FE-T – Terrapleno)

Figura 25 – Fases 1 a 3 do tratamento de vibrocompactação

Antes deste tratamento, serão realizados ensaios de penetração estática (CPT) em toda a plataforma que permitirão definir a profundidade efetiva do tratamento.

Após a vibrocompactação será efetuado o controlo de qualidade do solo tratado, através de ensaios CPT de determinação da resistência de ponta (qc).

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.



Fonte: Consulmar *et al.*, 2016 (Estudo Prévio, Volume FE-T – Terrapleno)

Figura 26 – 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** – **Caixotões** – compreende genericamente os seguintes trabalhos:

- Dragagem até à cota de projeto e dos materiais fracos a substituir;
- Construção do aterro de tardoz 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).

Neste processo construtivo perspetiva-se que deverá existir uma doca seca para execução dos caixotões e uma zona de parqueamento dos caixotões enquanto não são colocados no sítio.

Por sua vez, a **Solução 3 do cais de acostagem** – **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 cimbre deslizante;
- Instalação dos acessórios do cais (defensas, cabeços de amarração e escadas metálicas).

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

3.7.4. Programação temporal

O projeto atual não inclui ainda informação detalhada do faseamento da empreitada que dependerá de vários fatores inerentes à empreitada ainda por definir, como o prazo de execução, soluções alternativas adotadas para o cais acostável e acessibilidade marítimo-fluviais, detalhe dos processos construtivos, tipo e capacidade dos equipamentos, organização do empreiteiro, entre outros. Não obstante esta incerteza, perspetiva-se que possa 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 terrapleno 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;
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;
14. Desmobilização e desmontagem do estaleiro.

Para a Fase 2 perspetiva-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.).

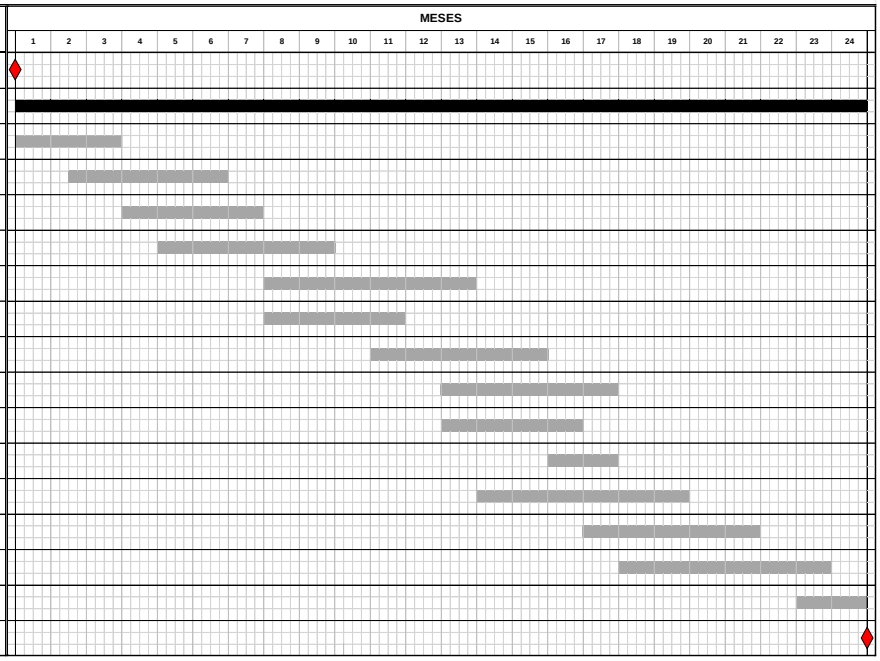
Apresenta-se seguidamente um cronograma estimativo das atividades de construção da Fase 1. O prazo global de construção estima-se que possa levar cerca de 24 meses (ver ressalvas nas notas do cronograma).

Quadro 8 – Cronograma estimativo das atividades de construção da Fase 1

CRONOGRAMA ESTIMATIVO DAS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO

CONSTRUÇÃO DO TERMINAL DO BARREIRO

	Actividade	PRAZO
	Inicio Da Empreitada	
1.	**Construção do Terminal 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	5 meses
1.5.	Cais de acostagem dos navios	6 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 maritimo	5 meses
1.11.	Edificios 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
	Fim da Empreitada	



Fonte: Consulmar (comunicação escrita, 20/12/2016)

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;

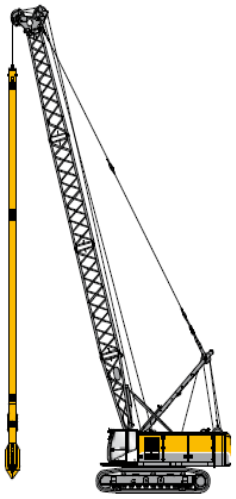
V. A existência de material a dragar com contaminação de classe IV poderá ter influência nos prazos de dragagem e aterro dos terraplenos, dependendo do tratamento e destino que venham a ser selecionados para estes materiais.

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.

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 27);
- 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.* (2016)

Figura 27 – Exemplo de vibrador suspenso de grua

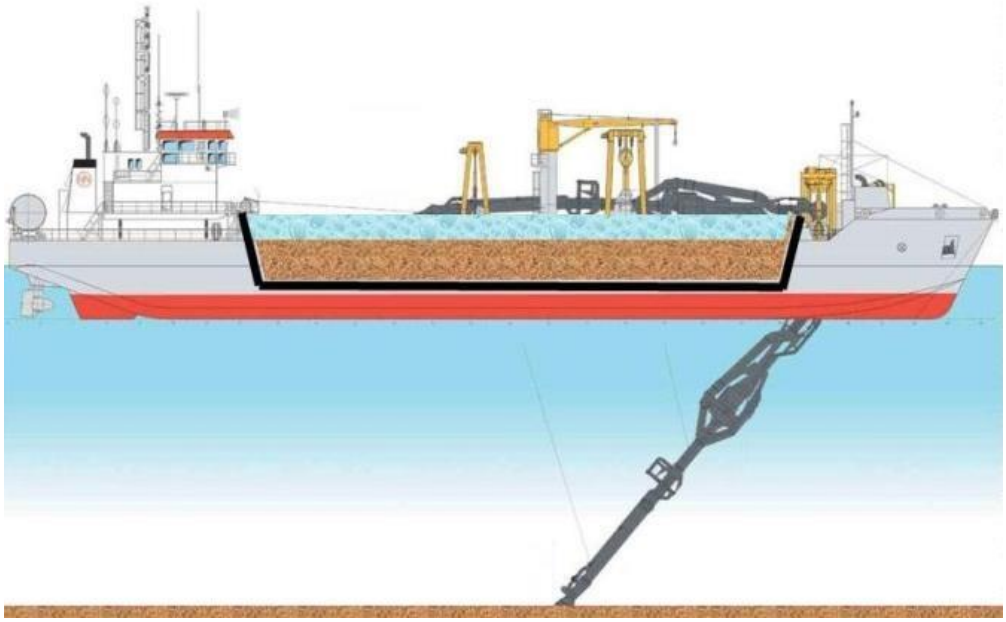
O Estudo Prévio não é inequívoco quanto ao tipo de dragas a usar. Segundo informação do projetista é de admitir, por hipótese:

- 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;

- 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.

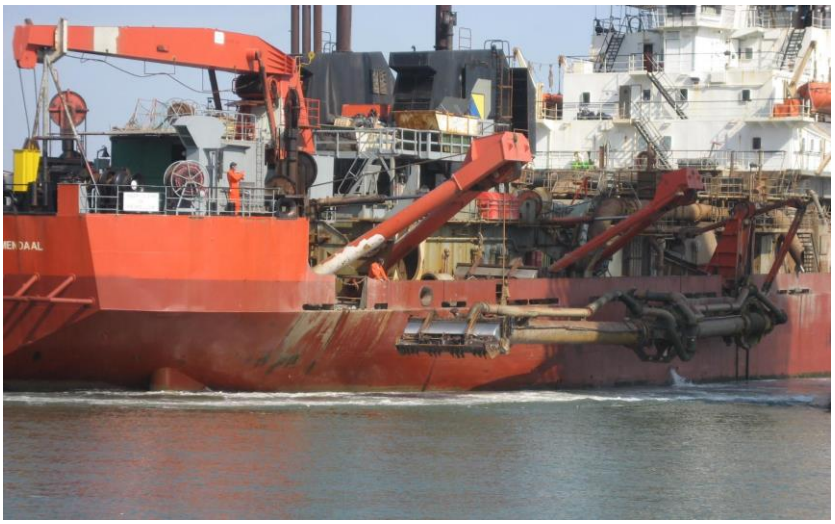
O regime de dragagens é em geral de 24h/dia em 6 a 7 dias/semana.

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.* (2016)

Figura 28 – Corte exemplificativo de draga de sucção em marcha



Fonte: APL (2010)

Figura 29 – Exemplo de draga de sucção em marcha

Fonte: APL (2010)

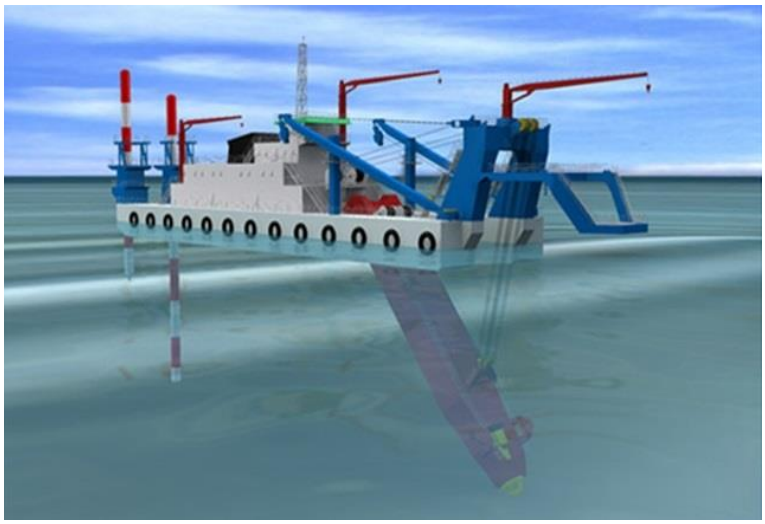
Figura 30 – Draga de sucção em marcha (pormenor da cabeça de sucção)

Fonte: APL (2010)

Figura 31 – Draga de sucção em marcha com porão cheio

As dragas de sucção em marcha poderão ter capacidade de porão de 1.500 m^3 a 40.000 m^3, com rendimentos até 100.000 m^3/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).



Fonte: Consulmar *et al.* (2016)

Figura 32 – 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 sução (do tipo *hopper*). Estas dragas estão disponíveis com rendimentos entre 500 e 100.000 m^3/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, perspetiva-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, perspetiva-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 eletricistas.

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 impacte 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 (ver secção 3.7.6.2), selecionado em função do grau de contaminação química e das caraterísticas granulométricas, de acordo com a legislação aplicável (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro).

A informação patente no projeto, 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.

Quadro 9 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2)	17 932 000	2 140 000	**20 072 000**
Cais (Sol. 1)	1 102 000	970 000	**2 072 000**
Terrapleno	870 000	0	**870 000**
Total dragado	**19 904 000**	**3 110 000**	**23 014 000**
Dragados a reaproveitar no terrapleno (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	**7 660 000**	**1 730 000**	**9 390 000**
Dragados não reaproveitáveis (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**12 244 000**	**1 380 000**	**13 624 000**

Fonte: Consulmar *et al.*, 2016b (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

Quadro 10 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2)	17 932 000	2 140 000	**20 072 000**
Cais (Sol. 3)	1 738 500	1 780 000	**3 518 500**
Terrapleno	870 000	0	**870 000**
Total dragado	**20 540 500**	**3 920 000**	**24 460 500**
Dragados a reaproveitar no terrapleno (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	**7 483 500**	**1 730 000**	**9 213 500**
Dragados não reaproveitáveis (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**13 057 000**	**2 190 000**	**15 247 000**

Fonte: Consulmar *et al.*, 2016b (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

Quadro 11 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 3)	18 885 000	1 880 000	**20 765 000**
Cais (Sol. 1)	1 102 000	970 000	**2 072 000**
Terrapleno	870 000	0	**870 000**
Total dragado	**20 857 000**	**2 850 000**	**23 707 000**
Dragados a reaproveitar no terrapleno (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	**7 660 000**	**1 550 000**	**9 210 000**
Dragados não reaproveitáveis (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**13 197 000**	**1 300 000**	**14 497 000**

Fonte: Consulmar *et al.*, 2016b (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

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

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 3)	18 885 000	1 880 000	**20 765 000**
Cais (Sol. 3)	1 738 500	1 780 000	**3 518 500**
Terrapleno	870 000	0	**870 000**
Total dragado	**21 493 500**	**3 660 000**	**25 153 500**
Dragados a reaproveitar no terrapleno (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	**7 483 500**	**1 550 000**	**9 033 500**
Dragados não reaproveitáveis (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**14 010 000**	**2 110 000**	**16 120 000**

Fonte: Consulmar *et al.*, 2016b (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

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 20 072 000 m^3 no caso da Solução 2 e 20 765 000 m^3 no caso da Solução 3, principalmente concentrado na Fase 1 (17 932 000 m^3 na Solução 2 e 18 885 000 m^3 na Solução 3, correspondendo a 87 e 90% do total, respetivamente). As dragagens associadas ao cais produzem um volume total de 2 072 000 m^3 e 3 518 500 m^3, respetivamente na Solução 1 e na Solução 3, o qual se distribui de forma aproximadamente equitativa nas fases 1 e 2.

Considerando adicionalmente o volume de dragagem associado ao saneamento da camada superficial de sedimentos presente na zona do futuro terrapleno, cujas caraterísticas não permitem o reaproveitamento (870 000 m^3), o projeto prevê o seguinte fluxo total para o terminal:

- **Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem**: 19 904 000 m^3 para a Fase 1, dos quais 7 660 000 m^3 (39%) são reaproveitáveis no terrapleno, e 3 110 000 m^3 para a Fase 2, dos quais 1 730 000 m^3 (56%) são reaproveitáveis no terrapleno.

O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 23 014 000 m^3, dos quais cerca de 40% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro do terrapleno portuário;

- **Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem**: 20 540 500 m^3 para a Fase 1, dos quais 7 483 500 m^3 (36%) são reaproveitáveis no terrapleno, e 3 920 000 m^3 para a Fase 2, dos quais 1 730 000 m^3 (44%) são reaproveitáveis no terrapleno. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 24 460 500 m^3, dos quais cerca de 38% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro do terrapleno portuário;

- **Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem**: 20 857 000 m^3 para a Fase 1, dos quais 7 660 000 m^3 (37%) são reaproveitáveis no terrapleno, e 2 850 000 m^3 para a Fase 2, dos quais 1 550 000 m^3 (54%) são reaproveitáveis no terrapleno. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 23 707 000 m^3, dos quais cerca de 39% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro do terrapleno portuário;

- **Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem**: 21 493 500 m^3 para a Fase 1, dos quais 7 483 500 m^3 (35%) são reaproveitáveis no terrapleno, e 3 660 000 m^3 para a Fase 2, dos quais 1 550 000 m^3 (42%) são reaproveitáveis no terrapleno. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 25 153 500 m^3, dos quais cerca de 36% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro do terrapleno portuário.

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 caraterísticas físicas e químicas de acordo com a legislação em vigor. Esse excedente variará entre um total de 13 624 000 m^3 na Solução 2 de acessibilidades marítimo-fluviais + Solução 1 para cais acostável e 16 120 000 m^3 na Solução 3 de acessibilidades marítimo-fluviais + Solução 3 para cais acostável, representando cerca de 59 e 64% do total, respetivamente, e será essencialmente gerado na fase 1 (~90%).

Resumindo, a diferença no total a dragar é favorável em -2 139 500 m^3 à Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem (total de 23 014 000 m^3), 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 25 153 500 m^3). A combinação alternativa mais próxima será a Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem, com +693 000 m^3. Se se olhar apenas para a fase 1 a diferença entre as alternativas mais extremas é menor, cifrando-se em cerca de 1 589 500 m^3.

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.

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, e que aprova os locais de imersão dentro do estuário, e a aprovação do novo local de imersão de sedimentos ligeiramente contaminados fora do estuário, em julho de 2011, têm-se como locais de imersão qualidade (ver Desenhos 2 e 4 – 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 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 13.
- 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 14.

Quadro 13 – 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
Alcântara (~43,5 ha)		
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
Algés (~85,4 ha)		
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

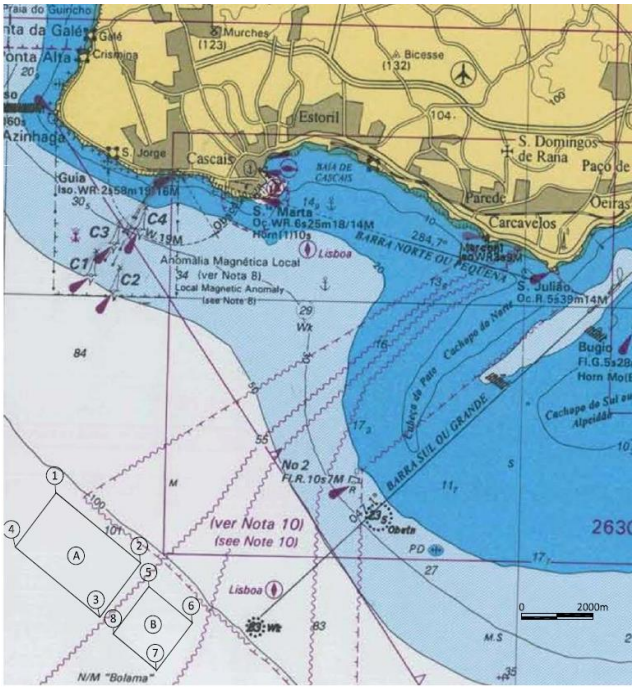
Fonte: APL (comunicação escrita, 21/04/2016)

Os locais "Alcântara" e "Algés" distam cerca de 3-4 a 6-7 milhas náuticas do local (ponto médio aproximado) das dragagens a efetuar, respetivamente.

Quadro 14 – 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
A		
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		
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)



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

Figura 33 – 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.

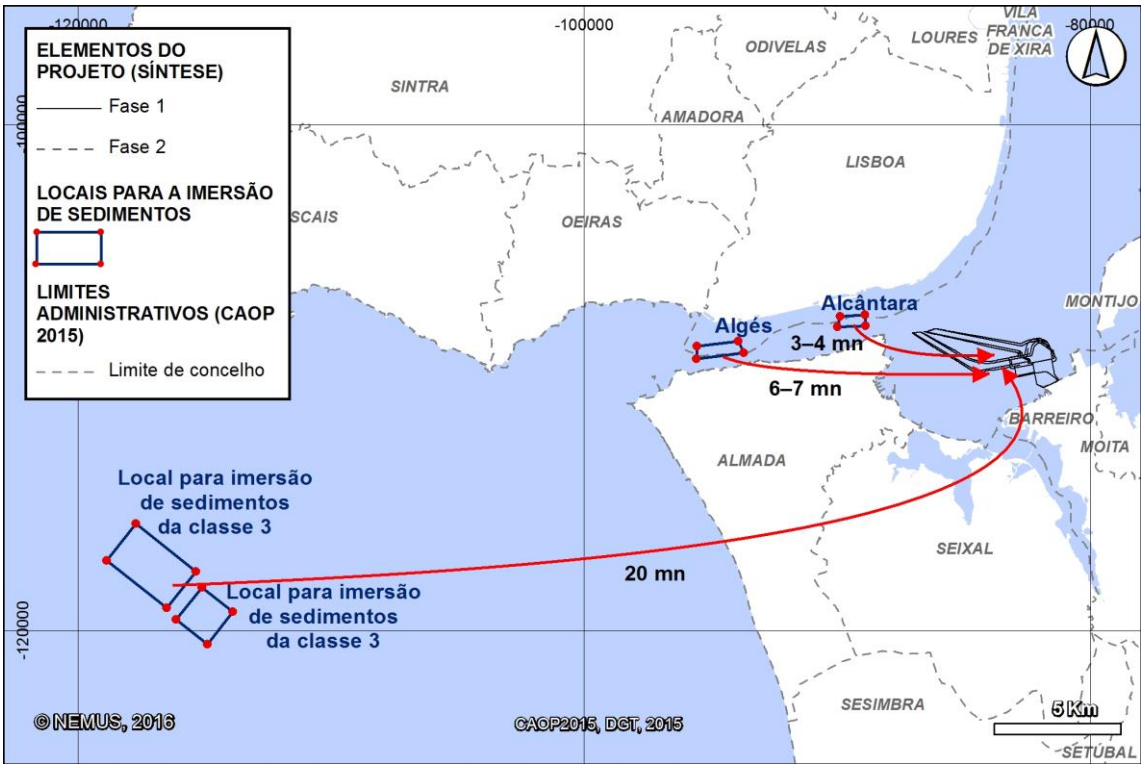


Figura 34 – Locais previstos para imersão de sedimentos dragados[4]

As diversas áreas de imersão de dragados estão expostas em detalhe no Desenho 4 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 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.

[4] mn – Milha náutica

Quadro 15 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem

Destino	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	9 950 000	640 000	**10 590 000**
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	1 712 000	740 000	**2 452 000**
Imersão fora do estuário (classe 3)	97 000	0	**97 000**
subtotal imersão	**11 759 000**	**1 380 000**	**13 139 000**
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	485 000
Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**12 244 000**	**1 380 000**	**13 624 000**

Fonte: Consulmar *et al.* (2016b, Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

Quadro 16 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	9 950 000	640 000	**10 590 000**
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	2 525 000	1 550 000	**4 075 000**
Imersão fora do estuário (classe 3)	97 000	0	**97 000**
subtotal imersão	**12 572 000**	**2 190 000**	**14 762 000**
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	485 000
Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**13 057 000**	**2 190 000**	**15 247 000**

Fonte: Consulmar *et al.* (2016b, Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

Quadro 17 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	11 000 000	560 000	**11 560 000**
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	1 712 000	740 000	**2 452 000**
Imersão fora do estuário (classe 3)	0	0	**0**
subtotal imersão	**12 712 000**	**1 300 000**	**14 012 000**
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	485 000
Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**13 197 000**	**1 300 000**	**14 497 000**

Fonte: Consulmar *et al.* (2016b, Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

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

ORIGEM	Dragados (m^3)		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	11 000 000	560 000	**11 560 000**
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	2 525 000	1 550 000	**4 075 000**
Imersão fora do estuário (classe 3)	0	0	**0**
subtotal imersão	**13 525 000**	**2 110 000**	**15 635 000**
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	**485 000**
Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	**14 010 000**	**2 110 000**	**16 120 000**

Fonte: Consulmar *et al.* (2016b, Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios

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 (>85%) provirá do estabelecimento das acessibilidades marítimo-fluviais, como já referido anteriormente. 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 "Alcântara" será usado para imersão dos dragados provenientes da zona do cais e do saneamento da área do terrapleno.

O material da classe 3, afeto apenas à solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial (97 000m^3), 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 -2 496 000 m^3 à Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem (13 139 000 m^3), por comparação com a combinação com maior quantidade de dragados a imergir (Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem, com 15 635 000 m^3). A combinação alternativa mais próxima será a Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem, com +873 000 m^3 a imergir. Contudo, a Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial não implica a imersão de sedimentos de classe de qualidade 3 (ligeiramente contaminados), como no caso da alternativa 2 (cerca de 97 000m^3).

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^3, 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.

Segundo o Estudo Prévio, 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. Dado que no âmbito do projeto de melhoria da navegabilidade e descontaminação de sedimentos com níveis de contaminação elevados (classes 4 e 5) do estuário do Tejo, a Baía do Tejo, equaciona a construção de depósito de

contenção para estes sedimentos, na zona do Barreiro/Seixal, a partilha deste aterro poderá ser uma alternativa a considerar pelas duas entidades, pois admite-se que possa revelar-se mais económica.

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 dos sedimentos como matéria-prima inerte para cimenteiras (coprocessamento), existentes a pouca distância do Barreiro (Alhandra e Outão), caso este não venham a ser considerados resíduos perigosos, nos termos da legislação em vigor na matéria.

Em qualquer das alternativas mencionadas o material dragado terá que ser previamente desidratado, antes da expedição a destino final, processo que, dependente do prazo de execução da obra, poderá, segundo o projeto, 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 qualquer dos casos as águas de escorrência terão de ser devidamente controladas.

Em qualquer das circunstâncias haverá que dispor de uma área para o efeito, admitindo o projeto que possa ser usada a que fica a sul do novo Terrapleno, designada de "área de reserva" e que apresenta cerca de 30 ha, ou a área destinada à segunda fase do terminal que apresenta cerca de 33 ha, ou mesmo ambas. A utilização destas áreas terá que ser antecedida com um aterro com materiais limpos e grosseiros resultantes das dragagens, até se atingirem cotas superiores à maré.

Quer o processo de desidratação a selecionar (mais lento ou mais rápido) quer o destino ou vários destinos a dar ao material contaminado da classe 4, dependem dos volumes finais de material desta classe e da capacidade recetora de cada destino elencado. Para efeitos do Estudo Prévio, efetuou-se uma estimativa por excesso (485 000m^3), tendo-se considerado a área obtida através do traçado dos polígonos de Thiessen e a altura total da coluna contaminada, ou seja, inclui-se também o material menos contaminado que se encontra intercalado com o da classe 4.

Numa fase posterior de projeto de maior detalhe e na posse de mais pontos de amostragem, a área agora estimada, e consequentemente o volume, pode vir a reduzir consideravelmente. Se admitirmos um processo de dragagem seletivo, em que seja possível separar, na coluna a dragar, os sedimentos menos contaminados (até classe 3) dos sedimentos mais contaminados (classe 3), a redução do volume com necessidade de tratamento especial poderá ser ainda maior.

Na fase de elaboração do Projeto de Execução será recomendável fazer previamente uma campanha complementar de amostragem de sedimentos e respetiva análise física e química, com vista à otimização do destino dos dragados e processos construtivos.

3.7.7. Caracterização de outros fluxos de materiais da empreitada

Excluindo-se os fluxos de materiais de dragagem, caracterizados na secção anterior, a informação patente no projeto permite destacar as principais quantidades de materiais utilizados com potencial relevância para a avaliação de impactes ambientais que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 19 – Principais fluxos de materiais do projeto (excluindo dragados)

Materiais	Cais	Consumo de materiais		
		Fase 1	Fase 2	Total
Estacas				
Estacas diâmetro 1200 (unidades)	Solução 3	450 (11 600m)	396 (10 300m)	**846**
Estacas diâmetro 1500 (unidades)		110 (3 200m)	99 (2 900m)	**209**
Enrocamentos				
Enrocamento caixotões (m^3)	Solução 1	652 000	526 000	**1 178 000**
Enrocamento do manto de proteção (m^3)	Solução 1	144 000	27 900	**171 900**
	Solução 3	182 000	91 400	**273 400**
Enrocamento ToT (m^3)	Solução 1	285 000	7 650	**292 650**
	Solução 3	1 055 000	752 650	**1 807 650**
Betões				
Betão armado dos caixotões (m^3)	Solução 1	112 000	98 000	**210 000**
Betão superestrutura (m^3)	Solução 1	8 250	7 250	**15 500**
	Solução 3	11 000	9 850	**20 850**
Betão das vigas intermédias (m^3)	Solução 3	3 600	3 200	**6 800**
Betão da viga de apoio do STS (m^3)	Solução 1	7 500	6 540	**14 040**
	Solução 3	2 700	2 410	**5 110**
Betão do bloco de coroamento retenções marginais (m^3)	-	11 350	310	**11 660**
Tubagens				
PEAD (m)	-	12 950	7 030	**19 980**
PVC (m)	-	950	500	**1 450**
Betão armado (m)	-	775	850	**1 625**
Betão (m)	-	1 865		**1 865**

Fonte: Consulmar et al. (2016b, Volume EO – Estimativa Orçamental) com cálculos próprios

Em termos de outros fluxos destacam-se os 1 081 000 e os 1 237 000 m^3 de enrocamentos necessários à obra para a Fase 1, respetivamente nas soluções 1 e 3 de cais acostável, em especial pelo potencial de impacte associado ao seu transporte por via terrestre. Para a Fase 2 preveem-se adicionalmente 561 550 m^3 e 844 050 m^3, 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.

Foi considerada uma produtividade de cerca de 75 000m^3 enrocamentos/mês, compatível com o verificado em outras obras marítimas similares. Assim, estima-se que na Fase 1 possa haver cerca de 15 a 17 meses para fornecimento, de acordo com a solução de cais a adotar. Na Fase 2 o prazo poderia oscilar entre 8 a 12 meses.

Admitiu-se um cenário (conservador) de 8h de trabalho e apenas nos dias úteis (tipicamente das 8 às 17h, com interrupção para almoço das 12 às 13h) e que um ciclo completo de carga-ida-descarga-volta poderá levar uma média de 120 minutos a perfazer, ou seja, 4 ciclos de carga/descarga por camião/dia (corresponde a 8 passagens/dia, por determinado ponto do percurso). O camião-tipo de transporte considerado foi o de 20m^3 de capacidade de carga, ou seja, conseguirá transportar cerca de 80m^3/dia.

Considerando os quantitativos estimados e a estimativa de prazos impostos (que poderá variar consideravelmente, em função da programação geral da obra), seria necessária uma frota, em média, em torno de 40 camiões (20m3). Isto poderá originar um volume médio total de viagens diárias (4 ciclos diários entre as 8h e as 17h) de cerca de 160, o que corresponderá ao dobro de termos de passagens diárias por camião em um qualquer ponto do percurso.

Face à localização da obra e do proposto estaleiro (ver secção 3.7.2) o acesso terrestre mais indicado 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 graneis líquidos (ver traçado nos Desenhos 5 a 5d e Desenho 64 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

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

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 – 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 (combustíveis – por via marítima, energia elétrica, água, etc.);
- 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. 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.

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

3.8.1. Funcionamento do terminal

Segundo o estudo prévio prevê-se o seguinte volume de trabalhadores:

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

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.

Para além dos trabalhadores, o estudo prévio prevê que possam afluir ao terminal cerca de 50 visitantes diariamente.

Associado a estes fluxos de pessoas o estudo prévio prevê que possa ser gerado um volume de tráfego de 266 veículos ligeiros no sentido de entrada no terminal na hora mais carregada da rede viária envolvente, a Hora de Ponta da Manhã. Adiciona-se também a possível oferta de transporte coletivo, que dependerá da iniciativa da entidade gestora do próprio terminal ou da Autarquia do Barreiro.

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.*, 2016b; Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais).

A apresentação de um intervalo de volumes relaciona-se com a incerteza associada à estimativa destes valores, para o que foram considerados os resultados de estimativa por modelação hidrodinâmica e por via semi-empírica. As estimativas obtidas por estes dois métodos são bastante díspares, tendo o projeto considerado preferencialmente os resultados obtidos pela via semi-empírica. Por outro lado, os valores superiores dos obtidos por via semi-empírica poderão sobrestimar a realidade física do local (cf. o disposto em Consulmar *et al.*, 2016; Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais).

A análise dos volumes obtidos por via semi-empírica aparenta mostrar que a opção por dragagens de manutenção anuais 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.

Considerando a frequência anual de dragagens proposta pelo projeto, os volumes de dragados previstos para cada fase de desenvolvimento do terminal são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 20 – Volumes anuais estimados para as dragagens de manutenção, por solução alternativa de acessibilidades marítimo-fluviais

Solução alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial	**Volume anual de manutenção** (milhões de m^3/ano)	
	Fase 1	**Fase 2** (exploração plena)
Solução 2	1,3 – 2,2	1,5 – 2,4
Solução 3	1,2 – 1,9	1,3 – 2,1

Fonte: Consulmar *et al.* (2016b) (Volume EO – Estimativa Orçamental), com cálculos próprios (considerando, como indicado no estudo prévio, um valor de custo de dragagem de 6€/m^3)

As diferenças de volumes entre fases de desenvolvimento do terminal (cerca de 10% do valor da Fase 2) referem-se à alteração das bacias de manobra e acostagem entre as duas fases, correspondendo à dragagem da área adicional das bacias de manobra e acostagem. Como se pode observar a Solução 2 apresenta sempre maior esforço de dragagens de manutenção, na ordem dos 10-12% a mais (entre 100 e 300 mil m^3/ano, conforme o intervalo de referência – mínimo/máximo e a fase de projeto).

De acordo com o estudo prévio 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 anuais e efetuadas por draga(s) de sucção em marcha.

3.8.3. Transporte de contentores por rodovia e ferrovia

De acordo com o estudo "Viabilidade do Terminal de Contentores do Barreiro e avaliação estratégica da plataforma logístico-industrial" (ATKearney, 2014), prevê-se a movimentação de até um máximo de 1,1M e 2,1M de TEUs/ano no final das Fase 1 e Fase 2, respetivamente.

Considerando este volume de contentores, o Estudo Prévio (Consulmar *et al.*, 2016b), previu estimativamente uma quota de 25% para a ferrovia e de 75% para a rodovia.

Previu o Estudo Prévio para o final da Fase 1 o tráfego diário de 1922 entradas/saídas de camiões, ou seja, cerca de 120 camiões / hora / sentido (assumindo uma distribuição diária uniforme ao longo do período de operação (terra) do terminal - 16h). Este volume de tráfego dirigir-se-á na sua totalidade para o IC21, ligado ao terminal por acesso a desenvolver em projeto próprio (cf. secção de projetos associados).

Para a Fase 2 (2,1M TEU) o projeto prevê um volume adicional de 229 camiões / hora /sentido, elevando a percentagem de pesados no IC21 de cerca de 6% para 20%.

Segundo os pressupostos apresentados no Estudo Prévio a este fluxo juntam-se cerca de 620 veículos ligeiros/sentido/dia (na hora mais carregada da rede viária envolvente são previstos 266 veículos ligeiros no sentido de entrada no terminal).

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 hora de ponta da manhã.

O Estudo Prévio conclui que o IC21 não deverá apresentar problemas em acomodar o acréscimo de tráfego rodoviário esperado, quer na Fase 1 quer na Fase 2.

Quanto ao tráfego ferroviário gerado pelo terminal, os resultados do estudo de acessibilidades terrestres ao terminal efetuado para o Estudo Prévio permitem a previsão para a Fase 1 do tráfego diário de 413 vagões (por sentido), correspondendo a 7 comboios / sentido / dia (60 a 80 vagões por comboio). Para a Fase 2 deverá ter-se um volume diário de 788 vagões (por sentido), correspondendo a 13 comboios / sentido / dia.

3.8.4. Estimativa de tráfego naval no terminal

Quer o Estudo Prévio quer o Estudo de Viabilidade do Terminal (ATKearney, 2014) são omissos nesta matéria. Deste modo, procurou-se 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.

Consideraram-se as projeções de tráfego potencial do Terminal do Barreiro (TB) constantes no estudo da ATKearney (2014), com o cenário adotado (cenário 1+1[5]), com algumas adaptações, nomeadamente o ano de arranque, que foi estendido, proporcionalmente, para 2021. Considerou-se ainda, por indicação da APL, que não existirá *transhipment* no terminal do Barreiro, o que levou também a necessárias adaptações, face às projeções da ATKearney (2013/2014).

Quadro 21 – Tráfego potencial em TEUs (s/ transhipment)

Ano	**Tráfego potencial em TEUs** (s/ transhipment)	
2021	100 000	TB Fase 1
2032	700 000	TB Fase 1
2042	1 200 000	TB Fase 2
2050	1 600 000	TB Fase 2
? máxima capacidade	2 000 000	TB Fase 2

Fonte: Adaptado de ATKearney (2014)

Considerou-se um *mix* de frota englobando o navio de projeto (mínimo 8000 TEU) e navios feeder (3000-4000 TEU), e uma distribuição proporcional da carga movimentada, consoante os cenários de ocupação de cais do documento Avaliação da Capacidade do Terminal, preparado pelo projetista, ou seja:

- Fase 1: Cenário com 1 posto para o Navio de Projeto (352m) + 2 postos para navios Feeder;
- Fase 2 (pleno aproveitamento): Cenário com 3 postos para o Navio de Projeto + 2 postos para navios Feeder.

Considerou-se ainda, como pressuposto, que os navios operam em carga/descarga a 60% da sua capacidade (em TEUs). Com estes pressupostos, resultaram as seguintes previsões:

Quadro 22 – Estimativa do potencial tráfego médio anual de navios associados ao Terminal do Barreiro

Ano		**Potencial tráfego médio anual**

[5] ATKearney (2014) Cenário 1+1: Apenas Terminal do Barreiro + Terminal de Alcântara (TCA), sem aumento de capacidade atual; Terminal de Contentores de Santa Apolónia (TCSA) e Terminal Multipurpose de Lisboa (TML) encerrados a curto prazo)

	Tráfego potencial em TEUs (s/ transhipment)		Navio Projeto (8K TEU)	Navios Feeder (3K-4K TEU)
2021	100 000	Fase 1	7	38 – 28
2032	700 000	Fase 1	49	260 – 195
2042	1 200 000	Fase 2	150	267 – 200
2050	1 600 000	Fase 2	200	356 – 267
? máxima capacidade	2 000 000	Fase 2	250	445 - 334

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 em 3.7.6 e em 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, na fase de construção será muito variável consoante as estratégias de construção que venham a ser adotadas. Pode-se estimar para as atividades de obra um valor indicativo em torno dos 70 m3/mês, embora com as devidas ressalvas. Os consumos domésticos poderão andar na ordem dos 170 l/hab/dia[6].

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.

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 e frequência de lavagens, caraterizando-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

[6] INSAAR. Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos INSAAR 2010 (dados 2009). Julho 2011. Capitações domésticas de água na Região Hidrográfica 5 - Tejo

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[7]), podem obter-se cerca de 50 a 85 m^3/dia de águas residuais domésticas.

Na **fase de exploração** são identificados os efluentes resultantes das águas pluviais (eventualmente contaminadas, nas zonas de trabalho), às águas residuais domésticas, resultantes da utilização das instalações sanitárias/balneários e eventualmente de cozinha-refeitório e as águas residuais dos navios (incluindo as águas de lastro). O terminal não receberá efluentes dos navios, pelo que os navios terão de tratar os seus próprios efluentes. No âmbito do Regulamento da Autoridade Portuária, a APL efetua recomendações para prevenir situações de contaminação de águas estuarinas, por exemplo por águas de lastro dos navios. Assim sendo, existe a recomendação de que as operações de lastro/deslastro de e para o rio sejam efetuadas em alto mar e não no cais.

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 ALVT, que ligará à ETAR Moita/Barreiro, na proximidade.

Para a **fase de desativação** é prevista a produção de efluentes equivalentes aos descritos para a fase de construção.

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 e funcionamento do estaleiro de obra.

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 o terrapleno serão igualmente considerados RCD.

[7] INSAAR. Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos INSAAR 2010 (dados 2009). Julho 2011. Capitações domésticas de águas residuais na Região Hidrográfica 5 - Tejo

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 23 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção

Designação do Resíduo	Código LER
Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	
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[8]	17 05 05(*)
Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05[8]	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
Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)	
Resíduos de *tonner* 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

[8] Os sedimentos dragados não utilizados na obra e que não possam ser imersos

Designação do Resíduo	Código LER
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
Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos	
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 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 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 24 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração

Designação do Resíduo	Código LER
Resíduos do Tratamento de Águas Residuais	
Lamas provenientes dos separadores Óleo/Água	13 05 02*
Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)	
Resíduos de *tonner* 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
Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos	
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*
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 a 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 2015-2017, 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 2015-2017 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.

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 2014017, de 03/11/2014).

Na **fase de desativação** serão geradas expectavelmente 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_2), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), hidrocarbonetos e partículas em suspensão ($PM_{2,5}$ e PM_{10}). Por outro lado, este conjunto de poluentes atmosféricos pode, em condições meteorológicas propícias, levar à formação de ozono troposférico (O_3), 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_2), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), hidrocarbonetos e partículas em suspensão ($PM_{2,5}$ e PM_{10}).

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);
- Utilização de máquinas e equipamentos ruidosos necessária à execução dos trabalhos previstos (por exemplo escavadoras, pás-carregadoras, compactadores, dragas, embarcações de apoio, gruas e vibradores suspensos de gruas);
- 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 25 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comummente 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 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, acrescendo-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.

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 novo cais 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 (carga, descarga e armazenagem de contentores) na zona, bem como dos edifícios de apoio à exploração.

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.

3.12. Projetos associados ou complementares

Tomaram-se como base os projetos complementares e associados ao projeto do Terminal do Barreiro, designadamente os que possam implicar interações com interesse relevante para o conjunto de descritores em avaliação no presente EIA. Neste contexto, o principal projeto o das **Acessibilidades Rodoferroviárias ao Terminal, cujos detalhes conhecidos à data, são:**

- Da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP);
- Terá procedimento de AIA próprio e autónomo (com prazo desconhecido[9]);
- Construção da ligação rodoviária do Terminal do Barreiro ao IC21 (A39), em cerca de 1,5 km. A ligação do Terminal ao IC21 deverá seguir o corredor aprovado no âmbito da AIA do projeto da TTT (isto é, a solução B, corredor Poente).
- Construção da ligação ferroviária direta à Linha do Alentejo através do canal anteriormente previsto para TTT (entrada pelo Lavradio - Solução B).

Segundo informação da IP (comunicação escrita, outubro de 2016) esta entidade apenas irá desenvolver o Projeto de Execução após a definição, pelo futuro concessionário do terminal, do Modelo de Negócio a desenvolver. As soluções rodoviárias e ferroviárias eventualmente a construir, bem como as suas caraterísticas técnicas, estarão diretamente ligadas à necessidade da procura futura do terminal que o concessionário do Terminal venha a gerar.

[9] A IP tem em curso o processo de contratação para a Elaboração de Estudo de Viabilidade, Estudo Prévio, e Estudo de Impacte Ambiental das Acessibilidades Rodoferroviárias ao Terminal do Barreiro (comunicação escrita, outubro de 2016)

Segundo a mesma entidade, quer o eventual alargamento da IC21 (A39), quer a construção da estrada ER11-2 são soluções que não estão previstas pela IP e não fazem parte do estudo de acessibilidades rodoferroviárias ao futuro Terminal do Barreiro, ficando a sua análise dependente do Estudo de Tráfego a realizar.

A IP tem em curso o processo de contratação para a Elaboração de Estudo de Viabilidade, Estudo Prévio, e Estudo de Impacte Ambiental das Acessibilidades Rodoferroviárias ao Terminal do Barreiro.

Desconhecendo-se os detalhes dos projetos das acessibilidades rodoferroviárias, nomeadamente traçados ou soluções a adotar para transposição de alguma zonas críticas, não se puderam avaliar com clareza os impactes associados. De qualquer forma, os respetivos EIA e processos de AIA terão esse papel, tendo o presente EIA os dados de entrada (p. ex. previsões tráfego) para os alimentar nos variados descritores de interesse.

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 válida até 18.12.2016.

Por último, uma referência ainda à **reconversão da área portuária e industrial do Barreiro**, a estudar, 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 47/2014 de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto) poderá ser, por exemplo, ao abrigo da alínea a) do n.º 10 do Anexo II "Projetos de loteamento, parques industriais e plataformas logísticas".

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 de Contentores do Barreiro, de janeiro de 2015, e da posterior Decisão, datada de 21 de janeiro de 2015:

- 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.

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.

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).

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.

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 26 – 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 27 estão apresentados os valores de precipitação mensal (mm) para o concelho do Barreiro.

Quadro 27 – 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)

Através da análise do Quadro 27, 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 28):

Quadro 28 – Período seco e húmido de acordo com o Postulado de Gaussen para o concelho do Barreiro

Período seco (R≤2T)	Período húmido (R> 2T)
maio a setembro	outubro a abril

4.2.5. Temperatura do ar

No Quadro 29 é apresentada a informação referente à temperatura média mensal, a máxima e mínima do ar, verificada no concelho do Barreiro.

Quadro 29 – 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)

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 ($\overline{T}$) de 16,5°C, o que classifica a região em estudo como possuidora de clima **Temperado** (10°C ≤ $\overline{T}$ <20°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°C <ã<20°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 30 – 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

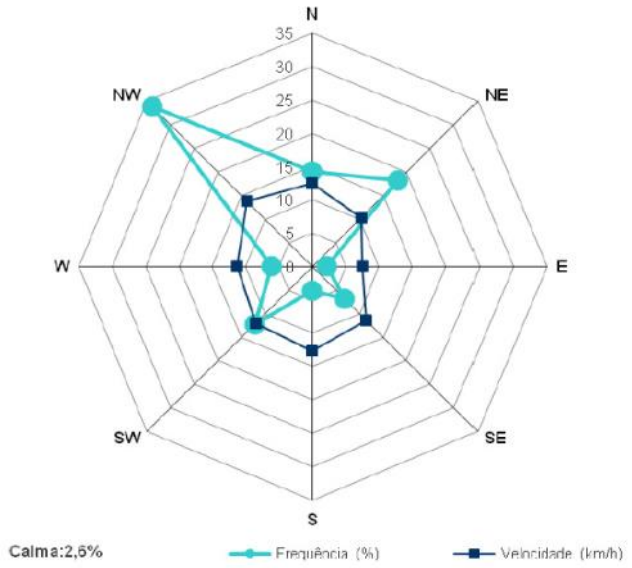
Fonte: IPMA (2016)

Conforme o Quadro 30 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 35 apresenta-se a Rosa-dos-Ventos para a estacão 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).



Fonte: IPMA (2016)

Figura 35 – Rosa dos Ventos da Estação Climatológica do Lavradio

No Quadro 31 é apresentada a informação referente à velocidade média por rumo do vento (km/h) verificada na presente estação.

Quadro 31 – 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
Ano	12,4	10,3	**7,5**	**11,4**	**12,7**	**12,0**	**11,3**	**13,8**

Fonte: IPMA (2016)

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 32 – 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	**14,3**	**18,2**	**2,2**	**6,8**	**3,7**	**12,2**	**6,1**	**33,9**	**2,6**

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.

4.2.8. Insolação

No Quadro 33 são apresentados os valores de insolação ao longo do ano para o concelho em estudo.

Quadro 33 – Número de horas de sol para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000

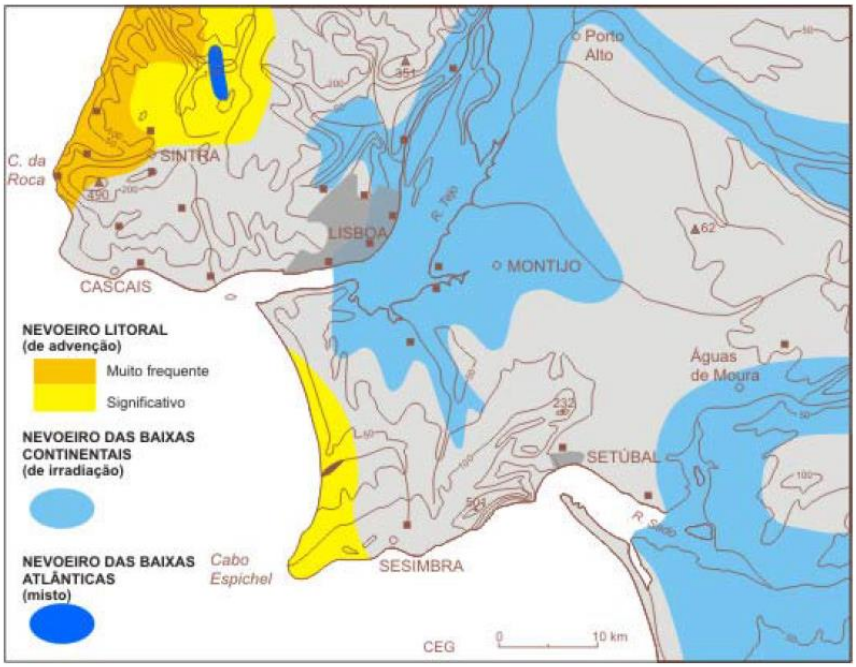
Insolação (nº de horas de sol)												
Jan	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Ano**
145	153	210	230	277	302	340	333	251	209	157	128	**2736**

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 36 – Tipos de nevoeiro na Área Metropolitana de Lisboa

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 34 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 34 – Número médio mensal de dias de nevoeiro na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990)

Estação Climatológica	Nevoeiro (nº de dias)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
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	**27,8**

Fonte: Amb&Veritas (2008)

Conforme o Quadro 34, 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 35 – Evaporação mensal (mm) registada na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990)

Estação Climatológica	Evaporação mensal (mm)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
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	**1215,8**

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.

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.

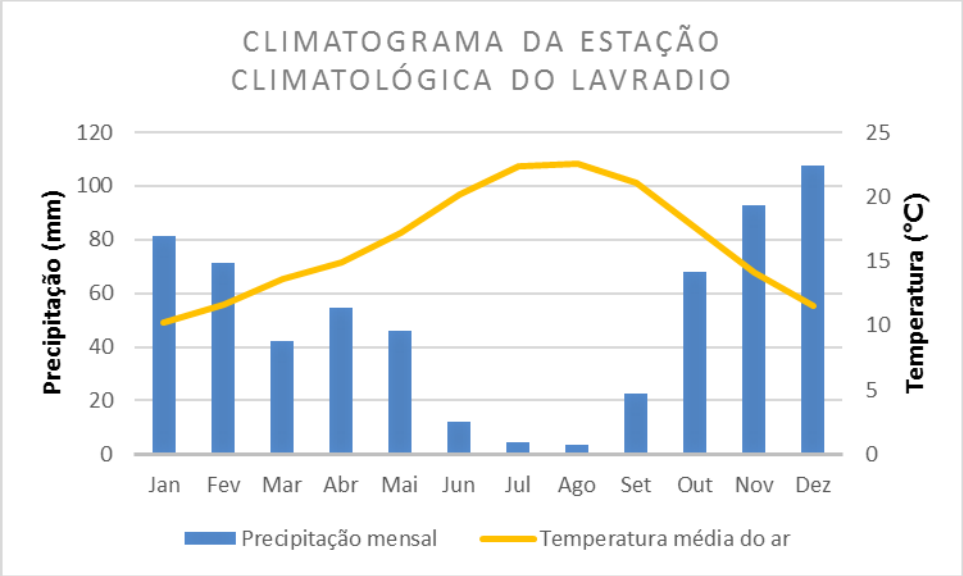


Figura 37 – Climatograma do concelho do Barreiro

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_2$a').

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.

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 às projeções de elevação do nível médio do mar (NMM), as estimativas apresentadas no 4º Relatório do IPCC (IPCC, 2007-AR4), sugeriam um crescimento de cerca de 1,7 ± 0,5 mm/ano do NMM durante o século XX. No 5º Relatório do IPCC (IPCC, 2014-AR5), estas estimativas foram atualizadas, sendo indicado um valor de 1,9 mm/ano para o período de 1901 a 2010.

De acordo com o projeto SIAM II, o NMM subiu durante o séc. XX cerca de 15 cm no litoral de Portugal continental, o que equivale a uma taxa média da ordem de 1,5 mm/ano. Este valor é idêntico, embora relativamente inferior, aos indicados pela IPCC para o Séc. XX.

Foi apresentada uma estimativa mais recente para a taxa de elevação do NMM em Cascais, para o período de 2000 a 2010, avaliada em 3,84 mm/ano, valor de acordo com as projeções avançadas pelo IPCC, no âmbito 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 em junho de 2013 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).

Em IPCC (2013) apresentam-se resultados das projeções realizadas a partir de diversos modelos climáticos considerando diferentes cenários que apontam para 2100 uma subida do nível do mar ao nível global de 0,28 - 0,52 m, num cenário otimista, a 0,61 – 0,98 m, num cenário pessimista, relativamente ao nível médio do período 1986-2005.

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 2,5ºC num cenário otimista e entre 3,2 e 4,1ºC num cenário pessimista; preveem-se aumentos em todos os meses, mas as anomalias mais elevadas são projetadas para o verão (até 5ºC); 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 35ºC) e de noites tropicais (até 53 noites com temperatura mínima superior ou igual a 20ºC);
- 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:

- 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 inundação 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 inundação das margens e áreas circunvizinhas, que se encontram frequentemente ocupadas por atividades humanas.

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.

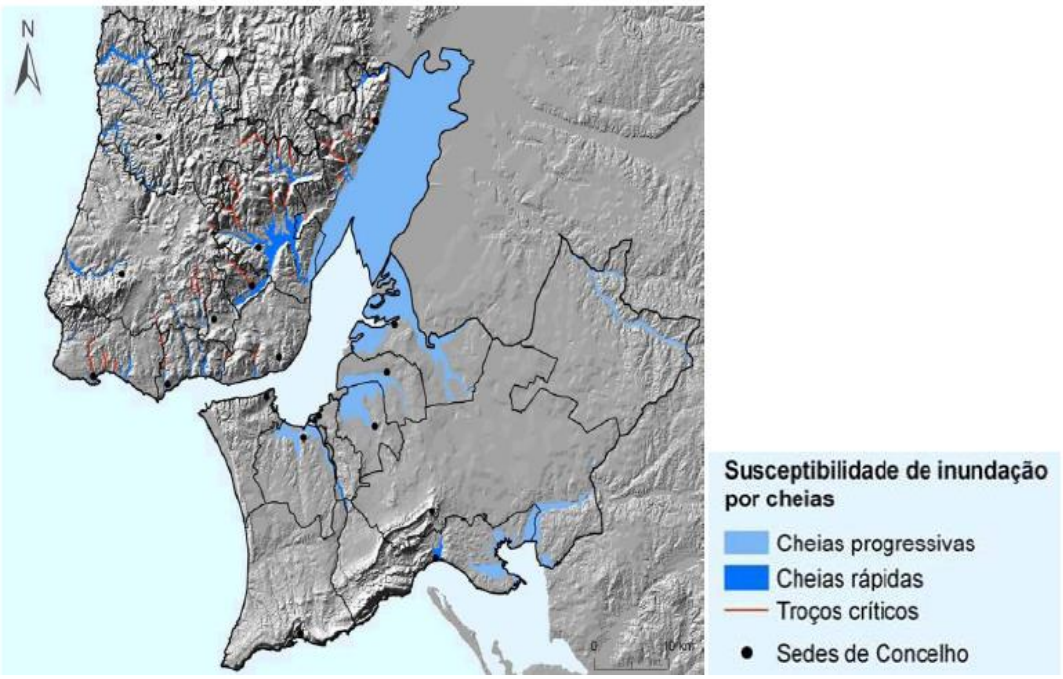
De acordo com as projeções do Projeto SIAM, no que diz respeito à precipitação, é de prever uma diminuição da precipitação anual da ordem de 100 mm, com um aumento no inverno, um decréscimo substancial nos meses de primavera, particularmente em abril e maio, e uma menor diminuição nos meses de verão 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).



Fonte: adaptado do PROT AML (2010)

Figura 38 – 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.

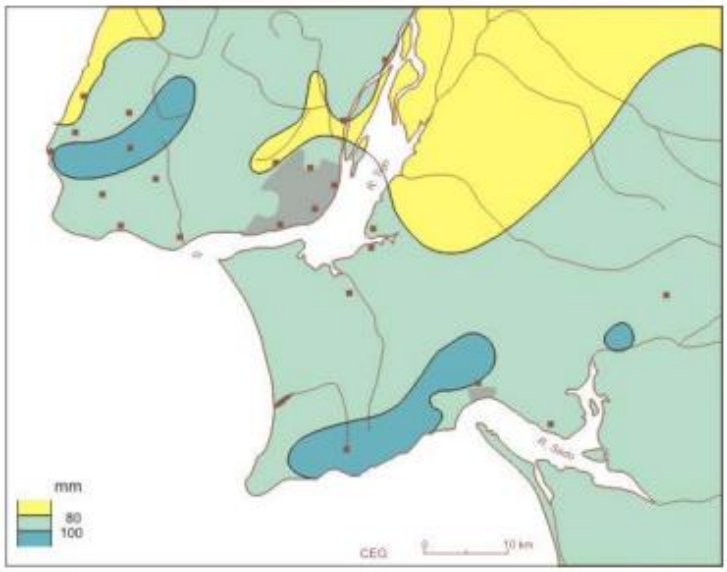
Para o projeto do Terminal do Barreiro é relevante analisar os parâmetros que podem ser considerados potencialmente mais preocupantes, nomeadamente o nevoeiro, a precipitação intensa, os ventos fortes e as sobrelevações meteorológicas e estuarinas.

I - Nevoeiro

O nevoeiro constitui um risco potencial para as condições de navegação. Como mencionado anteriormente, e conforme a Figura 36, 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 Coina 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 39). 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 39 – Precipitação máxima em 24 horas com período de retorno de 25 anos na região de Lisboa

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 – Sobreelevações 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 sobreelevações 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* (sobreelevação 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 sobreelevação meteorológica em Cascais nos últimos 50 anos" (R. Vieira (FCUL), C. Antunes (IDL) e R. Taborda (IDL), junho 2012) às 2as 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 36 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.

Quadro 36 – Sobreelevações 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 37 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 37 – 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 (2016)

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.

4.2.15. Síntese

Para a caracterização das condições climatéricas 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 38.

Quadro 38 – 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	
Nevoeiro	27,8 dias	1967-1990
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 *Thornthwaite*, 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 ($C_1B_2's_2a'$), 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. Quanto ao NMM, prevê-se até 2100 a nível global uma subida de 0,28 a 0,98 m.

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 vento 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.

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.

A **área de intervenção 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 intervencionar 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 morfostrutural mais recente do território Português – a **Bacia do Tejo-Sado**, nomeadamente na sub-unidade 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.

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.

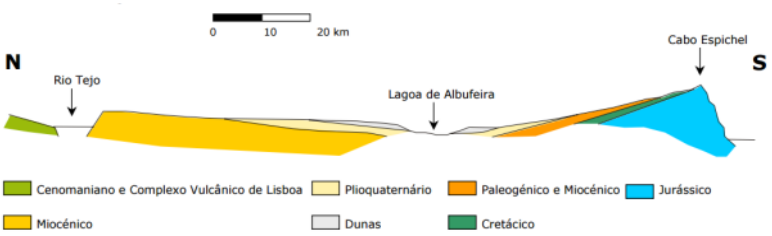
O Atlântico invadiu a bacia no início do Miocénico. A partir de então, a sedimentação na região de Lisboa e da Península de Setúbal ocorreu na interface oceano - continente, com oscilações da linha de costa dependentes das variações do nível do mar e dos efeitos da tectónica (Dias & Pais, 2009).

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 fracção 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).

A vermelho assinalada a área do corte gelógico



Fonte: Cruces *et al.* (2002)

Figura 40 – 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**.

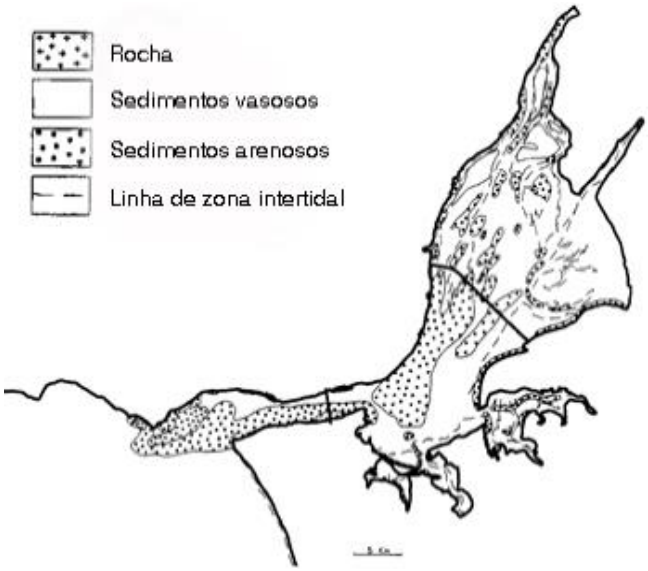
Os **sedimentos de natureza silto-argilosa** que chegam ao estuário de montante são transportados em suspensão pelas correntes fluviais e distribuídos pelas correntes de maré, enquanto que os **sedimentos arenosos** têm uma origem predominantemente marinha, sendo remobilizados para e no interior do estuário 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.

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 41 – 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-Tanquipor), em parte da área das soluções 2 e 3 dos canais (*ver* capítulo relativo aos sedimentos) mostram o **predomínio da fração fina silto-argilosa na cobertura sedimentar mais superficial** que é dragada. No âmbito do presente EIA **foi realizada uma campanha de caracterização de sedimentos** que permitiu caracterizar os sedimentos superficiais e em profundidade da globalidade da área a intervencionar.

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 6 – 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). 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;

- **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:

  - **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 fosfogesso** (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**, particularmente evidente em depósitos localizados na extremidade oriental dos terrenos da ex-Quimiparque;

  - **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 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 42 – Praia de areia localizada entre o Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor) e o limite oriental da área de intervenção

Figura 43 – Zona de remoção de aterros de materiais contaminados

Figura 44 – Exposição de parte da 2ª fase de aterros de conquista ao rio

Figura 45 – Depósitos de aterros recentes sobre os aterros da atividade industrial e da conquista de território ao rio

Figura 46 – Zona de aterro com dragados

4.3.3. Geomorfologia

4.3.3.1. Enquadramento regional

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:

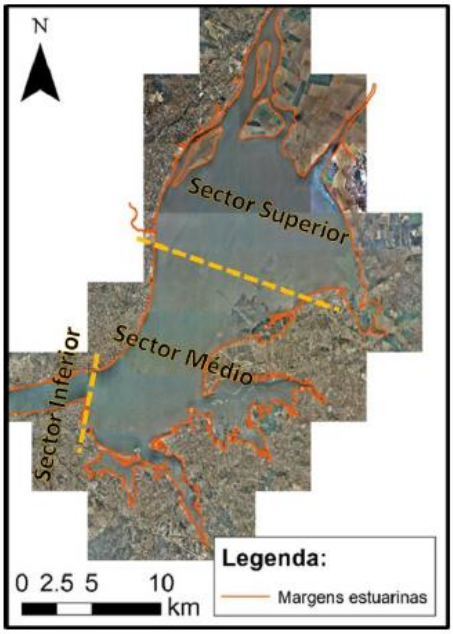
- o **setor montante**, correspondente à zona mais a montante do estuário. Ao longo de aproximadamente 30 km, entre Muge e Vila Franca de Xira, desenvolve-se uma extensa zona aluvionar influenciada maioritariamente pela hidrodinâmica fluvial;

- 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;

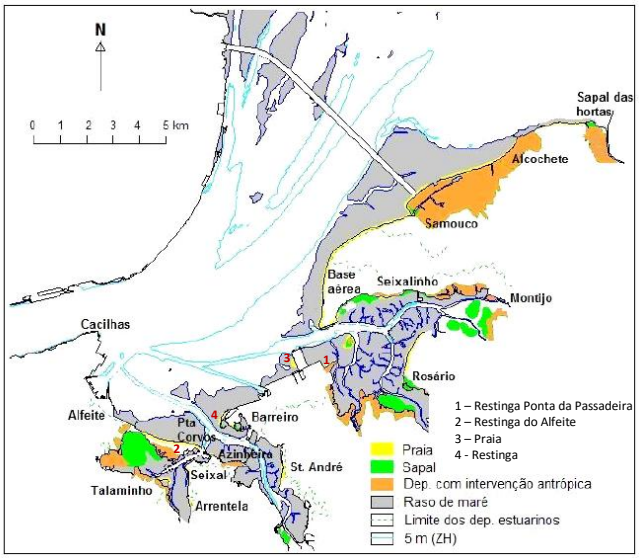
- o **setor inferior**, correspondente a um canal com cerca de 7. 5km de comprimento e 2 km de largura que estabelece a ligação do estuário ao oceano. O troço retilíneo e afunilado é condicionado pela falha do Gargalo do Tejo. Este canal, denominado de Gargalo do Tejo, apresenta as zonas mais profundas 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 47 – Subdivisão do estuário do Tejo



Fonte: Freire *et al.* (2006)

Figura 48 – Unidades fisiográficas na margem esquerda do estuário do Tejo

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).

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.

Estas características do estuário, para além de proporcionarem a presença de praias, favorecem também a manutenção de restingas de areia na margem esquerda. Destacam-se no contexto geomorfológico regional:

- a **restinga do Alfeite**, localizada a ocidente do Terminal do Barreiro. Esta geoforma tem uma orientação WNW-ESE e está enraizada nos afloramentos Plistocénicos da Formação de Santa Marta. Vargas *et al.* (2008) referem que estudos recentes de caracterização 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 **restinga da Passadeira**, localizada a oriente da área de intervenção, a nordeste da ETAR do Barreiro. Corresponde a um pequeno depósito arenoso com 550 m de comprimento e 200 m de largura, orientado sensivelmente NNE-SSW, que se desenvolve sobre os depósitos arenosos fluviais do Plistocénico. 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 **Ponta do Mexilhoeiro/Alburrica**, localizada a oeste da área de intervenção. Corresponde a um corpo arenoso que originalmente se desenvolvia paralelamente à linha de costa, com orientação NNE-SSW e que atualmente se encontra significativamente artificializado e com crescimento, na parte sul, de NW para SE. Este corpo arenoso apresenta sinais de erosão,

particularmente evidenciados pelo aparecimento de estruturas patrimoniais que até há alguns anos eram desconhecidas. O fenómeno erosivo tem sido em parte atribuído à ondulação provocada pelo tráfego fluvial dos catamarans que fazem a ligação do Barreiro a Lisboa.

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 declivosidade** (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. 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 e Atlanport) (Desenho 7 – 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, apresentando, em geral, cotas variáveis entre – 7 m (ZH), a sudeste, e – 16 m (ZH), a noroeste.

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, tem um comprimento de aproximadamente 3 900 m e assegura o acesso ao Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor). 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 periódicas (como é o caso do canal previsto na solução 3 ou a zona do terrapleno) as cotas são substancialmente diferentes.

À medida que se avança para a margem sul do estuário do Tejo (em direção ao terrapleno), 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 terrapleno 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), atingem-se fundos com batimétricas de – 7 m (ZH).

No quadro seguinte sintetizam-se as principais características da batimetria das áreas a intervencionar 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 (terrapleno e canal de acesso – solução 3).

Quadro 39 – Resumo das características dos fundos na área de intervenção

Área de intervenção		Características dos fundos
Canal de acesso	solução 2	69% da área do canal está compreendida entre -2 e -6 m (ZH); 17% da área do canal tem cotas abaixo de – 7 m (ZH)
	solução 3	48% da área do canal está compreendida entre -2 e -6 m (ZH); 22% da área do canal tem cotas abaixo de – 7 m (ZH)
Terraplenos		78% da área dos terraplenos está compreendida entre 0 e – 1m (ZH); 13% da área dos terraplenos está a batimétricas inferiores a – 2 m (ZH) e 8% entre 0 e +1 m (ZH)

4.3.3.3. Características geomorfológicas da área de intervenção em meio terrestre

As características fisiográficas da área de intervenção em meio terrestre 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 37 – 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 Coina chegam perto dos 80 m. Na zona ribeirinha de praia as cotas são inferiores a 5 m.

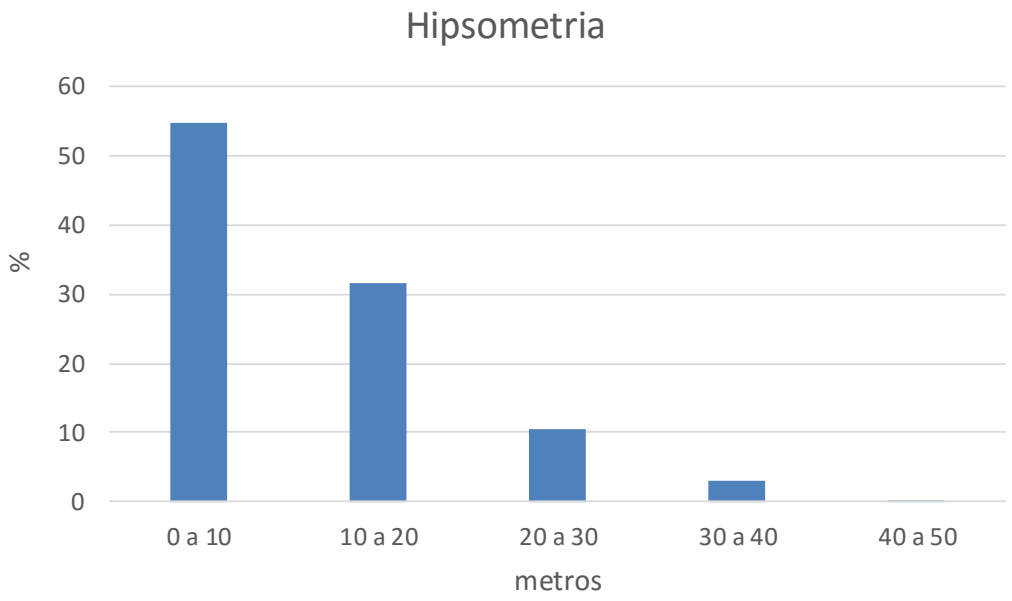


Figura 49 – Distribuição das classes altimétricas num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto

A declivosidade é igualmente reduzida, sendo que grande parte do território apresenta um **relevo suave a plano** (Desenho 38 – 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.

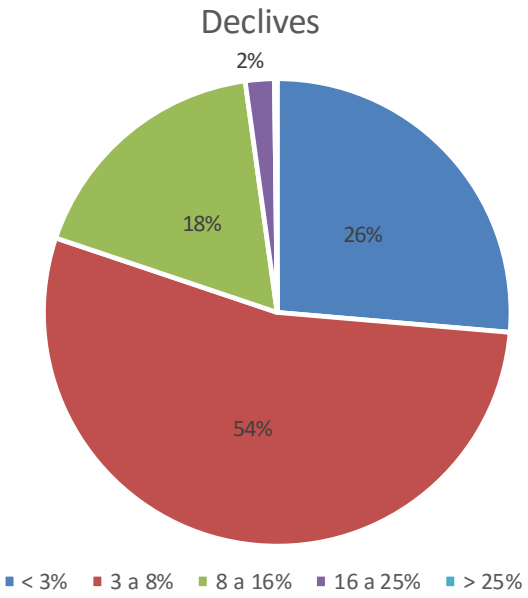


Figura 50 – Distribuição das classes de declivosidade num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto

4.3.3.4. Evolução natural e induzida da linha de costa

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).

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 da Mexilhoeira 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.

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.

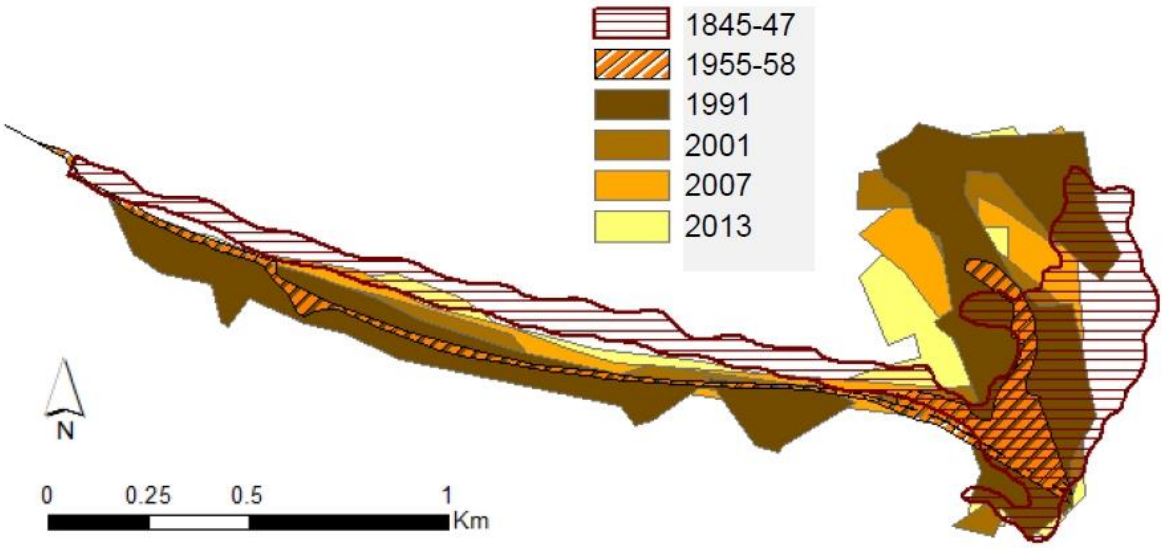
A morfologia da restinga do Alfeite e a sua evolução evidencia a atividade de ondas de geração local. As fontes sedimentares para esta restinga estarão próximas, sendo como mais prováveis as rochas detríticas miocénicas e pliocénicas que afloram para jusante da referida restinga. A instalação da restinga 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 51).

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 apresentado 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.



Fonte: Amorim (2015)

Figura 51 – 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 52 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 52 – Indícios de galgamentos ocorridos em março de 1996 (a) e janeiro de 2006 (b) na restinga do Alfeite

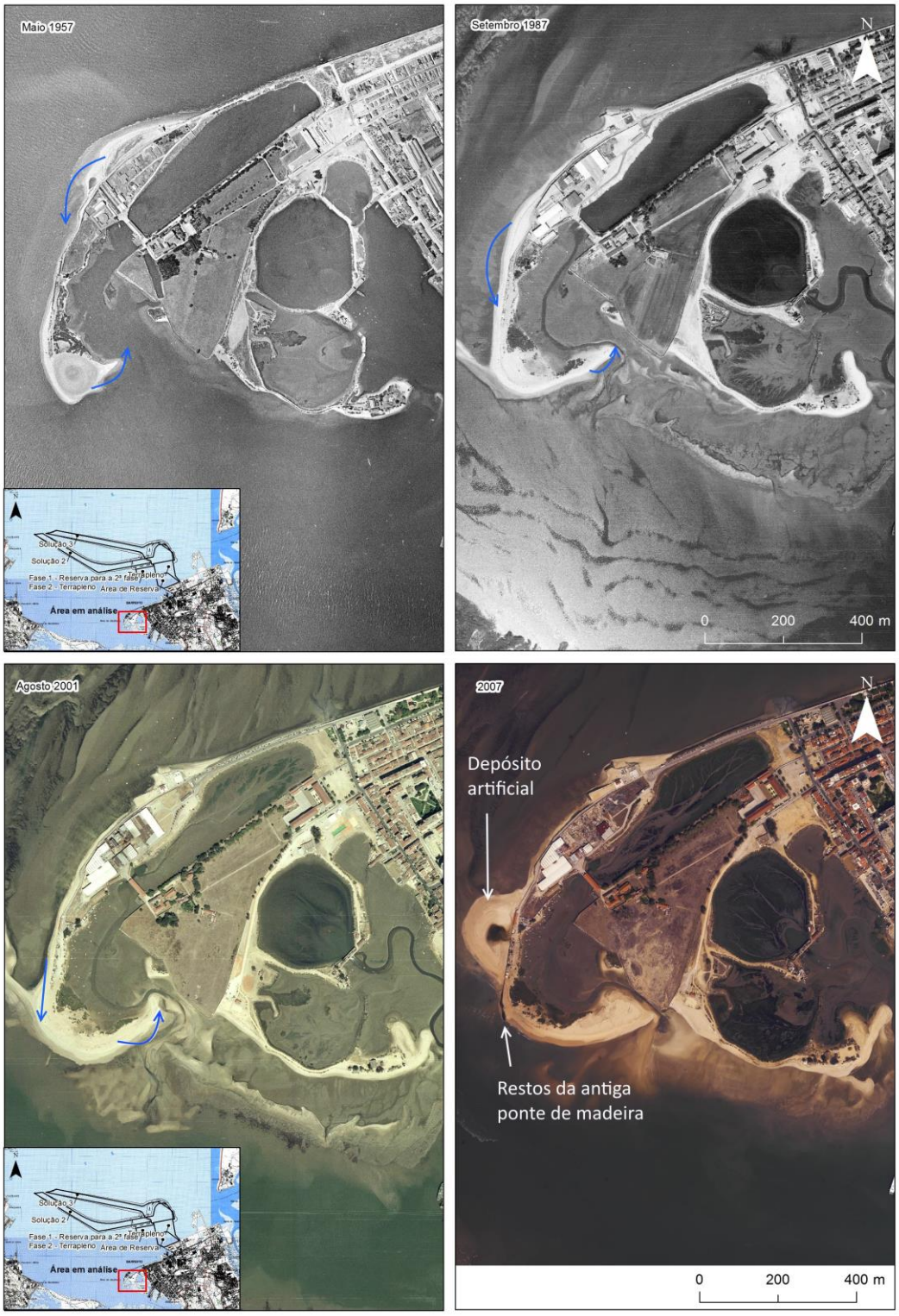
III - Ponta do Mexilhoeiro e Alburrica

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 53). 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 ortofografia de 2007 é visível um depósito sedimentar que parece ter sido colocado com objetivo de fazer face à erosão na Ponta do Mexilhoeiro (Figura 53).

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 54 e na Figura 55.



Nota: setas azuis indicam as deslocações prováveis dos sedimentos tendo em conta o levantamento seguinte

Figura 53 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da Ponta da Ponta do Mexilhoeiro e Alburrica

Figura 54 – 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 55 – 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 57).

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 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).

Atualmente, mesmo no troço 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 56.

Figura 56 – Estrutura aderente na zona do clube naval Barreirense (vista para este) (08/05/2016)

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 58).

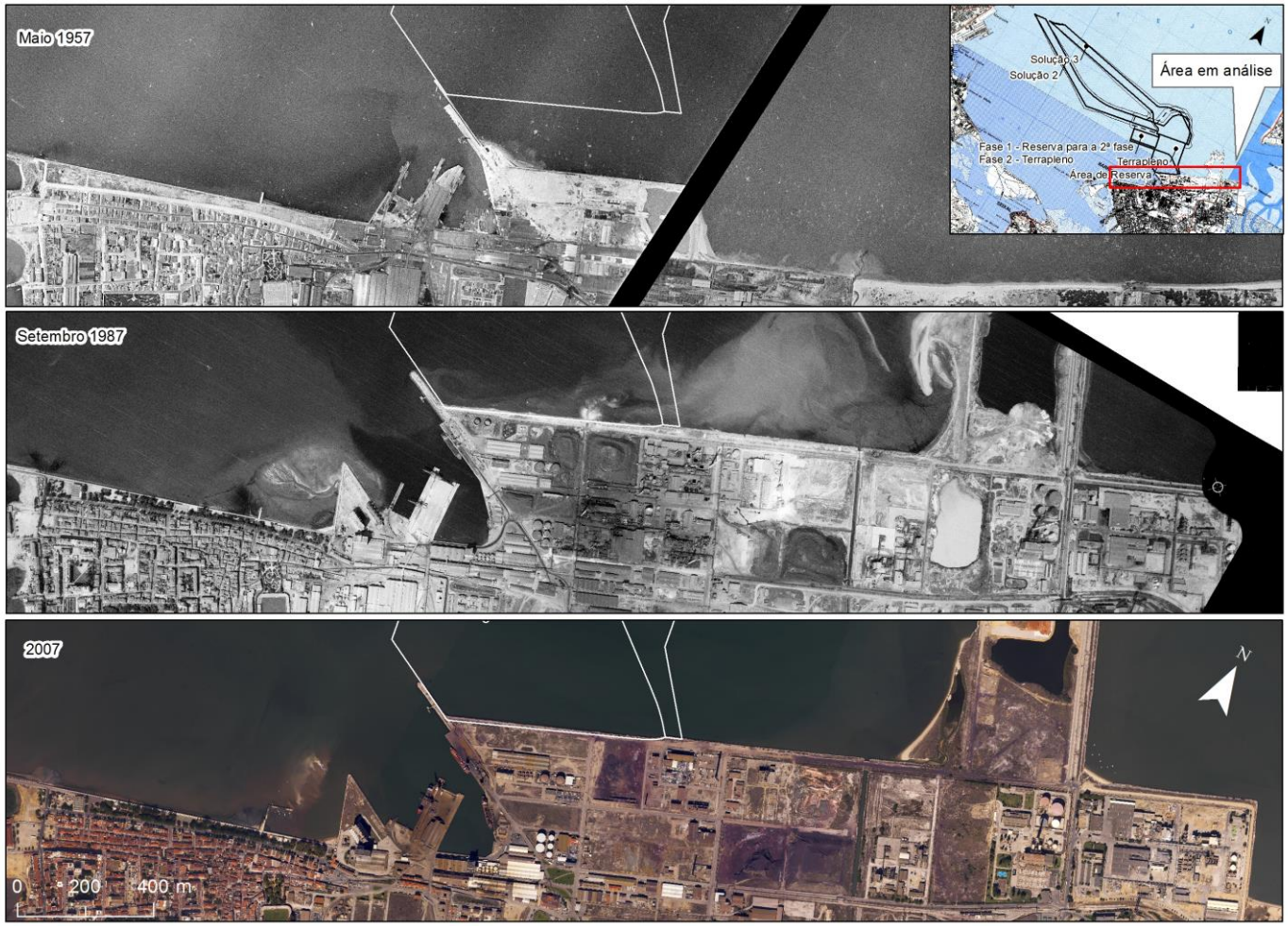


Figura 57 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da zona ribeirinha do Barreiro associada ao projeto

Figura 58 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da Ponta da Passadeira

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 58). 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 estreia 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 59). 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 60). 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.

Figura 59 – Porção costeira no extremo Sul da base aérea do Montijo (07/01/2005)

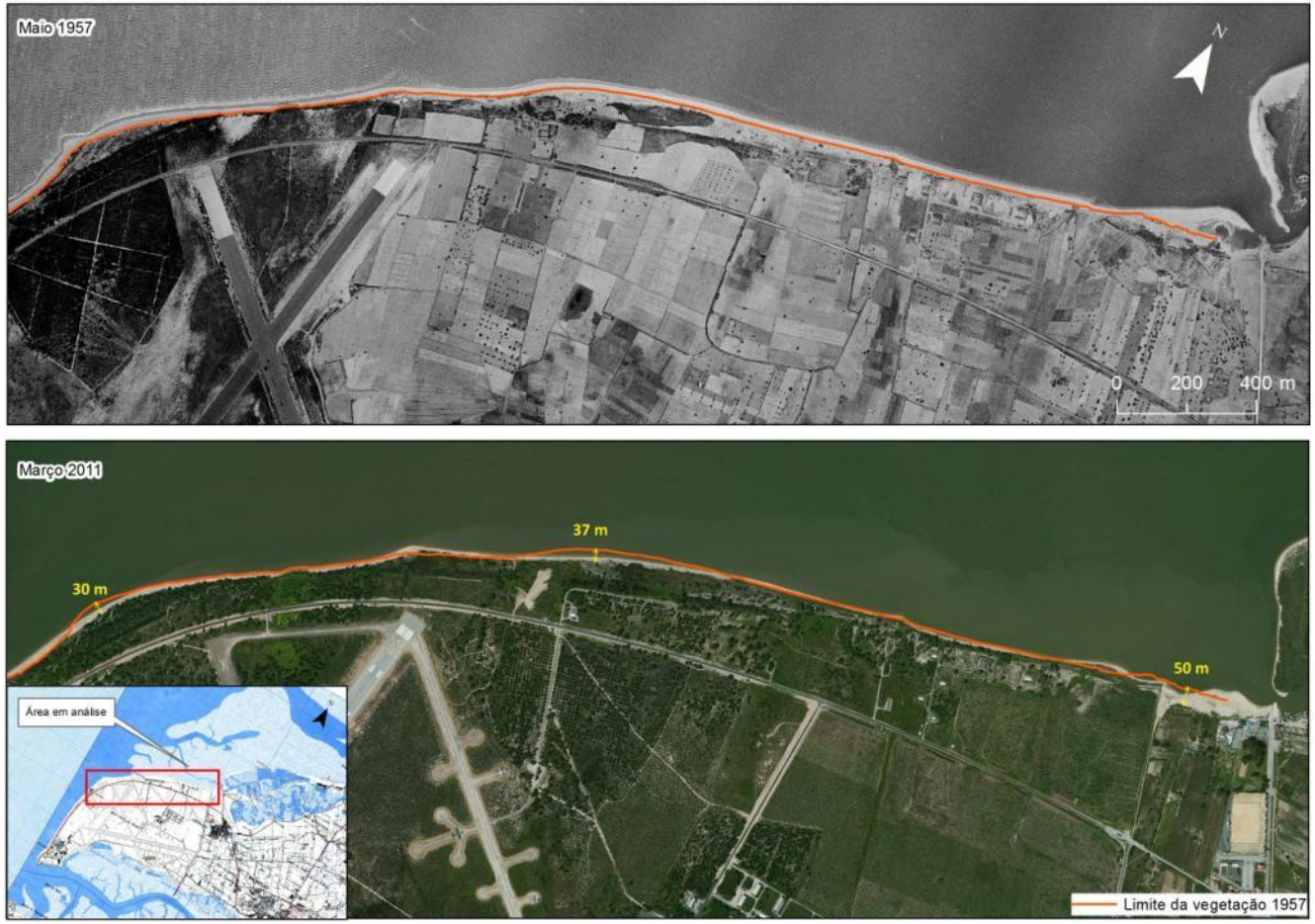


Figura 60 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da porção Norte da base aérea do Montijo

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;

- **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.

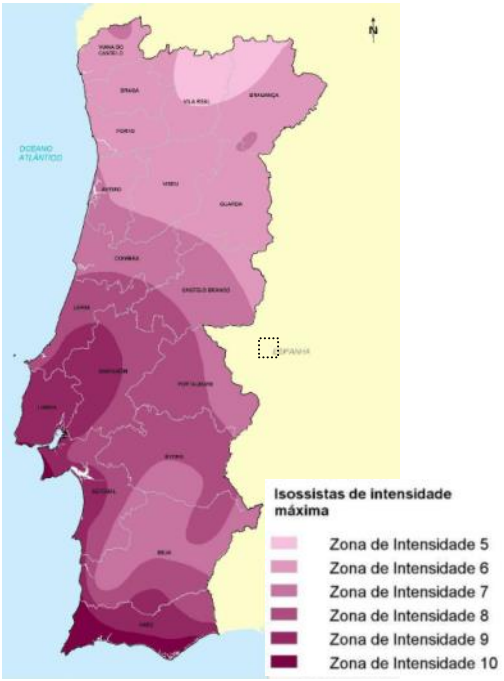
No quadro seguinte sintetizam-se os principais sismos conhecidos no território português, identificando-se a intensidade sísmica na região em que se insere o projeto e a eventual relação do episódio sísmico com um episódio tsunaminogénico.

Quadro 40 – 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
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

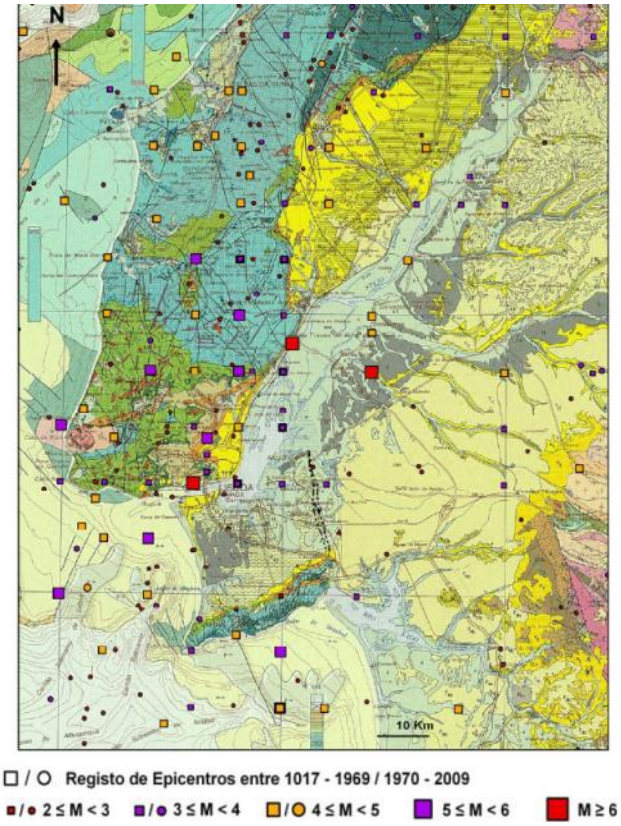
Barreiro, na classe de intensidades sísmicas máximas de grau IX (desastroso) da Escala de Mercalli Modificada de 1956.



Fonte. Adaptado de ANPC (2014).

Figura 61 – 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.



Fonte: Moniz (2010)

Figura 62 – 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 (Riscos geológicos) 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.

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**.

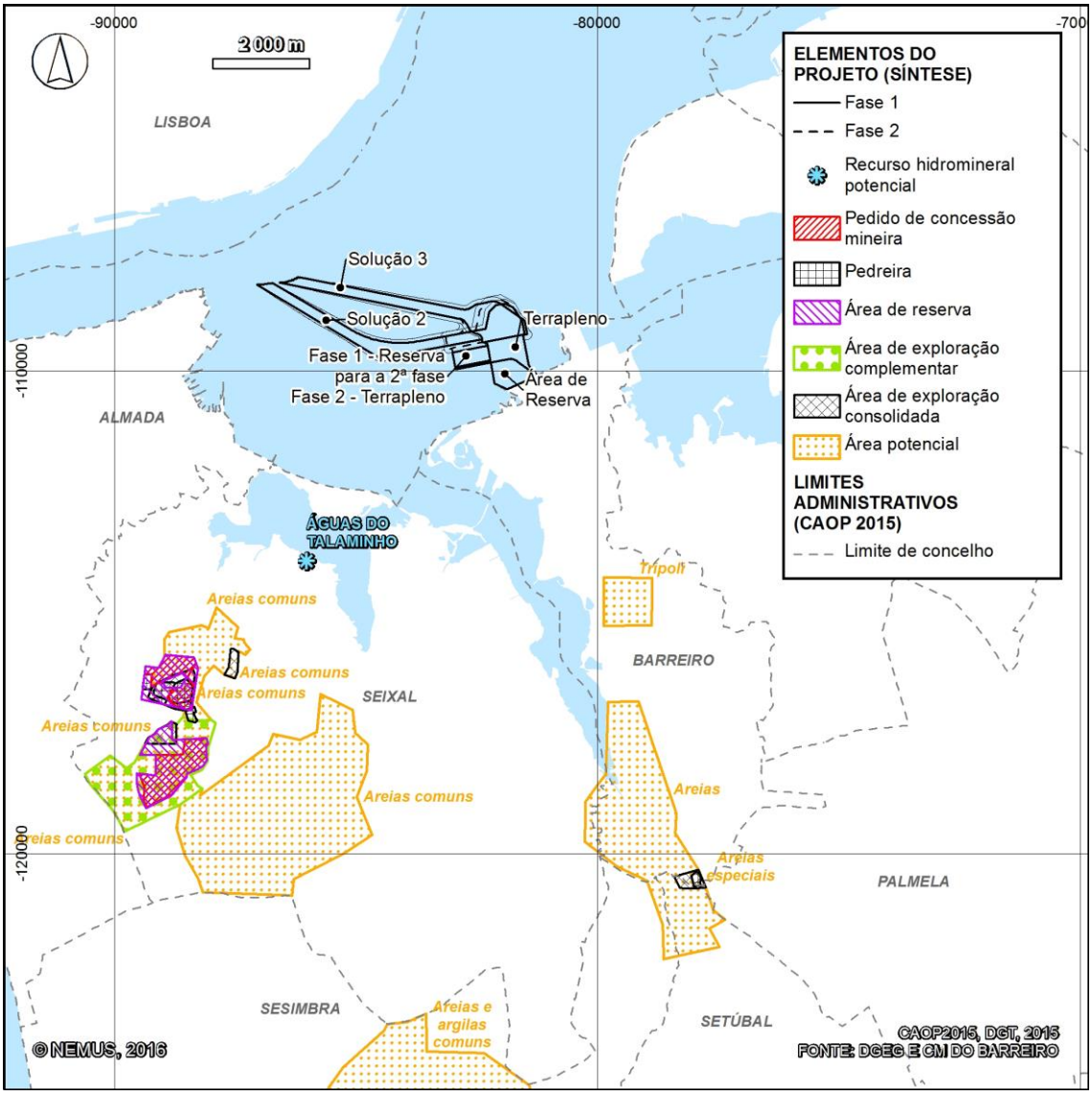
O aproveitamento de **recursos minerais não metálicos** é particularmente significativo em vários concelhos da Península de Setúbal, sobretudo de areias. Refira-se no concelho contíguo do Seixal, o significativo número de pedreiras e de áreas já definidas para exploração complementar, bem como com pedido 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 63 apresenta-se a compilação da informação relativa aos recursos geológicos em exploração no concelho do Barreiro e nos concelhos limítrofes.



Fonte: DGEG (2016) e CM Barreiro (2016)

Figura 63 – Enquadramento regional dos recursos geológicos no concelho do Barreiro e concelhos limítrofes

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).

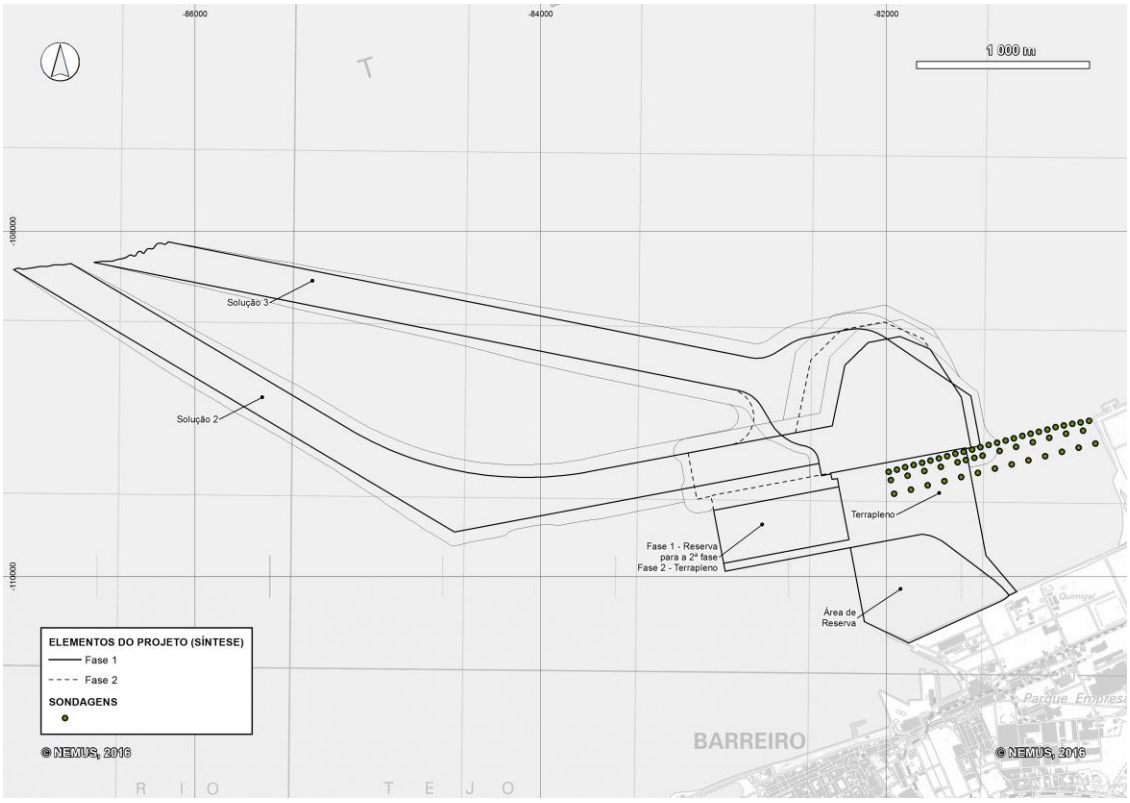
Qualquer uma destas geoformas é testemunho de um **ambiente de transição dinâmico** e em **permanente evolução**, possuindo características fisiográficas de destaque na margem esquerda do estuário do Tejo.

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 Tanquipor (Geocontrole, 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.



Fonte: Geocontrole (2010)

Figura 64 – Localização de sondagens geológicas realizadas no âmbito do projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquipor

A campanha de prospeção geológica-geotécnica efetuada no âmbito do Projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquipor (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 prospetada 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.

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 compacidade 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 terreste 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).

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. Corresponde a uma **zona relativamente aplanada e de reduzida declivosidade**, 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 na zona do terrapleno), 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), atingem-se fundos com batimétricas de – 7 m (ZH). Na zona do terrapleno, 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 terrapleno), 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), atingem-se fundos com batimétricas compreendidas entre – 7 m (ZH) e – 12 m (ZH). Na zona dos terraplenos, 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), 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.

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. 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.

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 espectável. 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), sofra novo avanço sobre o estuário, conforme ilustrado na Figura 243 – 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.

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.

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[10]:

- Suscetibilidade sísmica;
- Suscetibilidade tsunaminogénica;
- Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar.

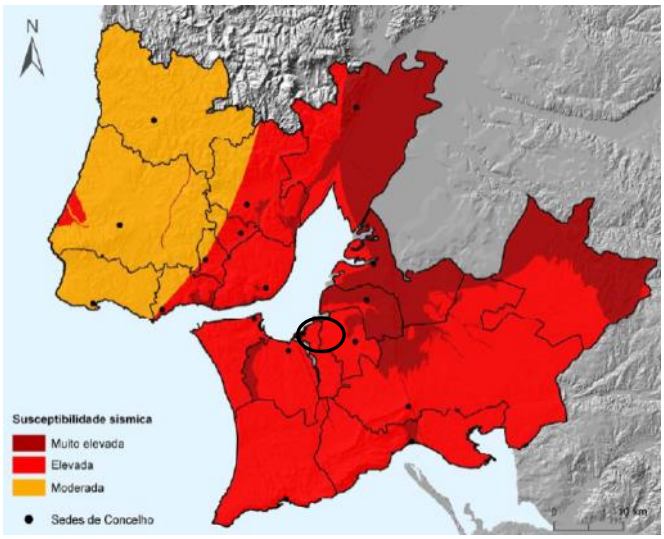
A caracterização de cada um dos riscos geológicos é suportada pela informação bibliográfica e cartográfica disponível para a região de Lisboa e Vale do Tejo. Destacam-se neste âmbito a Avaliação Nacional de Risco, elaborada pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC, 2014) e o Relatório Sectorial 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.

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**.

[10] Definições (Ramos *et al.*, 2010). Suscetibilidade: incidência espacial do perigo. Perigosidade: probabilidade de ocorrência de um processo ou acção com potencial destruidor numa dada área e num dado período de tempo. Risco: Probabilidade de ocorrência de um processo (ou acção) perigoso e respectiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, directos ou indirectos.



Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 65 – 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 suscetibilidade 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).

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. É também atribuído a esta falha o sismo de 1531, com uma magnitude compreendida entre 6.5 e 7.

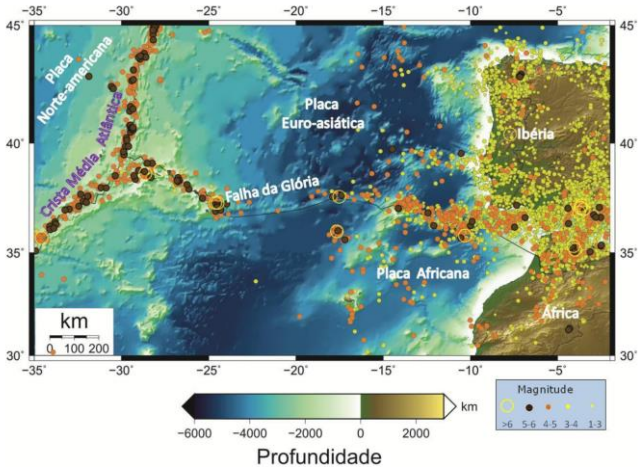
Vilanova *et al.* (2003, *in* Vilanova e Fonseca, 2004) propõem que no sismo de 1755 possa ter ocorrido a rotura de um segmento da falha do Vale Inferior do Tejo alguns minutos depois do sismo principal. Os mesmos autores estimam um período de retorno da ordem de 200 anos para a ocorrência de um sismo 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.

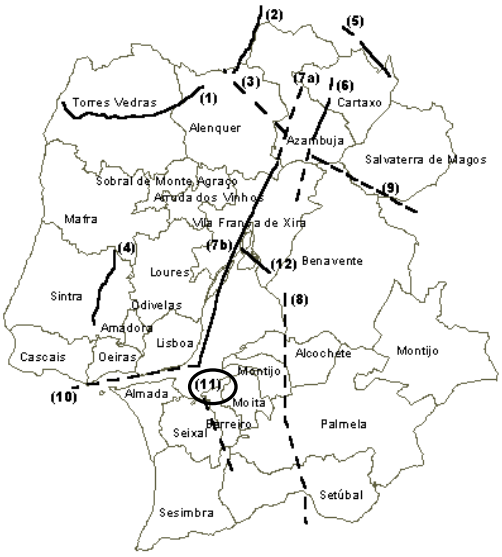
Ao contrário do que acontece com a falha da Ribeira de Coina, que é pouco conhecida no que respeita ao seu potencial sismogénico, estudos realizados por Moniz (2010) referem que a falha do Pinhal Novo, que se estende até Setúbal, terá a capacidade de gerar sismos de magnitude entre 6 e 7, com intervalos 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.



Fonte: Torres (2012)

Figura 66 – Distribuição de eventos sísmicos (1973-2010) e das fronteiras entre placas



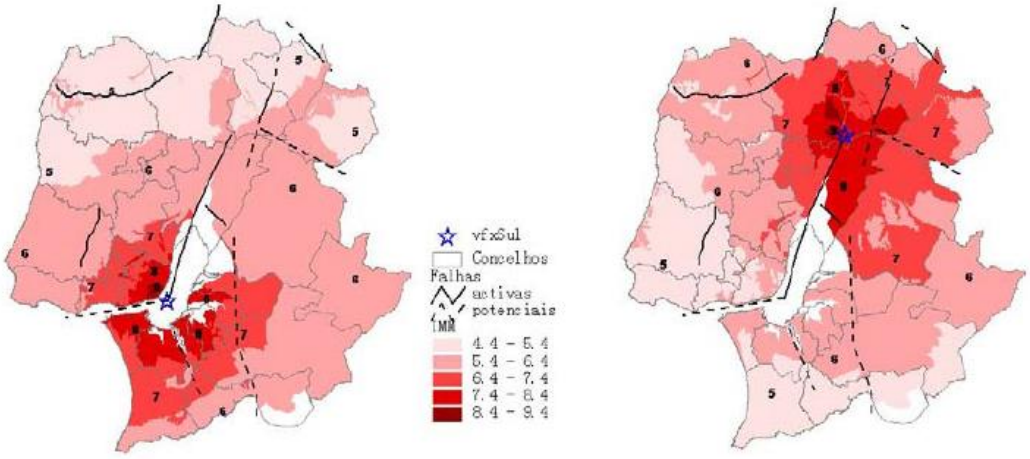
Fonte: Anderson *et al.* (2004)

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) Ribª de Coina; 12) Ribª de Muge

Figura 67 – Acidentes tectónicos (ativos e potencialmente ativos) na área metropolitana de Lisboa

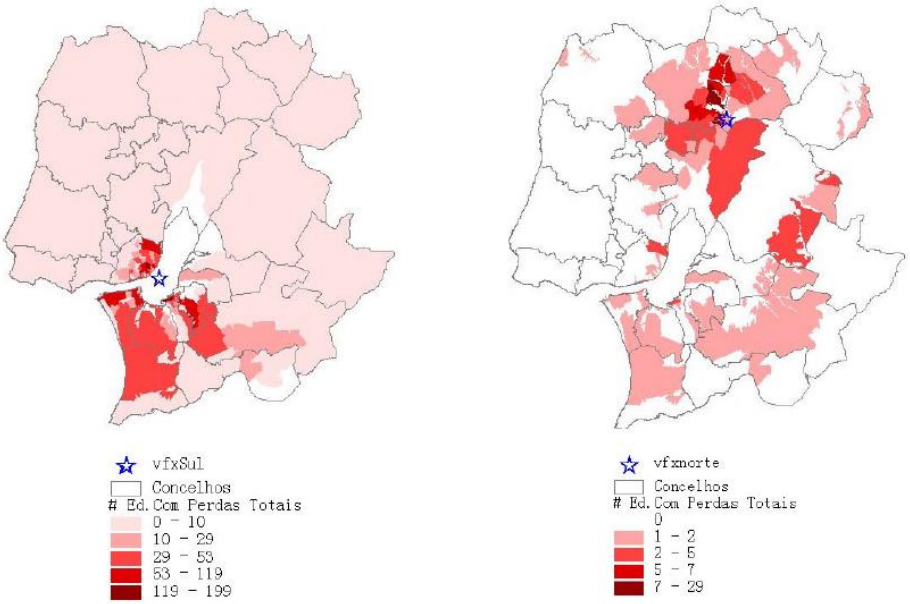
Quer a falha do Vale inferior do Tejo, quer a falha do Pinhal Novo, quer ainda a falha de Vila Franca de Xira encontram-se inclusivamente identificadas na base de dados QAFI - *Quaternary Active Faults Database of Iberia*. Esta base de dados, desenvolvida em parceria entre o Instituto Geológico e Mineiro de Espanha (IGME) e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), compila os acidentes tectónicos 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 68 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 69 apresentam-se os potenciais danos em edifícios associados aos eventos sísmicos.



Fonte: Anderson *et al.* (2004)

Figura 68 – Intensidades macrossísmicas calculadas para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente)

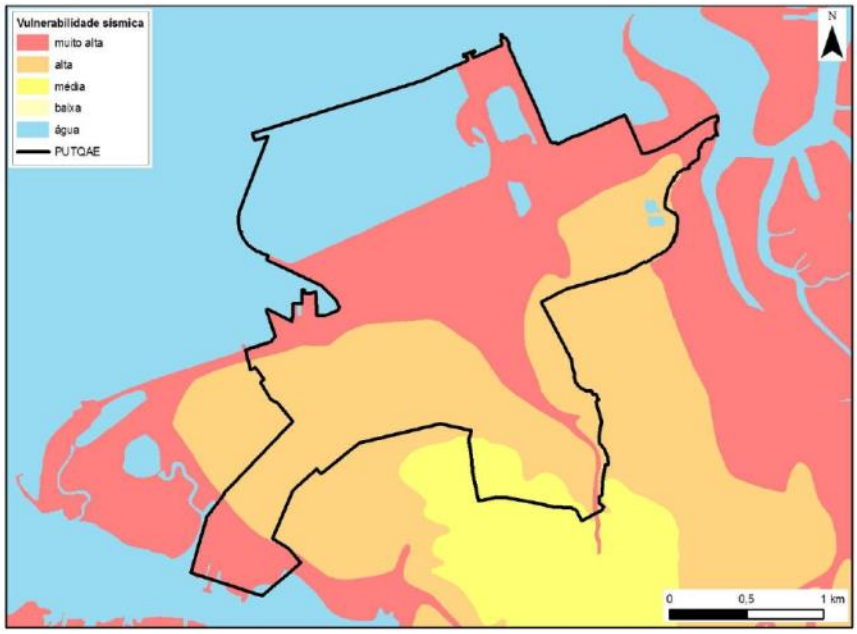


Fonte: Anderson *et al.* (2004)

Figura 69 – 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.

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 70 – 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 fenómenos de liquefação dos solos**.

A propagação de ondas sísmicas em material saturado, desloca o peso das partículas, aumentando a pressão da água intersticial e, consequentemente, a diminuição das tensões intergranulares e da resistência ao corte, podendo causar liquefação.

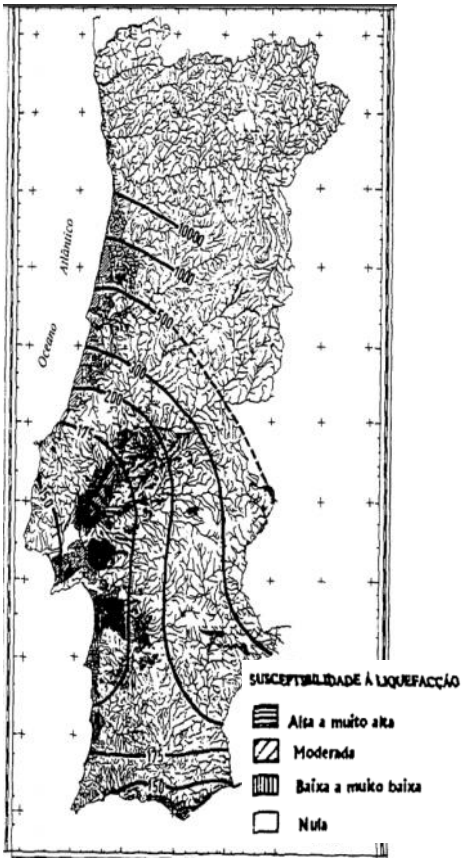
A liquefação dos solos induzida pela atividade sísmica é um fenómeno complexo, com particular ocorrência em solos granulares finos (areias, siltes e argilas), incoerentes e saturados. O processo é dependente, não só da existência de um depósito arenoso e siltoso, da presença de uma toalha subterrânea 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.

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 justifica 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.



Fonte: Jorge e Coelho (1998)

Figura 71 – Mapa de potencial à liquefação dos solos

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 Geocontrole (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 contatam com as formações do Pliocénico) apresenta características granulométricas e de resistência que sugerem elevada suscetibilidade a fenómenos de liquefação. As formações Plio-quaternárias 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.

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**.

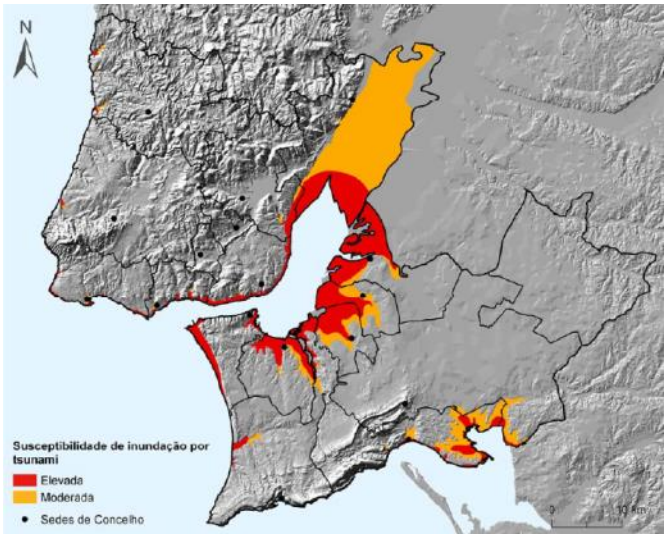
Em CCDR LVT (2010) são identificadas três zonas sísmicas potencialmente geradoras de tsunamis com potencial efeito no território português: o Banco de Gorringe, a sudoeste de Portugal continental; as estruturas tectónicas ativas de direção Norte-Sul, na margem continental entre Setúbal e o Cabo de S. Vicente; e a terminação oriental da falha Açores-Gibraltar, a sul do Algarve.

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.

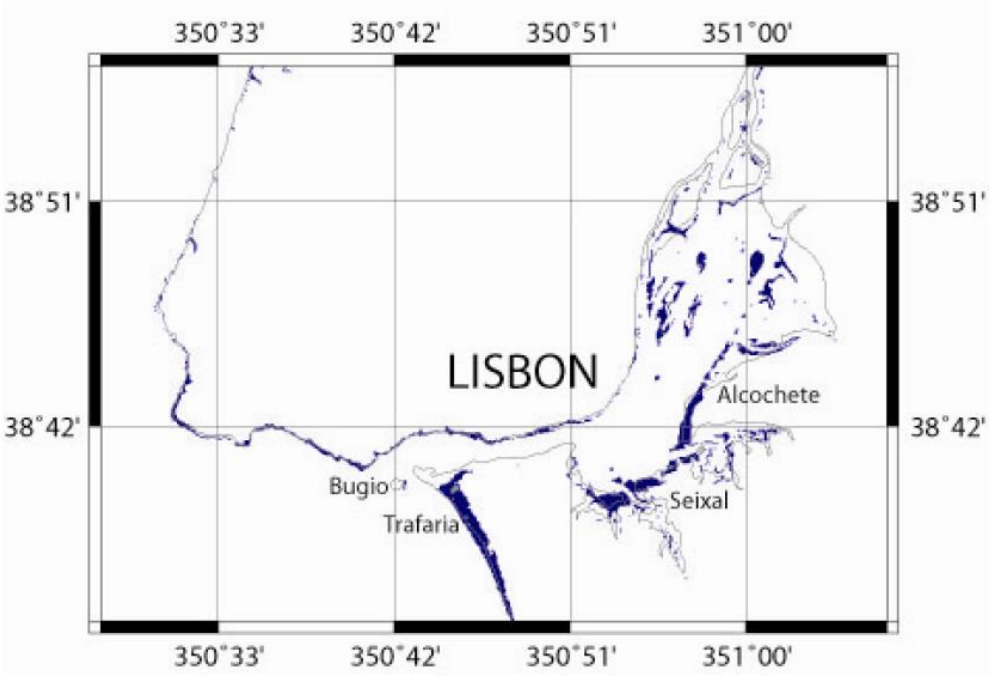


Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 72 – 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.



Fonte: Baptista *et al.* (2010).

Figura 73 – Zonas inundadas pelo tsunami de 1755 na região de Lisboa, com a batimetria atual

4.4.4. Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar

As alterações climáticas 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.

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):

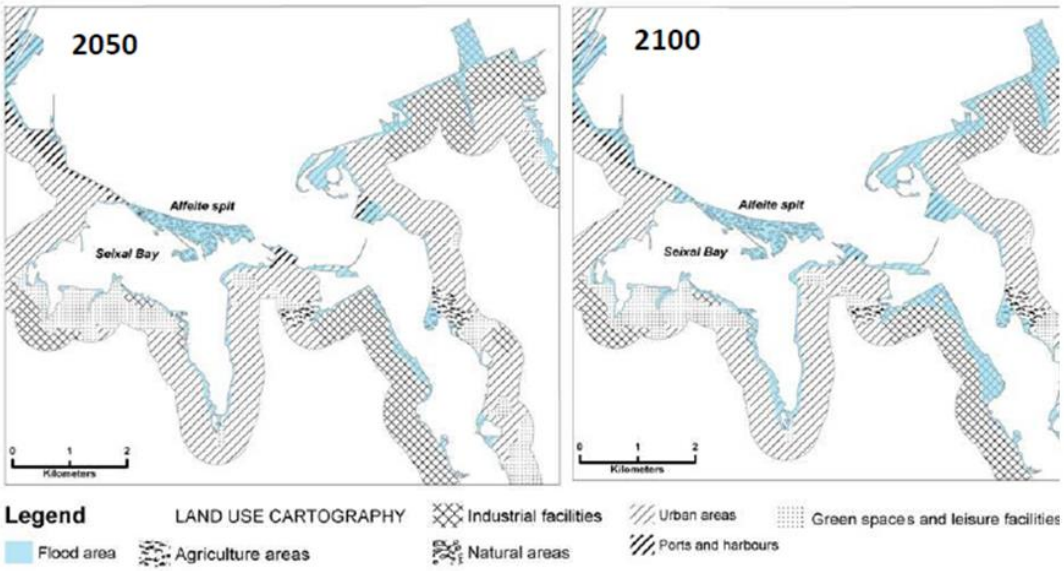
- um **cenário de subida do nível médio do mar da ordem de 50 cm**, dentro dos valores das projeções do IPCC;
- um **cenário de subida do nível médio do mar da ordem de 1,5 m**, que segue as recomendações da generalidade da comunidade científica como adequado para efeitos de ordenamento e gestão do risco da zona costeira.

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 LBC-Tanquipor (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 74 – 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, terse-á formado há cerca de 7 200 cal BP[11] 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 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.

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

[11] Cal BP – anos calibrados antes de 1950

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 sismicamente 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 é relativamente moderada, no caso de um tsunami a suscetibilidade é elevada.

Por fim, refiram-se os riscos associados à inundação no estuário do Tejo num quadro de **alterações climáticas e de subida do nível médio do mar**. A margem ribeirinha do Barreiro é particularmente 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 terrapleno) 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 impacte 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.

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 seus projetos complementares (acessibilidades) 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 rodo 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.

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 de Ordenamento e Valorização do Território (POVT) e pelos Programas Operacionais Regionais no âmbito do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN).

4.5.3. Programas e Políticas que incidem sobre a proteção do solo

4.5.3.1. 6º Programa de Ação em Matéria de Ambiente (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 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.

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).

4.5.3.2. 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 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.

4.5.3.3. 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.

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 afetas 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.

4.5.4. 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 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 (projetos complementares) e potencialmente também o estaleiro terrestre.

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 e 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 atual Baía do Tejo, 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 8 – Extrato da carta de solos (Folha 34 – D) – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), cuja identificação é apresentada no Quadro 41.

Quadro 41 – 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, uma se encontra presente na área em estudo, os Regossolos.

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.

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 catiónica.

São solos formados geralmente a partir de rochas não calcárias, em que o horizonte é não húmico. Podem, nalguns 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, 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 catiónica 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.

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, em que estes são agrupados de acordo com as suas potencialidades e limitações, isto é, 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 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).

Quadro 42 – Classes de Capacidade de Uso do Solo

Classe	Características principais
A	- Poucas ou nenhumas 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 43 e Quadro 44, 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).

Quadro 43 – Características e limitações das Classes de Capacidade de Uso do Solo existentes na área de estudo

Classe	Características principais e limitações
C	-Solo com capacidade de uso mediana, limitações acentuadas, riscos de erosão, no máximo elevados, suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações; -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; -O número de culturas e de alternativas de exploração é também, em princípio, mais reduzido;
D	-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; -As limitações que apresentam restringem o número de culturas, não sendo a cultura agrícola praticamente viável; admite-se a possibilidade de, em casos excecionais e em condições especiais, poderem ser cultivados durante períodos não muito longos, mas sempre sujeitos a grandes restrições;

Fonte: Anexo II, Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro

Quadro 44 – Subclasses de Capacidade de Uso do Solo na área em estudo e sua envolvente

Subclasses	Características
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 9 – Extrato da carta de capacidade de uso do solo (Folha 34 – D) – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 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.

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 apresenta-se os resultados de estudos efetuados sobre a avaliação da contaminação nas áreas da ex-Quimiparque e da Central Termoelétrica do Barreiro.

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 75.

Fonte: GOLDER (2011)

Figura 75 – Delimitação do zonamento dos terrenos abrangidos pelo estudo da GOLDER (2011)

As zonas mais prováveis de serem abrangidas por ações do projeto do Terminal do Barreiro, nomeadamente por implantação de estaleiros e zonas de apoio, são as zonas ribeirinhas (3, 4 e 5), bem como também a zona 2, devido aos acessos rodoviários e ferroviários (projetos associados).

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 45 – 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 46 apresenta-se uma estimativa das quantidades de materiais presentes nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro até uma profundidade de 5 m.

Quadro 46 – 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.) (m3)	Volume estimado abaixo do N.F. até prof. 5m (m^3)	Volume estimado entre a superfície do terreno e prof. 5m (m^3)	% 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%
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%

Material	Volume estimado acima do nível freático (N.F.) (m3)	Volume estimado abaixo do N.F. até prof. 5m (m^3)	Volume estimado entre a superfície do terreno e prof. 5m (m^3)	% Volume acima do nível freático
Resíduos de construção e demolição	3.61E+05	1.50E+05	5.12E+05	70.6%
Pavimento e *tout-venant*	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)

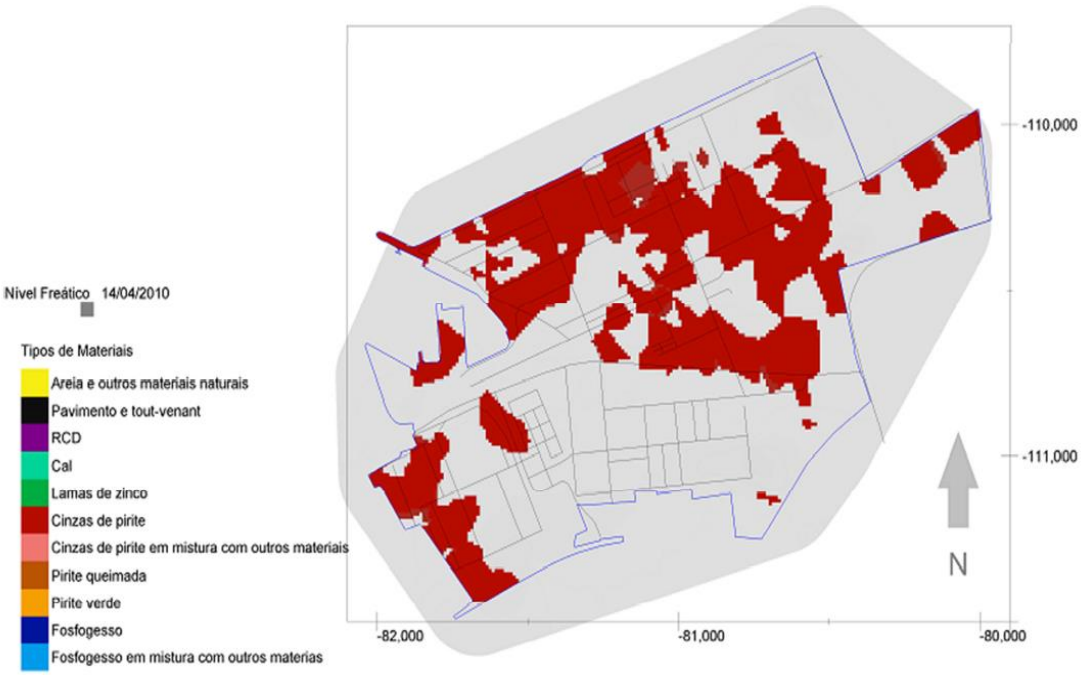
Pela importância no contexto do presente estudo, apresenta-se seguidamente as considerações relativas aos materiais piritosos e ao fosfogesso.

I - Resíduos piritosos

A relevância dos materiais piritosos advém dos volumes em causa (cf. Quadro 46) e do facto de a 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 76). 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 (Zona2). 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 materiais piritosos à superfície, estima-se que a área total das zonas identificadas seja de 25 ha (cf. Figura 77).



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 76 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de cinzas de pirite enterradas

Fonte: GOLDER (2011)

Figura 77 – Localização aproximada de áreas onde ocorrem materiais piritosos à superfície nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro

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 78.

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 verifiquem depósitos enterrados deste material.

Fonte: GOLDER (2011)

Figura 78 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de fosfogesso enterrado

III - Caracterização química dos solos

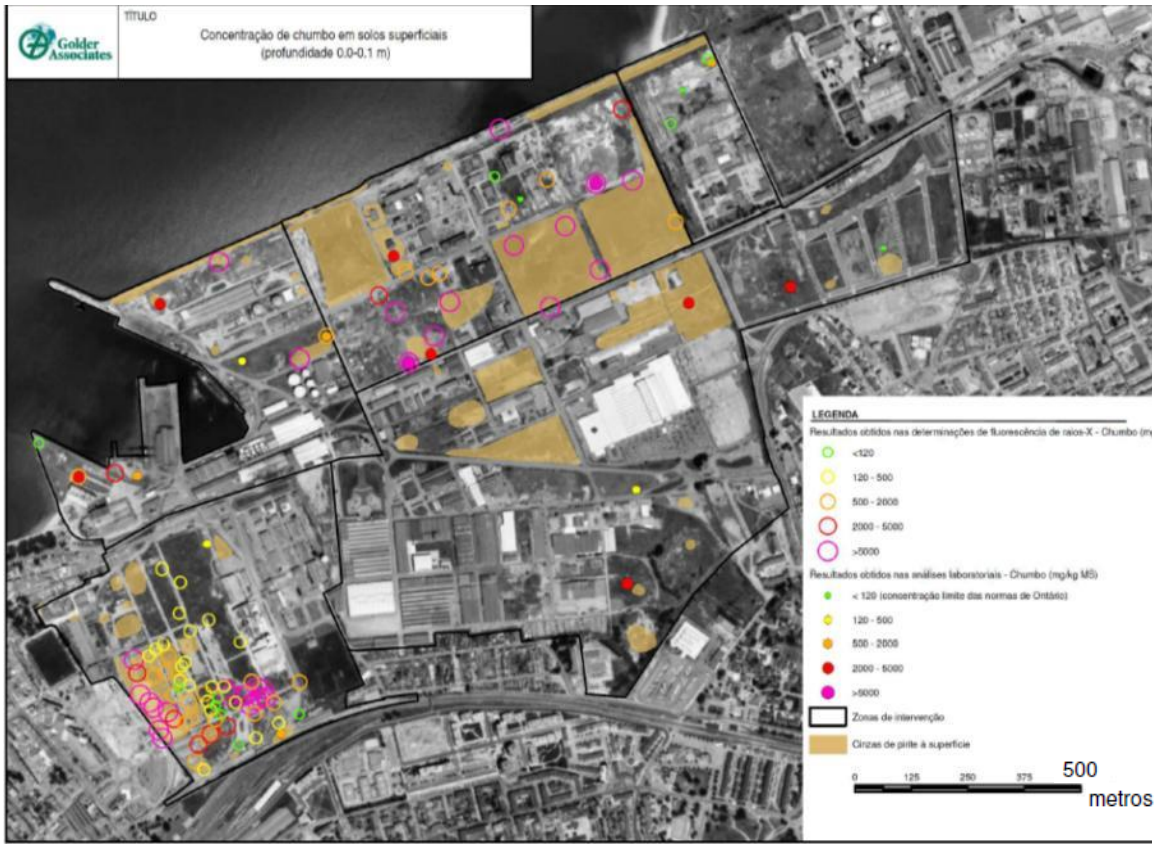
Para a caracterização química dos solos, as amostras foram separadas em grupos (materiais piritosos, solos em mistura com materiais piritosos, solos arenosos e solos argilosos) e por profundidade de estrato (superficiais e subsuperficiais), permitindo observar que:

- 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;
- 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, nas Figura 79 e Figura 82 observam-se a concentração de Chumbo e Mercúrio, principais metais contaminantes, presentes nos solos superficiais e subsuperficiais na área de estudo da GOLDER.



LEGENDA

Resultados obtidos nas determinações de fluorescência de raios-X - Chumbo (mg/kg)

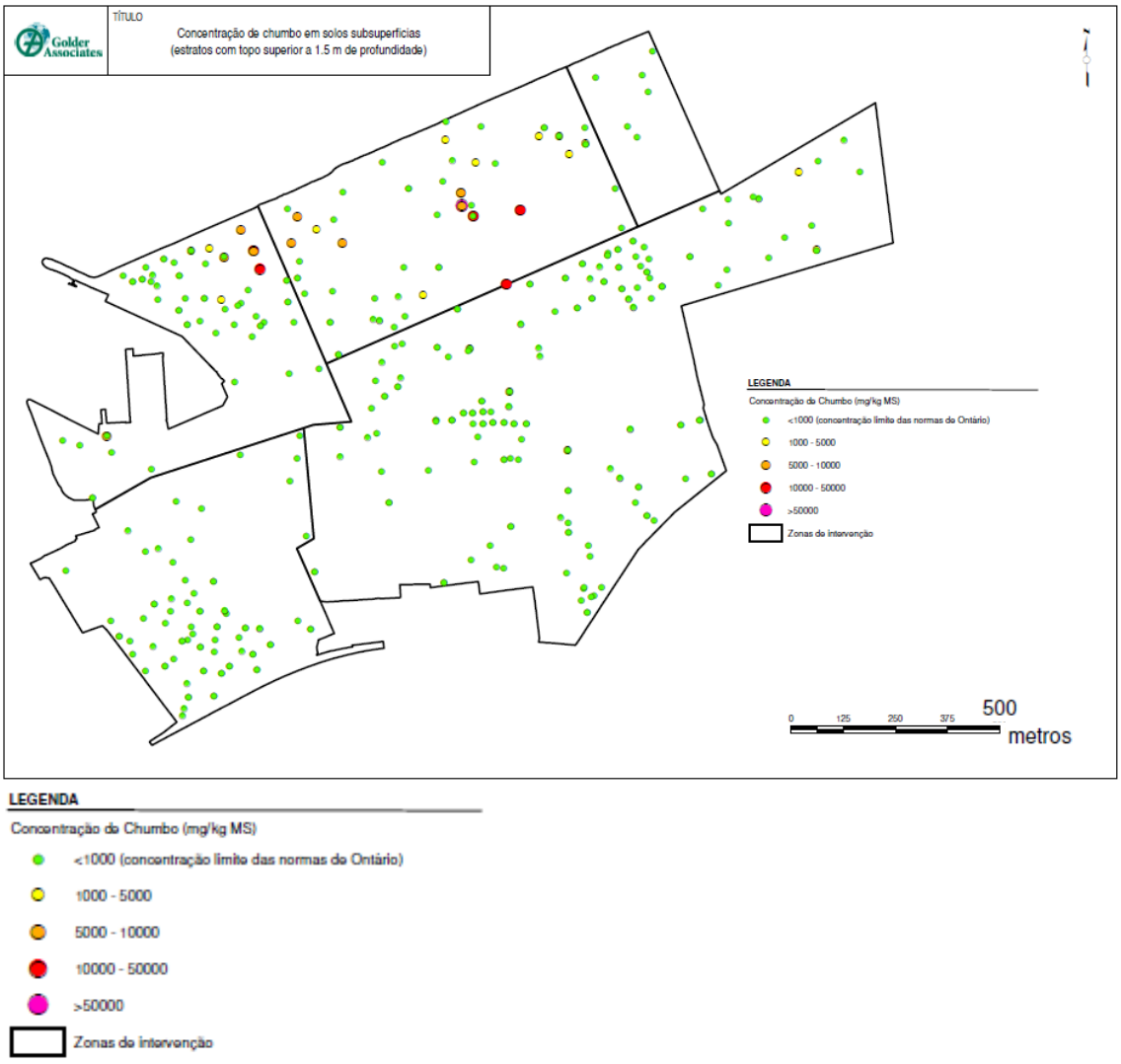
- <120
- 120 - 500
- 500 - 2000
- 2000 - 5000
- >5000

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)

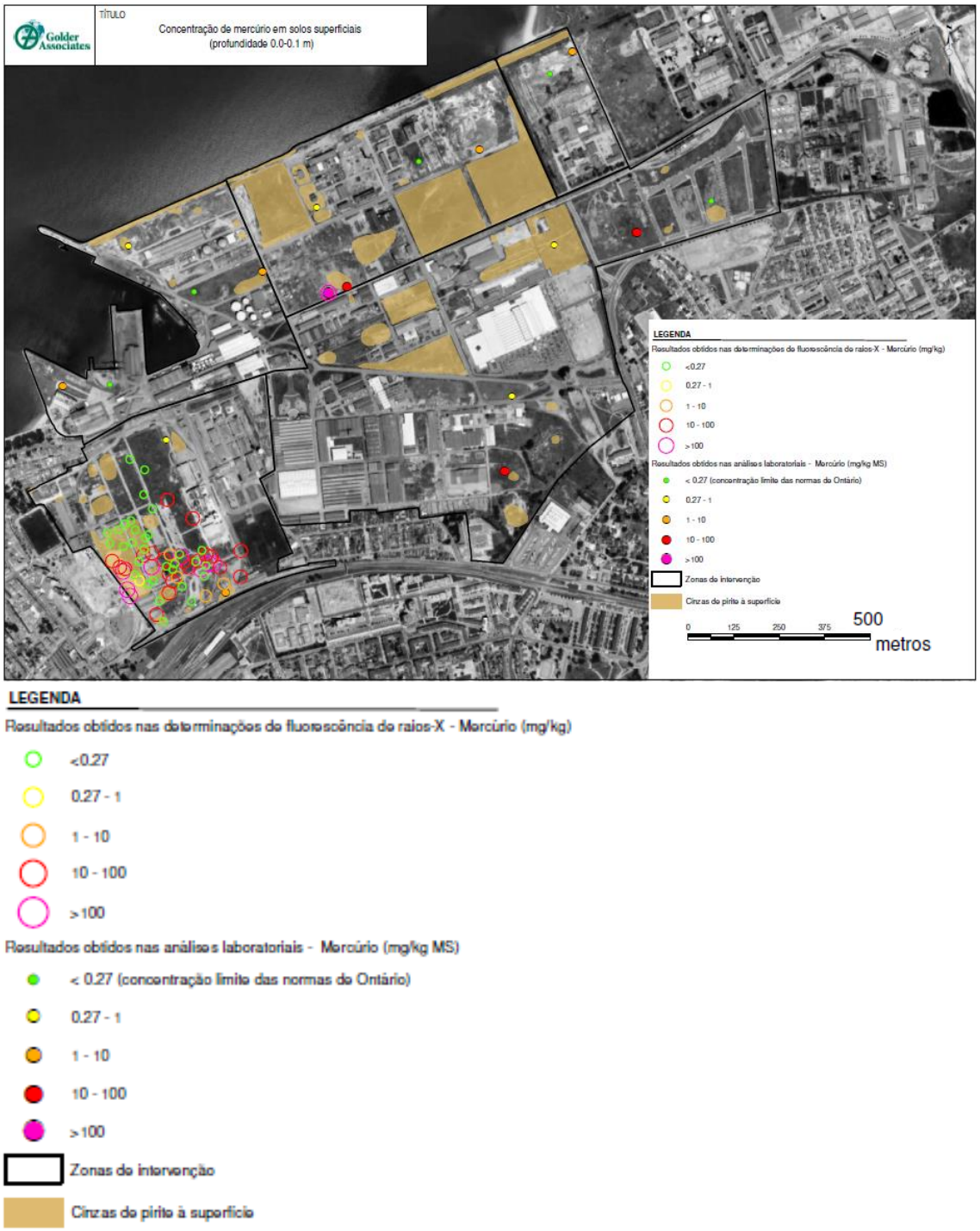
Figura 79 – Concentração de Chumbo em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m)



LEGENDA
Concentração de Chumbo (mg/kg MS)
<1000 (concentração limite das normas de Ontário)
1000 - 5000
5000 - 10000
10000 - 50000
>50000
Zonas de intervenção

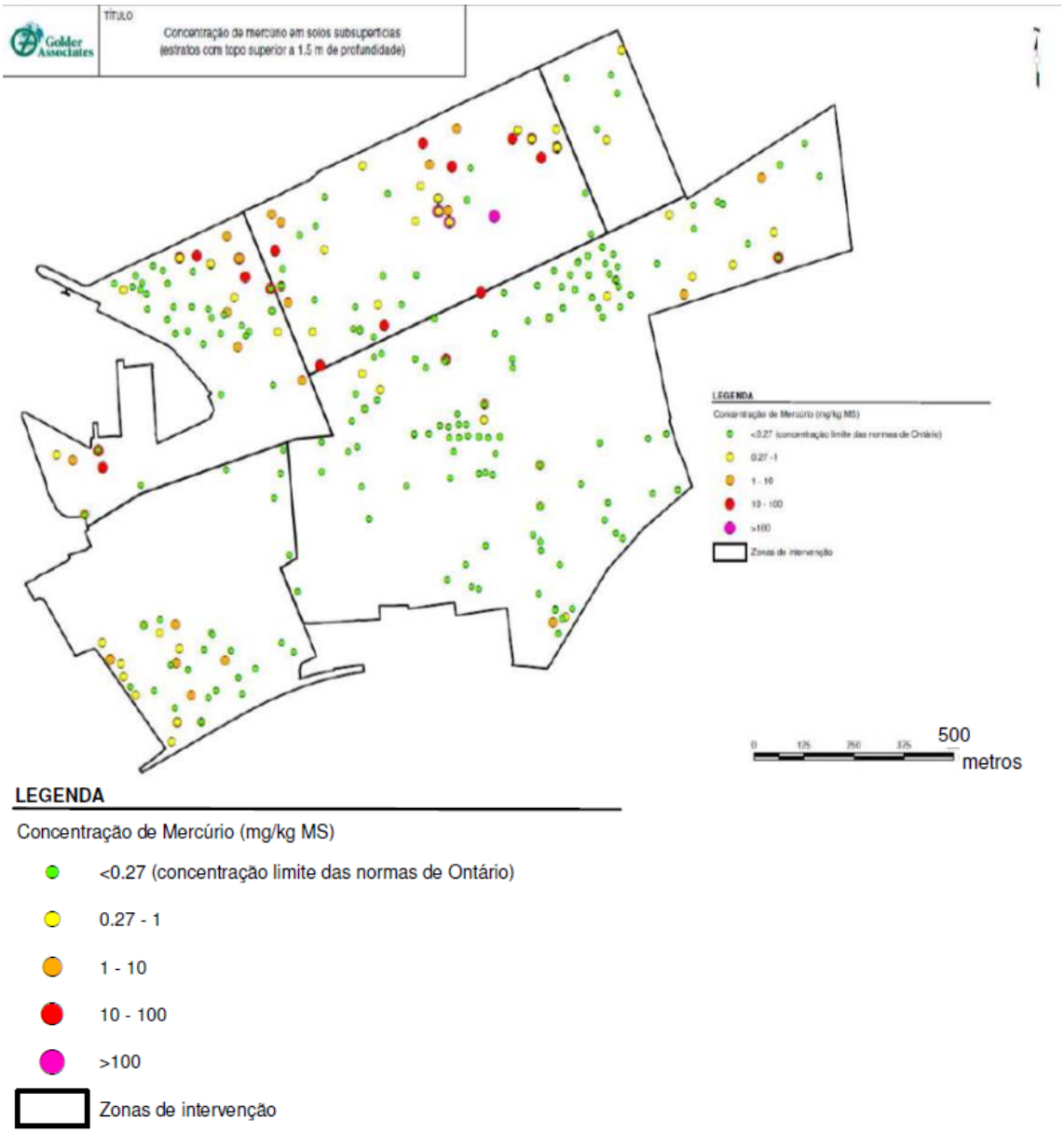
Fonte: GOLDER (2011)

Figura 80 – Concentração de Chumbo em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade)



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 81 – Concentração de Mercúrio em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m)



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 82 – Concentração de Mercúrio em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade)

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 47 – 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)

Quadro 48 – 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	$<10^{-9}$

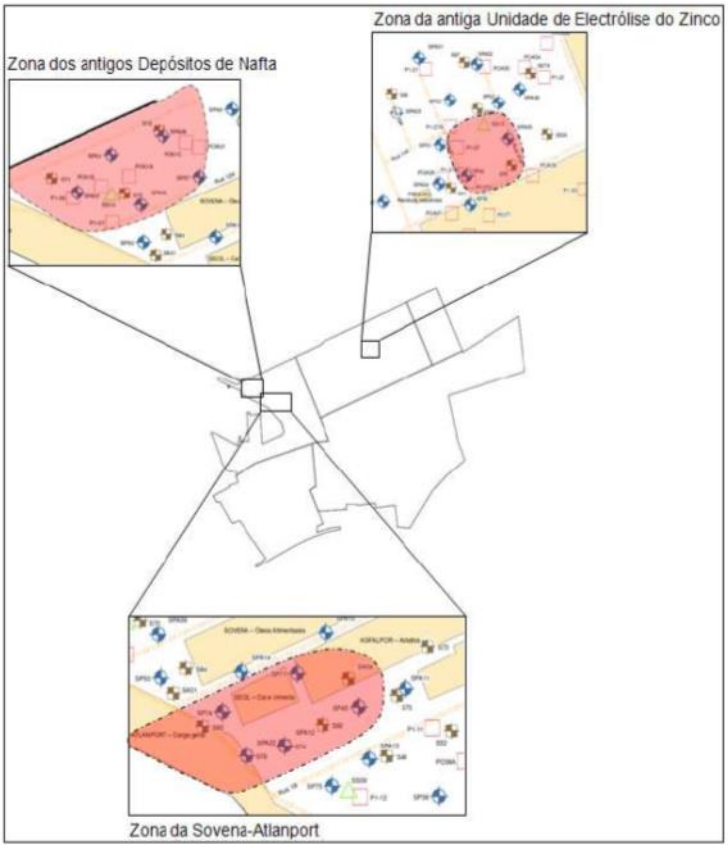
Fonte: Terzaghi & Peck (1967)

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 $7,3x10^{-5}$ e $6,1x10^{-4}$ 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 $1,65x10^{-5}$ e $5,0x10^{-5}$ 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 $1.0x10^{-3}$ 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, noutra, não muito distante, a sul das instalações da Sovena e numa outra, onde funcionou a unidade de eletrólise do zinco (Figura 83).



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 83 – 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.

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).

V - 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 49 – Estimativas de custos para ações de remediação dos solos

Ação	*Custos de investimento
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)

VI - 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.

4.5.6.1. 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.

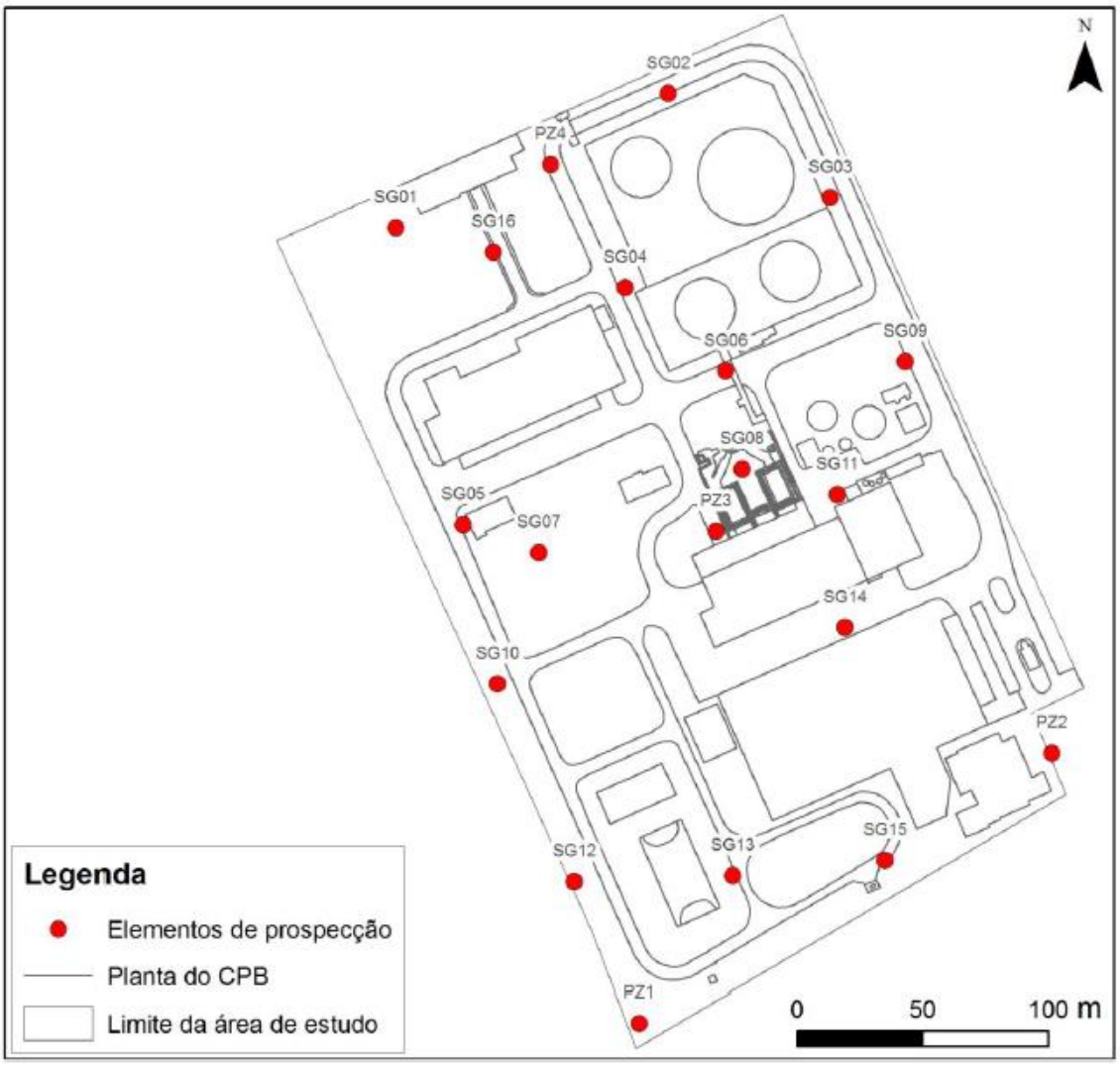
II – Trabalhos de campo

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.



Fonte: eGiamb (2011)

Figura 84 – 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, crómio, cobre, mercúrio, níquel, chumbo e zinco), sulfatos e hidrocarbonetos totais de petróleo.

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:

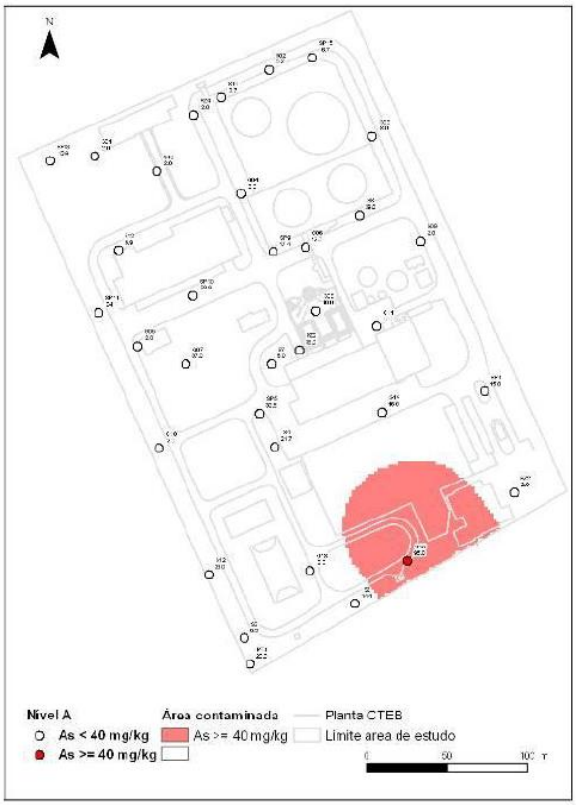
- Nível A: neste nível existe ocorrência generalizada de arsénio, com teores médios não excedendo o valor de referência; a maior concentração de arsénio ocorre na zona sul, em conjunto com valores elevados de mercúrio e chumbo;
- Nível B: a contaminação é pontual e dispersa, particularmente para o arsénio, com valores abaixo do valor de referência; na zona sul existe uma acentuada concentração de chumbo;

- Nível C: o contaminante mais representativo é o arsénio, a noroeste e sudoeste, com valores de excedem os limites de referência.

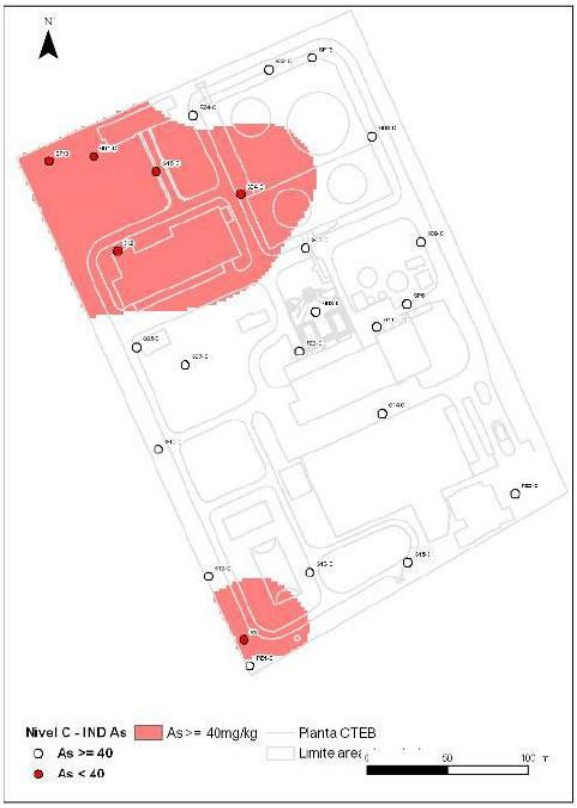
Para a modelação da morfologia das áreas contaminadas, foi considerado o resultado da comparação das concentrações dos diversos parâmetros com os valores de referência:

- 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.



Nível A
Fonte: eGiamb (2011)



Nível C
Fonte: eGiamb (2011)

Figura 85 – Morfologia da pluma de contaminação nos solos (As >= 40 mg/kg) na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro

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 arsénio 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^2, correspondendo a um volume de solos de 7.992 m^3;
- 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 arsénio apresenta em seis locais amostrados teores acima dos valores de referência; estimou-se uma pluma de contaminação com área de 19.324 m^2, correspondendo a um volume estimado de solos de 38.648 m^3.

O estudo conclui ainda que a ocorrência de contaminantes no solo, especialmente arsénio, não pode ser atribuída a atividades da EDP, mas provavelmente será resultado do impacte ambiental de processos industriais anteriores à sua instalação, e da deposição dos respetivos 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 arsénio (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).

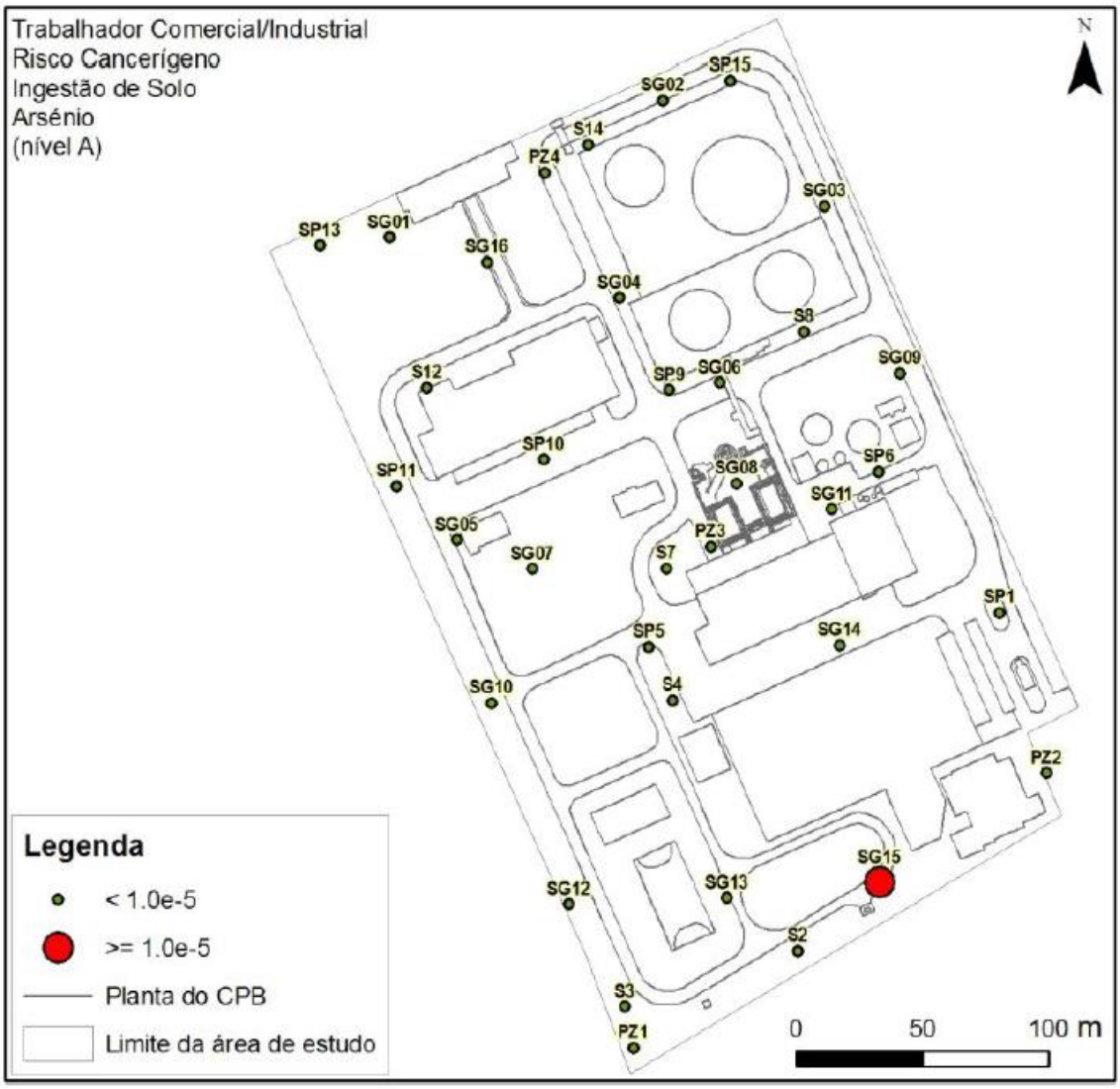
A avaliação da exposição foi feita considerando dois cenários possíveis, tendo em conta que a ocupação futura do local se prevê apenas para uso comercial / industrial:

- 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.

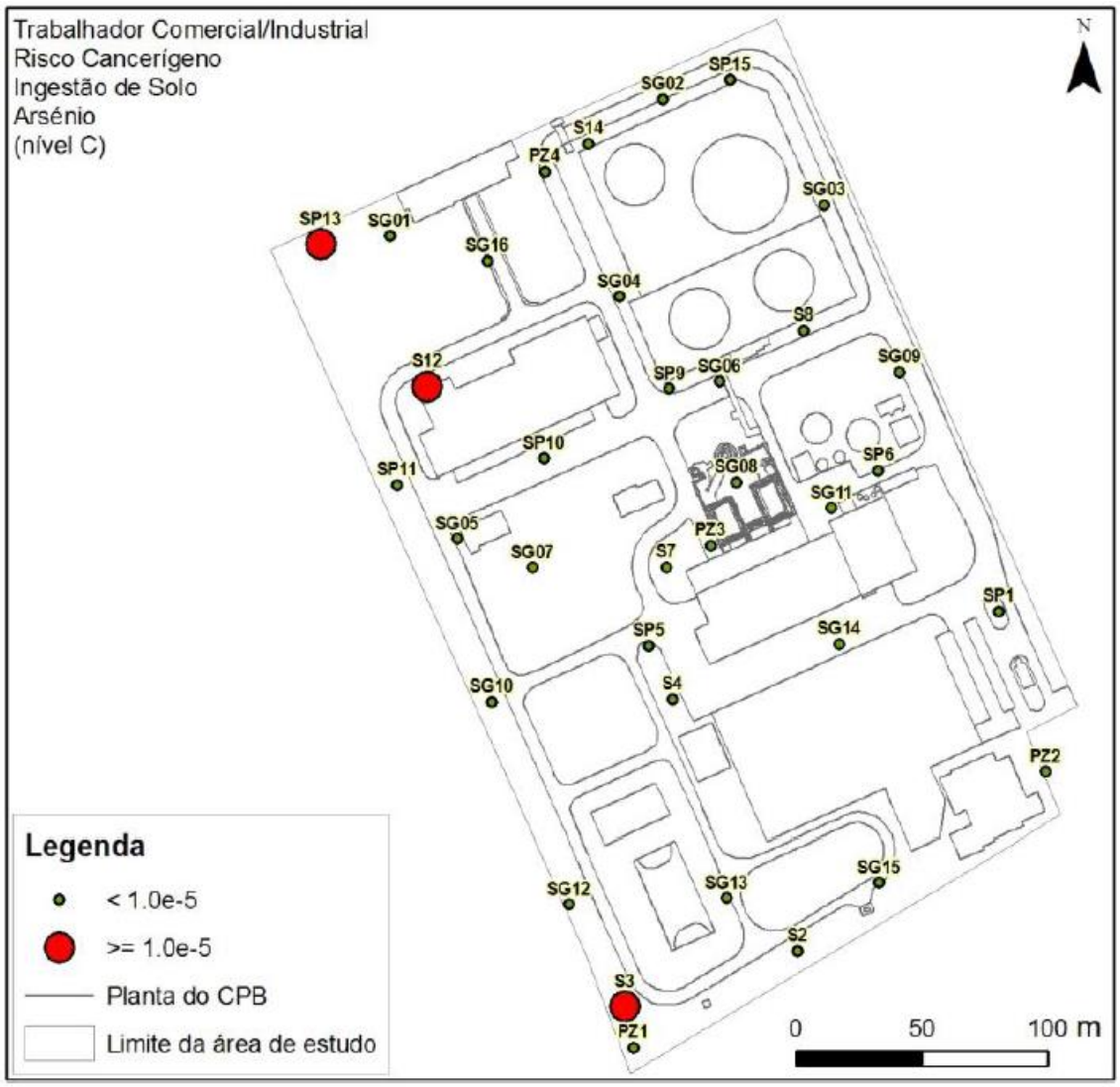
A avaliação de risco relativo à contaminação dos solos que:

- Apenas o arsénio tem efeitos cancerígenos (associado a cancros 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 86 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – nível A (trabalhador comercial)



Fonte: eGiamb (2011)

Figura 87 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – 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.

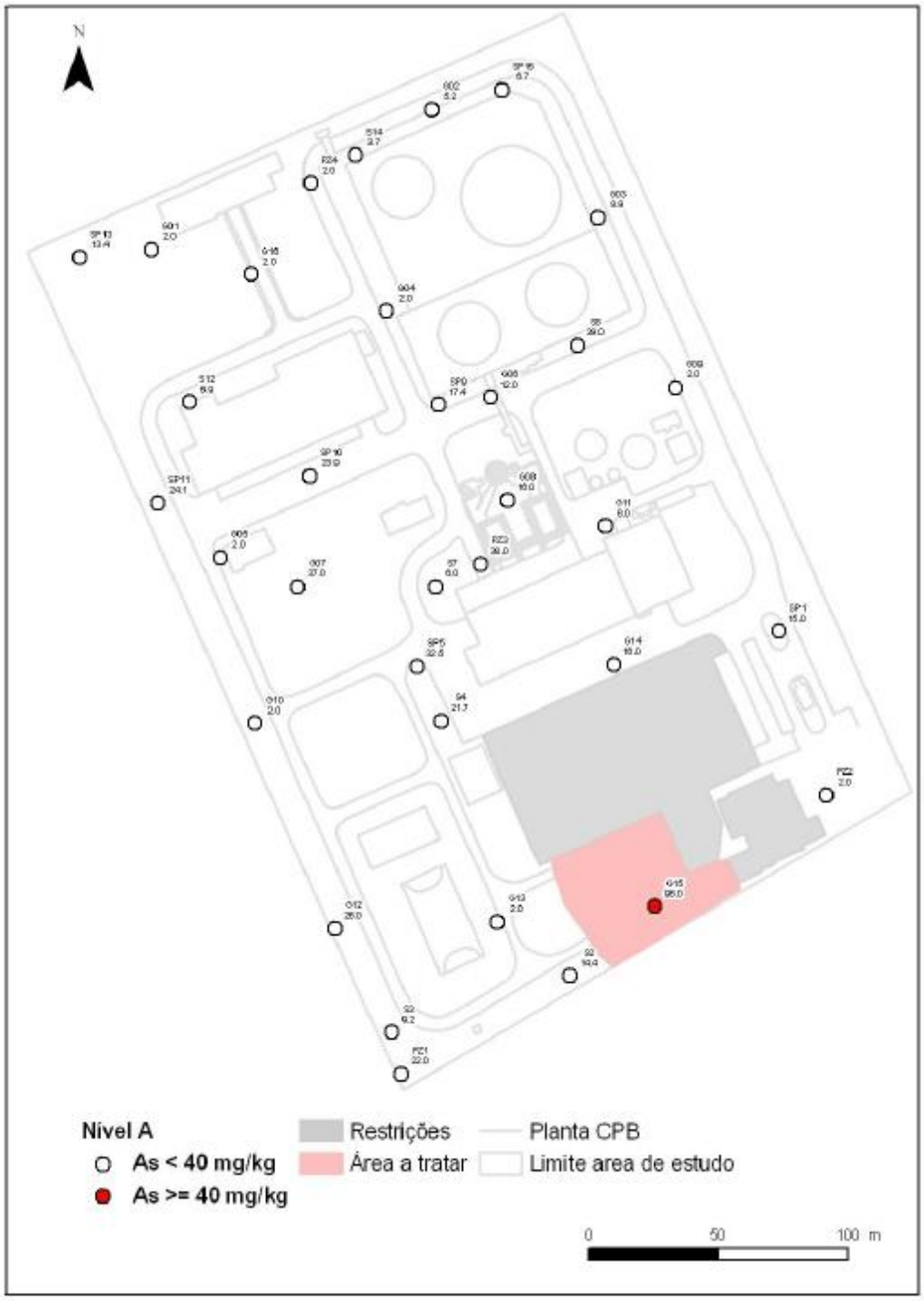
A primeira alternativa tem como vantagens ser uma tecnologia testada e facilmente implementável e permitir a utilização do terreno logo que as operações de escavação e reposição estejam concluídas.

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^2 (cf. figura seguinte), sendo estimado que o volume total de solos contaminados a remover é de 3.466 m^3 (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.



Fonte: eGiamb (2011)

Figura 88 – Área a tratar e área com restrições de uso

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 impactes 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^2 de área e volume de 7.992 m^3) propõe-se para a parte da área contaminada não ocupada por instalações a manter no local (cerca de 3486 m^3) recomenda-se a adoção da fitoremediação caso o local possa permanecer desocupado por dois ou mais anos. Caso contrário, isto é, 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^2 de área) a remediação não é recomendada por a exposição aos contaminantes estar impedida pela ausência de contacto com os terrenos a essa profundidade.

4.5.6.2. Estado atual dos solos

Em 2011/2012 (início em outubro de 2011) assinala-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^3 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 com distâncias de segurança 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 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, 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 89 – Zona de remoção dos solos contaminados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro

Atualmente, verifica-se o escoamento como matéria-prima dos depósitos de cinzas de pirite purificadas e os trabalhos em curso para remoção dos resíduos (lamas de zinco) que ainda subsistem à superfície nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro, sendo muito relevantes para a redução dos riscos ambientais e dão sequência ao trabalho que tem vindo a ser realizado ao longos dos anos, com o encaminhamento de importantes quantidades de resíduos, de tipologia diversa, resultantes da desativação das unidades industriais outrora existentes na área do projeto (Figura 90).

Figura 90 – Remoção de cinzas de pirite

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 Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), através do Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT).

As ações propostas pela Baía do Tejo e que a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) considera passíveis de submeter ao POVT/QREN, por se encontrarem fundamentadas tecnicamente e suportadas pelo Documento Enquadrador ao POVT, bem como, a respetiva priorização para a resolução do passivo ambiental, apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 50 – Ações propostas para a recuperação ambiental dos solos

Ação	APA
Remoção de resíduos perigosos- 30 000 toneladas de lamas de Zinco e 5 920 m^3 de pirites verdes	Ação prioritária
Total de extração de hidrocarbonetos do solo	Ação prioritária
Monitorização e eventual extração de contaminantes orgânicos em vários pontos isolados	Ação secundária

Fonte: APA (2016b)

4.5.7. 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 6º Programa de Ação em Matéria de Ambiente (2002-2012), a Estratégia Temática para a Proteção do Solo (ETPS) e o Quadro de Referência Estratégico Nacional 2014-2020 (QREN).

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 8 – Extrato da carta de solos (Folha 34 – D) – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 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.

Atualmente, verifica-se a remoção dos depósitos de cinzas de pirite e os trabalhos em curso para a remoção das lamas de zinco que ainda permanecem à superfície dos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro, através de ações de recuperação do passivo ambiental, efetuadas com recurso a financiamentos ao abrigo do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), através do Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT).

4.5.8. 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 PU 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 Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), através do Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT) e Programa Operacional Regional (POR) de Lisboa.

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´2007] publicada pelo IGEO) e na análise de ortofotomapa de março de 2011, 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 2011 e dos levantamentos efetuados no campo (fevereiro de 2016), 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´2007) publicada pelo IGEO. As fotografias utilizadas para obtenção desta série cartográfica foram obtidas entre julho e outubro de 2007.

4.6.2.1. Territórios artificializados

I - 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:

- 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 91 – Lavradio

Figura 92 – 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 LBC-Tanquipor (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:

- 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) (APL, 2016d);
- SOVENA, Grupo SOVENA, responsável pela distribuição e comercialização de sabões e de óleos alimentares (SOVENA *Group*, 2016);
- 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 93 – Instalações da Atlanport

Na zona nordeste, indicam-se a seguir os principais estabelecimentos e as respetivas atividades:

- LBC-TANQUIPOR, S.A., (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^3 (26 tanques) (Porto de Lisboa, 2016);
- FISIPE, Fibras Sintéticas de Portugal, S.A. – produção de fibras técnicas e têxteis (FISIPE, 2016);
- AP – Amoníaco de Portugal, S.A. (antiga ADP Fertilizantes S.A.), produz adubos e fertilizantes;
- Central de Cogeração do Barreiro – FISIGEN, que fornece energia térmica (FISIPE) e elétrica (REN) e está inserida no recinto da própria FISIPE;

Fonte: Nemus (2011)

Figura 94 – Vista aérea do atual Terminal de Granéis Líquidos da LBC – Tanquipor 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.

Figura 95 – ETAR Barreiro/Moita

Ainda a assinalar que a zona central do terrapleno industrial é atravessada, no sentido aproximadamente sul-norte, pela Vala Real do Barreiro. 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 poente das instalações da 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 96 – Vala Real nos terrenos da ex-Quimiparque e junto ao aglomerado habitacional do Lavradio

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.

Em termos de acessibilidade rodoviária prevê-se o alargamento do atual IC21 (A39) de 2x2 vias para 2x3 vias, em cerca de 1,5 km (entre a rotunda do Hospital e o Nó com a futura ER11-2), a construção da ligação do Terminal ao IC21 (A39), em cerca de 1,5 km, e a construção da ER11-2 para ligação do IC21 (A39) ao IC32 (A33), em cerca de 5 km. As ligações para Sul ficam asseguradas através do IC21 (A39), que se articula com a A2, no Nó 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.

Quanto aos acessos ferroviários prevê-se a ligação direta à linha do Alentejo e desta à Rede Ferroviária Nacional, através de duas soluções: a utilização do ramal existente e o canal anteriormente previsto para a Terceira Travessia do Tejo (entrada pelo Lavradio).

Figura 97 – 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 (informação mais detalhada na secção Caracterização da situação de referência - Solos).

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 de intervenção e remediação), pretendendo-se concluir as ações já iniciadas, nomeadamente a existência de alguns depósitos superficiais de cinzas de pirite purificadas, que estão a ser escoadas como matéria-prima para as indústrias cimenteira e siderúrgica e de resíduos (as lamas de zinco), cuja remoção para destino final adequado está em curso.

Figura 98 – 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, 2016).

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 99). O Museu Industrial encontra-se instalado na antiga Central Diesel, edifício datado de 1935, na Rua 44 do Parque Empresarial (CMB, 2016). Ainda de referir como património museológico, o Mausoléu de Alfredo da Silva (Figura 10).

Fonte: CMB (2016)

Figura 99 – Museu Industrial

Figura 100 – 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 101 – Vegetação rasteira nas áreas construídas e pavimentadas

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^2 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).

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, 2016). 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, 2016; 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).

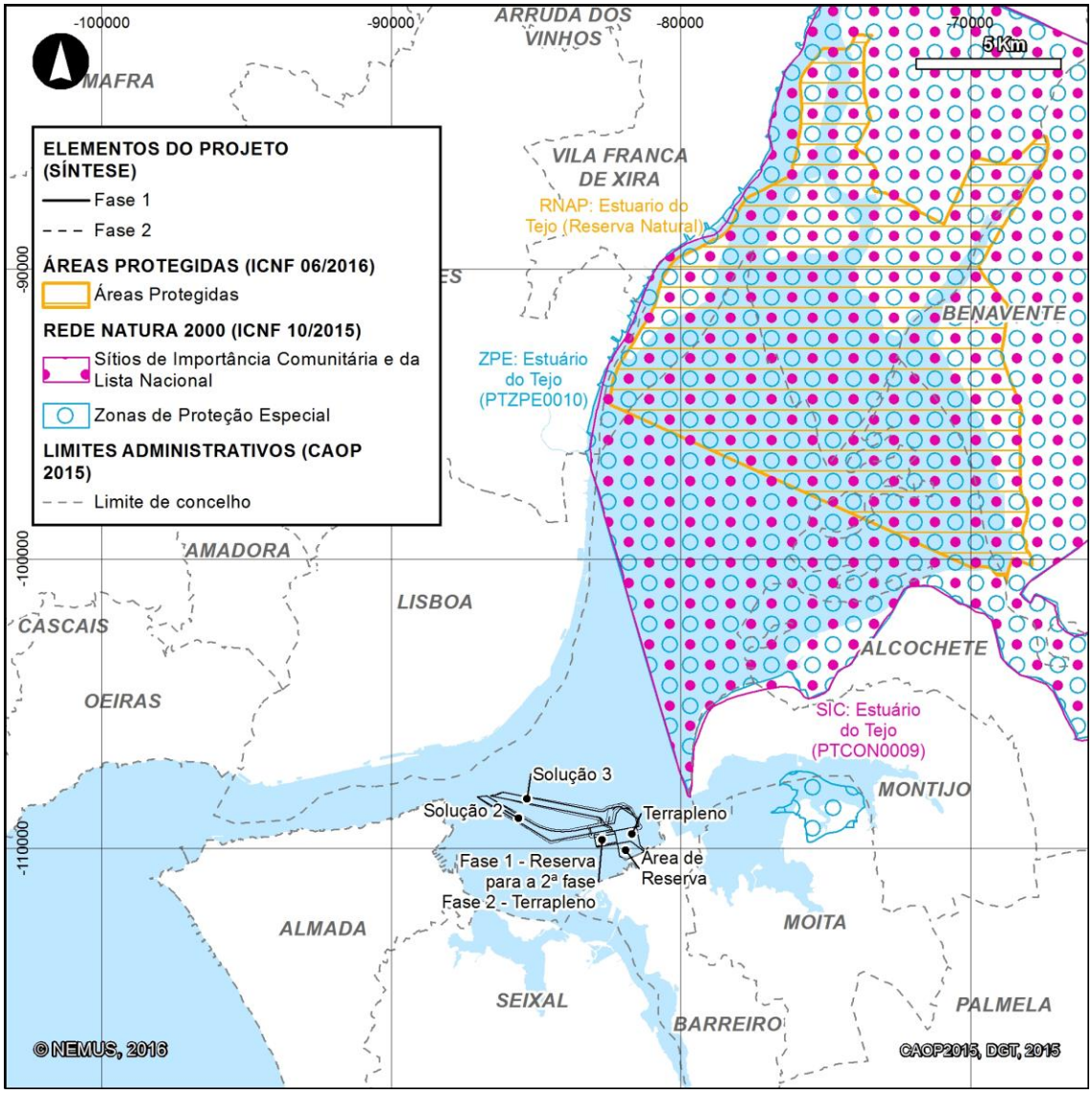


Figura 102 – Reserva Natural do Estuário do Tejo e Zona de Proteção Especial (ZPE) do Estuário do Tejo

Figura 103 – Vista da área do projeto para o estuário do Tejo em período de preia-mar (esquerda) e de baixa-mar (direita)

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.

Fonte: ARH Tejo (2009)

Figura 104 – 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;
- 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 30) – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 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;
- 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 contribuírem 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 51.

Quadro 51 – 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)

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).

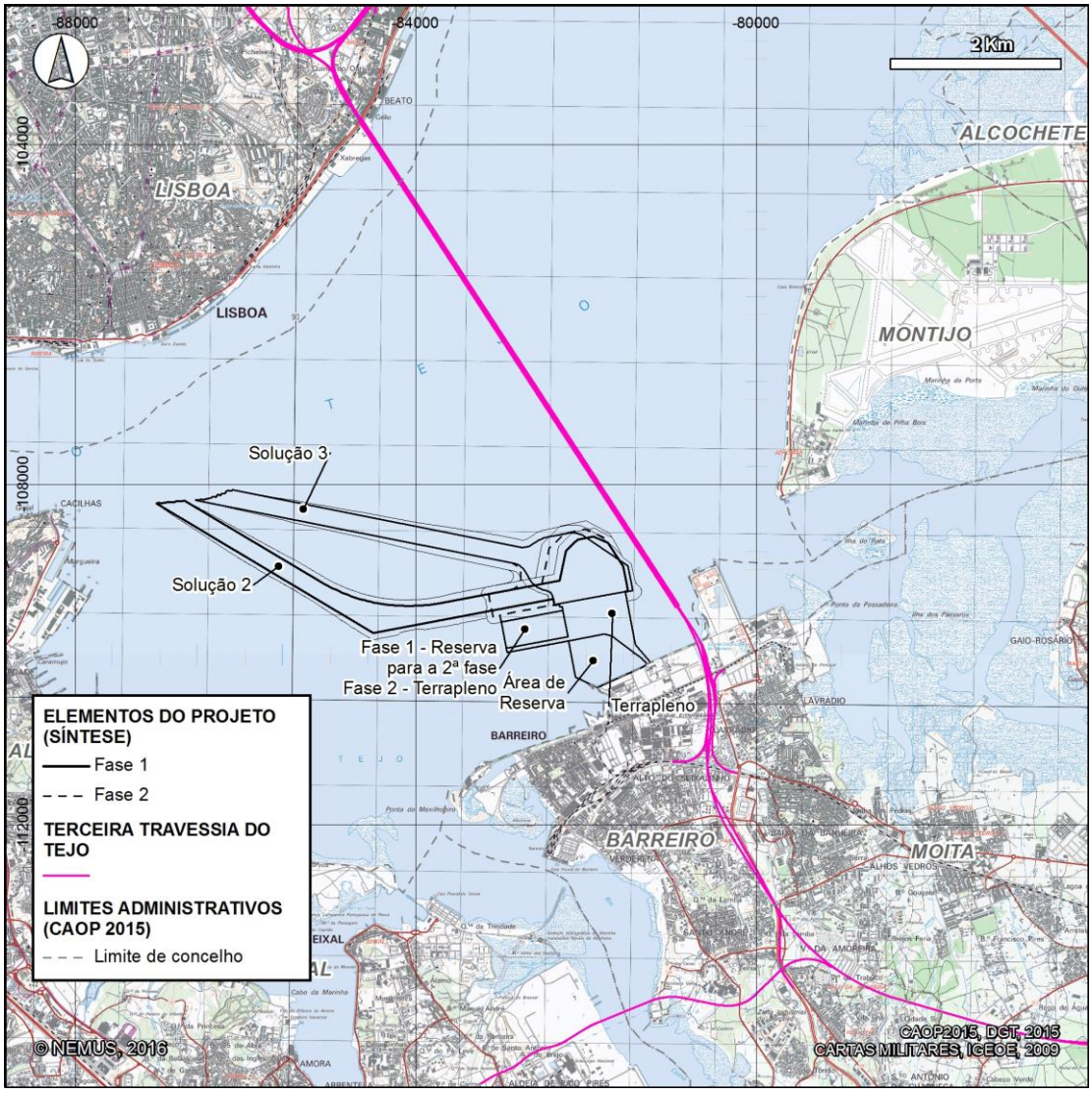
Na articulação do PUTQAE com a Terceira Travessia do Tejo, foram feitos traçados que inserissem melhor os novos projetos e o tecido urbano a edificar, resultando na inexistência de novos cortes urbanos, e garantindo, sobretudo, acessos de entrada e saída rodoviários para a nova ponte e acessos ferroviários 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 estudado 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.



Fonte: adaptado de Sener *et al.* (2008b)

Figura 105 – Localização de TTT e alternativa rodoferroviária (corredor B) viabilizada em sede de AIA

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 caraterísticas impostas ao território por efeito dos diversos usos, as caraterísticas 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.

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 (LBC-Tanquipor S.A.).

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.

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 recentemente 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 (nomeadamente a AdP Fertilizantes e a Fisipe), quer ainda pela **campanha de análises físico-químicas efetuadas no âmbito do presente EIA**.

4.7.2. Enquadramento hidrogeológico regional

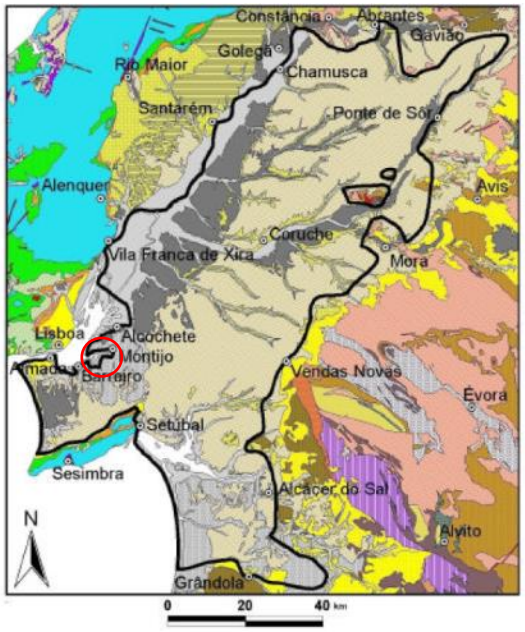
4.7.2.1. Características gerais da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda

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^2 (dos quais aproximadamente 1 560 km^2 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-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)

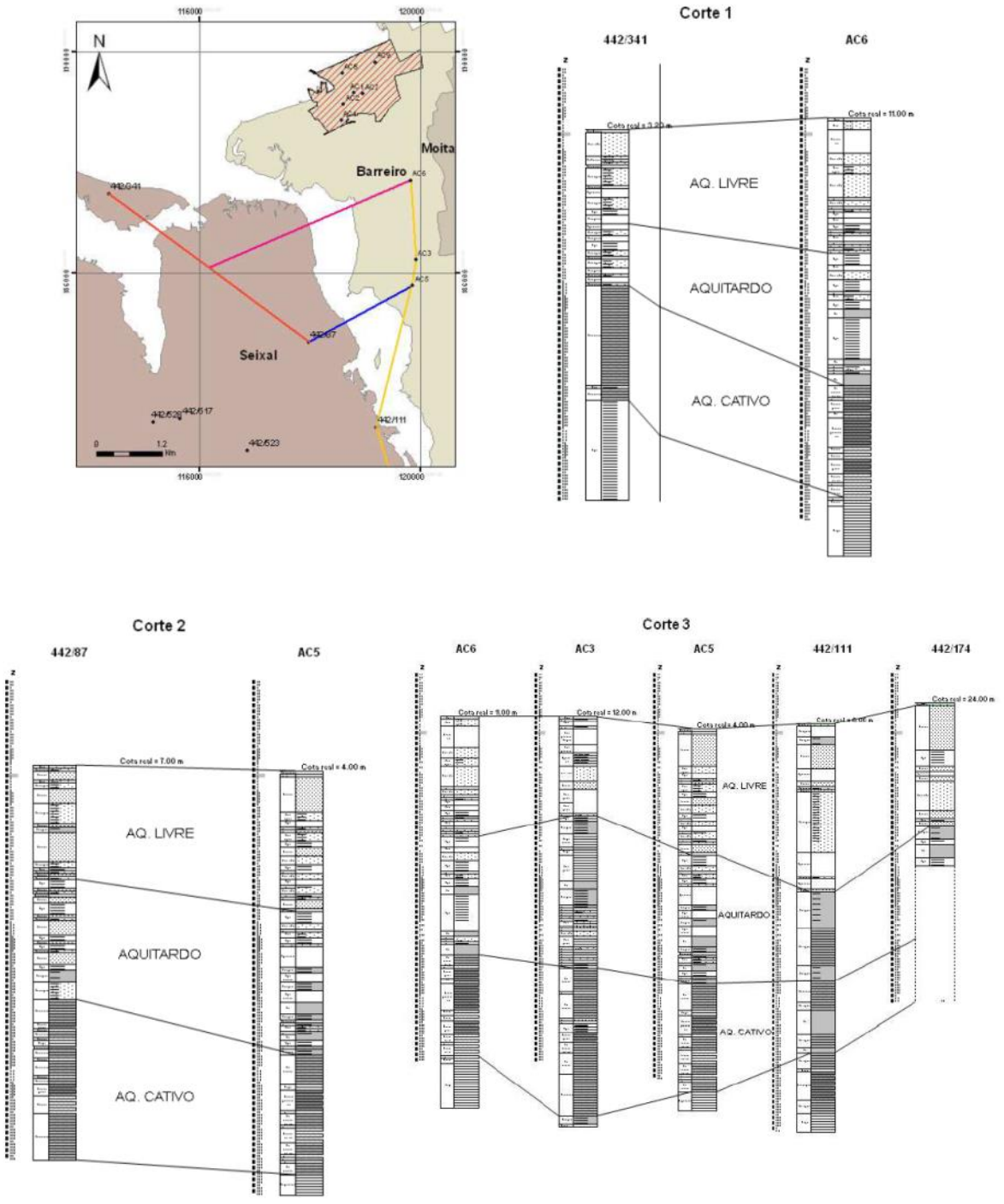
Figura 106 – Massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda

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).



Fonte: Barreiras (2010)

Figura 107 – Cortes hidroestratigráficos com espessuras dos aquíferos da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda no concelho do Barreiro

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).

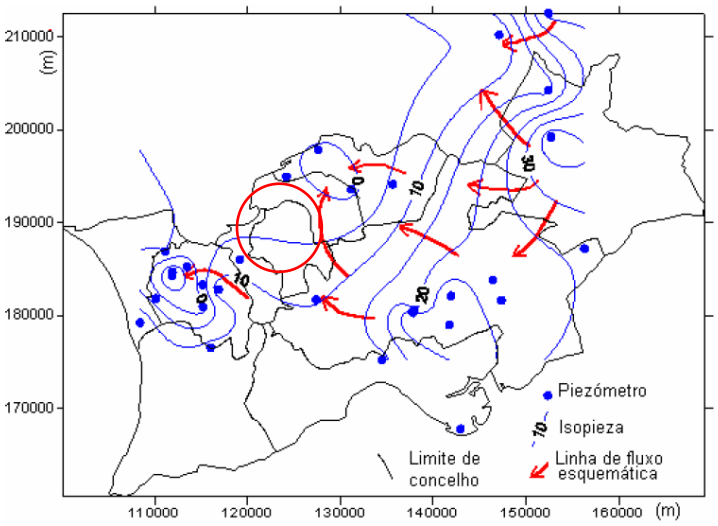
A **recarga da massa de água subterrânea é maioritariamente feita à superfície** através da infiltração direta da precipitação nos depósitos detríticos pliocénicos e/ou quaternários, com particular destaque nas zonas altas e nos leitos das ribeiras.

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^3/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**.



Fonte: CCDR LVT (2010).

Figura 108 – 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^3/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 132 captações de água subterrânea. Deste universo, 11 captações destinam-se ao abastecimento público e 121 correspondem a captações privadas (das quais 105 são furos).

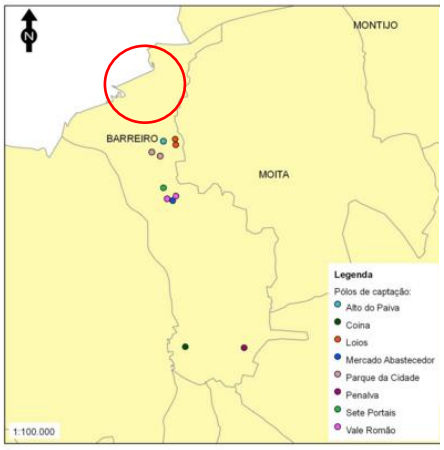
Relativamente aos usos privados, e embora só 84 captações possuam informação disponível sobre o seu uso, verifica-se um claro predomínio da extração de água com a finalidade de rega (65,5%). Segue-se a utilização para assegurar as necessidades industriais e usos diversos como o consumo humano + rega, consumo humano + rega + atividade industrial + atividades recreativas + lazer ou rega + pecuária.

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 120 m.

Em CMB (2013) refere-se que as **extrações na Península de Setúbal** deverão ser da ordem dos **58 hm³/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 em 2015 captaram cerca de **5,9 hm³**.



	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
TOTAL	**457 222**	**842 436**	**162 357**	**178 527**	**1041 440**	**1509 199**	**446 899**	**84 882**	**301 509**	**525 936**	**353**

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: Câmara Municipal do Barreiro (2015) e APA (2016c).

Figura 109 – 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).

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 2015 mostram uma ligeira oscilação do nível piezométrico entre os 3 e os 4 m profundidade.

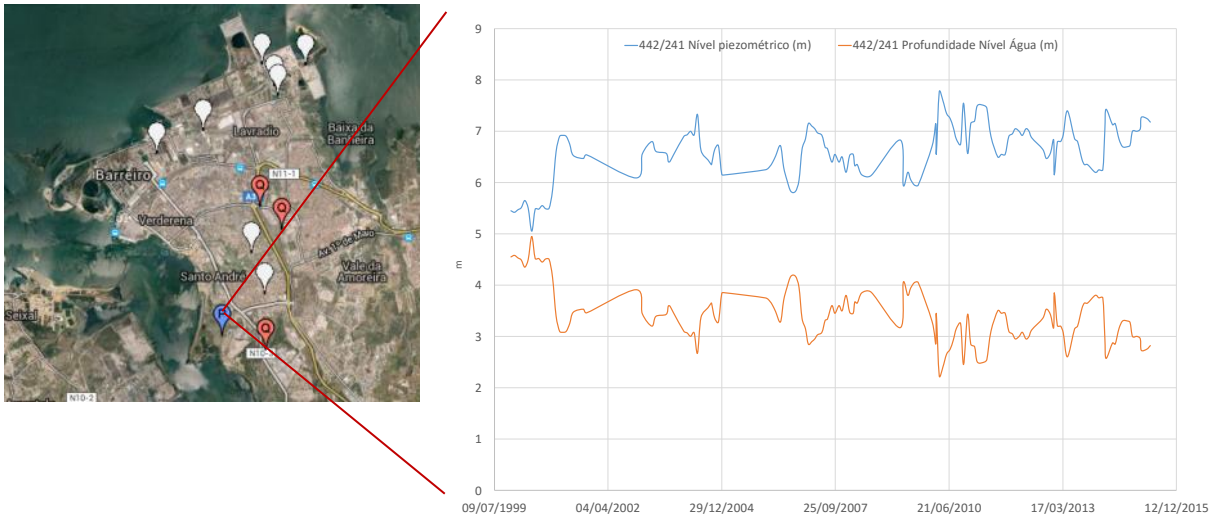


Figura 110 – Oscilação do nível piezométrico do poço 442/241

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^2/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^2/dia, respetivamente para os aquíferos livre e confinado.

Quadro 52 – 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^2/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).

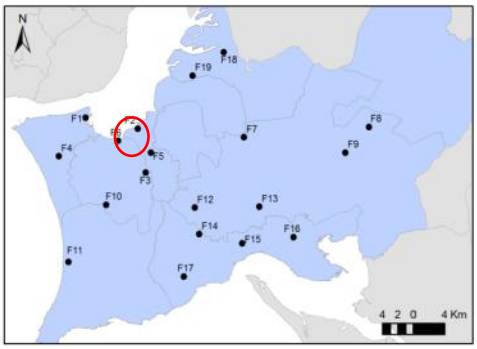
Esta massa de água apresenta de forma geral **boa qualidade**, tendo inclusivamente sido classificada, no Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste , em **bom estado químico**.

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 definílico bromado e DEHP; cianetos, fenóis e compostos orgânicos halogenados).

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-magnesiana** 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^{2+}	Mg^{2+}	$Na^{+}+K^{+}$	$CO_3^{2-}+HCO_3^{-}$	Cl^{-}	SO_4^{2-}
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

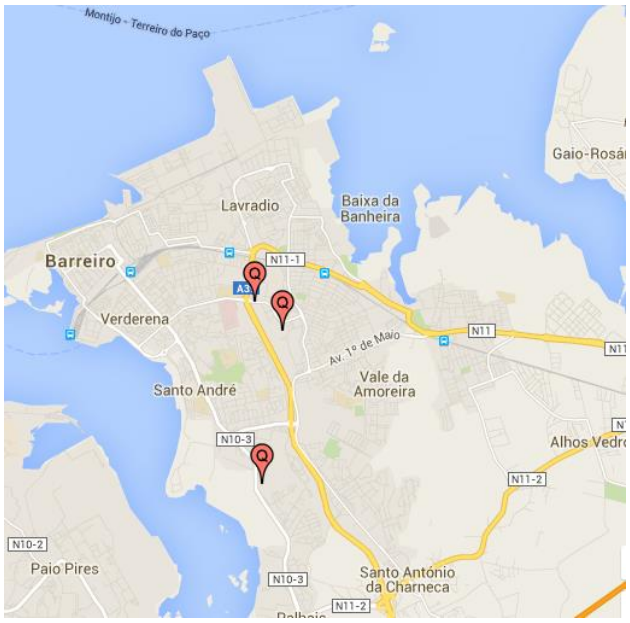
Fonte: Medeiros *et al.* (2015).

Figura 111 – 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).
Em 2015, 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), foram detetados apenas três resultados superiores aos Valores Máximos Recomendados pela legislação devido à **concentração do cloreto** (na captação FR1 (Vale Romão)).



Fonte: SNIRH (2016).

Figura 112 – Estações de monitorização da qualidade da água subterrânea no concelho do Barreiro

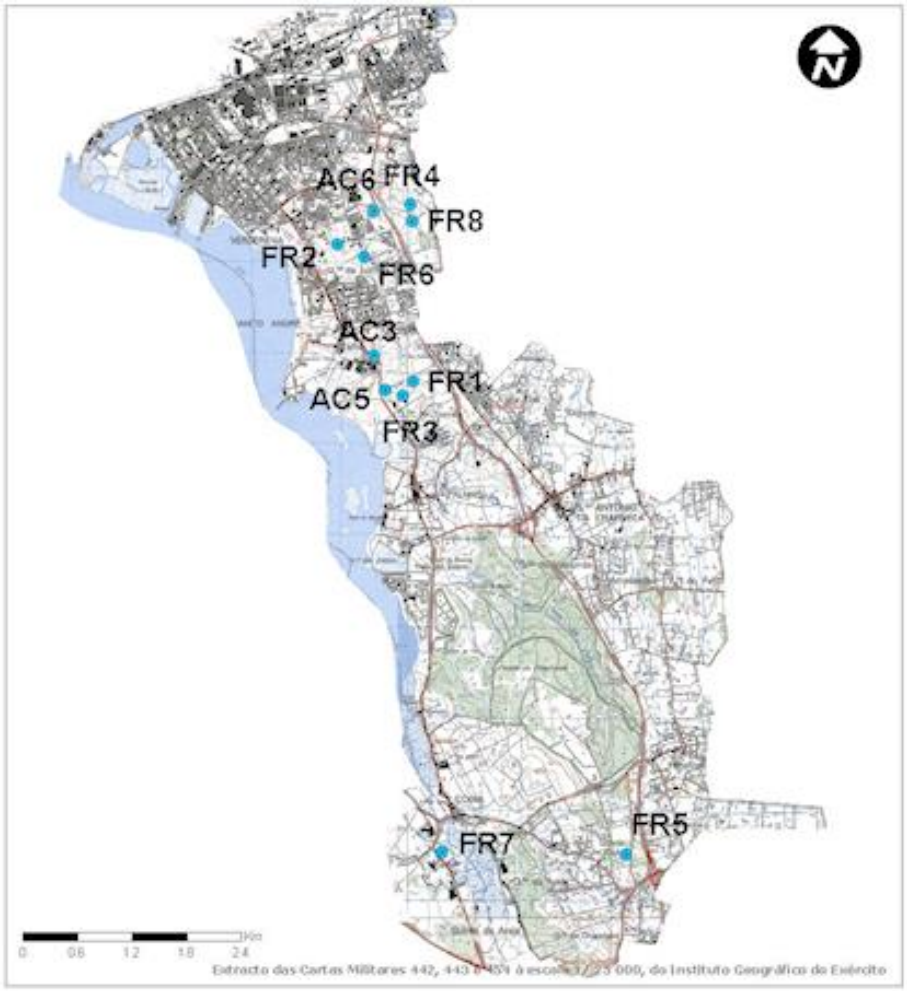
Quadro 53 – Dados de monitorização da qualidade da água subterrânea, no Barreiro, entre 2000 e 2008

Data	442/536						443/38						442/412					
	Cloreto (mg/l)	Condutividade de campo a 20ºC (µS/cm)	Magnésio (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Sulfato (mg/l)	Cloreto (mg/l)	Condutividade de campo a 20ºC (µS/cm)	Magnésio (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Sulfato (mg/l)	Cloreto (mg/l)	Condutividade de campo a 20ºC (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).

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

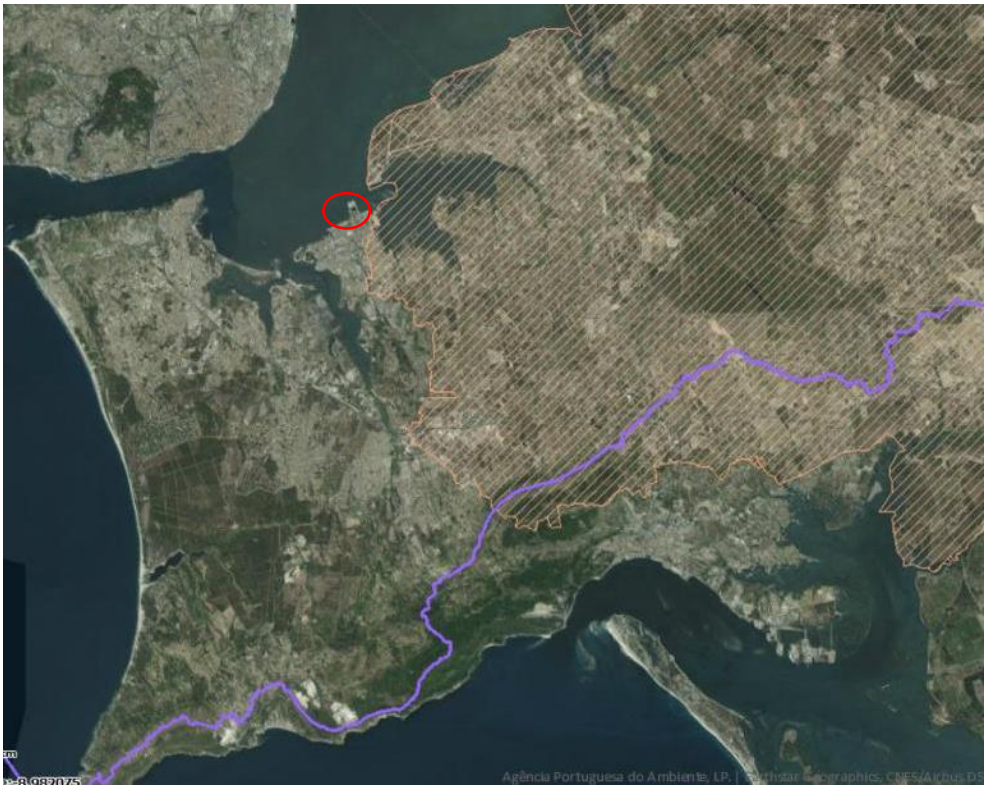
Fonte: http://snirh.pt/ (2016).

Figura 113 – Captações do município do Barreiro com perímetros de proteção

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^2, 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 (2016).

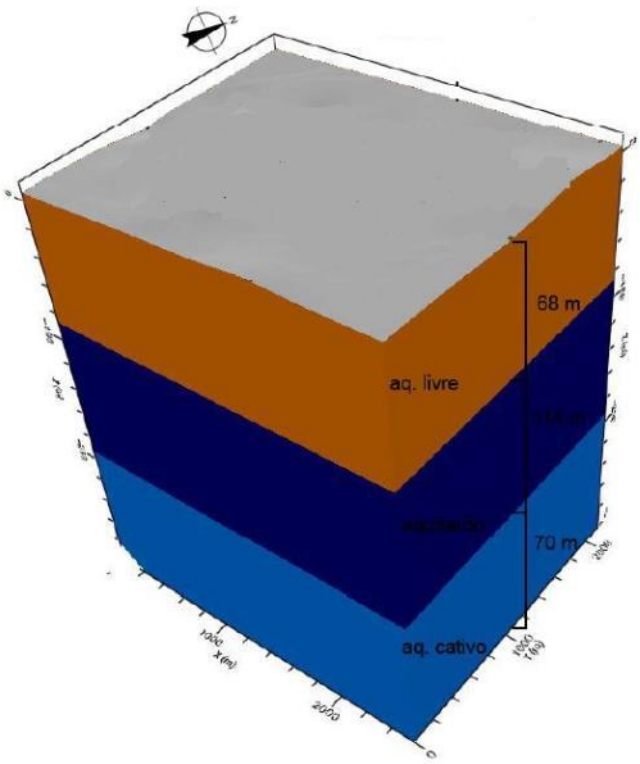
Figura 114 – Zona vulnerável do Tejo

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 115):

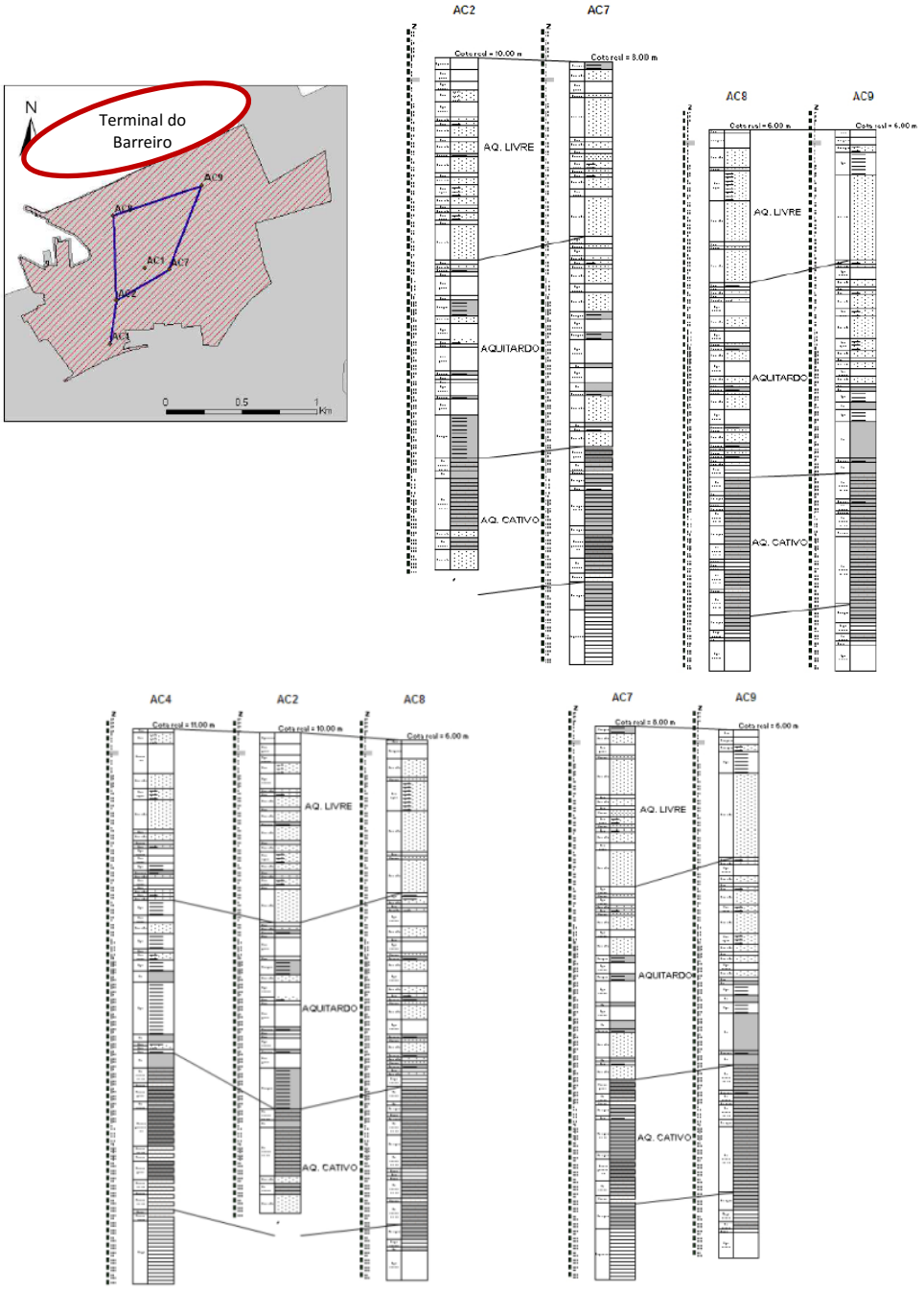
- **Aquífero livre** – constituído pelos detritos sedimentares mais recentes e pelo topo do Pliocénico (com uma espessura da ordem dos 68 m);
- **Aquitardo** – constituído pelas camadas detríticas finas e argilosas da base do Pliocénico/topo do Miocénico (com uma espessura da ordem dos 114 m);
- **Aquífero 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 115 – 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.



Fonte: Barreiras (2010)

Figura 116 – Cortes hidrostratigráficos do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto

4.7.3.2. Captações de água subterrânea

Considerando os territórios da ex-Quimiparque, estão atualmente inventariados (ver Desenho 10 – 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) e localizados na área prevista para localização do estaleiro do projeto em avaliação (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)).

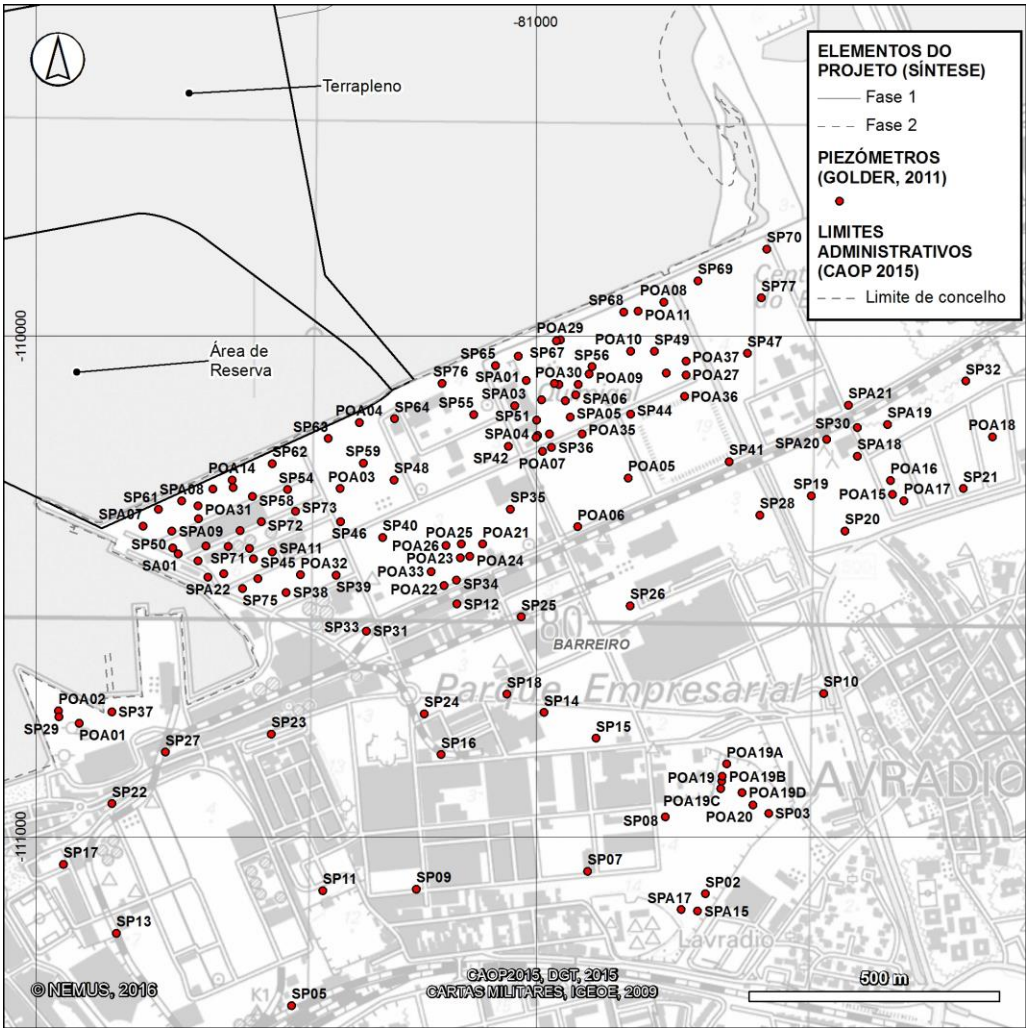


Figura 117 – Distribuição de piezómetros instalados, no decurso do estudo da Golder (2011), no aquífero superficial

Fonte: Nemus (2016).

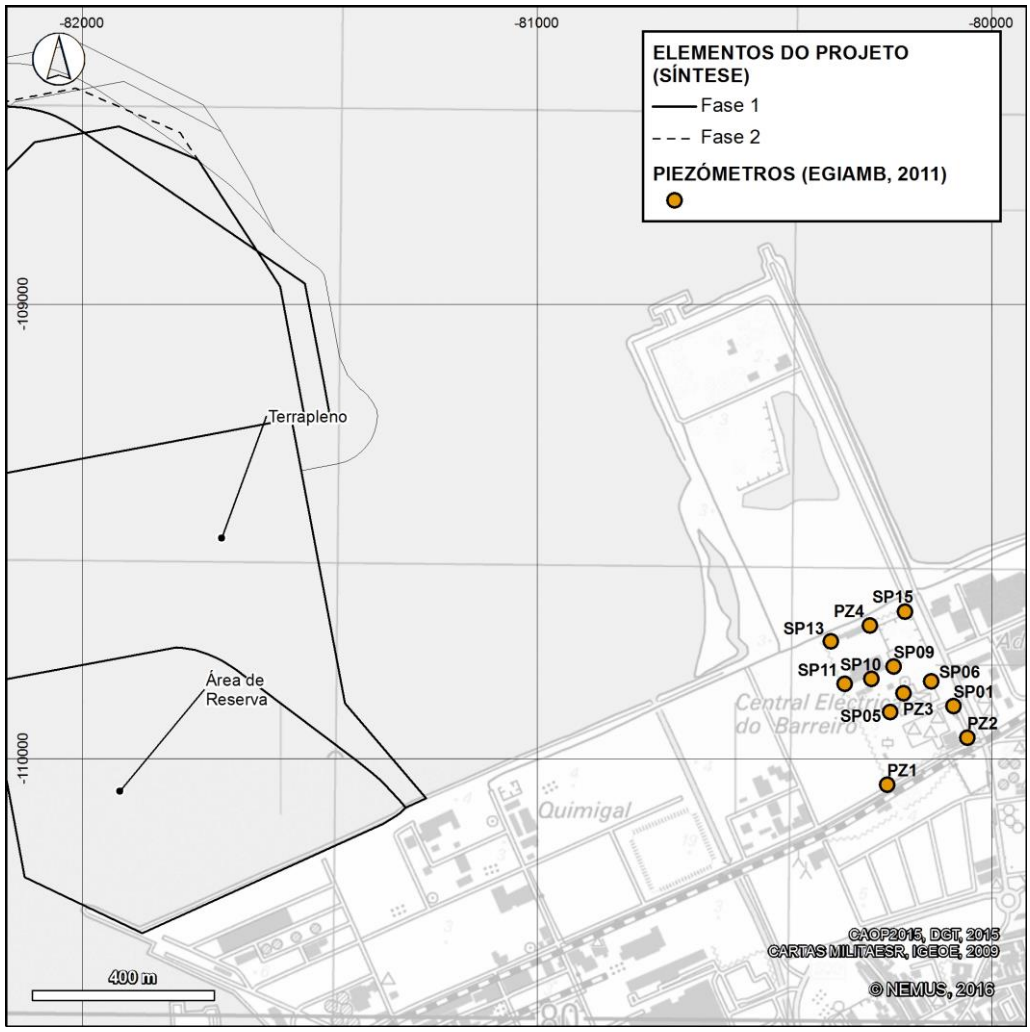
Figura 118 – Exemplo de piezómetro instalado nos terrenos da ex-Quimiparque

Figura 119 – Distribuição dos furos sob gestão da Baía do Tejo que captam o aquífero profundo

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 120 – Características dos furos geridos pela Baía do Tejo



Fonte: adaptado de eGiamb (2011)

Figura 121 – Piezómetros localizados no local previsto para a instalação do estaleiro do projeto

Devido aos **problemas de contaminação que afetam o aquífero superficial** (*ver* ponto 4.7.3.4 Aspetos 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^3/h. No ano de 2014, para assegurar as necessidades de 280 clientes, foram extraídos 325 257 m^3 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^3 de água subterrânea, mas que em **2014 e 2015 não ultrapassaram os 810 000 m^3/ano**.

4.7.3.3. Aspetos 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;

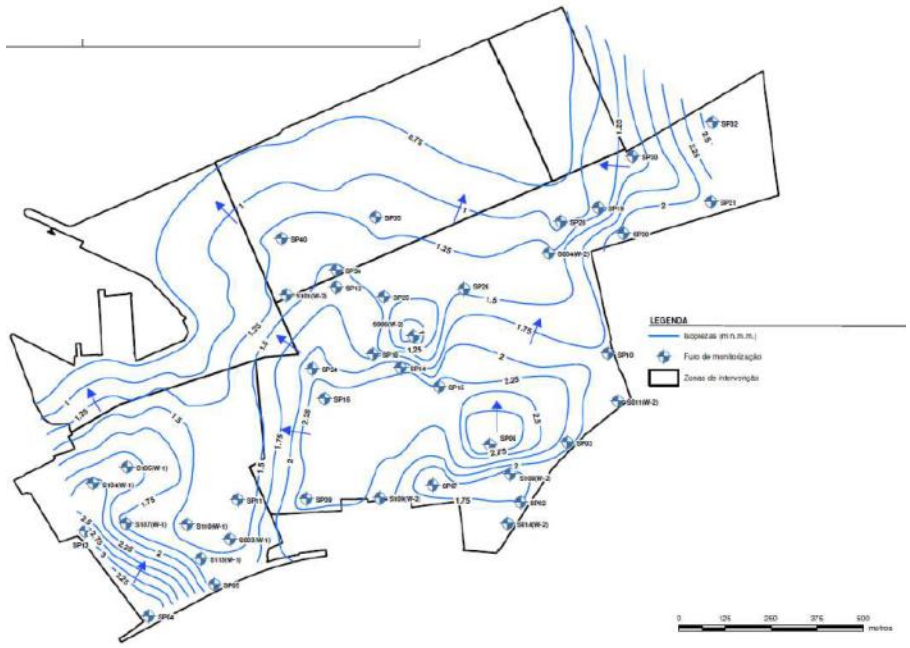
- As **condutividades hidráulicas nas areias e areias siltosas naturais são elevadas** (na ordem dos 10^{-4} a 10^{-5} m/s). Estimam-se descargas da ordem dos 2 x 10^{-7} m/s a 2 x 10^{-8} m/s. Assumindo uma porosidade de 20%, a velocidade linear média da água subterrânea será de cerca de 10^{-}

^{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 x 10^{-5} m/s a 6,26 x 10^{-6} m/s.



Fonte: Golder (2011).

Figura 122 – Principais direções 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.

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.

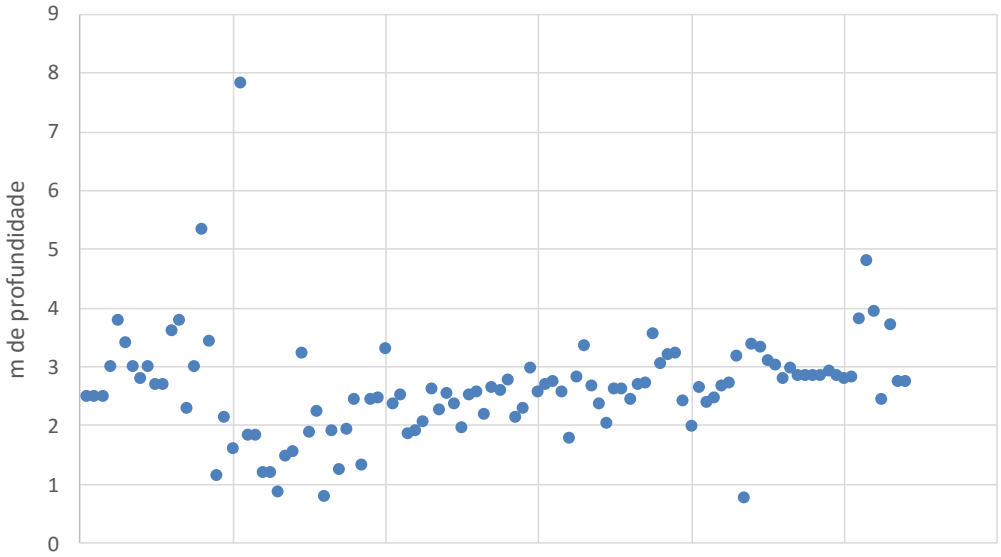


Figura 123 – Profundidade do nível de água nos piezómetros instalados no aquífero superficial

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 aquitardo suprajacente, sendo que **o risco de contaminação**, ao contrário do aquífero superficial, estará essencialmente

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 124 – Localização de cinzas de pirite nos terrenos da ex-Quimiparque

Figura 125 – Localização de cinzas de pirite e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque

Figura 126 – Localização de fosfogesso nos terrenos da ex-Quimiparque

Figura 127 – 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 – 2014/2015), as campanhas realizadas no decurso do primeiro ano de exploração da ETAR Barreiro/Moita e a campanha efetuada no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental (2016).

Quadro 54 – Resumo das fontes de informação para a caracterização da qualidade da água do aquífero superficial e profundo

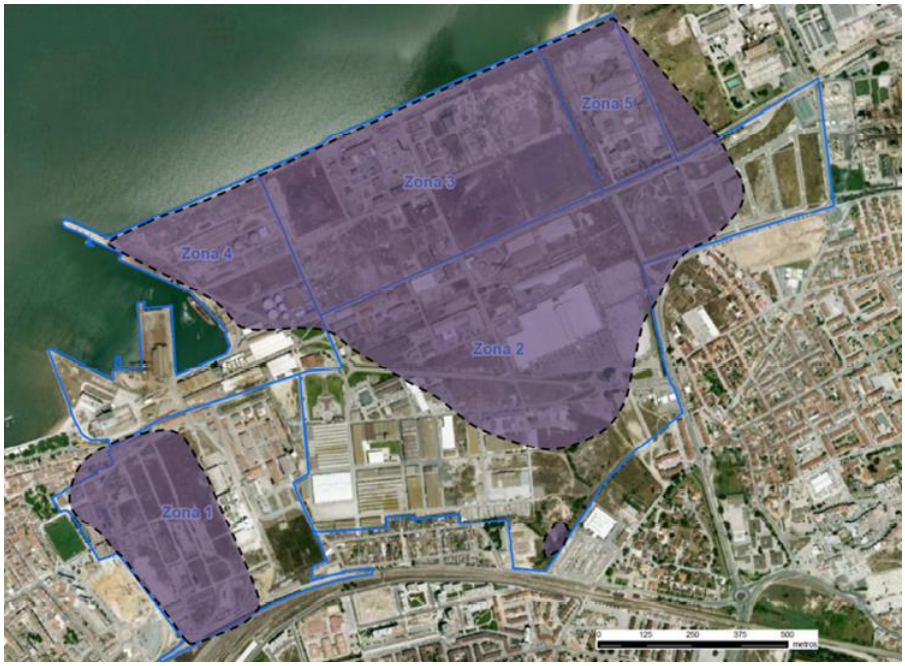
Aquífero	Fontes de informação
Superficial	Golder (2011), dados ETAR Barreiro/Moita (2011); eGiamb (2011), Campanha de amostragem do EIA (2016)
Profundo	Baía do Tejo (2014/2015); AdP Fertilizantes (2015), Fisipe (2016), Campanha de amostragem do EIA (2016)

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 128.

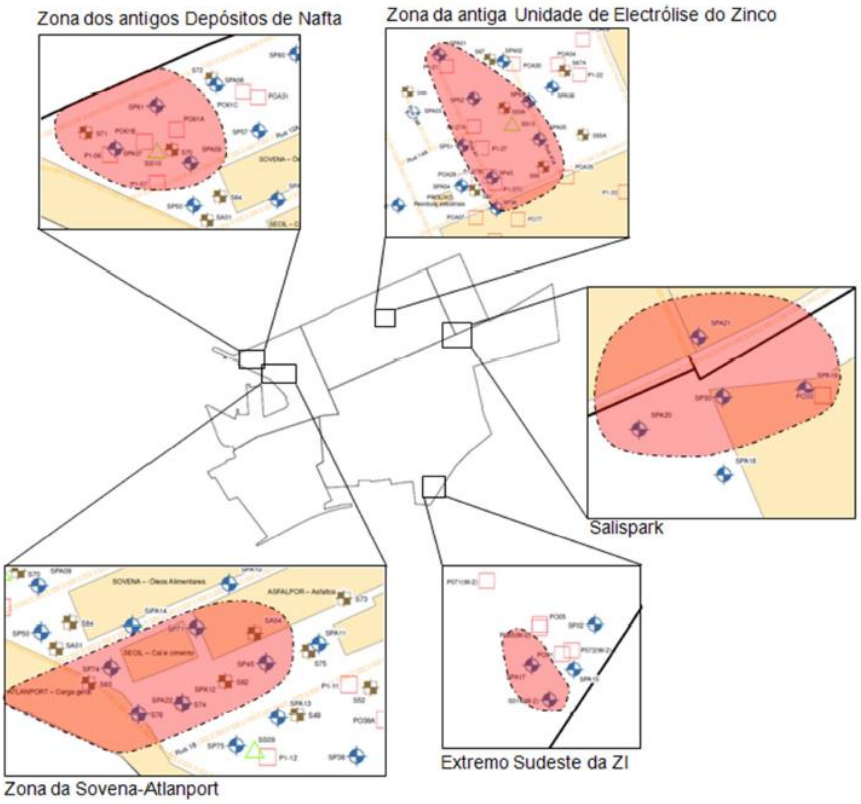


Fonte: Golder (2011).

Figura 128 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação inorgânica

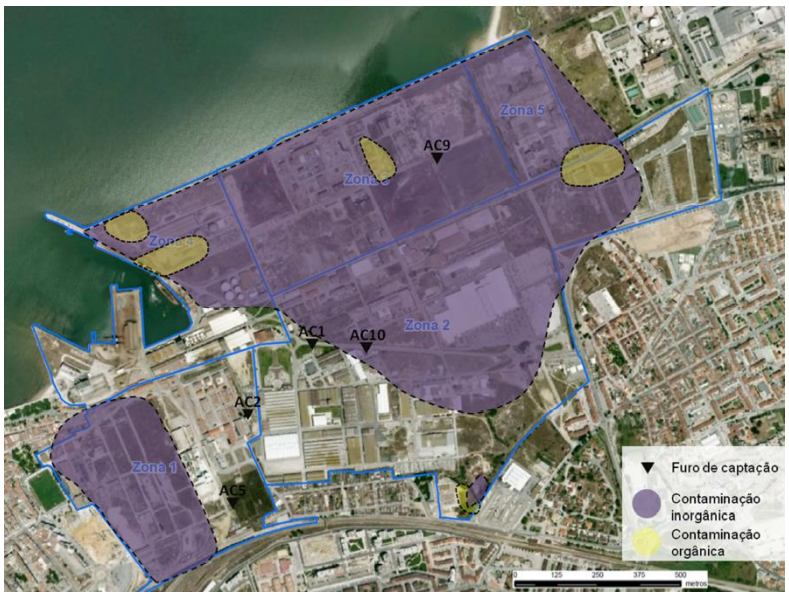
Foram ainda identificadas zonas do aquífero superficial, em alguns casos coincidentes com zonas de contaminação crítica dos solos (sobretudo das zonas dos antigos depósitos de nafta e da electrólise do zinco e da Sovena-Atlanport), com a presença dos seguintes **contaminantes orgânicos**:

- **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 electrólise do zinco;
- **tetracloroeteno e tricloroetileno**, na Salispark (furos SP30, SPA19, SPA20 e SPA21);
- **hidrocarbonetos de petróleo** (fração C16-C35), na Salispark.



Fonte: Golder (2011).

Figura 129 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação orgânica



Fonte: Golder (2011).

Figura 130 – Áreas do aquífero superficial contaminadas com contaminação orgânica e inorgânica

O Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011) **identifica problemas similares no local de instalação do estaleiro**. 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 Ontario 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 fosfogesso 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^3 de pirites verdes na zona 3 do território da ex-Quimiparque, correspondente à zona da antiga unidade da electrólise 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 requereria a bombagem de quantidades infindáveis 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.

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 extende 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 Figura 131). Está ainda prevista como ação prioritária a monitorização de águas subterrâneas, aguardando a mesma para ser implementada.

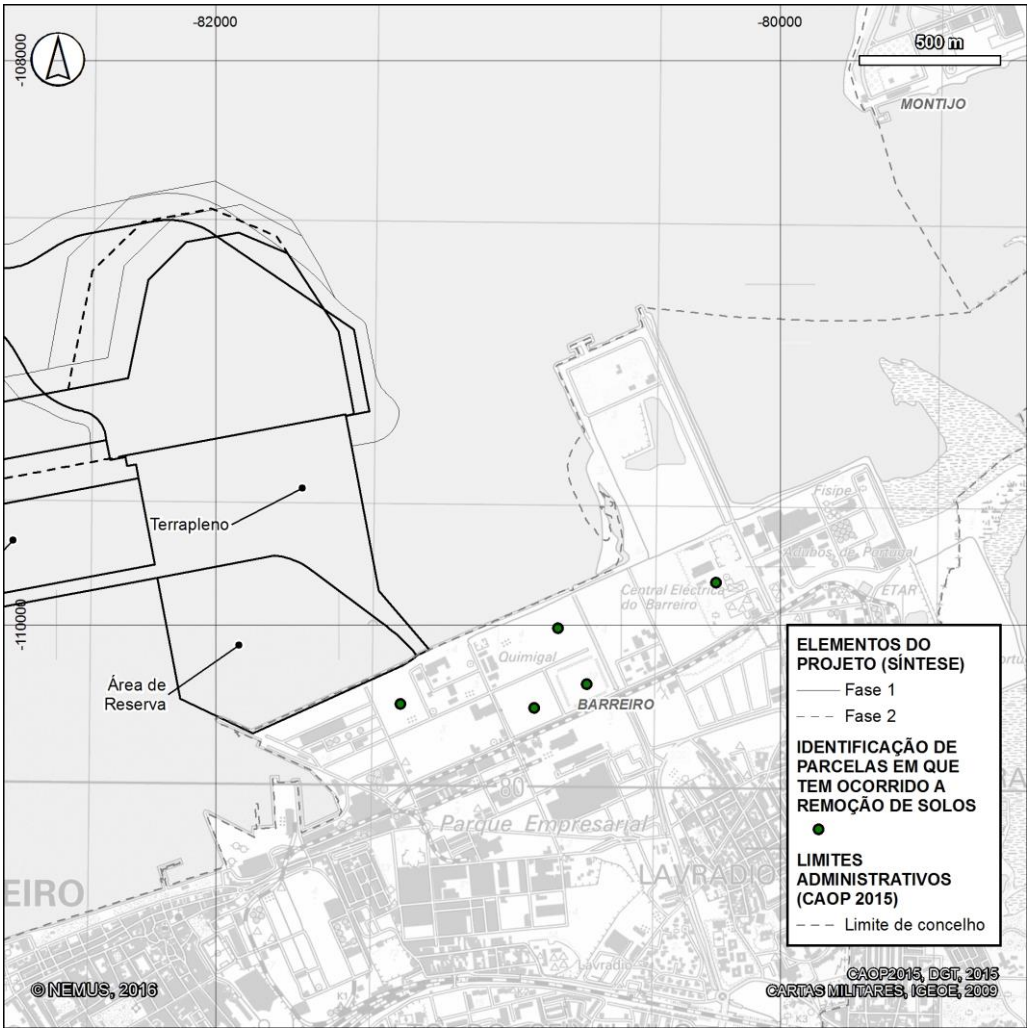


Figura 131 – Áreas onde já se processaram ações de remoção de solos contaminados

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.

A campanha de recolha de amostras e análises físico-químicas efetuada 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, antimónio, zinco, cobre, titânio, cobalto, dos hidrocarbonetos dissolvidos e emulsionados, e do xileno, etil-benzeno e benzeno.

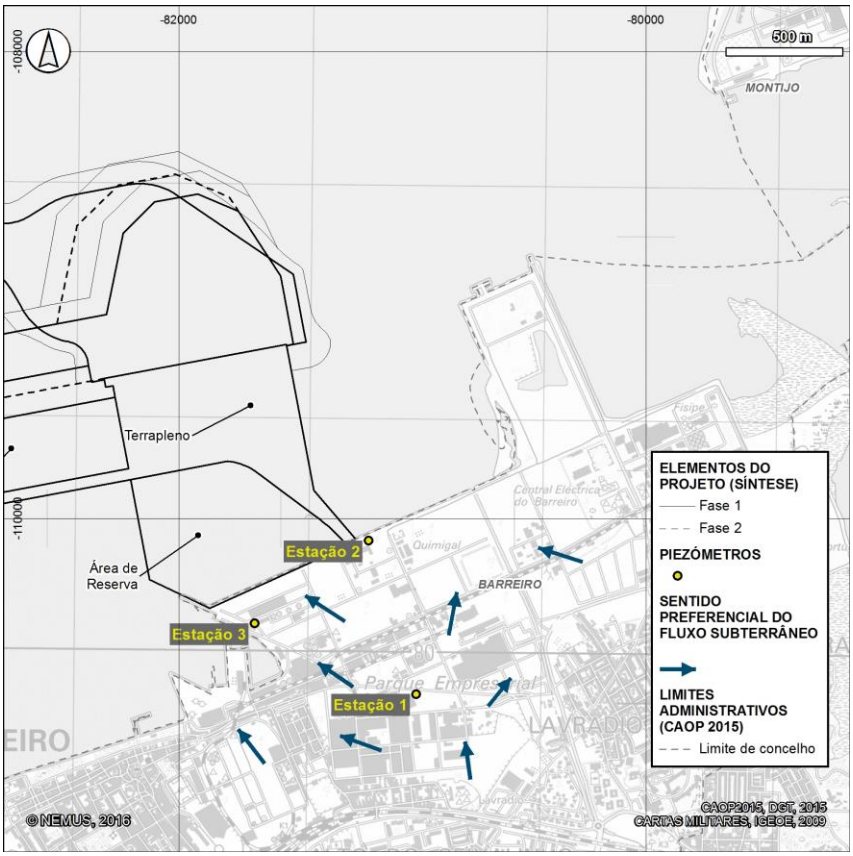


Figura 132 – Localização dos piezómetros amostrados no âmbito do EIA

Figura 133 – Amostragem de piezómetro 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). Os piezómetros 1 e 2 apresentam contaminação relativamente similar, sendo a concentração de metais muito superior aos valores máximos admissíveis para a classe 3, expecto 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, excecionando 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 55 – 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
Metais			
Antimónio (mg/l)	0,027	0,1	<0,002
Arsénio (mg/l)	9,1	210	0,025
Cádmio (mg/l)	0,052	0,11	0,0024
Cobalto (mg/l)	0,4	0,38	0,085
Cobre (mg/l)	14	19	0,055
Mercúrio (mg/l)	0,001	0,00085	<0,00005
Chumbo (mg/l)	0,076	9,6	0,032
Titânio (mg/l)	0,045	0,056	0,24
Zinco (mg/l)	50	41	53
Compostos Aromáticos Voláteis			
Benzeno (µg/l)	<0,2	<0,2	2,3
Tolueno (µg/l)	<0,2	<0,2	0,031
Etilbenzeno (µg/l)	<0,2	<0,2	21
o-xileno (µg/l)	<0,1	<0,1	0,13
Para e meta xileno (µg/l)	<0,2	<0,2	0,37
Xilenos (µg/l)	<0,3	<0,3	0,5
Total BTEX (µg/l)	<1	<1	24
Hidrocarbonetos totais (µg/l)	<50	<50	240

No Quadro 56 apresentam-se os resultados da monitorização efetuada aos **três piezómetros 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 56 – Resultados das análises físico-químicas a piezómetros localizados na área de influência da ETAR do Barreiro

Parâmetro	Piezómetro 1						Piezómetro 2						Piezómetro 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 (ºC)	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

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 pela campanha efetuada 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).

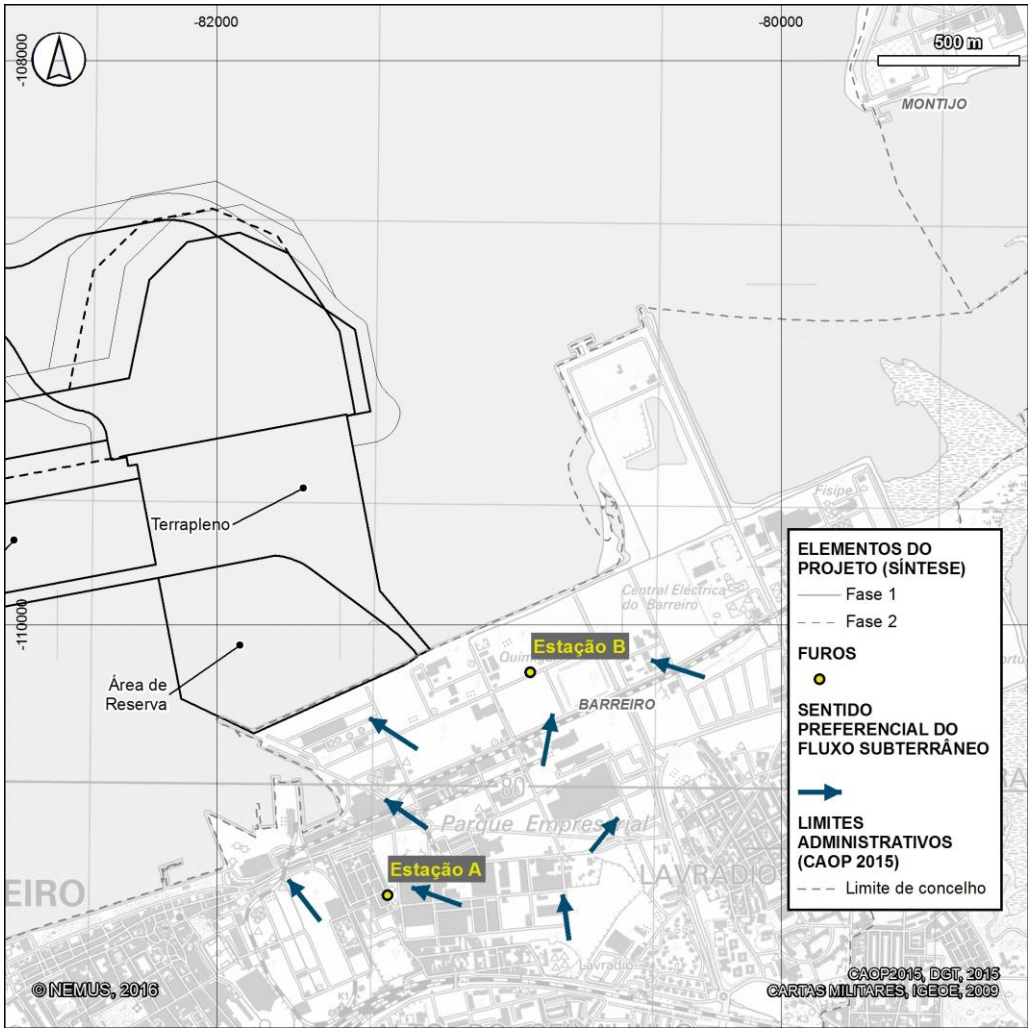


Figura 134 – Localização dos furos amostrados no âmbito do EIA

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 floureto, 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 tensoactivas, fenóis, azoto kjeldah e estreptococos fecais.

As águas dos furos apresentam uma qualidade excelente, nunca ultrapassam os Valores de Máximos Recomendados para a classe A1.

Quadro 57 – 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	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Out 14	Abr 15	Out 15
Coliformes totais (UFC/100 ml)	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	0,03	<0,02	<0,02
Condutividade (µS/cm)	357	333	400	357	353	351	358	381	372	355	367	418	383	392
Cor (mg/l Pt/Co)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2,1	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
pH	7,6	7,4	7,4	7,8	7,4	7,4	7,6	8	7,7	7,8	8	7,4	7,5	7,7
Nitratos (mg/l)	<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
Cloretos (mg/l)	-----	39	42	37	35	42	33	-----	34	17	22	55	49	49
Cobre (mg/l)	-----	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-----	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Enterecocos Intestinais (UFC/100 ml)	-----	0	0	0	0	0	0	-----	0	0	0	0	0	0
Sulfatos (mg/l)	-----	<10	<10	<10	17	11	15	22	25	20	18	<10	<10	11
Temperatura (ºC)	-----	20	14	21	22	21	22	28	28	28	27		21	21
Sólidos suspensos totais (mg/l)	-----	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosfatos (mg/l)	-----	0,3	0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	0,4	0,1	0,2

Parâmetro	Furo 5				Furo 7			Furo 10				Furo 12		
	Fev 14	Nov 14	Fev 15	Nov 15	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Out 14	Abr 15	Out 15
Carência Química de Oxigénio	-----	<3	<3	<3	8	<3	8	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Oxigénio dissolvido	-----		3,8	-----	7,1	5,4	5,2	1	1	1	2,2	3,8	6,6	7,2
Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/l)	-----	<5	<5	6,4	-----	<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
Ferro dissolvido (mg/l)	-----	0,05	<0,05	0,12	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05
Manganês (mg/l)	-----	<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
Zinco (mg/l)	-----	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Detergentes aniónicos (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
Fenóis (mg/l)	-----	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<00005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Azoto Kjedahl (mg/l)	-----	<2	<2	<2	<2	-----	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Crómio (mg/l)	<0,002	-----	<0,002	-----	<0,002	<0,002	-----	<0,002	-----	<0,002	-----	<0,002	<0,002	-----
Salmonela (UFC/5000 ml)	Ausente	-----	Ausente	-----	Ausente	Ausente	-----	Ausente	-----	Ausente	-----	Ausente	Ausente	-----
Legionella (UFC/5000 ml)	-----	-----	N.D.	-----	-----	N.D	-----	-----	-----	N.D	-----	-----	-----	-----
Arsénio	<0,01	-----	<0,003	-----	<0,003	<0,003	-----	0,003	-----	<0,003	-----	<0,003	<0,003	-----
Boro	<0,3	-----	<0,3	-----	<0,3	<0,3	-----	<0,3	-----	<0,3	-----	<0,3	<0,3	-----
Cádmio	<0,001	-----	<0,001	-----	<0,001	<0,001	-----	<0,001	-----	<0,001	-----	<0,001	<0,001	-----

Parâmetro	Furo 5				Furo 7			Furo 10				Furo 12		
	Fev 14	Nov 14	Fev 15	Nov 15	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Out 14	Abr 15	Out 15
Chumbo	-----	-----	<0,003	-----	<0,003	<0,003	-----	<0,003	-----	<0,003	-----	<0,003	<0,003	-----
Cianetos	-----	-----	<15	-----	<15	<15	-----	15	-----	<15	-----	<15	<15	-----
Mercúrio	-----	-----	<0,0005	-----	<0,0005	<0,0005	-----	<0,0005	-----	<0,0005	-----	<0,0005	<0,0005	-----
Fluoretos	-----	-----	<0,1	-----	<0,1	0,2	-----	0,3	-----	0,1	-----	0,1	<0,1	-----
PAH	-----	-----	<0,010	-----	<0,01	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	<0,01	-----
Benzo(a)pireno	-----	-----	<0,005	-----	<0,005	<0,005	-----	<0,005	-----	<0,005	-----	<0,005	<0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pireno	-----	-----	<0,010	-----	<0,01	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	<0,010	
Benzo(g,h,i)perileno	-----	-----	<0,010	-----	<0,010	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	<0,010	
Benzo(k)fluoranteno	-----	-----	<0,010	-----	<0,01	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	<0,010	
Benzo(b)fluoranteno	-----	-----	-----	<0,010	<0,01	<0,01	-----	<0,010	-----	<0,010	-----	<0,010	<0,010	-----
Selénio	-----	-----	-----	<0,003	<0,003	<0,003	-----	<0,003	-----	<0,003	-----	<0,003	<0,003	-----
Bentazona	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----		-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Desetilterbutilazina	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Alacloro	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Atrazina	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Desetil-atrazina	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Linurão	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Pesticidas (totais)	-----	-----	-----	<0,025	<0,025	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	-----	<0,025	<0,025	-----
Bário	-----	-----	-----	<0,01	<0,1	<0,1	-----	<0,1	-----	<0,1	-----	<0,1	<0,1	-----
Hidrocarbonetos totais	-----	-----	-----	<0,05	<0,05	<0,05	-----	<0,05	-----	<0,05	-----	<0,05	<0,05	-----

Parâmetro	Furo 5				Furo 7			Furo 10				Furo 12		
	Fev 14	Nov 14	Fev 15	Nov 15	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Out 14	Abr 15	Out 15
Substâncias extraíveis com clorofórmio	-----	-----	-----	0,1	<0,1	<0,1	-----	<0,1	-----	<0,1	-----	<0,1	0,2	-----
Dureza	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	120	-----	-----	-----	-----

Os resultados da campanha efetuada no âmbito do EIA **confirmam a boa qualidade da água do aquífero profundo** (Quadro 58). 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 58 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em furos, instalados no aquífero profundo, amostrados no âmbito do EIA

Parâmetro	Furo A	Furo B
Metais		
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
Compostos Aromáticos Voláteis		
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

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 Fisipe.

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.

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 59 – 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
pH	8,0	8,1	7,9	8,1	8,1
Condutividade (µS/cm)	451	432	448	472	483
Cloretos (mg/l)	56,4	55	53,6	58,6	56
Sílica (mg/l)	21,7	12,0	17,9	20	16,8
Alcalinidade total (mg/l $CaCO_3$)	155	145	150	150	155
Dureza total (mg/l $CaCO_3$)	156	156	155	158	157
Ferro (mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10

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 registos de incumprimento do Valor Máximo Recomendado.

Quadro 60 – 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.

Quadro 61 – 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 $CaCO_3$)	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 62 – Classes de vulnerabilidade à poluição - Índice de Suscetibilidade (IS) [12]

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

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 declivosidade do território (a maior parte da área da ex-Quimiparque apresenta declivosidade 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.

[12] 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.

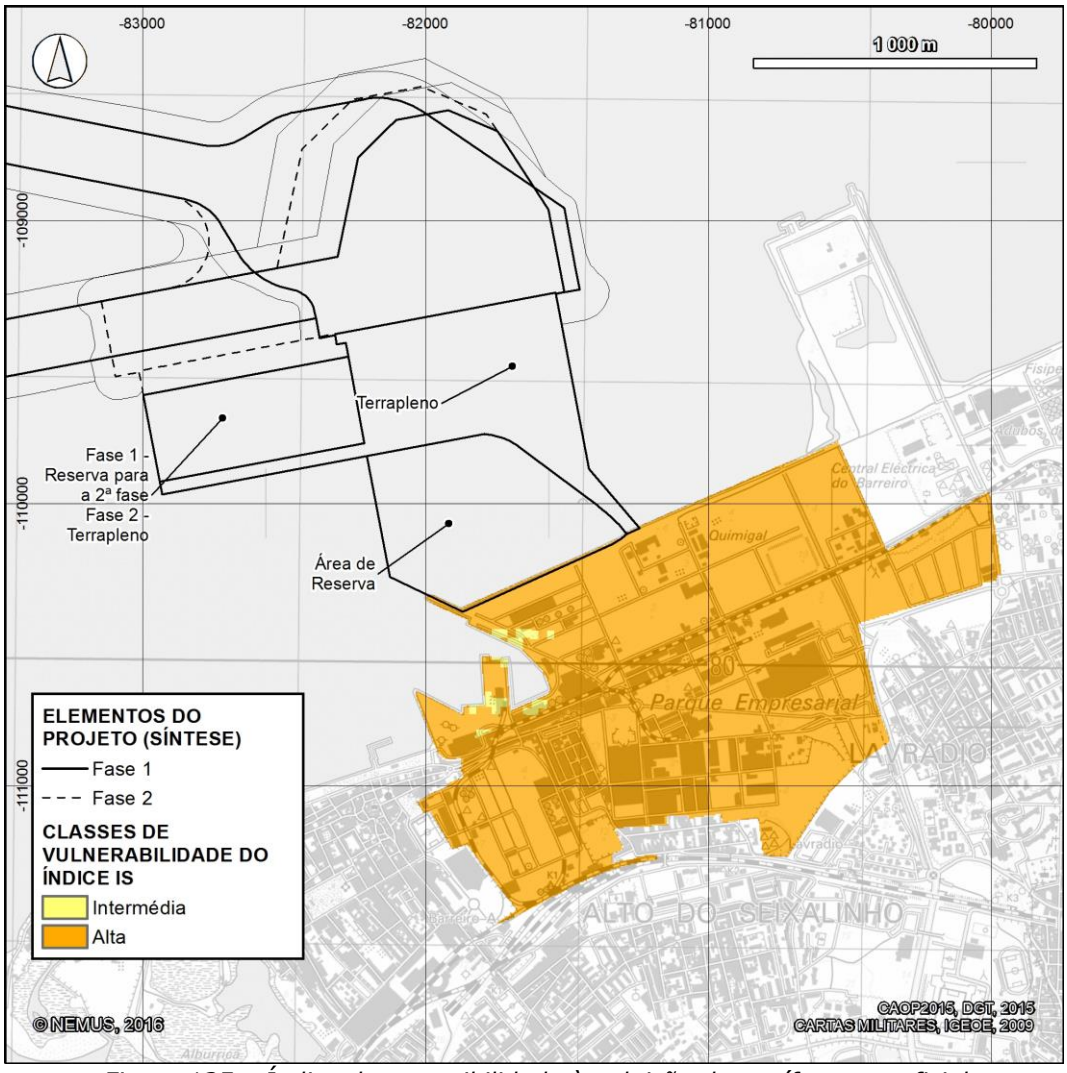


Figura 135 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero superficial

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.

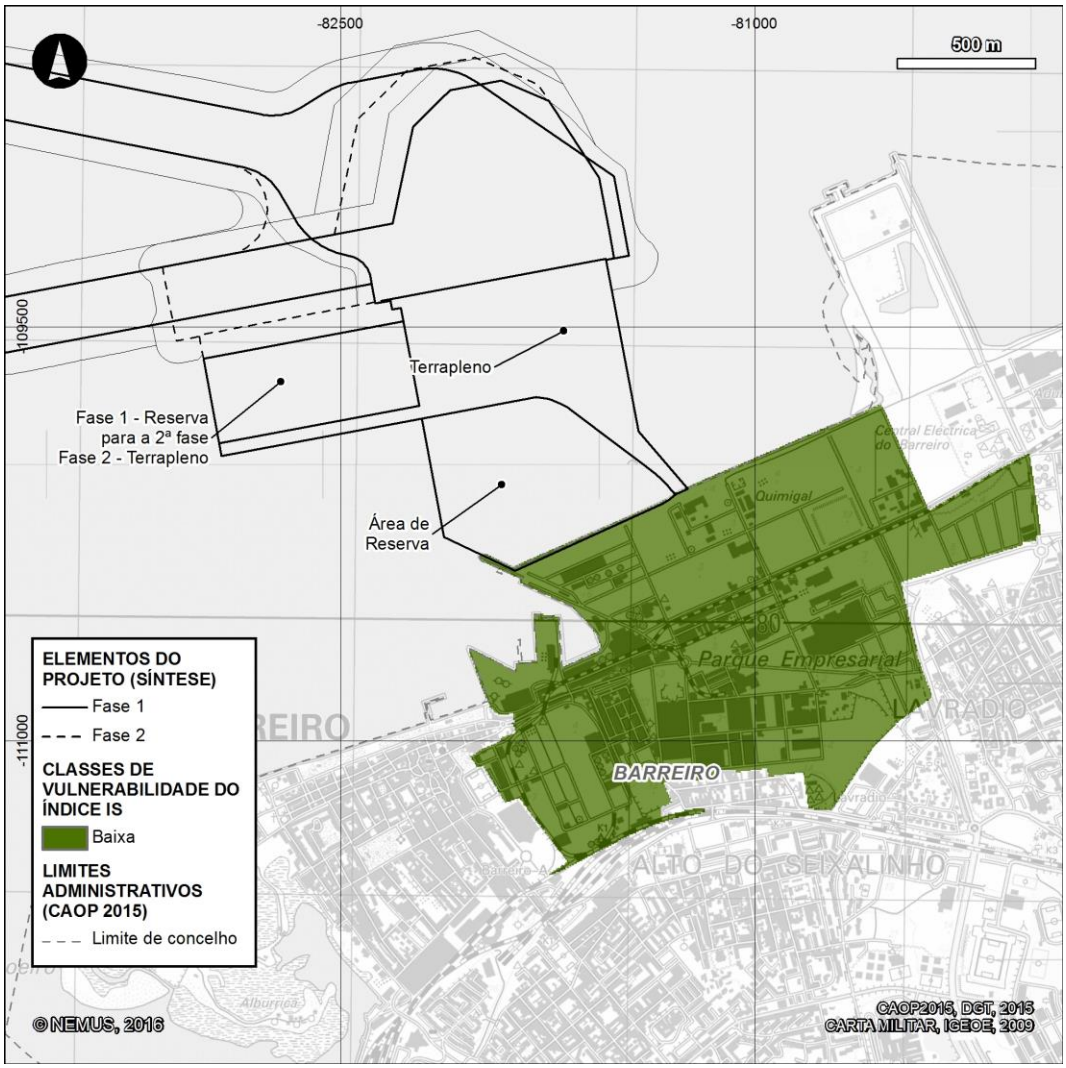


Figura 136 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero profundo

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).

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 aquitardo 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 da campanha de monitorização realizada 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 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.

A campanha efetuada no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental confirma ps 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.

Da mesma forma, **a campanha efetuada no âmbito do EIA ao aquífero profundo confirma 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).

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.

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 terrapleno 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, da região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste. 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 partiu numa primeira fase da análise dos recursos hídricos ao nível da bacia hidrográfica do Tejo, particularizando posteriormente para um enquadramento mais focado no estuário do rio Tejo e na área de estudo. Esta análise teve em conta aspetos hidromorfológicos e hidrográficos, usos da água, fontes poluidoras, estado das massas de água e monitorização dos recursos hídricos.

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, 2016d), o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (APA, 2016b) e o enquadramento legal e regulamentar.

No âmbito do EIA foi também realizada uma campanha de monitorização da qualidade da água na área de projeto. Os resultados da campanha de monitorização dos sistemas ecológicos efetuada no contexto do presente EIA (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sistemas ecológicos) foram também, tal como solicitado no Parecer da Comissão de Avaliação relativo à PDA, considerados como complemento à informação bibliográfica caracterizadora do estado ecológico de acordo com a DQA (Diretiva Quadro da Água). Não obstante, a amostragem efetuada para o EIA é direcionada para a avaliação de impactes não sendo adequada à caracterização do estado ecológico de acordo com a DQA, pelo que os resultados da amostragem efetuada para o EIA foram referidos apenas a título indicativo.

4.8.2. Hidrografia e hidromorfologia

4.8.2.1. Bacia hidrográfica do Tejo

A área de estudo encontra-se inserida na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste (RH5), na qual se inclui a bacia hidrográfica do rio Tejo.

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, 2015).

A tabela seguinte sintetiza as principais características da bacia hidrográfica do rio Tejo.

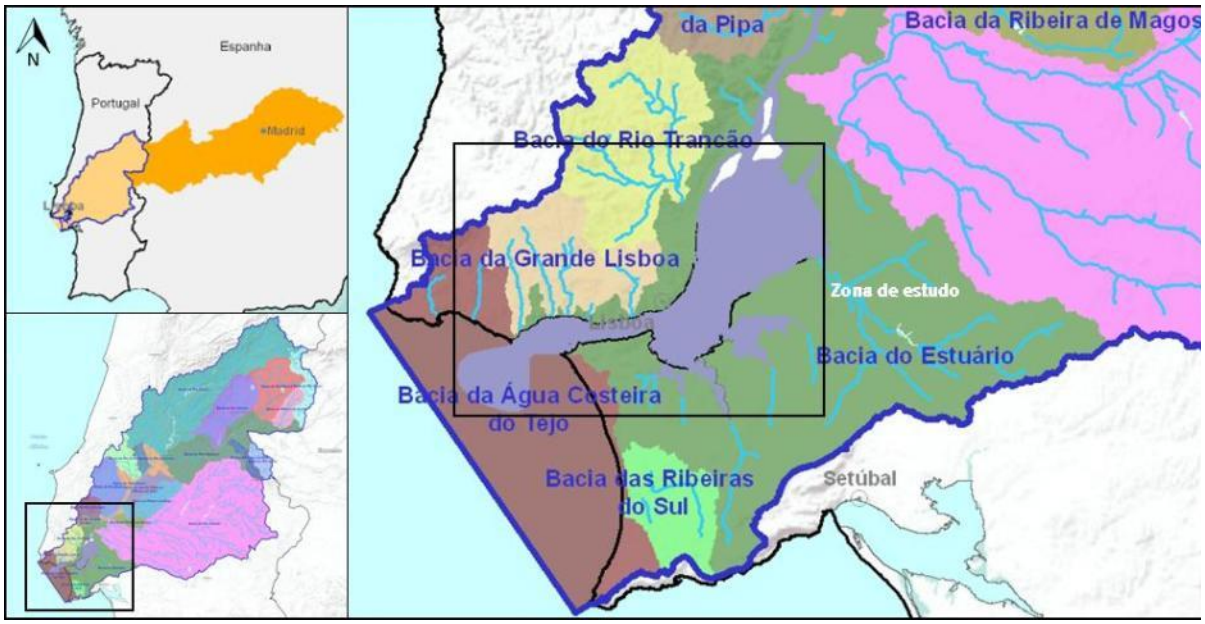
Quadro 63 – Principais características da bacia hidrográfica do rio Tejo

Rio Tejo		Quantitativo	%
Área da bacia hidrográfica (km^2)	Portugal	25 666	32
	Espanha	55 644	68
	Total	81 310	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 DHV (2012)

A bacia hidrográfica do rio Tejo, apresenta uma área total de 81 310 km^2, 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.



Fonte: DHV (2012)

Figura 137 – Enquadramento da área de estudo no contexto da bacia hidrográfica do rio Tejo

O projeto será desenvolvido no estuário do rio Tejo, que segundo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo se divide em quatro massas de água de transição, caracterizadas na tabela seguinte.

Quadro 64 – Principais características das massas de água de transição que integram o estuário do rio Tejo

Massa de água	Tejo-WB1	Tejo-WB2	Tejo-WB3	Tejo-WB4
Código	PT05TEJ1139A	PT05TEJ1116A	PT05TEJ1100A	PT05TEJ1075A
Categoria	Transição	Transição	Transição	Transição
Bacia hidrográfica	Tejo	Tejo	Tejo	Tejo
Sub-bacia hidrográfica	Tejo	Tejo	Tejo	Tejo
Área da massa de água (km^2)	188,15	177,85	13,20	19,97
Área da bacia da massa de água (km^2)	382,95	264,87	73,68	100,99

Fonte: APA (2015)

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

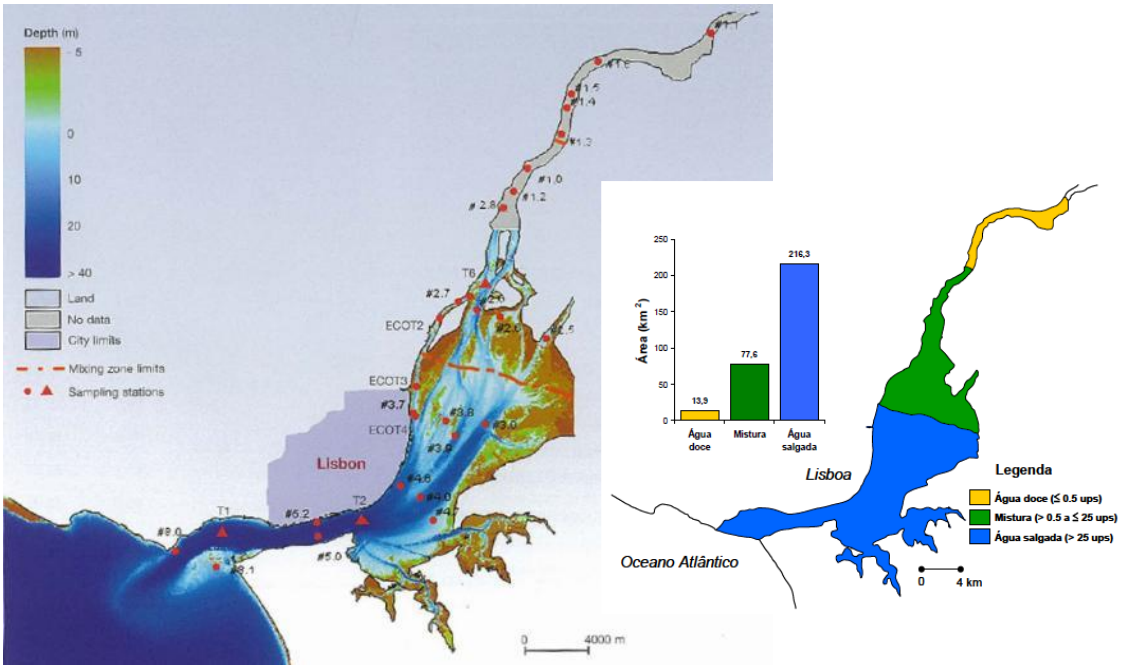
O Estuário do Tejo ocupa uma área de cerca de 325 km^2 (e um comprimento aproximado de 80 km) compreendida entre o limite de propagação da maré em Muge e a embocadura definida por São Julião da Barra, Farol do Bugio e o extremo da Cova do Vapor (Hidroprojecto, 2007). Para além da afluência de maré, destacam-se 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^2 nas marés vivas e os 300 km^2 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.

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 138 – Batimetria e limites de zonas de salinidade homogénea (água doce - ≤0,5 ups, mistura - > 0,5 e ≤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.

O projeto insere-se assim no tipo de águas de transição A2 – Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares do rio, onde podem ocorrer ocasionalmente episódios intensos de precipitação nos meses de inverno. As principais características deste tipo de massa de água de transição, de acordo com os critérios de classificação do sistema B (Anexo II da DQA), são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 65 – Principais características do tipo A2 da categoria águas de transição

Tipo	*Latitude (º)*	*Longitude (º)*	*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 as 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 (1º ciclo) considera para o estuário do rio Tejo um escoamento anual médio em regime natural de 153 hm^3. No quadro seguinte é apresentado a área de drenagem considera, a precipitação ponderada e o escoamento em regime natural médio anual.

Quadro 66 – Área, precipitação ponderada e escoamento em regime natural médios anuais no estuário do Tejo

Sub-Bacia	Área (km^2)	Precipitação Ponderada (mm)	Escoamento (mm)	Escoamento (hm^3)
Estuário do Tejo	1 227	637	126	153

Fonte: DHV (2012)

O regime hidrológico do rio Tejo encontra-se, no entanto, regularizado pelas albufeiras de armazenamento existentes na sua bacia hidrográfica, que determinam alterações significativas em termos de distribuição intra-anual dos caudais, provocando uma acentuada regularização comparativamente ao regime natural, 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^3/s, a que corresponde um volume de escoamento de sensivelmente 11 000 hm^3 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^3/s a 500 m^3/s. Contudo, os caudais de cheia atingem com alguma frequência valores da ordem dos 2 000 m^3/s ou superiores, como se verificou, por exemplo, em 1983, em que se registou um caudal de ponta de cheia de 10 000 m^3/s (ATKINS AMBIO, 2006).

Em termos médios o volume de água contido no estuário é de sensivelmente 1 900 hm^3 e o volume do prisma de maré é da ordem de 600 hm^3, entendido como o volume total da maré que se escoa 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 da 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 comummente essa zona como Mar da Palha.

Este desenvolve-se numa extensão de aproximadamente 200 km^2, 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 *ferry boats* 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).

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 LBC-Tanquipor 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 Tanquipor (cf. APL, 2014b).
O Canal do Montijo desenvolve-se no prolongamento do canal da CUF – Terminal de Líquidos – dando acesso ao Terminal do Montijo de *ferry boats*. 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.

Figura 139 – 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^2 (cf. Desenho 11 – Carta de Recursos Hídricos Superficiais, Anexos – Tomo 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 LBC-Tanquipor.

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 e industriais, embora pontuais, após a entrada em funcionamento da ETAR Barreiro/Moita.

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, 2016d), 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 67 – Dados referentes à estimativa da precipitação diária máxima anual para o período de retorno 100 anos (estação udográfica de Alcochete)

Período de retorno (T) (Anos)	100
Probabilidade de não excedência (F(P)) (%)	99
Precipitação diária máxima anual média ($\overline{X}$) (mm)	41,47
Desvio Padrão da Precipitação diária máxima anual (s_x) (mm)	17,95
Coeficiente de assimetria (g)	2,1648
Valor da normal reduzida (z)	2,3263
Factor de probabilidade de Pearson III ($K_{PearsonIII}$)	3,6889
Precipitação diária máxima anual estimada (mm)	107,68

Fonte: APA (2016d) 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^3/s, este último valor uma estimativa considerando o máximo potencial de escoamento (cf. quadro seguinte).

Quadro 68 – 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^2)	Pe (mm)	Caudal de ponta de cheia (m^3/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 identifica diversas tipologias de usos da água na região hidrográfica do Tejo, que resultam das atividades desenvolvida por vários setores, nomeadamente:

- Setor urbano;
- Setor industrial;
- Setor agropecuário;
- Setor do turismo;
- Setor da energia.

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 69 – Volumes de água captados por setor na região hidrográfica do Tejo

Setor de atividade		Uso de Água (hm^3/ano)
Urbano	Abastecimento público	233,23
	Consumo particular	0,31
Industrial	PCIP(1)	35,04
	Não PCIP(2)	2,22
Agropecuária	Agricultura	581,66
	Pecuária	0,20
Turismo	Golfe	2,15
	Hotelaria	0,04
Energia	Termoelétrica	182,79
	Hidroelétrica	13 367,77
Outros		15,97
Total RH5		**14 421,38**

Fonte: APA (2015); Notas: 1 – Unidades industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP); 2 – Unidades industriais não abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (Não PCIP)

Verifica-se que a produção de energia elétrica a partir de centrais termoelétricas e aproveitamentos hidroelétricos é responsável pela captação de 94% do volume anual, constituindo a principal utilização em termos de volume de água. A atividade agrícola consome anualmente cerca de 4,2% do volume captado e o setor urbano representa cerca de 1,6% do volume total.

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 70 – Taxas de retorno dos volumes de água captados por setor de atividade

Setor de atividade	Retorno (%)
Urbano	70
Industrial	80
Agricultura	10
Pecuária	80
Golfe	10
Energia	100
Outros	5

Fonte: APA (2015)

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 pelos setores da agricultura e do golfe apresentam uma utilização com uma baixa percentagem de retorno. No global cerca de 91,5% do volume captado retorna aos recursos hídricos da região hidrográfica em estudo.

Neste âmbito importa ainda considerar de forma mais desagregada os usos da água no estuário do rio Tejo e no concelho do Barreiro. Desta forma a área de estudo considerada apresenta uma necessidade de água essencialmente ligada ao consumo **urbano** e **industrial**. Contudo, este uso incide fundamentalmente na componente subterrânea dos recursos hídricos em termos de abastecimento. O plano de gestão da região hidrográfica não identifica captações superficiais de água para consumo nas massas de água de transição.

O plano de gestão da região hidrográfica não identifica captações superficiais de água para consumo nas massas de água de transição. No município do Barreiro, o abastecimento urbano de água é realizado através do recurso a onze captações subterrâneas (CMB, 2014).

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 LBC – Tanquipor), atualmente desativada (EDP, 2012).

No Parque Empresarial do Barreiro, a origem da água de consumo também é maioritariamente subterrânea. Existem atualmente quatro captações em exploração e duas de reserva, para todo o

parque empresarial, com exceção da ADP – Fertilizantes que possui o seu próprio sistema de captação e distribuição, constituído por três furos, e da FISIPE, que também dispõe de furos de captação próprios (APL, 2016a).

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 154-C/2016, de 1 de junho).

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).

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 apresenta-se classificado, segundo o Despacho n.º 4022/2015, de 22 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 12 de abril de 2016 pelo IPMA, identificava o estuário do Tejo como interdito à captura de todas as espécies exceto amêijoa-japónica 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.

Figura 140 – Apanhadores de bivalves na frente ribeirinha do Barreiro, próximo ao Parque Empresarial do Barreiro (maio 2016)

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 a emissários de ETAR presentes na margem norte.

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 projeto de Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, do segundo ciclo de planeamento, uma caracterização das principais pressões e fontes de poluição que impactam sobre a região hidrográfica do Tejo e também sobre as massas de água de transição, que no seu conjunto constituem o estuário do rio Tejo. Para este efeito foram consideradas as seguintes tipologias de fontes:

- **Pontuais**, que consistem nas rejeições pontuais de águas residuais com origem urbana, doméstica, industrial e de explorações pecuárias intensivas;

- **Difusas**, que incluem as rejeições de águas residuais no solo, com origem em fossas sépticas, explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola dos efluentes pecuárias, de explorações pecuárias extensivas, de áreas agrícolas, de campos de golfe e da industria extrativa, incluindo minas abandonadas.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica identifica como principais pressões qualitativas responsáveis pela poluição **pontual** das massas de água da região hidrográfica em estudo, a rejeição de águas residuais das atividades urbanas, industriais e de pecuária.

Quanto à poluição **difusa**, esta tem origem no arrastamento de poluentes por escoamento superficial até as massas de água superficiais. Estes poluentes podem resultar, na região hidrográfica do Tejo, principalmente de (APA, 2015):

- Excesso de fertilizantes aplicados em terrenos agrícolas;
- Produtos fitofarmacêuticos aplicados em explorações agrícolas;
- Óleos, gorduras e substâncias tóxicas do escoamento superficial de zonas urbanas;
- Sedimentos de áreas em construção;
- Sais resultantes das práticas de rega e escorrências ácidas de minas abandonadas;
- Microrganismos e nutrientes provenientes da valorização agrícola de efluentes pecuários, de sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais e de sistemas individuais de tratamento;
- Aterros e lixeiras.

O quadro seguinte demonstra os valores estimados de cargas poluentes introduzidos anualmente nas massas de água que integram a região hidrográfica em estudo, com origem nas atividades referidas anteriormente.

Quadro 71 – Cargas poluentes estimadas, de origem pontual, afluentes às massas de água da região hidrográfica do Tejo, por setor de atividade

Setor		CBO_5 (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Urbano	Águas residuais	28777,19	90	60044,97	82	1333,89	88	10202,33	92
	Aterros e lixeiras	960,40	3	3066,90	4	11,60	1	28,80	0
Industrial	PCIP(1)	1861,75	6	8766,44	12	57,26	4	327,16	3
	Transformadora	3,10	0	11,50	0	0,20	0	0,67	0
	Alimentar e do vinho	419,22	1	1227,95	2	110,99	7	509,75	5
Pecuária		0,55	0	2,08	0	0,14	0	0,21	0
Outros		0,50	0	2,33	0	0,05	0	0,14	0
Total RH5		32022,70	100	73122,17	100	1514,13	100	11069,07	100

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

Notas: 1 – Unidades industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP)

Como se pode constatar pelo quadro anterior, os efluentes pontuais de origem urbana são os que mais contribuem para a degradação dos recursos hídricos da região hidrográfica do Tejo, quer em termos de carga orgânica como em termos de nutrientes.

O Quadro 72 quantifica as cargas de poluição difusa que anualmente afluem ao rio Tejo, com origem nas atividades agrícolas, pecuárias e no golfe.

Quadro 72 – Cargas poluentes estimadas, de origem difusa, afluentes às massas de água da região hidrográfica do Tejo, por setor de atividade

Setor	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Agrícola	1146,48	73,23	13478,01	52,80
Pecuária(1)	418,75	26,75	12037,89	47,15
Golfe	0,24	0,02	11,98	0,05
Total RH5	1565,47	100,00	25527,89	100,00

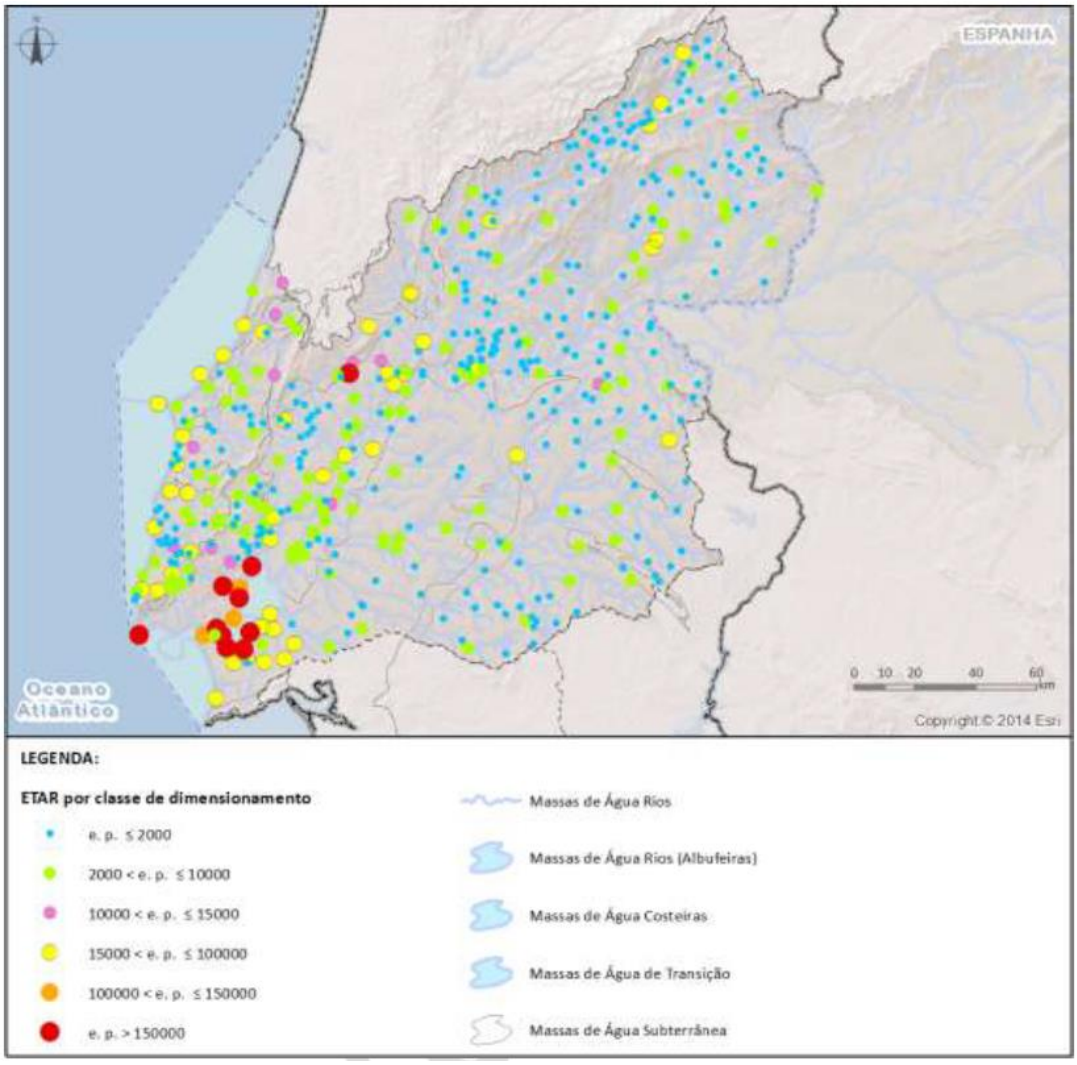
Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

Nota: (1) A carga de fósforo proveniente da pecuária foi estimada em P-P2O5

Verifica-se que o setor agrícola é responsável pela produção do maior quantitativo de poluentes de origem difusa na região hidrográfica em estudo. A atividade agropecuária também se apresenta como uma importante fonte de carga poluente de nutrientes, sobretudo no parâmetro azoto, onde representa cerca de 47% do total afluente. Nas secções seguintes são analisadas com maior detalhe cada uma das pressões poluentes identificadas anteriormente, ao nível da região hidrográfica do Tejo e das massas de água de transição.

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 inventaria as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) presentes na região hidrográfica do Tejo, em funcionamento no ano de 2012. Os dados obtidos, identificaram 493 estações de tratamento na região hidrográfica com descargas para o meio hídrico e 2 estações com descargas para o solo, sendo que do total das estações consideradas, cerca de 80% apresentavam tratamento secundário. As estações apresentavam uma capacidade de tratamento de cerca de 7,1 milhões de habitantes equivalentes, à data de elaboração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste. A figura seguinte mostra a localização das estações de tratamento consideradas.



Fonte: APA (2015)

Figura 141 – Estações de tratamento de águas residuais na região hidrográfica do Tejo

Pode-se constatar a existência de diversas estações de tratamento junto ao curso do rio Tejo e seus afluentes, no entanto na zona do estuário é onde se encontra a maior concentração deste tipo de instalações, o que poderá ser, em parte, reflexo da elevada densidade populacional que existe nesta área. No quadro abaixo demonstra-se a contribuição dos efluentes urbanos originados em estações de tratamento de águas residuais, que apresentam diferentes níveis de tratamento de efluentes, na região hidrográfica do Tejo.

Quadro 73 – Cargas poluentes rejeitadas no meio hídrico por sistemas de tratamento de águas residuais, com diferentes níveis de tratamento, na região hidrográfica do rio Tejo

Nível de tratamento	Equivalente populacional	ETAR (n.º)	CBO_5 (t/ano)	CQO (t/ano)	Fósforo (t/ano)	Azoto (t/ano)
Sem tratamento	4 700	2	102,9	171,6	3,4	17,2
Preliminar	-	-	-	-	-	-
Primário	929 325	31	13 150,9	26 276,5	277,1	3 038,6
Secundário	3 424 517	391	7 270,6	16 825,8	554,7	3 887,1
Mais avançado que secundário	2 757 575	69	8 252,4	16 770,1	498,5	3 258,8
Total RH	**7 116 117**	**493**	**28 776,9**	**60 043,9**	**1 333,7**	**10 201,7**

Fonte: APA (2015)

O quadro anterior revela que a maioria das ETAR em funcionamento na região hidrográfica do Tejo têm capacidade para efetuar no mínimo um tratamento secundário, pelo que os efluentes descarregados apresentam, na maioria dos casos, uma remoção de matéria orgânica. Quanto às ETAR urbanas apenas com tratamento primário, estas representam 6% do total de estações existentes na região e servem na sua maioria populações inferiores a 2000 habitantes equivalentes. O Quadro 74 apresenta a carga poluente estimada com origem em efluentes urbanos, na totalidade da região hidrográfica do Tejo, por categoria de massas de água.

Quadro 74 – Cargas poluentes rejeitadas por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais, por categoria de massa de água, na região hidrográfica do rio Tejo

Massas de água		CBO_5 (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Superficiais	Rios	5 029,19	17,4	12 038,31	20,1	320,99	24,1	2 585,60	25,3
	Rios (albufeiras)	46,77	0,2	109,59	0,2	5,47	0,4	26,46	0,3
	Águas de transição	10 230,91	35,6	20 440,49	34,0	686,03	51,4	4 249,93	41,7
	Águas costeiras	13 470,04	46,8	27 455,48	45,7	321,22	24,1	3 339,66	32,7
Subterrâneas	Maciço antigo indiferenciado da Bacia do Tejo	0,03	0,0	0,20	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Aluviões do Tejo	0,24	0,0	0,89	0,0	0,18	0,0	0,68	0,0
Total RH		**28 777,19**	**100**	**60 044,96**	**100**	**1 333,89**	**100**	**10 202,33**	**100**

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

O quadro anterior permite verificar que tanto as massas de água costeiras como as massas de água de transição recebem grande parte da carga orgânica afluente à região hidrográfica do Tejo, que tem origem maioritariamente nos efluentes das estações de tratamento de águas residuais produzidos pelos grandes núcleos urbanos.

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 Águas de Lisboa e Vale do Tejo, S.A. (ALVT), constituída segundo o Decreto-Lei n.º 94/2015, de 29 de maio. Esta empresa resulta da recente agregação de oito sociedades gestoras de serviços de abastecimento e saneamento de águas. A atribuição da concessão da exploração destes serviços à Águas de Lisboa e Vale do Tejo, S.A., vê a sua gestão delegada na Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A., (EPAL).

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 ALVT.

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 75 – 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	ALVT	76 569	47 940	Preliminar e secundário com desinfeção
Barreiro/Moita	ALVT	85 550	295 000	Preliminar, primário e secundário com desinfeção
Cucena	ALVT	2 549	30 600	Preliminar e secundário com desinfeção
Seixal	ALVT	67 491	155 570	Preliminar, primário e secundário com desinfeção
Seixalinho	ALVT	29 795	47 970	Preliminar, primário e secundário com desinfeção
Quinta da Bomba	SMAS Almada	117 564	198 290	Preliminar, primário e secundário
Mutela	SMAS Almada	132 247	147 900	Preliminar, primário e secundário com desinfeção

Fonte: ALVT 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.

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 desinfeção dos efluentes descarregados.

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, 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 76 – Resultados das campanhas de monitorização da qualidade dos efluentes descarregados pelas ETAR na envolvente da área de estudo

Parâmetro	Ano	pH (mg/l)	SST (mg/l)	CBO_5 (mg/l)	CQO (mg/l)	Fenóis (mg/l)	Col. Fecais (NMP/100ml)	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	-	-
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
ETAR Cucena	2014	-	10,3	3,1	27,5	-	1211,4	-	-	-
	2015	-	10,1	3,0	29,5	-	178,4	-	-	-
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
ETAR Seixalinho	2014	-	12,3	4,4	34,3	-	447,0	-	-	-
	2015	-	11,4	5,4	37,3	-	661,3	-	-	-
ETAR da Quinta da Bomba*	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETAR da Mutela*	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: ALVT e SMAS Almada

* - 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.

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 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 desinfeção 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 LBC-Tanquipor (Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro).

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.

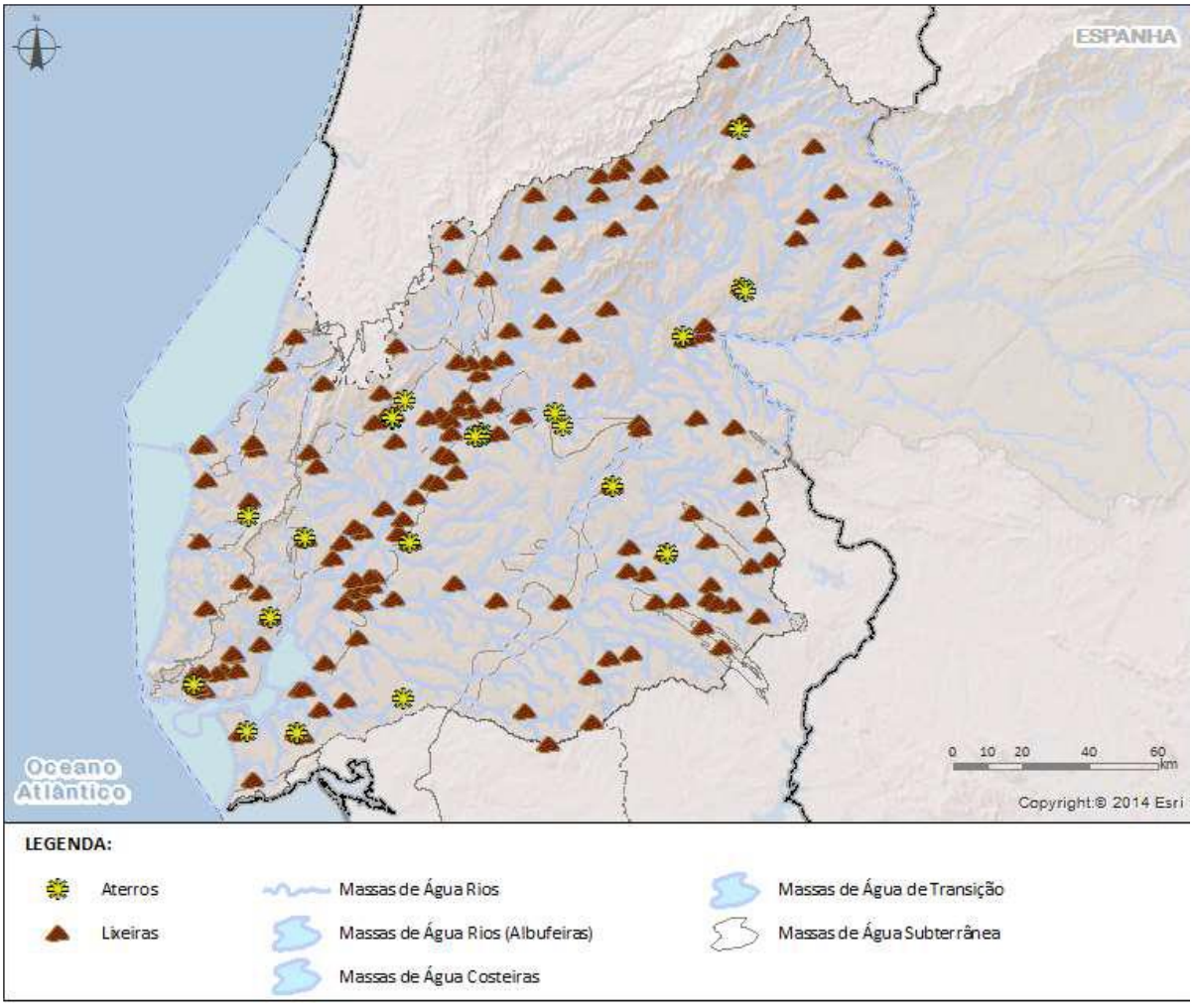


Figura 142 – Lixeiras e aterros na região hidrográfica do Tejo

Na região hidrográfica do Tejo foram assim identificados 23 aterros, 21 dos quais em fase de exploração, que apresentam efluentes cuja carga poluente se caracteriza essencialmente pelo seu conteúdo em matéria orgânica. Dos aterros identificados apenas 10 apresentam rejeição de água residual tratada para o meio hídrico, sendo que as restantes estações de tratamento encaminham o efluente para os sistemas públicos de drenagem de águas residuais.

De forma a quantificar a carga poluente proveniente de aterros sanitários foram considerados, no quadro abaixo, os efluentes das estações de tratamento de águas lixiviantes (ETAL) associadas a este tipo de infraestruturas.

Quadro 77 – Cargas poluentes rejeitadas no meio hídrico por estações de tratamento de águas lixiviantes (ETAL), na região hidrográfica do rio Tejo

Aterros	N.º	CBO_5 (t/ano)	CQO (t/ano)	Fósforo (t/ano)	Azoto (t/ano)
Em exploração	21	960,4	3 066,9	11,6	28,8
Encerrados e selados	2	-	-	-	-
Total	**23**	**960,4**	**3 066,9**	**11,6**	**28,8**

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

Em relação às lixeiras, foram identificadas 159 unidades encerradas e seladas na região hidrográfica do Tejo, das quais 78 têm monitorização com piezómetros. 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 carga poluente com origem em efluentes industriais na região hidrográfica do Tejo considerou-se as unidades industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), assim como os setores da industria transformadora e alimentar e do vinho. O quadro seguinte apresenta uma quantificação da carga poluente que se estima que as instalações industriais consideradas rejeitem para as massas de água superficiais, na região hidrográfica do Tejo.

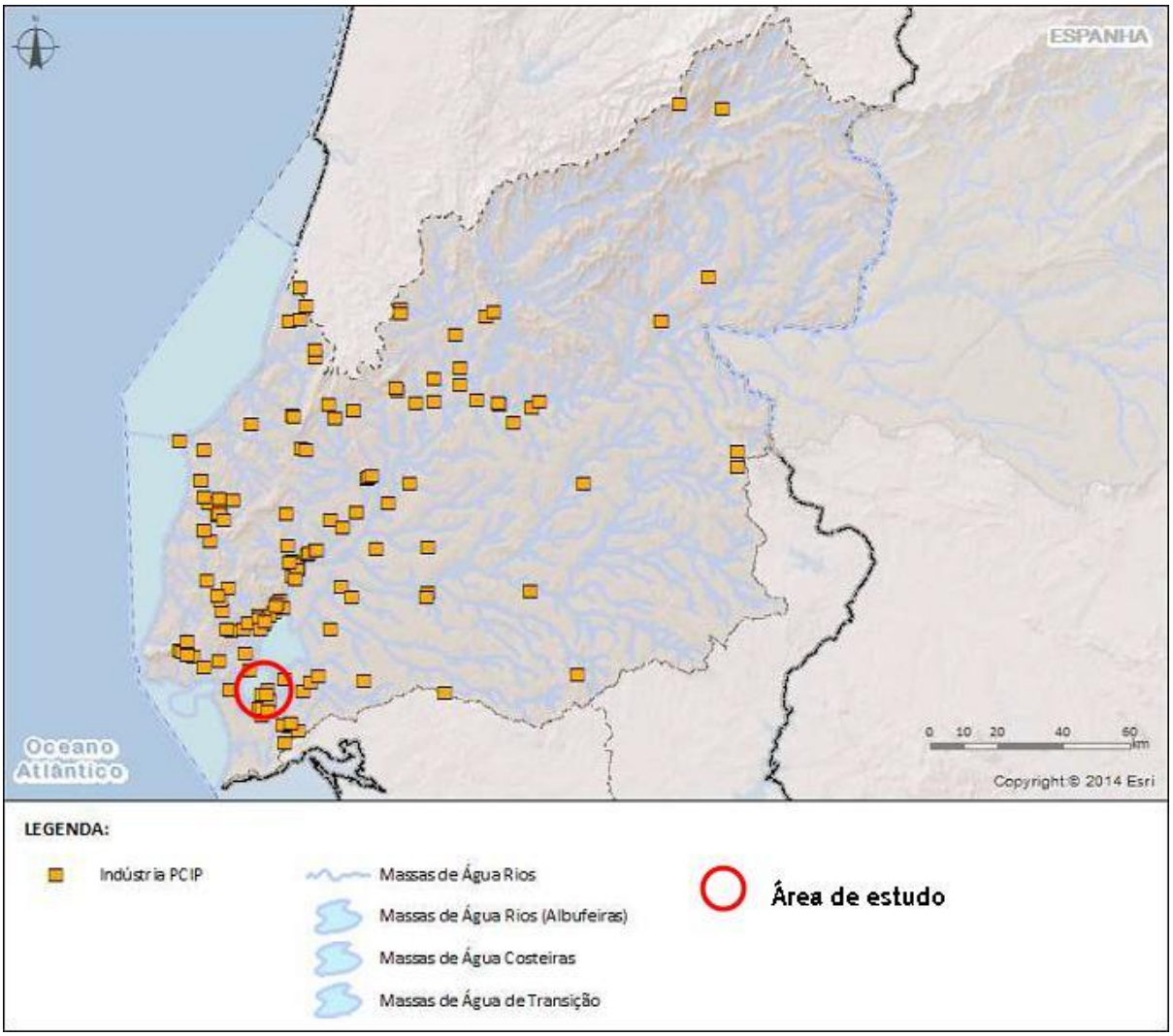
Quadro 78 – Cargas poluentes com origem em efluentes industriais na região hidrográfica do Tejo, por tipo de indústria considerado

Efluentes industriais	CBO_5 (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
PCIP	1 861,8	81,5	8 766,4	87,6	57,3	34,0	327,2	39,0
Transformadora	3,1	0,1	11,5	0,1	0,2	0,1	0,7	0,1
Alimentar e do vinho	419,2	18,4	1 227,9	12,3	111,0	65,9	509,8	60,9
Total RH5	**2 284,1**	**100,0**	**10 005,9**	**100,0**	**168,5**	**100,0**	**837,6**	**100,0**

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

O quadro anterior permite destacar a importância das indústrias PCIP para a introdução de carga poluente na região hidrográfica do Tejo, com particular incidência para a carga orgânica. Entre as unidades incluídas na classificação PCIP estão maioritariamente indústrias de transformação de matérias-primas para a alimentação humana ou animal, instalações do setor dos minérios, instalações do setor da produção e transformação de metais, assim como instalações do setor químico.

Na figura seguinte apresenta-se a localização das indústrias PCIP, com rejeição de efluentes nos recursos hídricos da região hidrográfica do Tejo.



Fonte: APA (2015)

Figura 143 – Instalações industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), com rejeição de efluentes em massas de água superficiais, na região hidrográfica do Tejo

Constata-se que na zona envolvente ao estuário do rio Tejo existe um número significativo de indústrias PCIP com rejeição de efluentes, sendo 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.

Associada ao desenvolvimento industrial no estuário do Tejo está a produção de efluentes com elevadas cargas poluentes. O quadro abaixo demonstra a influência estimada da carga poluente industrial produzida nas bacias das massas de água de transição face à globalidade da carga poluente industrial produzida na região hidrográfica do rio Tejo.

Quadro 79 – Cargas poluentes descarregadas para as massas de água de transição e região hidrográfica do Tejo com origem em efluentes industriais

Efluentes industriais	CBO_5 (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
MA de Transição	351,5	15,4	1 345,1	13,4	14,3	8,5	265,4	31,7
RH Tejo	**2 284,1**	**100,0**	**10 005,9**	**100,0**	**168,5**	**100,0**	**837,6**	**100,0**

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

Desta forma é possível constatar que os efluentes industriais rejeitados para as massas de água de transição contribuem em média com 23% dos nutrientes, 15,4% do CBO_5 e 13,4% do CQO da região hidrográfica, o que demonstra a relevância, em termos de carga poluente, da industria presente na envolvente do estuário do rio Tejo.

Em termos de instalações industriais 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:

- LBC – Tanquipor, S.A. – movimentação e armazenagem de combustíveis e granéis líquidos;
- FISIPE – 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 LBC – Tanquipor 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 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.

Quadro 80 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da 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
pH (E. Sorensen)	6-9	7,8	7,7
SST (mg/l)	60	43,8	107,9
CQO (mg/l)	150	67,7	27,0
CBO_5 (mg/l)	40	24,0	5,4
Óleos Minerais (mg/l)	15	1,9	8,4
Azoto Total (mg/l)	15	10,3	7,4
Fósforo Total (mg/l)	10	0,07	0,7

Fonte: LBC – Tanquipor (maio de 2016)

VLE – Valor Limite de Emissão

Nota: Os valores apresentados constituem um valor médio anual das campanhas de monitorização realizadas nos anos em análise.

As águas residuais tratadas descarregadas pelo Terminal de Granéis Líquidos da 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, constitui a única desconformidade.

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 81 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da AdP Fertilizantes, S.A

Parâmetro	Janeiro de 2015	Abril de 2015	Julho de 2015	Outubro de 2015	Janeiro de 2016
pH (E. Sorensen)	8,3	8,5	8,7	8,5	8,8
CQO (mg/l)	8	32	<20	<20	<20
CBO_5 (mg/l)	4	<5	<5	<5	<5
Azoto amoniacal (mg/l)	68	104	124	10	138
Fenóis (mg/l)	<0,1	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Nitratos (mg/l)	480	320	200	420	75,8

Fonte: AdP Fertilizantes, S.A (maio de 2016)

VLE – Valor Limite de Emissão

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_5 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 FISIPE 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).

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 ainda no decorrer do ano de 2016. 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. Atualmente estão a decorrer trabalhos de descontaminação destas áreas no Parque Empresarial do Barreiro, pelo que a área afetada tenderá a ser inferior. 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).

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (APA, 2016b) inclui as instalações portuárias, em que se incluem as da LBC – Tanquipor, S.A. 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 diversos 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".

4.8.4.4. Efluentes do setor agropecuário

De forma a caracterizar as pressões associadas à poluição difusa com origem no setor agropecuário, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, identifica a superfície agrícola utilizada, os regadios públicos, a superfície irrigável, a superfície regada, as explorações pecuárias extensivas e intensivas com valorização agrícola e estima as cargas de azoto e fósforo.

No Quadro 82 apresenta-se uma estimativa do quantitativo poluente que aflui de forma difusa às massas de água superficiais e subterrâneas da região hidrográfica do Tejo, com origem nas atividades agrícolas e pecuárias.

Quadro 82 – Cargas poluentes com origem difusa que afluem à região hidrográfica do Tejo, provenientes das atividades do setor agropecuário

Massas de água	Setor	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Superficiais	Agricultura	939,7	60,0	7 651,4	30,0
	Pecuária(1)	343,9	22,0	6 815,7	26,7
Subterrâneas	Agricultura	206,8	13,2	5 826,6	22,8
	Pecuária(1)	74,8	4,8	5 222,2	20,5
Total RH5		**1 565,2**	**100,0**	**25 515,9**	**100,0**

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

Nota: (1) A carga de fósforo proveniente da pecuária foi estimada em P-P_2O_5

Verifica-se que as atividades agrícolas apresentam maior preponderância na introdução de cargas de nutrientes, quando comparado com a atividade pecuária, sendo que o destino preferencial deste quantitativo poluente é as massas de água superficiais.

A tabela seguinte apresenta a estimativa da carga de nutrientes afluente às massas de água de transição da região hidrográfica do Tejo, com origem nas atividades agrícolas e pecuárias.

Quadro 83 – Cargas poluentes difusas afluentes às massas de água de transição e região hidrográfica do Tejo provenientes das atividades do setor agropecuário

Setor	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Agricultura (MA de transição)	16,9	1,1	83,2	0,3
Pecuária (MA de transição)(1)	6,0	0,4	123,7	0,5
Total RH5	**1 565,2**	**100**	**25 515,9**	**100**

Fonte: APA (2015), com cálculos próprios

Nota: (1) A carga de fósforo proveniente da pecuária foi estimada em P-P2O5

O quadro anterior permite verificar que as cargas poluentes introduzidas pelas atividades do setor agropecuário que impactam a massa de água de transição não se apresentam como significativas no contexto da região hidrográfica do Tejo. Estes resultados são o reflexo da ausência de atividade agropecuária intensa nas bacias hidrográficas das massas de água de transição.

4.8.5. Classificação do estado das massas de água

A avaliação do estado das massas de água integra a classificação do estado ecológico e do estado químico, sendo que o estado global da massa de água é definido em função dos dois. Esta análise é suportada pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (2º ciclo de planeamento), que considera dados de monitorizações realizadas entre 2010 e 2013.

4.8.5.1. Estado ecológico

O estado ecológico pretende refletir a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos, sendo expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água do mesmo tipo, em condições de referência. As condições de referência são definidas como um estado da massa de água que equivale à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e apenas com a ocorrência de ligeiras modificações físico químicas, hidromorfológicas e biológicas (APA, 2015).

Esta classificação integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e dos elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico-químicos e hidromorfológicos. A classificação final do estado ecológico numa de cinco classes (Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau) resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade (APA, 2015).

O quadro seguinte demonstra a classificação do estado ecológico das massas de água superficiais naturais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste.

Quadro 84 – Classificação do estado ecológico das massas de água superficiais naturais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste

Classificação	Rios		Águas de transição		Águas costeiras		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Excelente	18	5	0	0	0	0	18	4
Bom	191	48	1	25	2	33	194	49
Razoável	99	25	3	75	4	67	106	26
Medíocre	54	14	0	0	0	0	54	13
Mau	32	8	0	0	0	0	32	8
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**394**	**100**	**4**	**100**	**6**	**100**	**404**	**100**

Fonte: APA (2015)

Verifica-se pelo quadro anterior que todas as massas de água naturais foram classificadas, incluindo as massas de água de transição que durante o primeiro ciclo de planeamento não apresentavam metodologia para a classificação dos elementos ecológicos.

Nesta região hidrográfica são assim consideradas quatro massas de água de transição, que no seu conjunto formam o sistema estuarino do rio Tejo, sendo que três dessas massas de água foram classificadas com o estado "Razoável" e apenas uma com o estado ecológico "Bom". A massa de água onde incidem diretamente as ações de construção e de imersão de sedimentos de Classes 1 e 2 consideradas no projeto (Tejo-WB1) foi classificada com um estado ecológico "Razoável", sendo o parâmetro "Peixes" o responsável pela classificação obtida.

A amostragem de macroinvertebrados bentónicos efetuada na área de construção do projeto para o presente EIA (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sistemas ecológicos) embora não permitindo uma aferição direta do estado ecológico (dado não ser coincidente com a amostragem requerida pela DQA), permite verificar que em geral as estações analisadas revelam um "meio ligeiramente perturbado" (considerando o índice AMBI).

Os locais de imersão fora do estuário (áreas A e B) não se localizam em massa de água identificada no âmbito do PGRH da RH5. Não obstante, localizam-se muito próximo (a Oeste) da massa de água costeira CWB-I-4, a qual foi classificada com um estado ecológico "Bom".

4.8.5.2. Estado químico

O estado químico relaciona-se com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou apenas em concentrações reduzidas. As substâncias consideradas são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para a saúde humana e para a fauna e flora, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação (APA, 2015).

De forma a classificar o estado químico de uma massa de água foram definidas normas comunitárias (Diretiva n.º 2013/39/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, que altera a Diretiva 2008/105/CE e a Diretiva 2000/60/CE) relativamente a substâncias prioritárias e outras substâncias. Estas normas foram vertidas para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (entretanto alterado pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro).

Uma massa de água está em conformidade com os requisitos de qualidade quando em cada local de monitorização, a média aritmética das concentrações monitorizadas em diferentes épocas do ano não ultrapassam as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) definidas (NQA-MA), nem se verifica nenhum incumprimento individual para a concentração máxima admissível (NQA-CMA).

De acordo com o cumprimento ou incumprimento destas NQA, as substâncias identificadas são classificadas individualmente com o estado "Bom" ou "Insuficiente". A substância com a pior classificação define o estado químico da massa de água.

O quadro seguinte demonstra a classificação do estado químico das massas de água superficiais naturais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste.

Quadro 85 – Classificação do estado químico das massas de água superficiais naturais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste

Classificação	Rios		Águas de transição		Águas costeiras		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	10	3	3	75	5	83	18	4
Insuficiente	0	0	1	25	1	17	2	1
Desconhecido	384	97	0	0	0	0	384	95
Total	**394**	**100**	**4**	**100**	**6**	**100**	**404**	**100**

Fonte: APA (2015)

Verifica-se pelo quadro anterior que de entre as quatro massas de água de transição da região hidrográfica, três apresentam um estado químico "Bom" e apenas uma apresenta a classificação "Insuficiente". A massa de água onde incidem diretamente as ações de construção e de imersão de sedimentos de Classes 1 e 2 (do projeto (Tejo-WB1) foi classificada com um estado químico "Bom".

A massa de água costeira mais próxima dos locais previstos para imersão de sedimentos de Classe 3 (CWB-I-4) foi classificada com um estado químico "Bom".

4.8.5.3. Estado global

A avaliação do estado global das massas de água resulta da combinação entre o estado ecológico e o estado químico, sendo que a pior classificação entre estes dois estados define a classificação final da massa de água.

No quadro seguinte demonstra-se a classificação do estado global das massas de água da região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste.

Quadro 86 – Classificação do estado global das massas de água superficiais na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste

Classificação	Rios	Rios (albufeiras)	Águas de transição	Águas costeiras	Total	
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	%
Bom e superior	209	9	1	2	221	47
Inferior a bom	214	17	3	4	238	51
Desconhecido	8	0	0	0	8	2
Total	**431**	**26**	**4**	**6**	**467**	**100**

Fonte: APA (2015)

Verifica-se que na globalidade das massas de água superficiais da região hidrográfica do Tejo cerca de 47% apresenta uma qualidade de "Bom e superior", sendo que 51% regista a classificação de "Inferior a bom" e 2% não foram classificadas.

Quanto às massas de água de transição que integram o estuário do rio Tejo, verifica-se que 25% apresenta uma classificação de "Bom e superior" e que 75% a classificação de "Inferior a bom". Particularmente a massa de água onde incidem as ações de construção e de imersão de sedimentos de Classes 1 e 2 do projeto apresenta a classificação de "Inferior a bom", influenciado pela classificação "Razoável", atribuída ao estado ecológico.

Quanto aos locais de imersão de sedimentos de Classe 3, a massa de água costeira mais próxima (CWB-I-4) foi classificada com estado global "Bom e superior".

4.8.6. Monitorização da qualidade da água

4.8.6.1. Enquadramento legal

O quadro legislativo nacional, no que diz respeito à qualidade da água, é constituído pelo **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto** (alterado e revogado em algumas das suas disposições pelos Decretos-Lei n.os 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro, n.º 243/2001, de 5 de setembro [este último revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto] e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro), que 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, e pelo **Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro** (alterado pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro), que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais.

Para a prossecução dos seus objetivos, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto define os requisitos a observar na utilização das águas para diversos fins. 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.

4.8.6.2. Zona de implantação dos elementos do projeto e envolvente

Atendendo aos usos identificados nas áreas de implantação do projeto, importa avaliar a conformidade com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto relativo às normas de qualidade de:

- Águas balneares (Anexo XV);
- Águas para suporte da vida aquícola:
    - Águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas (Anexo XIII).

De modo a proceder à avaliação da qualidade da água nesta área foram utilizados dados de monitorização de duas estações de qualidade da água do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), localizadas no esteiro da Moita e no canal do Barreiro. As características das estações consideradas encontram-se compiladas no quadro seguinte.

Quadro 87 – Características das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise da zona de implantação do projeto

Código	**21C/06**	**22C/25S**
Nome	Esteiro Moita	Boia 14B – Canal do Barreiro
Latitude (ºN)	38.67806	38.66143
Longitude (ºW)	-9.01818	-9.10046
Entidade	CCDR-LVT	INAG/IH
Bacia	Tejo	Tejo
Rio	Tejo	Tejo
Área drenada (km²)	61,75	-
Distância à foz (km)	30,66	-
Entrada em funcionamento	30-04-1999	24-02-2002
Data de fecho	07-04-2010	21-09-2004
Objetivo	IMPACTO/SP	SP
Estado	Extinta	Extinta

Fonte: (APA, 2015)

Adicionalmente foram compilados e avaliados os dados relativos às 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) e pela Administração da Região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (campanhas realizadas no âmbito da implementação da Diretiva-Quadro da Água). Desta forma os dados das estações ST65, ST54 e T#04 pretendem complementar a avaliação da qualidade da água na envolvente próxima das áreas de implementação do projeto. A figura seguinte demonstra a localização das estações de monitorização consideradas face às ações de projeto previstas.

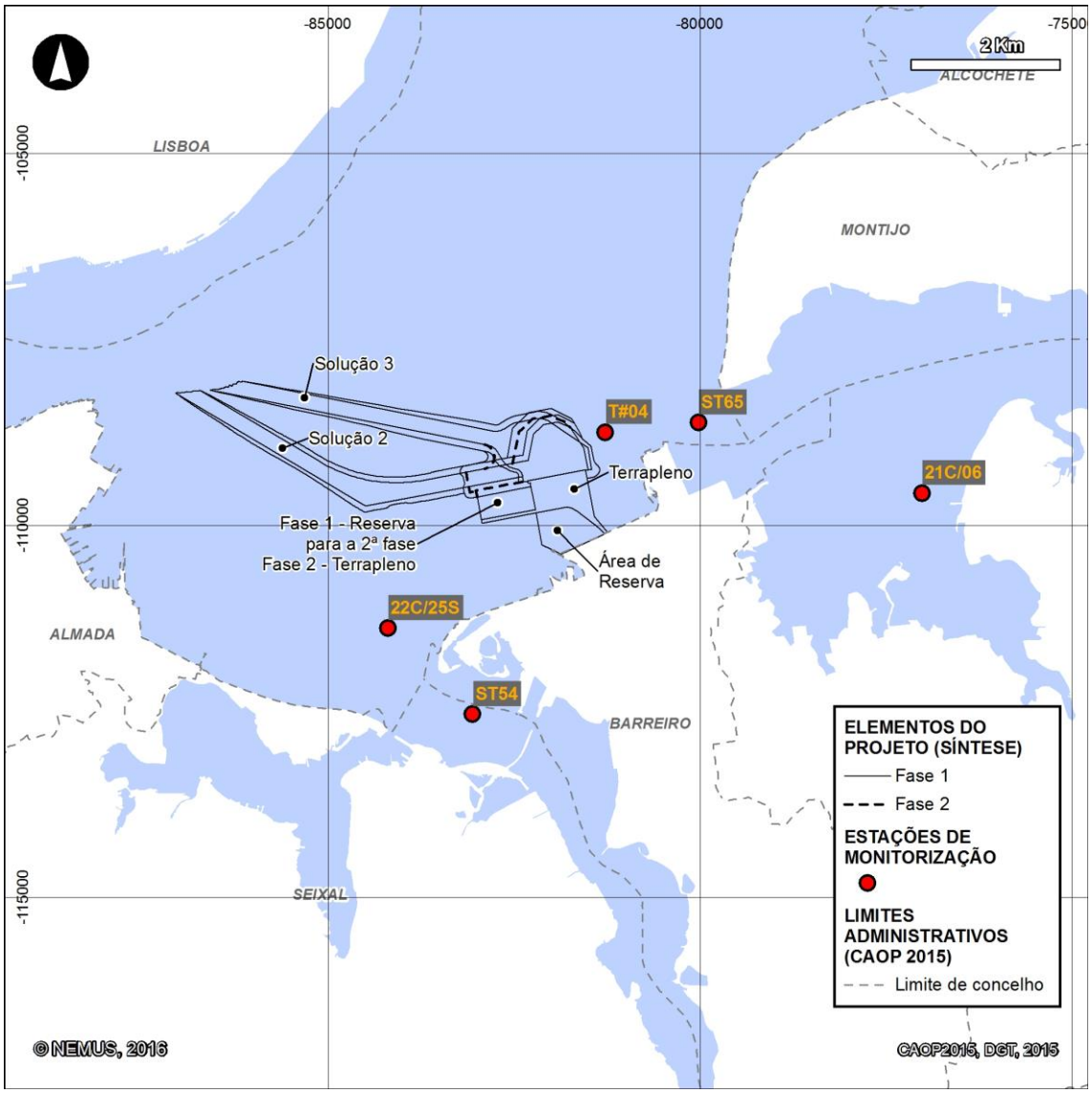


Figura 144 – Localização das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise da zona de implantação do projeto

Desta forma as secções seguintes apresentam a verificação da conformidade das normas relativas a águas balneares e águas conquícolas, mas também a verificação da conformidade do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, na sua versão atual, relativo a substâncias prioritárias.

No geral, a disponibilidade de dados para comparação interestações e, consequentemente, para aferir da variabilidade espacial da qualidade da água, é muito limitada. Por outro, a análise conjunta das séries temporais permite a avaliação da qualidade da água para os períodos 1999/2004 e 2007/2013, num total de 13 anos. Ainda assim, os resultados devem ser avaliados com particular cuidado e as conclusões que a seguir se traçam devem ser assumidas com cautela e considerando as limitações associadas, onde se destaca a variabilidade de amostras interanuais – alguns anos têm um reduzido número de amostras que limita a sua representatividade – a que acresce que a frequência anual de

amostragem nem sempre é condizente com as frequências mínimas estabelecidas pelos instrumentos legais em vigor.

A limitação de parâmetros amostrados para uma correta aferição da conformidade da água na envolvente próxima do projeto para os usos mencionados é outra restrição importante, uma vez que impede a análise ao conjunto dos parâmetros que definem/são indicadores de forma abrangente da afetação da qualidade da água para o respetivo uso. A análise isolada de parâmetros, não permitindo o contraponto de parâmetros indicadores análogos e relacionais/interdependentes, é sempre uma análise incompleta e falível, dado que dificulta a deteção de erros de amostragem ou situações pontuais, bem como a atribuição de relações causa-efeito com alguma segurança.

Tendo em conta que o projeto em estudo envolve dragagens procurou-se também compilar dados que permitissem aferir as condições de turbidez na situação atual. Para tal considerou-se um conjunto de dados de concentração de sedimentos coesivos na envolvente da área de implantação do projeto, obtidos entre 2004 e 2012, apresentados em Franz *et al.* (2014).

I - Águas balneares

Resume-se nos Quadros 1 e 3, do Anexo 4.1.1 – Volume Anexos (Tomo 2) a conformidade legal dos parâmetros disponíveis para comparação com os Valores Máximos Recomendados (VMR) e/ou os Valores Máximos Admissíveis (VMA), definidos pelo anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

A conformidade legal dos valores amostrados relativos a coliformes totais e fecais e a estreptococos fecais raramente ultrapassam os VMA definidos (no caso dos estreptococos fecais, o valor não está definido, no âmbito do anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto). Ainda assim, o valor máximo recomendado é muitas vezes excedido. O mesmo ocorre para as percentagens de saturação de oxigénio dissolvido amostrados, em particular nos anos 2007, 2011 e 2012 em que os valores caem geralmente por defeito fora da gama de valores recomendada.

Ainda assim, apenas em 2001 (Coliformes totais e fecais) e em 2008 (Coliformes totais) se registam inconformidades, embora as amostras não conformes ocorram numa proporção muito baixa (1/6 amostras em 2008 e 2/12 amostras em 2001, para ambos os parâmetros).

Importa salientar que as estações de amostragem se encontram relativamente afastadas da área marginal, estando por isso sob uma maior influência da capacidade de diluição e exportação do estuário das substâncias contaminantes. Em face do exposto, e verificando-se ainda assim a indicação de problemas ao nível de oxigénio dissolvido e contaminação microbiológica, será expectável que nas zonas marginais os valores sejam mais elevados, onde os usos potenciais são realmente explorados.

A evolução da classificação da qualidade balnear da água ao longo dos últimos anos é ainda enquadrada pelo Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio). Este diploma permite classificar as águas balneares em função da avaliação da respetiva qualidade, nomeadamente através dos parâmetros *Enterococos* intestinais e *Escherichia coli*. Desta forma qualifica-se a qualidade anual das águas balneares em função das seguintes classes: Qualidade

Excelente, Qualidade Boa, Qualidade Aceitável e Qualidade Má. Os Quadros 2 e 4, do Anexo 4.1.1 – Volume Anexos (Tomo 2) resumem a conformidade legal dos parâmetros disponíveis para comparação com as disposições do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 junho, na sua versão atual.

Verifica-se que para o primeiro período em análise (1999/2004) o parâmetro *enterococos* intestinais não apresenta dados de monitorização disponíveis e o parâmetro *escherichia coli* não apresenta dados de monitorização nos anos de 2003 e 2004. Desta forma, e apesar dos constrangimentos provocados pela falta dados de monitorização, salienta-se que nos anos de 1999, 2000 e 2001 o parâmetro *escherichia coli* reflete um estado da água balnear potencialmente classificado como de Qualidade Má. Para o ano de 2002 o mesmo parâmetro enquadra-se na categoria de Qualidade Boa.

No período 2007/2013 o maior volume de dados disponíveis permite retratar de forma mais significativa e integrada a evolução do estado da qualidade da água balnear na envolvente da área de estudo. Verifica-se que nos anos de 2008, 2009 e 2012 os dois parâmetros monitorizados apresentam, para todas as estações consideradas, uma classe de no mínimo Qualidade Aceitável e em 2009 atingiram mesmo uma Qualidade Excelente para os dois parâmetros. Nos anos de 2007, 2011 e 2013 registou-se uma qualidade Má das águas balneares, motivada essencialmente pelo parâmetro *enterococos* intestinais, sendo que o parâmetro *escherichia coli* apenas apresentou desconformidade no ano de 2013 e na estação ST54.

Ainda no âmbito da monitorização da qualidade das águas balneares definiu-se que no decurso da época balnear existe a necessidade de avaliar a qualidade da água numa perspetiva de prevenção do risco para a saúde que possa resultar de situações de poluição de curta duração ou de situações anormais. Com base na decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei nº 113/2012, de 23 de maio definiu-se que os parâmetros *enterococos* intestinais e *escherichia coli* ficam limitados para águas costeiras ou de transição ao cumprimento dos limites 350 UFC/100 ml e 1200 UFC/100 ml, respetivamente.

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 a época balnear de 2015, sendo que se assinala as excedências 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. Uma água balnear considera-se imprópria para banhos quando um dos resultados dos parâmetros analisados ultrapassar qualquer um dos valores limite legalmente estipulados.

Quadro 88 – Monitorização da qualidade da água balnear durante a época balnear de 2015, nos locais de uso balnear do concelho do Barreiro

Data	Alburrica		Bico do Mexilhoeiro		Barra a Barra		Palhais		Copacabana	
	E.Coli[1]	Enterococos[2]	E.Coli[1]	Enterococos[2]	E.Coli[1]	Enterococos[2]	E.Coli[1]	Enterococos[2]	E.Coli[1]	Enterococos[2]
09-07-2015	0	14	0	2	3	0	-	-	-	-
16-07-2015	520	970	120	240	160	50	100	200	20	80
24-07-2015	80	24	39	18	21	12	190	480	30	1800
31-07-2015	97	13	98	20	130	22	1200	3000	170	270
06-08-2015	510	70	20000	440	20	11	30000	2800	530	130
14-08-2015	8	55	18	110	0	40	1400	980	30	60
21-08-2015	160	60	180	110	0	8	400	1600	38	52
28-08-2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-09-2015	200	38	380	44	6	3	200	100	680	140
10-09-2015	240	4	160	22	10	2	290	42	280	10
18-09-2015	80	21	50	110	120	39	42	43	70	500
24-09-2015	250	140	200	190	99	37	300	250	290	280
30-09-2015	100	88	80	14	230	30	290	210	260	130
09-10-2015	40	36	130	35	25	32	260	100	60	110
15-10-2015	500	110	6000	790	50	10	2400	620	100	100

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.

O quadro anterior permite verificar que todas as praias, à exceção da praia da Barra a Barra apresentam situações de excedência dos limites definidos. A praia de Palhais, em particular, registou potencialmente o maior episódio de degradação da qualidade da água balnear com uma duração compreendida entre o dia 24 de julho e 21 de agosto de 2015.

II - Águas para suporte de vida aquícola – águas conquícolas

Resume-se nos Quadros 5 e 6, do Anexo 4.1.2 – Volume Anexos (Tomo 2) a conformidade legal dos parâmetros disponíveis para comparação os Valores Máximos Recomendados (VMR) e/ou os Valores Máximos Admissíveis (VMA), definidos pelo anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

A análise interanual permite verificar que apenas em 2000, 2003 e 2010 os parâmetros amostrados estão conformes os VMA definidos no Anexo XIII. Já para 2001, 2004, 2009 e 2013, embora não se registam valores não conformes, os valores de oxigénio dissolvido registados ultrapassam o VMR definido, mas não o VMA. Esta tendência para reduzidos valores de oxigénio dissolvido confirma-se nos anos de 1999, 2007, 2008, 2011 e 2012, constituindo valores inferiores ao VMR e VMA e limitando assim o seu uso para a produção de bivalves. Em 2002, a não conformidade registada prende-se com um baixo valor de pH, o que face aos anos contíguos, se pode concluir tratar-se de um caso pontual (até porque os valores médios rondam normalmente em todos os anos amostrados os 7,9).

Conforme mencionado, em termos de parâmetros amostrados, o parâmetro limitante para a produção de bivalves é o oxigénio dissolvido. A análise às fontes poluidoras realizada na secção Fontes de poluição e pressões sobre as massas de água indica, em teoria, problemas de contaminação microbiológica, derivada sobretudo da descarga não controlada de efluentes domésticos no estuário do Tejo (e para a zona de estudo, em particular na Vala Real do Barreiro). Este será expectavelmente outro parâmetro limitante para este uso, embora não se possa confirmar face à definição do valor como a concentração de coliformes na polpa do molusco e no líquido intervalar.

III - Poluição por substâncias prioritárias

Nos Quadros 7 a 11 do Anexo 4.1.3 – Volume Anexos (Tomo 2) resume-se a conformidade legal dos parâmetros disponíveis e medidos nas cinco estações de monitorização consideradas no estuário do rio Tejo para comparação com as NQA definidas pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, na sua versão atual.

No Quadro 7, que sintetiza os parâmetros monitorizados na estação 21C/06 (Esteiro da Moita), no período 1999/2004, verifica-se a conformidade dos parâmetros analisados excetuando algumas situações onde o limite de quantificação é superior ao NQA, não permitindo como tal a verificação da conformidade. Estas situações pontuais verificam-se nos parâmetros Endossulfão, Fluoranteno, Hexaclorociclohexano, Pentaclorobenzeno, Benzo[a]pireno, Benzo[g,h,i]perileno, Pesticidas ciclodienos e Diclorvos.

Quanto ao Quadro 8, que sintetiza os parâmetros monitorizados na estação 22C/25S (Boia 14B – Canal do Barreiro), no período 2002/2004, constata-se que este não apresenta a maioria das substâncias prioritárias e outros poluentes contemplados pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro. Não obstante desta limitação verifica-se que os parâmetros monitorizados estão em conformidade com o diploma legal, nomeadamente os parâmetros: Cádmio e compostos de cádmio, Hexaclorobenzeno, Chumbo e compostos de chumbo, Mercúrio e compostos de mercúrio, Níquel e compostos de níquel, Pesticidas ciclodienos e p-p'-DDT.

Nos Quadros 9 e 10, que sintetizam os parâmetros monitorizados nas estações ST54 e ST65, nos períodos 2007/2009 e 2011/2013, verifica-se que os dados não permitem a verificação integrada da conformidade do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro. No entanto os dados apresentados permitem aferir as tendências recentes de concentrações de metais pesados como o Cádmio, Chumbo, Mercúrio e o Níquel.

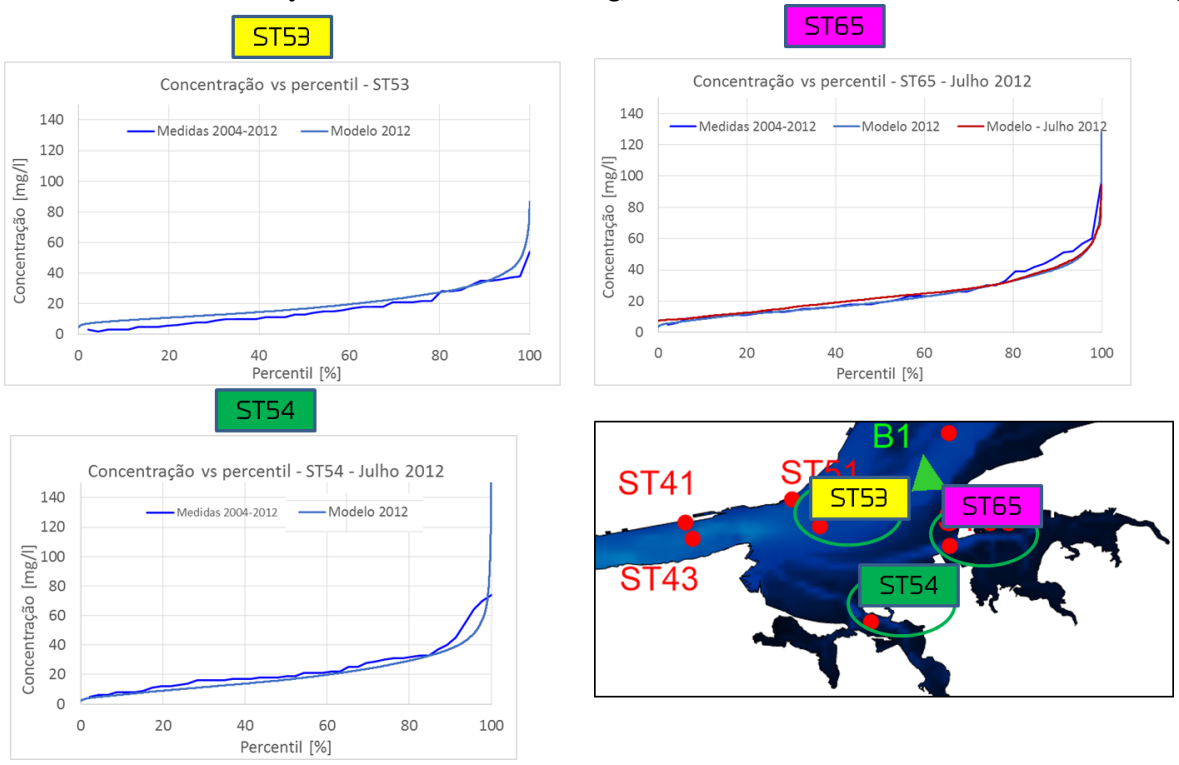
Nos anos 2007, 2008 e 2009 os parâmetros Cádmio, Chumbo e Níquel apresentam desconformidade com as NQA. Esta situação apresenta, no entanto, melhorias nos anos de 2011, 2012 e 2013 onde se regista uma redução das concentrações monitorizadas e uma tendência geral para a conformidade. Quanto ao mercúrio, nos anos 2007, 2008 e 2009 os valores monitorizados apresentam sempre um limite de quantificação superior ao NQA, pelo que não se poderá verificar a sua conformidade. Nos anos 2011, 2012 e 2013 a situação deste metal pesado regista um agravamento, com a desconformidade nos anos em análise.

Por fim no Quadro 11, que sintetiza os parâmetros monitorizados na estação T#04, no período 2009/2010, verifica-se que mais uma vez existem limitações à análise da conformidade do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, devido à ausência de um elevado número de parâmetros. Os parâmetros amostrados registam uma conformidade geral com as NQA, a única exceção verifica-se para o parâmetro mercúrio uma vez que se apresenta como desconforme no ano de 2009.

Em síntese, e não sendo possível retirar conclusões definitivas em função da reduzida representatividade dos dados de monitorização de qualidade da água existentes para a área, verifica-se que, no geral, estes tendem para a conformidade com as NQA definidas pelo Decreto-lei n.º 103/2010, na sua redação atual. No entanto, os registos indicadores de contaminação por metais pesados indiciam desconformidades, que poderão ser o resultado da pressão industrial e urbanística que verifica na região. Nos últimos três anos em análise (2011, 2012 e 2013), que representam a tendência mais recente em termos de avaliação de qualidade da água destaca-se o parâmetro Mercúrio como principal problema identificado.

IV – Sedimentos coesivos

A distribuição em percentil de concentração de sedimentos coesivos obtidas entre 2004 e 2012 em três estações próximas à área de intervenção do projeto é apresentada na Figura 145. Verifica-se que os valores de concentração variam entre 5 e 100 mg/l com o Percentil 50 situado em cerca de 20 mg/l.



Fonte: Franz *et al.* (2014) com cálculos próprios

Figura 145 – Concentrações de sedimentos coesivos na coluna de água função do percentil para as estações ST53, ST54 e ST65 (linha azul escura - medidas 2004 a 2012) e localização das estações (canto inferior esquerdo)

4.8.6.3. Campanha de monitorização das águas superficiais no âmbito do EIA

Os dados de monitorização disponibilizados e apresentados na secção anterior revelaram desconformidades relativamente a alguns parâmetros, nomeadamente: Cádmio, Chumbo, Níquel e Mercúrio. A existência destes metais pesados no meio estuarino poderá ser explicada pelo enquadramento das atividades industriais e urbanas existentes na envolvente do estuário com descargas de efluentes residuais que apresentam diferentes graus de tratamento ou até mesmo em alguns casos inexistência de tratamento.

De forma a poder verificar as tendências mais recentes dos parâmetros identificados foi levada a cabo uma campanha de monitorização das águas superficiais na zona de implementação do projeto. Esta campanha, para além de considerar os parâmetros Cádmio, Chumbo, Níquel e Mercúrio, considera adicionalmente os parâmetros pH, sólidos suspensos totais, condutividade e os metais Arsénio, Crómio, Cobre e Zinco. Os parâmetros monitorizados permitiram ao mesmo tempo enquadrar as concentrações na coluna de água das substâncias consideradas na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, nas disposições referentes à gestão de dragados.

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). 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 89, e cuja distribuição espacial se observa na Figura 146.

Quadro 89 – 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

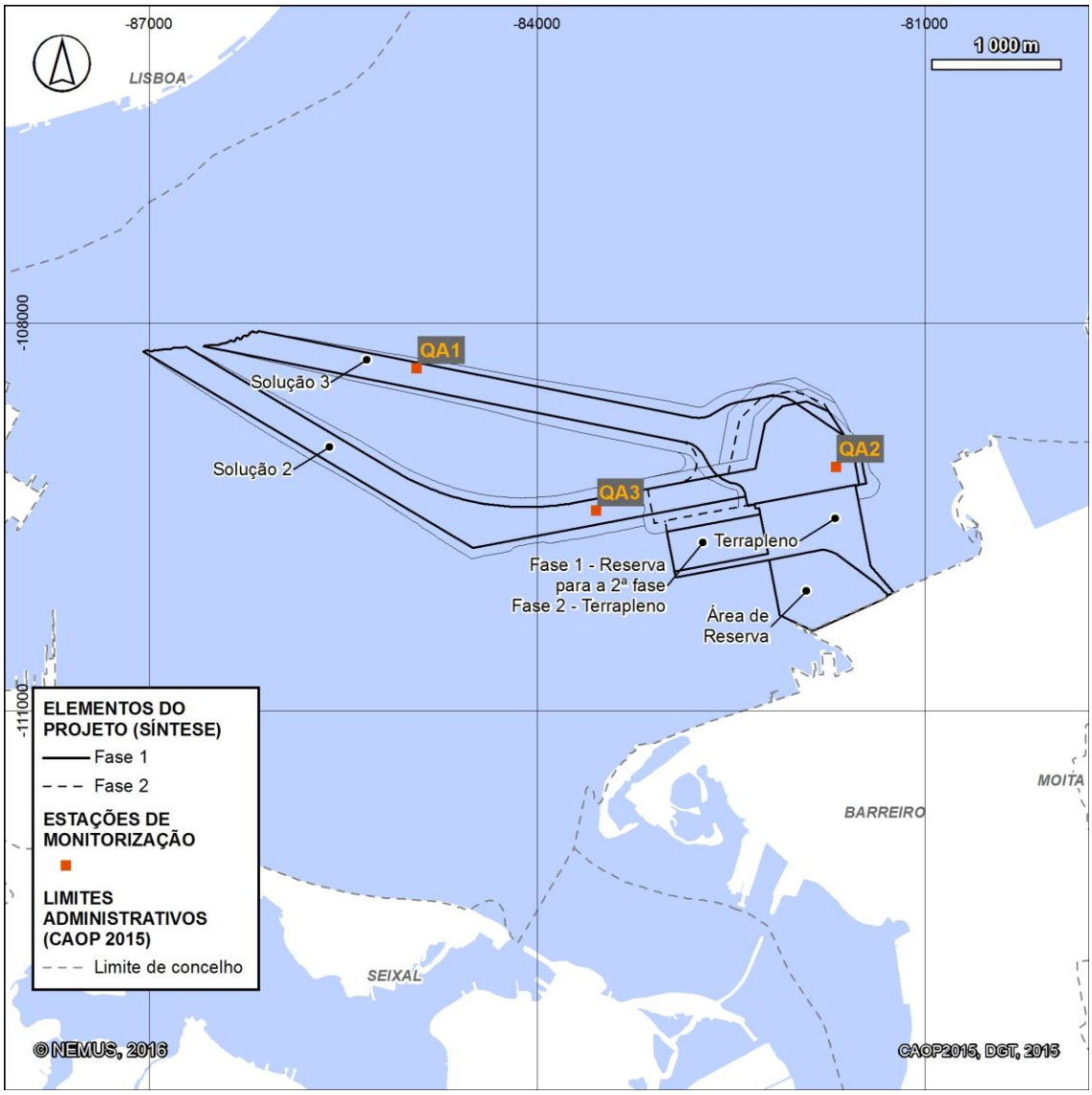


Figura 146 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade da água realizados no âmbito do EIA

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 147) – com uma capacidade de 2,2 l. A garrafa amostradora foi operada a partir de uma embarcação.

Figura 147 – 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 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 90 – Parâmetros qualitativos analisados para a caracterização da qualidade das águas

Parâmetros qualitativos	Unidades	Método analítico
Crómio	mg/l Cr	Espectrometria atómica Espectrometria de absorção molecular
Condutividade	µS/cm a 20ºC	Eletrometria
pH	Esc. Sorensen (20ºC)	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 105ºC e pesagem. Filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105ºC e pesagem
Zinco	mg/l Zn	Espectrometria atómica

Os resultados obtidos na campanha de amostragem da qualidade da água encontram-se sintetizados no quadro seguinte, apresentando-se os respetivos boletins de análise no Anexo 4.3 – Volume Anexos (Tomo 2). Estes resultados são analisados face às Normas de Qualidade Ambiental (NQA) definidas pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, na sua versão atual, e também face aos anexos XIII (águas conquícolas) e XV (águas balneares) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, no que for mais restritivo.

Quadro 91 – Resultados das análises à qualidade das águas obtidas nos três pontos de amostragem

Legenda:

Cumpre NQAs

Limite de Quantificação superior a NQAs (não permite avaliar conformidade)

Não cumpre NQAs

Parâmetros qualitativos	NQA-MA[a][b]	NQA-CMA[a][c]	QA1		QA2		QA3	
			PM[d]	BM[e]	PM[d]	BM[e]	PM[d]	BM[e]
Crómio (mg/l Cr)	-		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Condutividade (µS/cm)	-	-	6 440	796	11 500	11 600	8 010	8 280
pH (20ºC)	-	7-9[1]	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Arsénio (µg/l As)	-		<3	<3	3	<3	<3	<3
Cádmio (µg/l Cd)[2]	0,2	≤0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Chumbo (µg/l Pb)	1,3	14	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cobre (mg/l Cu)	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mercúrio (µg/l Hg)	-	0,07	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Níquel (µg/l Ni)	8,6	34	<5	<5	<5	<5	<5	<5
SST (mg/l)	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Zinco (mg/l Zn)	-	-	<0,05	<0,05	0,055	0,076	<0,05	<0,05

(a) Estas normas são aplicadas às águas de transição, costeiras e às águas territoriais de acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, na redação que lhe dada pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro.

(b) Este parâmetro constitui a NQA expressa em valor médio do período considerado.

(c) Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA).

(d) Amostras recolhidas em situação de Preia-Mar (PM).

(e) Amostras recolhidas em situação de Baixa-Mar (BM).

(1) Os valores NQA para o pH têm origem no anexo XIII (águas conquícolas) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

(2) Os valores NQA para o cádmio e compostos de cádmio variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: ‹40 mg CaCO3/l, classe 2: de 40 a ‹50 mg $CaCO_3$/l, classe 3: de 50 a ‹100 mg $CaCO_3$/l, classe 4: de 100 a ‹200 mg $CaCO_3$/l e classe 5: ≥200 mg $CaCO_3$/l).

Verifica-se pelo quadro anterior que, na legislação identificada, não existem valores limite definidos para os parâmetros Crómio, Condutividade, Arsénio, Cobre, Sólidos Suspensos Totais (SST) e Zinco.

Os parâmetros Cádmio e Mercúrio apresentam limites de quantificação superiores aos valores definidos pelas NQA, pelo que não é possível verificar a sua conformidade. Os valores obtidos em todas as amostras para os parâmetros pH e Níquel apresentam conformidade com os NQA, enquanto o parâmetro Chumbo regista conformidade com o NQA-CMA e um limite de quantificação superior à NQA-MA. Verifica-se ainda que não existiram alterações significativas nos parâmetros amostrados entre situações de maré enchente e de maré vazante, à exceção do parâmetro condutividade do ponto QA1.

Os valores obtidos no âmbito desta monitorização apresentam uma tendência de melhoria em relação aos dados analisados na secção anterior, em particular para os parâmetros Chumbo e Níquel. O parâmetro Mercúrio regista de igual forma uma tendência de redução da sua concentração no meio apesar de não ser possível verificar a sua conformidade.

4.8.6.4. Zonas de imersão de dragados

Nos locais previstos para a imersão de dragados registou-se a ausência de usos sensíveis da massa de água, pelo que na presente secção será efetuada uma verificação da conformidade do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, na sua versão atual, relativo a substâncias prioritárias, bem como, para uma avaliação da qualidade da água mais abrangente, a conformidade do Anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/1998, de 1 de agosto, relativo a águas balneares.

Para proceder à avaliação da qualidade da água nas áreas de imersão de dragados foram utilizados dados de duas estações de monitorização da qualidade da água do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). As características das estações consideradas encontram-se compiladas no quadro seguinte.

Quadro 92 – Características das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise das zonas de imersão de dragados

Código	**21B/09S**	**22A/02S**
Nome	Tejo – Belém	CWB – I – 4_2 (S)
Latitude (ºN)	38.69052	38.60188
Longitude (ºW)	-9.19518	-9.40127
Entidade	INAG/IPIMAR	INAG/IPIMAR
Bacia	-	-
Rio/Oceano	Tejo	Atlântico
Área drenada (km^2)	-	-
Distância à foz (km)	-	-
Entrada em funcionamento	6-4-2010	26-9-2010
Data de fecho	-	-
Objetivo	EEMA	EEMA
Estado	Ativa	Ativa

Fonte: APA (2015).

A estação 21B/09S localiza-se no canal principal do estuário, a jusante da ponte 25 de Abril, e é considerada como representativa das áreas de deposição de dragados no interior do estuário. A estação 22A/02S localiza-se no oceano atlântico, junto à costa e pretende-se que seja representativa dos locais de imersão de dragados na sua envolvente.

Adicionalmente foram considerados os dados de monitorização da estação T#02, integrada nas campanhas de monitorização realizadas pela Administração da Região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (campanhas realizadas no âmbito da implementação da Diretiva-Quadro da Água). A estação considerada (T#02) localiza-se no estuário do rio Tejo, próxima dos locais previstos de imersão de dragados do estuário. A figura seguinte demonstra a localização das três estações de monitorização consideradas face aos locais de imersão de dragados previstos.

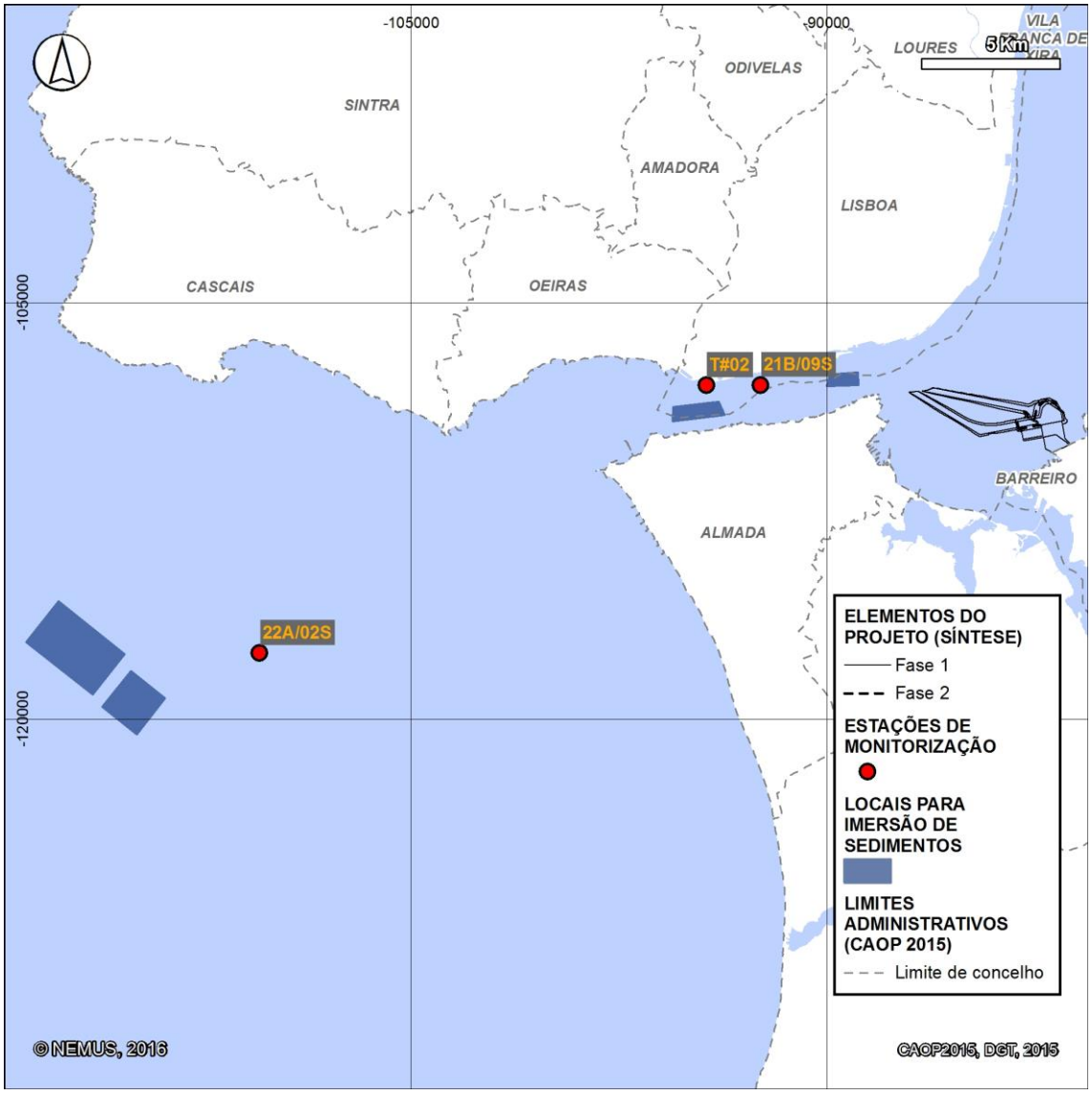


Figura 148 – Localização das estações de monitorização de qualidade da água consideradas para a análise das zonas de imersão de dragados

Verificou-se que no geral a disponibilidade de dados para comparação interestações e, consequentemente, para aferir da variabilidade espacial da qualidade da água, é muito limitada. Por outro, a análise conjunta das séries temporais permite a avaliação da qualidade da água para os períodos 2009/2011, num total de 3 anos. Ainda assim, os resultados devem ser avaliados com

particular cuidado e as conclusões que a seguir se traçam devem ser assumidas com cautela e ciente das limitações associadas, onde se destaca a variabilidade de amostras interanuais – alguns anos têm um reduzido número de amostras que limita a sua representatividade – a que acresce a que a frequência anual de amostragem nem sempre é condizente com as frequências mínimas estabelecidas pelos instrumentos legais em vigor.

Nos Quadros 12 a 14 do Anexo 4.2.1 – Volume Anexos (Tomo 2) resume-se a conformidade legal dos parâmetros disponíveis e medidos nas três estações de monitorização consideradas para comparação com as NQA definidas pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, na sua versão atual.

No Quadro 12, que sintetiza os parâmetros monitorizados pela estação 21B/09S (Tejo - Belém), em 2010, regista-se a existência de desconformidade para o parâmetro nonilfenol. A generalidade dos restantes parâmetros amostrados verifica a conformidade, excetuando algumas situações em que o limite de quantificação é superior ao NQA, não permitindo como tal a verificação da conformidade. O nonilfenol é um composto orgânico sintetizado através de processos industriais de alquilação de fenóis e a sua presença na massa de água poderá ser um dos reflexos da pressão exercida pelo setor industrial da região hidrográfica do Tejo sobre os recursos hídricos.

Quanto ao Quadro 14, que sintetiza os parâmetros monitorizados na estação T#02, no período 2009/2010, constata-se que este não apresenta a maioria das substâncias prioritárias e outros poluentes contemplados pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro. Não obstante desta limitação verifica-se que os parâmetros Benzo[b]fluoranteno e Benzo[k]fluoranteno apresentam desconformidade no ano de 2010. A elevada concentração destes hidrocarbonetos aromáticos policíclicos poderá ser explicada pela afluência ao meio hídrico de combustíveis fósseis, que podem resultar por exemplo de um eventual derrame acidental, ou de produtos da combustão dos mesmos.

No Quadro 13, que sintetiza os parâmetros monitorizados na estação 22A/02S (CWB - I - 4_2 [S]), no período 2010/2011, verifica-se a conformidade dos parâmetros analisados, excetuando algumas situações onde o limite de quantificação é superior ao NQA, não permitindo como tal a verificação da conformidade. Estas situações pontuais verificam-se nos parâmetros Endossulfão, Fluoranteno, Pentaclorobenzeno, Benzo[a]pireno e Catião tributilestanho.

Quanto à comparação com a NQA relativa à qualidade balnear, os parâmetros disponíveis nas estações 22A/02S e 21B/09S apenas permitem a avaliação para o pH. Este parâmetro apresenta os valores 7,85 e 7,85 em 2010 para a estação 21B/09S (Tejo – Belém) e 7,2 e 8,12, respetivamente em 2010 e 2011, para estação 22A/02S, o que está em conformidade. Na estação T#02 pode-se avaliar a conformidade para o pH e o oxigénio dissolvido: quando ao pH obtém-se o valor 8 para o ano de 2009 e os valores 7,8 - 8 para o ano 2010, que indicam conformidade; quanto ao oxigénio dissolvido obtêm-se os valores de 90 - 94 em 2009 e 91 – 102 em 2010, também indicativos de conformidade.

Em síntese, e não sendo possível retirar conclusões definitivas em função da reduzida representatividade dos dados de monitorização de qualidade da água existentes para as áreas consideradas, verifica-se que, no geral, estes tendem para a conformidade com as NQA definidas pelo Decreto-lei n.º 103/2010, na sua redação atual, relativo a substâncias prioritárias, e pelo Anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/1998, de 1 de agosto, relativo a águas balneares. A série temporal de dados apresentados não permite identificar uma tendência evolutiva das substâncias, no entanto salienta-se

a existência de desconformidades, nomeadamente em parâmetros relativos a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, que poderão estar presentes no meio em virtude de episódios pontuais de poluição como será o caso de eventos acidentais com combustíveis fosseis ou de descargas de efluentes residuais contaminados.

4.8.7. 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. 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 atracão para o desenvolvimento de diversas atividades antropogénicas, pelo que se destaca a importância da sua análise de forma integrada.

O estuário do Tejo ocupa uma área de cerca de 325 km^2 (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 artificalizada com bacia hidrográfica de 3 km^2 (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. O potencial uso balnear corresponde a zonas arenosas que apresentam tradicionalmente alguma afluência durante a época estival. 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 4022/2015, de 22 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. Regista-se ainda nesta área a presença de atividades de navegação, turísticas e de lazer.
O Plano de Gestão da Região Hidrográfica identifica, como principais pressões qualitativas responsáveis pela poluição das massas de água, a rejeição pontual de águas residuais das atividades urbanas, industriais e de pecuária, mas também a poluição difusa com origem em atividades agrícolas,

pecuárias e golfe. Os efluentes pontuais de origem urbana são os que mais contribuem para a degradação dos recursos hídricos da região hidrográfica do Tejo, quer em termos de carga orgânica como em termos de nutrientes.

Segundo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica, as massas de água de transição, que integram o estuário do rio Tejo, apresentam uma classificação final de "Bom e superior" em 25% das massas de água e de "Inferior a bom" em 75%. A massa de água onde incidem diretamente as ações do projeto, Tejo-WB1, foi classificada com um estado final de "Inferior a bom" sendo que o estado químico foi classificado como "Bom" e o estado ecológico apresenta a classificação de "Razoável".

A avaliação dos dados de qualidade da água disponíveis para o estuário do rio Tejo na proximidade da zona de implantação dos elementos do projeto permite verificar o parâmetro oxigénio dissolvido como limitante para a produção de bivalves. A descarga não controlada de efluentes domésticos no estuário do Tejo indica, em teoria, problemas de contaminação microbiológica, o que se confirma como limitante para o uso balnear das áreas com potencialidades para esta prática.

Dado que as estações de amostragem se encontram relativamente afastadas da área marginal e sob a maior influência da capacidade de diluição e exportação do estuário das substâncias contaminantes, espera-se que os problemas de contaminação se agravem nas zonas marginais. Este facto poderá também explicar a tendência para a conformidade da generalidade das amostras face à poluição por substâncias prioritárias. No entanto, os registos indicadores de contaminação por metais pesados indiciam desconformidades, que poderão ser o resultado da pressão industrial e urbanística que se verifica na região.

A avaliação de dados de concentração de sedimentos coesivos para a envolvente da área de implantação do projeto indica a ocorrência de uma grande variação de valores (entre 5 e 100 mg/l) em torno de um valor de Percentil 50 de cerca de 20 mg/l).

No âmbito do presente estudo foi ainda desenvolvida uma campanha de monitorização da qualidade da água na área de implementação do projeto de forma a averiguar tendências mais recentes de alguns contaminantes, nomeadamente dos metais pesados que registaram desconformidade. Os valores obtidos apresentam uma tendência de melhoria em relação aos dados analisados anteriormente, em particular para os parâmetros Chumbo e Níquel. O parâmetro Mercúrio regista de igual forma uma tendência de redução da sua concentração no meio apesar de não ser possível verificar a sua conformidade.

Os dados de monitorização de qualidade da água existentes para as áreas de imersão de dragados verificaram uma tendência para a conformidade com as normas de qualidade ambiental relativas a substâncias prioritárias e, para os parâmetros amostrados, qualidade balnear. Salienta-se, no entanto, a existência de desconformidades, nomeadamente em parâmetros relativos a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, que poderão estar presentes no meio em virtude de episódios pontuais de poluição como será o caso de eventos acidentais com combustíveis fósseis ou de descargas de efluentes residuais contaminados.

4.8.8. 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) 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, a concretização do projeto de ligação das redes de drenagem de águas residuais do parque empresarial do Barreiro à ETAR Barreiro/Moita 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.

Em termos de rede hidrográfica, há apenas a registar o desenvolvimento das dragagens periódicas que já ocorrem atualmente para manutenção dos canais navegáveis que se desenvolvem na zona em estudo.

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 (HIDROMOD, 2016a) e outro sobre a imersão de dragados (HIDROMOD, 2016b, 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^3/s, sendo o caudal somatório das restantes contribuições de apenas 47 m^3/s. A série histórica mais recente (1972/1990) apresenta uma média de 356 m^3/s em Santarém (Ómnias) que equivale a cerca de 398 m^3/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^3/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^3/s em situações de estiagem (seca) até um máximo de 2 000 m^3/s em situações de cheia, sendo o caudal médio total de 300 m^3/s (Loureiro, 1979). Em bibliografia mais recente, esta variabilidade continua muito marcada, sendo os caudais característicos de estiagem e máximo de 113 m^3/s e 842 m^3/s, respetivamente (DHV *et al.*, 2013).

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 93.

Quadro 93 – Elementos característicos da maré calculados para vários pontos do estuário do Tejo

Local	Preia-mar					Baixa-mar			
	PM máx	PMAv	PM med	PM AM	NM	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); Pmmed (Preia-mar média); PMAM (Preia-mar de águas mortas, média); NM (Nível Médio); BMAM (Baixa-mar de águas mortas, média); Bmmed (Baixa-mar média); BMAV (Baixa-mar de águas vivas, média); Bmmin (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.
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 x 10^3 m^3/s, atingindo, durante a vazante, cerca de 50 x 10^3 m^3/s (Portela, 1996). Para uma maré média, o prisma de maré é da ordem dos 750 x 10^6 m^3 e o volume médio da ordem dos 1,9 x 10^9 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 (LBC-Tanquipor). De acordo com HIDROMOD (2016a), o prisma de maré da bacia do Montijo varia entre 3 X 10^7 m^3 em maré morte e 4 X 10^7 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.

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 94). 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 94 – Características da ondulação local resultante de ventos provenientes de diferentes direções

Domínio	Direção	Frequência (%)	H_s (m)	T_z (s)	H_s (m)	T_z (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)

4.9.3. Regime sedimentar geral no estuário

4.9.3.1. Porção imersa (bancos e canais de maré)

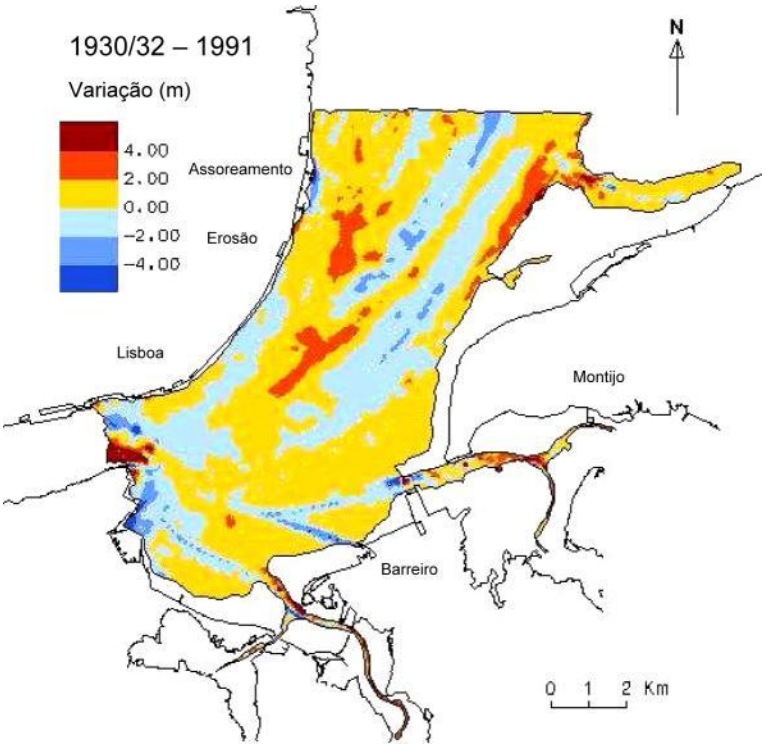
Embora a maré seja determinante para o transporte de água, do ponto de vista sedimentar o sistema parece depender sobretudo de acontecimentos excecionais, como temporais e cheias que apresentam uma contribuição calculada em 1 – 77 x 10^6 t/ano de carga sólida (Bettencourt *et al.*, 1980; Álvares & Ponce, 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}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.

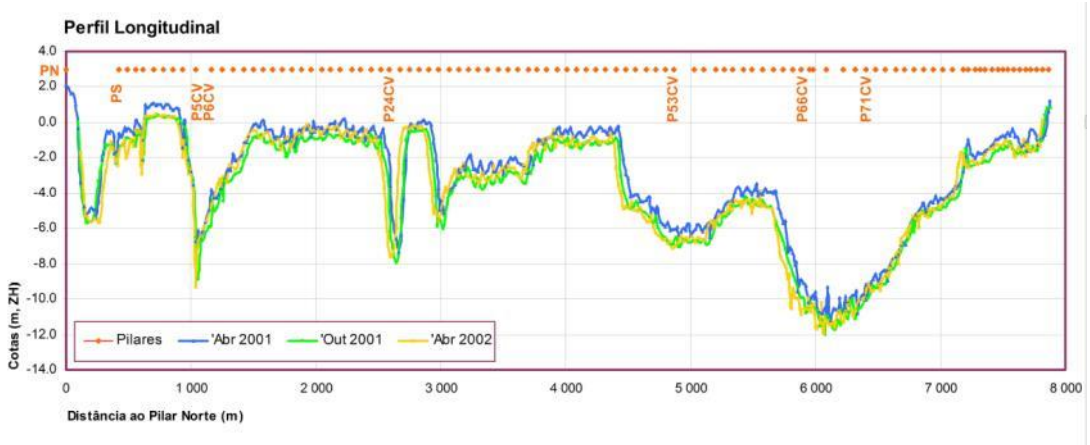
No setor médio do estuário, a evolução dos fundos entre 1930/32 e 1990 efetuada por Freire (2003) permitiu identificar áreas de erosão e de sedimentação, verificando-se que a erosão terá predominado nos canais principais e a sedimentação nas áreas menos profundas no período em análise (Figura 149). A 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 caráter 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 150). 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).



Fonte: Freire (2003)

Figura 149 – Evolução batimétrica do setor médio do estuário do Tejo entre 1930/32 e 1991



Fonte: Oliveira (2002)

Figura 150 – 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.

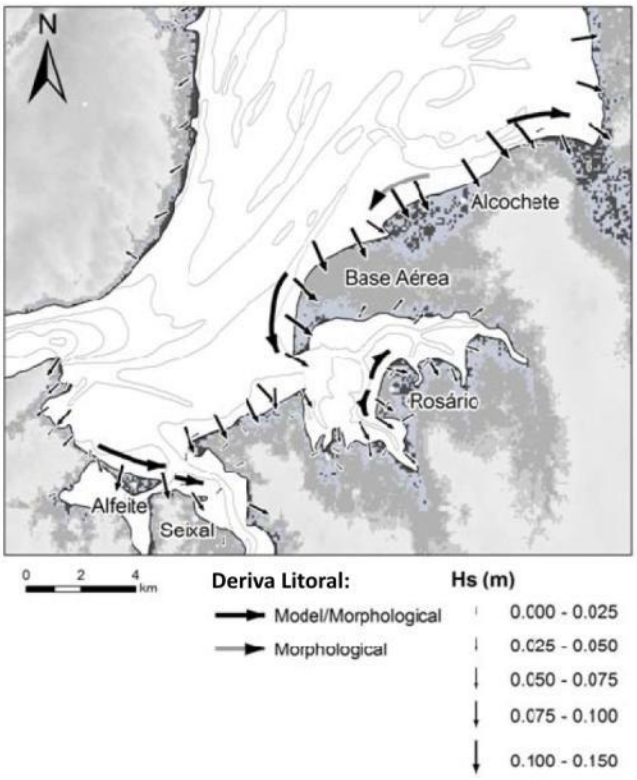
Deste modo, presentemente as tendências evolutivas associadas à sedimentação nestas zonas imersas está principalmente relacionada com a atividade humana.

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 151). 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.



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

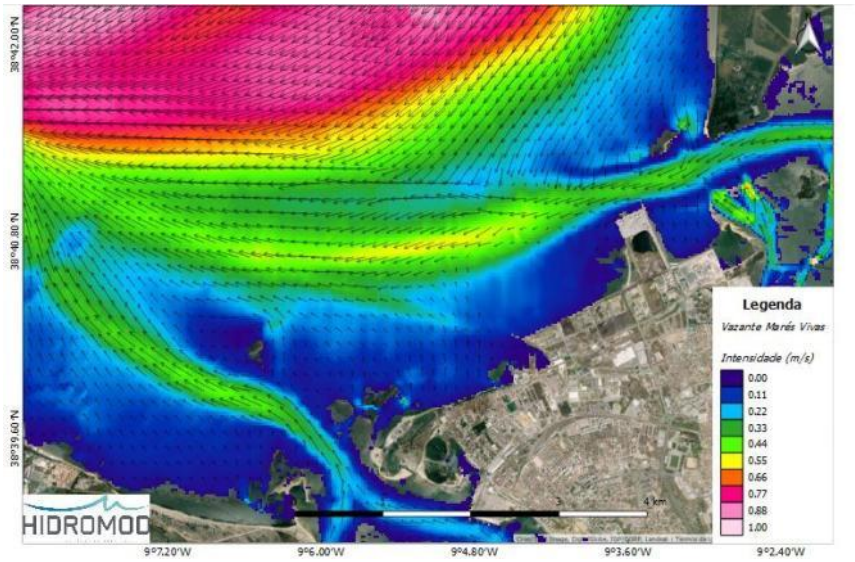
Figura 151 – Direção predominante do transporte sedimentar ao longo da margem estuarina

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 está principalmente relacionada 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).

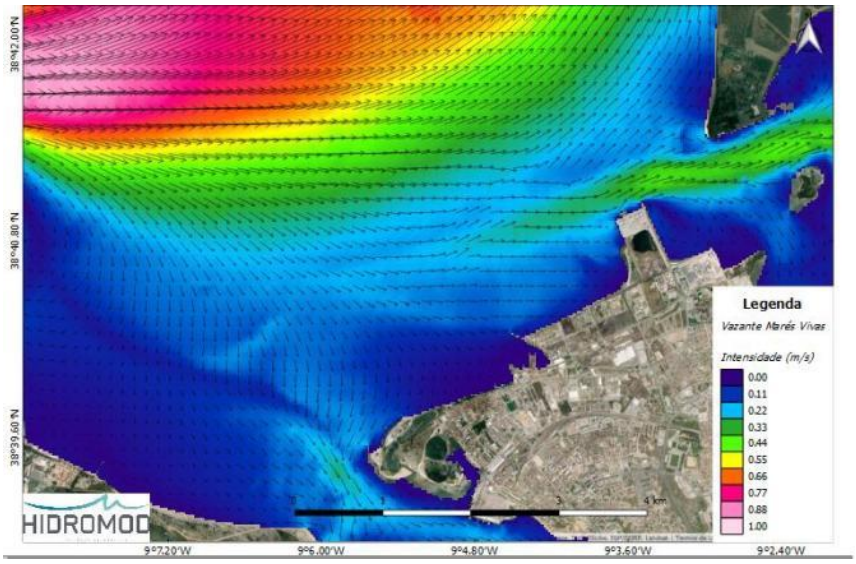
No canal CUF Líquidos, que passa em frente ao terminal de granéis líquidos (LBC-Tanquipor), durante a vazante verificam-se velocidades máximas que atingem valores próximos de 1,25 m/s (média da coluna de água) imediatamente a montante do referido aterro. Comparando a velocidade das correntes de vazante dos dois lados do aterro da LBC-Tanquipor, 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 terrapleno do futuro terminal, as velocidades são baixas mesmo no pico da vazante (< 0,25 m/s) (Figura 152).



Fonte: HIDROMOD (2016a).

Figura 152 – 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 LBC-Tanquipor, na entrada para a bacia 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 terrapleno do futuro terminal, as velocidades são baixas mesmo no pico da enchente (<0,25 m/s) (Figura 153).

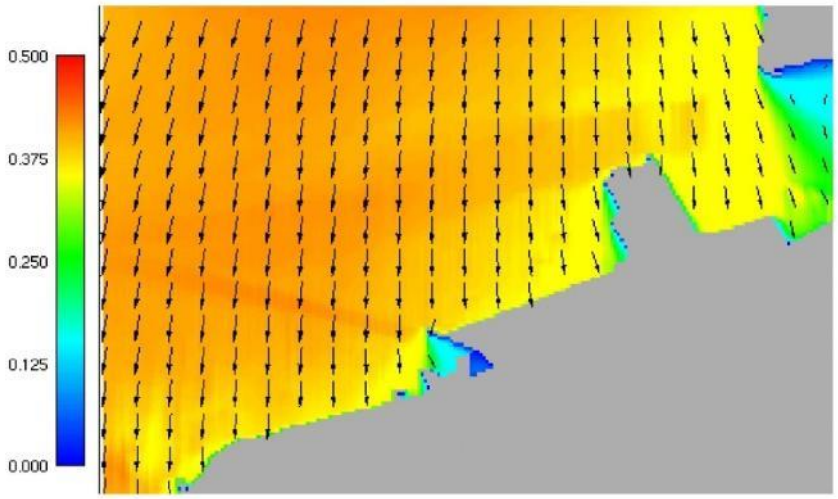


Fonte: HIDROMOD (2016).

Figura 153 – 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 154). As zonas de sombra são o terminal do Barreiro (granéis sólidos, Atlanport) e a porção oeste do aterro da LBC-Tanquipor (no local onde efetivamente se instalou um depósito arenoso).



Fonte: HIDROMOD (2010).

Figura 154 – 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 LBC-Tanquipor.

As praias estuarinas com porção emersa da zona ribeirinha do Barreiro restringem-se à Ponta da Mexilhoeira, à praia existente do lado oeste do aterro da LBC-Tanquipor e à Ponta da Passadeira. A Ponta da Mexilhoeira 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 da Mexilhoeira 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

de costa foi analisada no Capítulo referente à Geologia e geomorfologia. A praia do lado oeste do aterro da LBC-Tanquipor 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 95 sintetizam-se os resultados obtidos no referido estudo.

Quadro 95 – Assoreamento obtido através de levantamentos no período 2003 e 2015

Data	DT (ano)	Assoreamento (m)
Bacia de Estacionamento		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,23
Jul.08 – Ago.09	1,08	0,23
Mai.10 – Jun.13	3,08	0,83
Bacia de Manobra		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,03
Jul.08 – Ago.09	1,08	0,03
Mai.10 – Jun.13	3,08	0,15
Canal		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,06
Confluência		
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.

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 41 – 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. Tendo em conta a localização (próxima da embocadura do estuário) e a profundidade do local, assume-se que as correntes 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.

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 sobreelevação 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 LBC-Tanquipor, 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, inclusivamente não se conhecem estudos que se foquem na hidrodinâmica da área.

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 (LBC-Tanquipor).

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 LBC-Tanquipor, sofra novo avanço sobre o estuário, conforme ilustrado na Figura 243 – 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 da Mexilhoeira 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 da Mexilhoeira. 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.

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-Tanquipor). 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 relocalização do Terminal da LBC-Tanquipor, 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 **no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental**. Esta campanha compreendeu a recolha e análise de amostras ao longo dos canais e das bacias de manobra em ambas as soluções, do cais e do terrapleno.

Seguidamente apresentam-se os resultados disponíveis de anteriores campanhas de caracterização de sedimentos e da campanha de amostragem realizada no âmbito do Estudo 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.

Na Figura 155 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 96 – Campanhas de caracterização de sedimentos na área de intervenção e envolvente direta

Data da campanha	Responsável pela campanha	Local da campanha relativamente à área de intervenção
2007	LBC, 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	Envolvente ao projeto (a norte/ estações TTT13 e 14; e a lestedas bacias de manobra de ambas as Soluções/ estações TTT 15 e 16). Quatro amostras a leste do terminal (estações TTT17, 18, 19 e 20)
2008	IPIMAR	Envolvente ao projeto (a norte/*Corers* A e B). Quatro amostras a leste do projeto (*Corers C, D,* E e F)
2009	LBC	Duas amostras na envolvente ao projeto (a leste/pontos C e D) e duas amostras no canal (Solução 2/pontos A e B)
2010	DHV FBO	16 estações P1, P4, P6, P7, P8, P9, P11, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20 e P21 (ambas as soluções) e quatros estações na zona do cais/bacia de acostagem(estações P5, P10, P12 e P22)
2010	ARH Tejo	A leste do projeto (estação T#4)
2011	EDZ	Quatro amostras localizam-se no terrapleno, na zona de transição para o cais (A5, A23, A25, A26). Na zona do cais/bacia de acostagem localizam-se catorze amostras (A6, A9, A13, A18, A19, A20, A21, A22, A24, A27, A29, A30, A31 e A32). Comum à bacia de rotação de ambas as alternativas localizam-se catorze amostras (A2, A7, A8, A10, A11, A12, A14, A15, A16, A17, A28 e A34)
2011	Golder Associates	A leste do projeto (uma amostra)
2014	LBC	Canal de acesso (Solução 2/sub-zonas A e B), bacia de manobra (Soluções 2 e 3/sub-zona C) e envolvente do projeto (a leste/sub-zonas D, E e F)

Nos capítulos seguintes descrevem-se as características das campanhas realizadas entre 2007 e 2014 e os seus resultados.

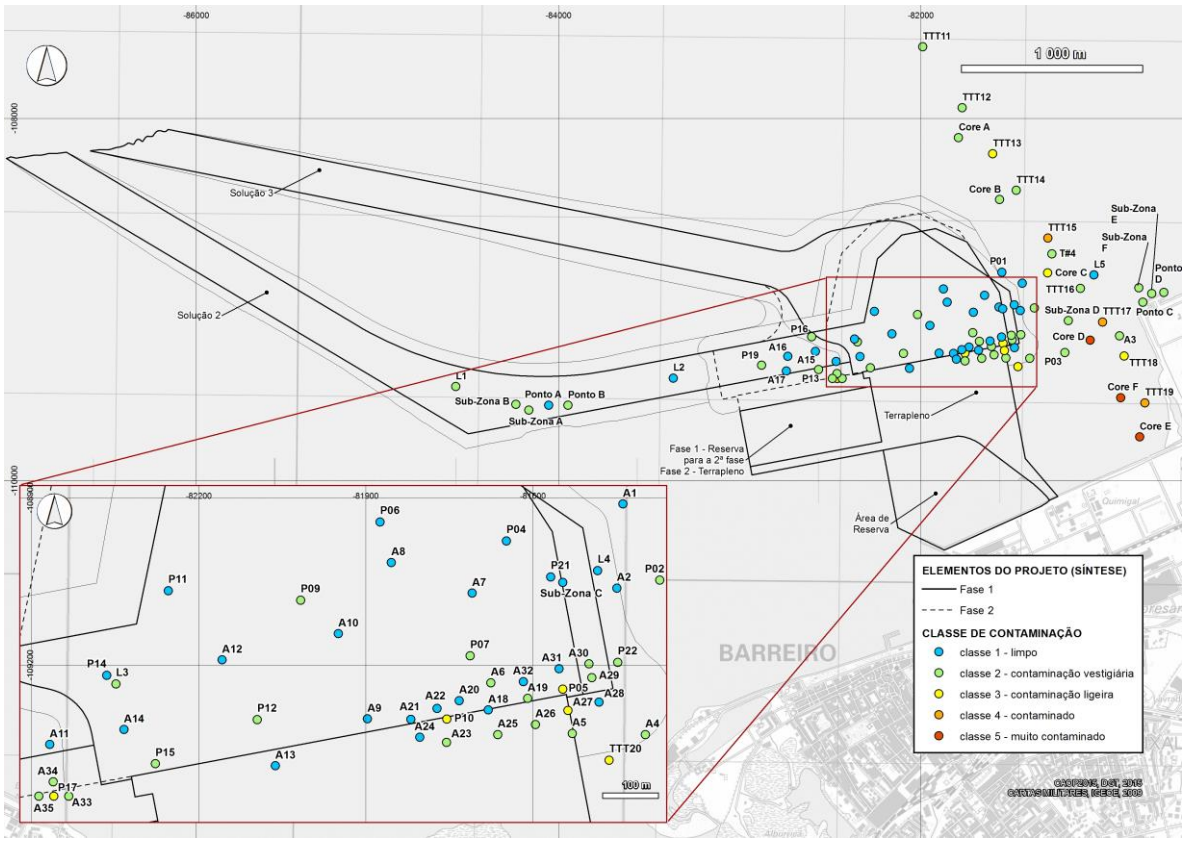


Figura 155 – Localização de estações de amostragem na área de intervenção e na envolvente e classificação de sedimentos

4.10.2.1. Campanha de caracterização de sedimentos na zona de confluência do canal do terminal de líquidos (LBC-Tanquipor; LBC, DHV FBO; 2007)

Com o objetivo de caracterizar cerca de 87 000 m^3 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 **siltes argilosos** e apresentavam-se, em geral, **limpos** a tendo contaminação **vestigiária**. 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**.

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; 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) 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^3 foram recolhidas **quatro amostras de sedimentos superficiais e até 1 m de profundidade**, duas adjacentes ao terminal de granéis líquidos (LBC-Tanquipor) e duas no canal de acesso ao mesmo.

Os sedimentos correspondiam a **siltes argilosos e argilas siltosas**, a maioria com **contaminação vestigiária** devido à concentração em **arsénio, cádmio, mercúrio e zinco**.

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), 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^3.

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.

4.10.2.1. 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 envolvência 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^2, na proximidade do ponto P10.

4.10.2.2. 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.

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 97 – 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

4.10.2.3. 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^3), 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).

4.10.3. Campanhas de caracterização de sedimentos no âmbito do EIA

4.10.3.1. Estações de amostragem

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental 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.

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, bacias de manobra (Soluções 2 e 3) e áreas adjacentes.**

Quadro 98 – 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	E1, E2, E3
	Solução 3	S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14	E4, E5, E6, E7
Bacia de manobra	Solução 2	S15, S18	----
	Solução 3	----	----
	Ambas as Soluções	S7, S14, S16, S22, S23, S24, S25, S26, S27	E8
Cais/Bacia de acostagem		S23, S24, S26, S27, S28	----
Terrapleno		S30, S31, S32, S34	E10
Áreas adjacentes		S17, S19, S20, S21, S28, S29, S33	E9
Nº de amostras		**266**	**10**

A amostragem de sedimentos foi efetuada através da realização de (ver Desenho 12 – 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 profundidade de amostragem. 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 156 – Amostragem de sedimentos superficiais

Figura 157 – Amostragem de sedimentos em profundidade

Figura 158 – Retirada de testemunho de sondagem

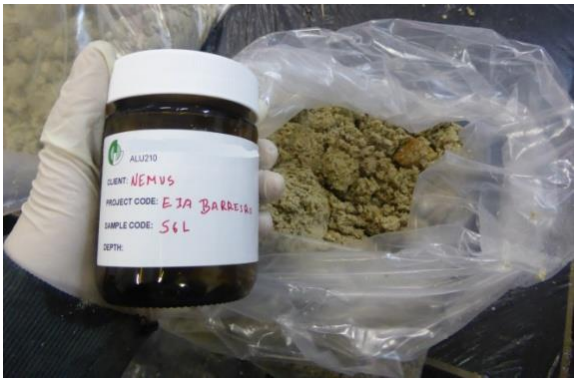


Figura 159 – Recipiente com amostra para análise laboratorial

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 terrapleno. 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 relocalização do Terminal da LBC-Tanquipor. 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 realizada no âmbito do EIA, 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 terrapleno e da bacia de manobra de ambas as soluções. Por exemplo, na sondagem S34 (terrapleno) 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).

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 99 – 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
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
Total previsto	**455**	**266***

* 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 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. 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 160 – 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.

Quadro 100 – Parâmetros analisados, métodos e limites de quantificação

Sedimentos (na fração inferior a 2mm)			
Parâmetros	**Unidades**	**Métodos**	**Limites de quantificação**
Caracterização física			
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/cm³)	Método próprio, NEN 5111. Picnometria	-----
Percentagem 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	-----
Caracterização química			
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).

Figura 161 – 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).

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%).

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 (adjacente ao terrapleno), onde a percentagem de material com dimensão superior a 2 mm é ≥ 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 relocalização, 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^3.

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 legitimo 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 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.

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).

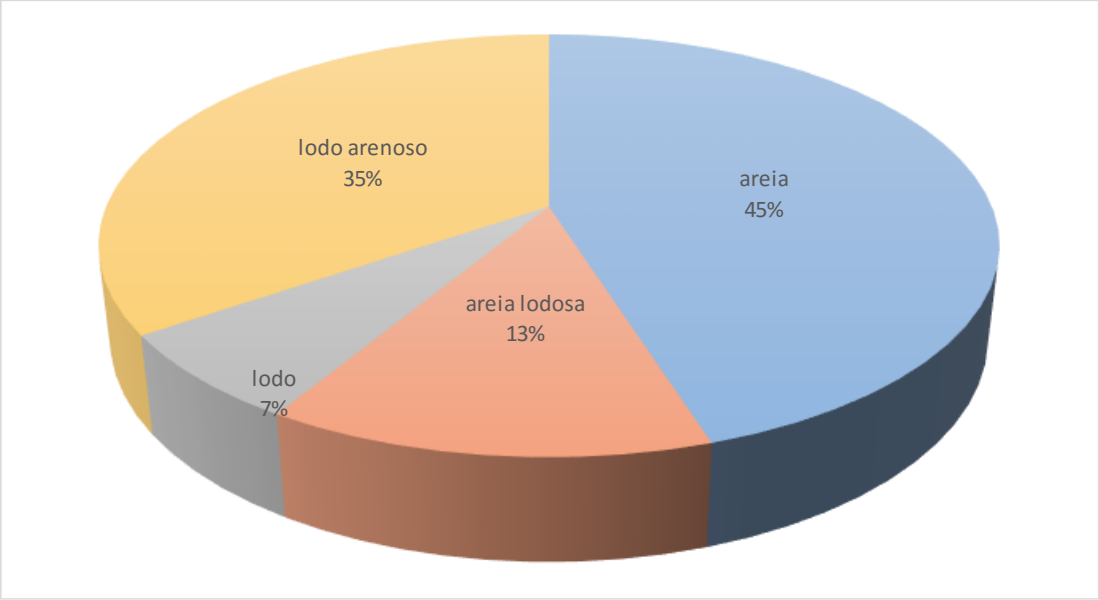


Figura 162 – Distribuição das tipologias de sedimentos

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 terrapleno, 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 e S18) e área adjacente (S17 e S20), mas também em amostras recolhidas em sondagens localizadas em ambas as soluções(S6 e 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.

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^3, enquadrando-se nos valores de alguns dos minerais mais comuns. A densidade das partículas varia entre 2,022 g/cm^3 e 3,365 g/cm^3 (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**.

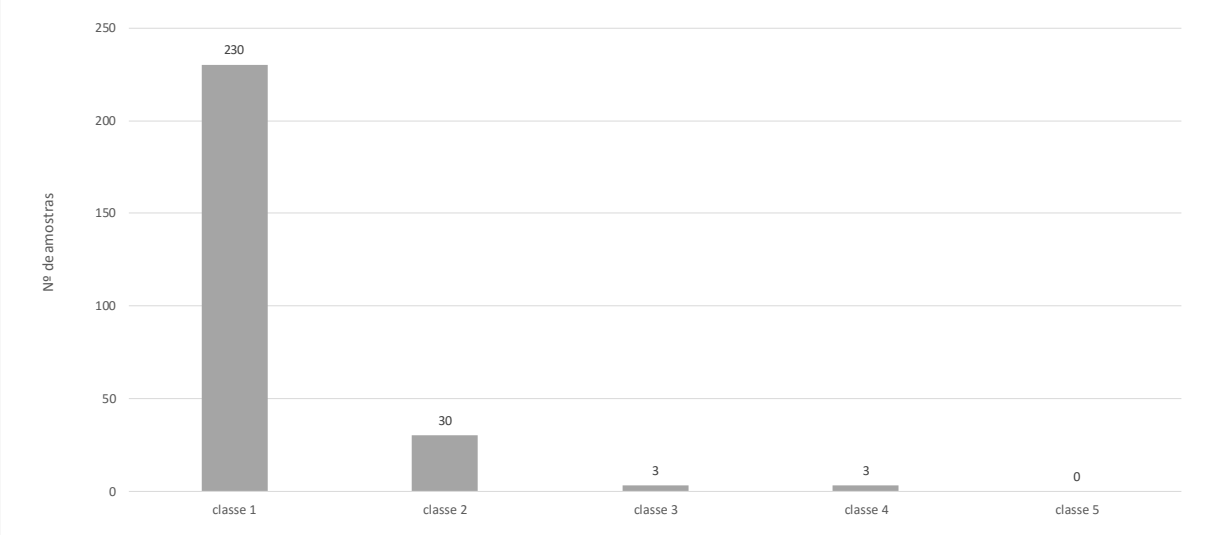


Figura 163 – Distribuição das amostras pelas classes de contaminação

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 101 – 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
S1a | 0 -1	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:

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

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 terrapleno (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 102 – 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

Quadro 103 – Concentração de metais e compostos orgânicos nas amostras S22c a S22g e respetiva 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.

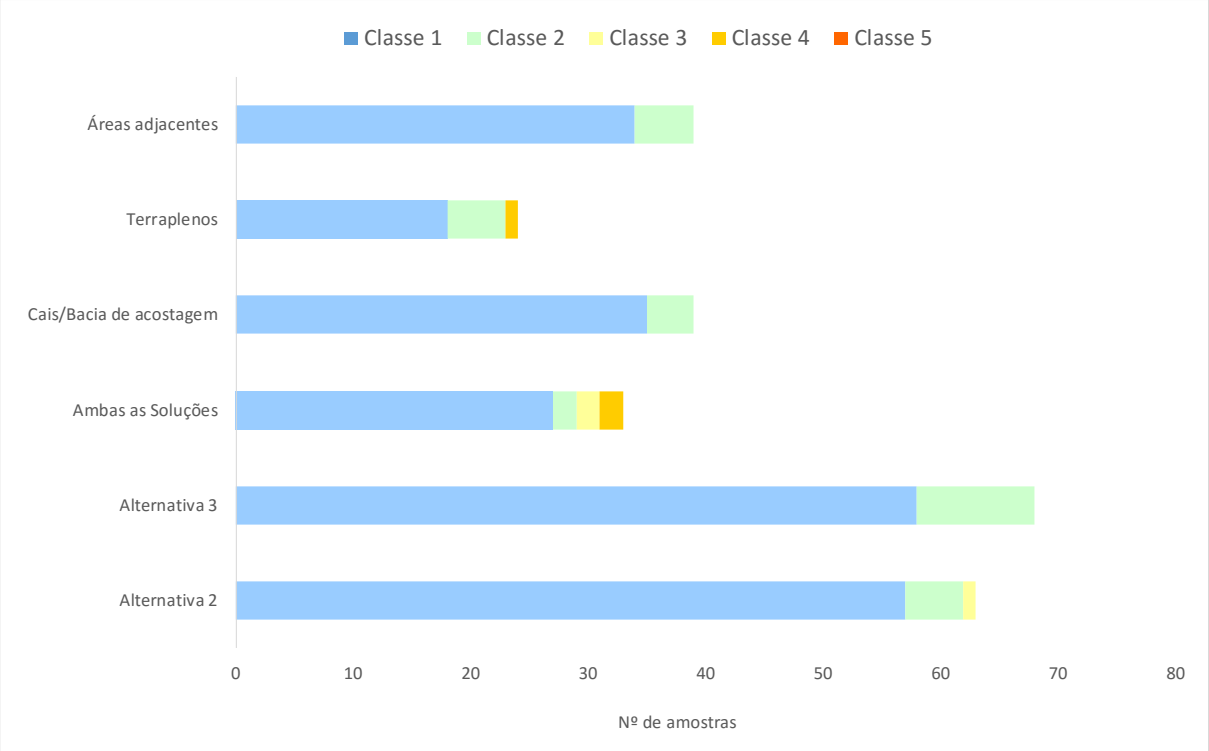


Figura 164 – Distribuição das classes de contaminação dos sedimentos em profundidade

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 13 a Desenho 27 – 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**, 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 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.

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 terrapleno. 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**.

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.

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.

Quadro 104 – Descrição da distribuição da contaminação por níveis de profundidade

Nível em profundidade	Características da distribuição da contaminação		
	Solução 2	**Solução 3**	**Terrapleno**
0 – 1 m	**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**, 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. **Num raio de aproximadamente 125 m em torno da estação S1a** (extremo ocidental do canal) **ocorrem sedimentos ligeiramente contaminados** (classe 3) com PAH.	O **limite ocidental do canal apresenta maioritariamente contaminação vestigiária** (classe 2) sobretudo em compostos orgânicos PCB e PAH. **À medida que se avança para oriente os sedimentos apresentam-se maioritariamente limpos (classe 1),** 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.	**Grande parte dos sedimentos apresentam contaminação vestigiária** (classe 2) associada às concentrações de arsénio, mercúrio, zinco, chumbo e cobre. Apenas uma zona circular em torno da amostra S31a, com raio máximo de aproximadamente 265 m, apresenta sedimentos contaminados (classe 4) com mercúrio e ligeiramente contaminados (classe 3) com arsénio.
1 – 2 m	**Praticamente toda a extensão do canal apresenta sedimentos limpos** (classe 1). Apenas em torno das amostras S22b e S27b (bacia de manobra) ocorrem sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2) devido à concentração do arsénio, cobre, mercúrio, chumbo, zinco, HCB e PAH.	**Trecho central do canal apresenta contaminação vestigiária** (classe 2) devido ao PAH e zinco. **Toda a restante área apresenta sedimentos limpos (classe 1),** 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.	**Quase toda a área do terrapleno apresenta sedimentos limpos** (classe 1) a este 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.
2 – 3 m	**Grande parte do canal apresenta sedimentos limpos** (classe 1). No extremo oriental e na bacia de manobra, os sedimentos apresentam-se com contaminação vestigiária (classe 2), à exceção da zona **em torno da amostra S22c que apresenta contaminação (classe 4) devido ao arsénio e mercúrio e classe 3 devido ao chumbo e zinco.**	**Ao longo do traçado do canal ocorrem sedimentos limpos** (classe 1) ou **com contaminação vestigiária** (classe 2), neste último caso em torno das amostras S10c e S11c em que a qualidade está associada ao PAH. **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.** Contudo, grande parte da bacia de manobra apresenta sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2).	**Praticamente toda a zona apresenta sedimentos com contaminação vestigiária** (Classe 2), subsistindo algumas áreas com sedimentos limpos (classe 1) em torno das amostras S30c, S32c e S34c.
3 – 4 m	**A parte ocidental do canal apresenta contaminação vestigiária (classe 2) devido ao PCB**, melhorando a sua qualidade à medida que se avança para montante. **Devido à concentração do arsénio, mercúrio e chumbo na amostra S22d estima-se que num raio de aproximadamente 145 m os sedimentos estejam ligeiramente contaminados (classe 3).**	**A maior parte do canal apresenta sedimentos limpos** (classe 1) a esta profundidade. **Devido à concentração do arsénio, mercúrio e chumbo na amostra S22d estima-se que num raio de aproximadamente 145 m os sedimentos estejam ligeiramente contaminados (classe 3).**	Apesar de existirem amostras com sedimentos limpos (classe 1) – amostras S30d e S34d, a concentração de alguns metais (cádmio, cobre e zinco) e compostos orgânicos (PAH e PCB) na frente do terrapleno justificam que **grande parte desta área possua contaminação vestigiária** (classe 2).
4 – 5 m	**À exceção da zona em torno da amostra S22e**, que apresenta sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) com arsénio (num raio de aproximadamente 62,5 m), **todo o nível apresenta sedimentos limpos** (classe 1).	**À exceção da zona em torno da amostra S22e**, que apresenta sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) com arsénio (num raio de aproximadamente 62,5 m), **todo o nível apresenta sedimentos limpos** (classe 1).	**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).
5 – 6 m	Todo o nível apresenta **sedimentos limpos (classe 1)**.	Todo o nível apresenta **sedimentos limpos (classe 1)**.	Todo o nível apresenta **sedimentos limpos (classe 1)**.

Nível em profundidade	Características da distribuição da contaminação		
	Solução 2	Solução 3	Terrapleno
6 – 7 m	**A maior parte do canal apresenta sedimentos limpos** (classe 1). Já em frente ao terrapleno, **em torno da amostra S22g** (num raio de aproximadamente 250 m) **os sedimentos apresentam-se contaminados (classe 4) com arsénio e mercúrio e ligeiramente contaminados (classe 3) com chumbo.**	**Grande parte do canal apresenta sedimentos limpos** (classe 1) a este nível, à exceção de uma área em torno da amostra S11g (devido ao PAH) e na zona sob influência da amostra S22g. **Em torno da amostra S22g (num raio de aproximadamente 250 m) os sedimentos apresentam-se contaminados (classe 4) com arsénio e mercúrio e ligeiramente contaminados (classe 3) com chumbo.**	-------
7 – 8 m	Apenas o extremo ocidental do canal apresenta **uma zona, sob influência da amostra S2h, com contaminação vestigiária (classe 2) em PCB.** A restante área de intervenção apresenta sedimentos limpos (classe 1).	À exceção de uma pequena área no extremo jusante, todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
8 – 9 m	Todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1)	Todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
9 – 10 m	À exceção da zona em torno da amostra S23j que apresenta **contaminação vestigiária (classe 2)** em zinco, todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1).	À exceção da zona em torno da amostra S23j que apresenta **contaminação vestigiária (classe 2)** em zinco, todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
10 – 11 m	Todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1).	À exceção da zona em torno da amostra S13k, que apresenta contaminação vestigiária (classe 2) em mercúrio, todo o nível apresenta **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
11 – 12 m	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
12 – 13 m	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
13 – 14 m	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	-------
14 – 15 m	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	As áreas a dragar neste nível apresentam **sedimentos limpos** (classe 1).	-------

No quadro seguinte resume-se o volume de sedimentos estimado por classe de contaminação e combinação de alternativas possíveis para o projeto.

Quadro 105 – Volume estimado de sedimentos por classe de contaminação e combinação de projeto

Classe	Volume (m^3)			
	Canal Solução 2+ Cais Solução 1 +Terrapleno	Canal Solução 2+ Cais Solução 3 +Terrapleno	Canal Solução 3+ Cais Solução 1 +Terrapleno	Canal Solução 3+ Cais Solução 3 +Terrapleno
1	22 432 000	23 878 500	23 222 000	24 668 500
2				
3	97 000	97 000	0	0
4	485 000	485 000	485 000	485 000
5	0	0	0	0
Total	23 014 000	24 460 500	23 707 000	25 153 500

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 terrapleno, das bacias de manobra e do cais/bacia de acostagem. Foram ainda recolhidas amostras de sedimentos em profundidade em áreas adjacentes ao projeto (sobretudo no extremo oriental onde em campanhas como a realizada para futura travessia do estuário do Tejo foram registados sedimentos contaminados e muito contaminados).

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).

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 terrapleno) 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. 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**.

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.

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) 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, consequentemente, 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.

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): dióxido de azoto (NO_2), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM10) e dióxido de enxofre (SO_2), 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 feita uma avaliação do ano meteorológico que será considerado na modelação da qualidade do ar para avaliação de impactes associados ao funcionamento do TB.

Assim, nesta fase, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Caracterização da qualidade do ar com base nas medições dos poluentes (NO_2, PM10 e SO_2) 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 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 – Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro –, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, 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;
- 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 seguinte são apresentados os valores limite e de referência no ar ambiente para os três poluentes em estudo.

Quadro 106 – Resumo dos valores limite e de referência considerados para os poluentes em estudo

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
Decreto-Lei nº 102/2010	NO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 $\mu g.m^{-3}$ (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu g.m^{-3}$
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 $\mu g.m^{-3}$
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 $\mu g.m^{-3}$ (2)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu g.m^{-3}$
	SO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 $mg.m^{-3}$ (3)
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 $mg.m^{-3}$ (4)
		Valor limite anual para a proteção dos Ecossistemas	Anual	20 $mg.m^{-3}$
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 $mg.m^{-3}$

(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. Área de estudo

O futuro Terminal do Barreiro 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 intervencionar está integrada numa área que já foi fortemente industrializada, correspondente ao antigo complexo fabril da CUF-Quimigal, mas que atualmente é maioritariamente uma zona de comércio e de serviços (atual Parque Empresarial do Barreiro).

A área de estudo, definida na Figura 165, foi obtida tendo em conta os seguintes critérios:

- Posicionamento do terminal em zona central do domínio em estudo;
- Topografia da envolvente;
- Localização das áreas urbanas.

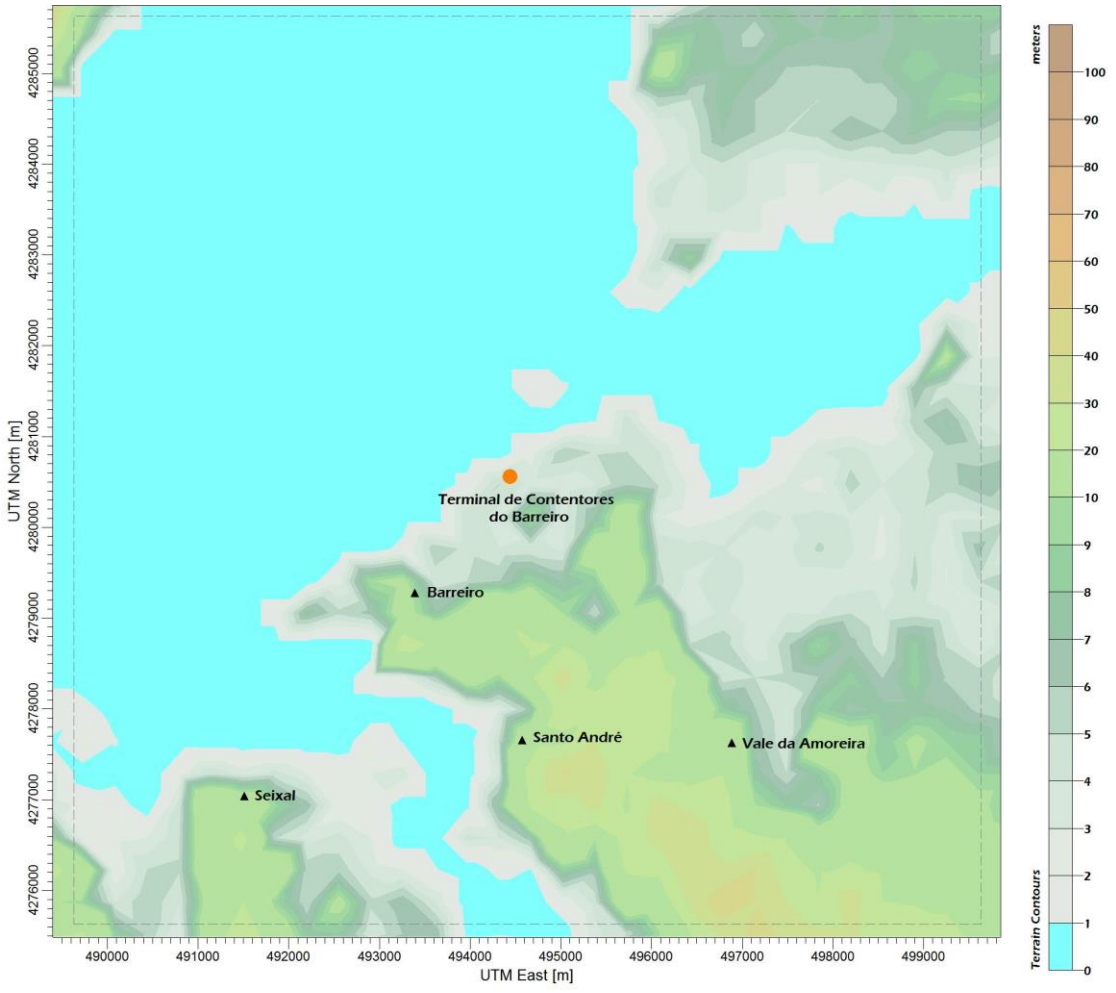


Figura 165 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (qualidade do ar)

4.11.4. Topografia

O ficheiro de base topográfica utilizado para caracterizar a área de 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 da área de estudo é apresentado na Figura 165.

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[13] 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 (2010 – 2014), para os poluentes NO_2, PM10 e SO_2.

O Quadro 107 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 166.

Quadro 107 - Características das estações de monitorização da qualidade do ar

		Escavadeira	Lavradio	Fidalguinhos	Laranjeiro
Início de Atividade		01-09-2001	01-04-1991	23-12-2009	12-01-2001
Tipo de Ambiente		Urbana	Urbana	Urbana	Urbana
Tipo de Influência		Industrial	Industrial	Fundo	Fundo
Coordenadas Geográficas WSG84	**Latitude**	38º39’31’’	38º40’00’’	38º39’00’’	38º39’49’’
	Longitude	-9º04’01’’	-9º02’52’’	-9º02’55’’	-9º09’28’’
Distância ao Terminal		1,5 km	1,3 km	2,8 km	8,4 km

[13] http://qualar.apambiente.pt/

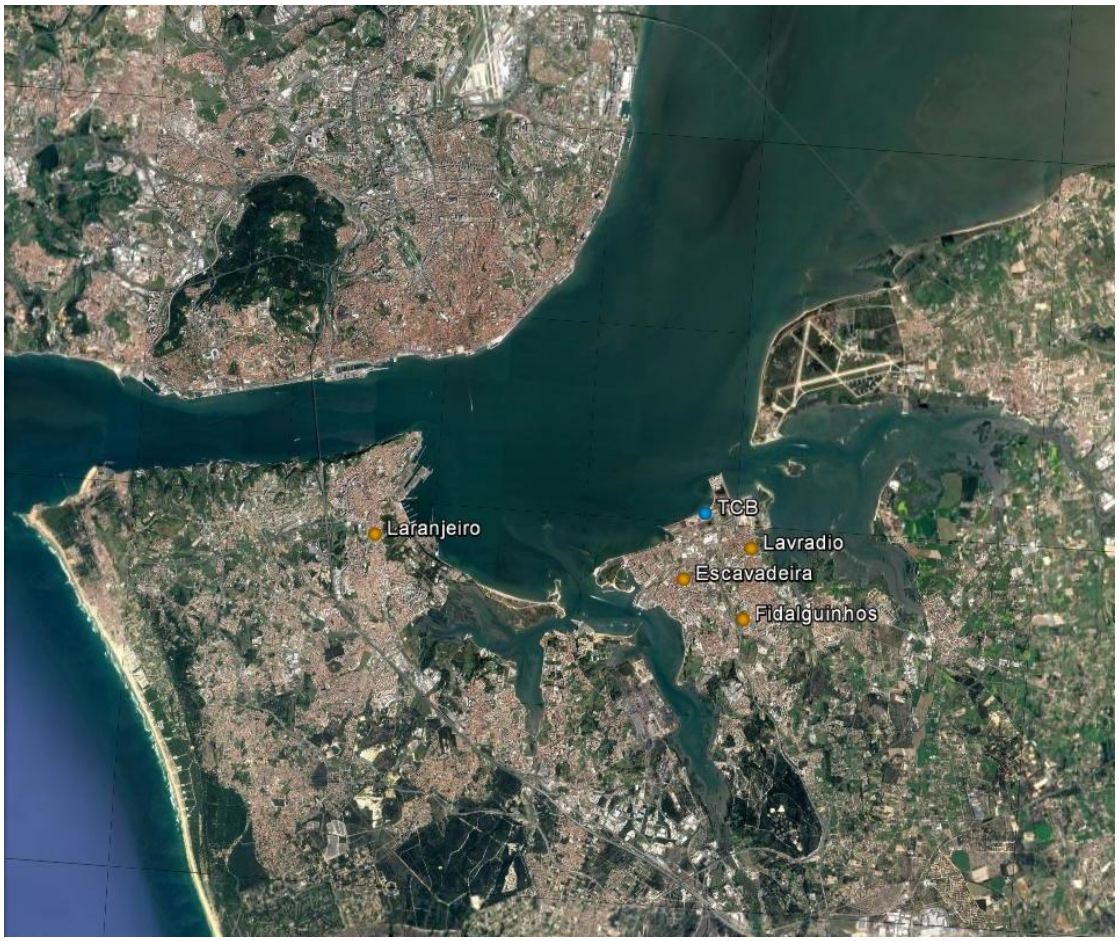


Figura 166 – Enquadramento espacial das estações de qualidade do ar consideradas

Do Quadro 108 ao Quadro 110 apresenta-se, respetivamente, a comparação dos valores de NO_2, PM10 e SO_2 registados nas estações analisadas para os anos 2010-2014, com os respetivos valores limite.

Quadro 108 – Comparação dos valores de NO_2 registados nas estações de qualidade do ar em análise (2010-2014), com os respetivos valores limite

Estação de qualidade do ar	Ano	Base horária			Base anual		
		Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (1)	Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências
Fidalguinhos	2010	200	110,8	0	40	22,4	0
	2011		136,0	0		21,0	0
	2012		119,8	0		21,9	0
	2013		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)
	2014		107,8	0		14,5	0
Escavadeira	2010		118,4	0		20,7	0
	2011		127,8	0		19,5	0
	2012		110,0	0		19,0	0
	2013		112,9	0		15,9	0
	2014		93,3	0		14,6	0
Laranjeiro	2010		242,5	4		27,8	0
	2011		204,7	2		29,6	0
	2012		198,2	0		27,1	0
	2013		157,4	0		24,1	0
	2014		163,4	0		22,5	0

Estação de qualidade do ar	Ano	Base horária			Base anual		
		Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (1)	Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências
Lavradio	2010		141,0	0		20,9	0
	2011		136,3	0		18,8	0
	2012		119,1	0		18,6	0
	2013		103,8	0		18,1	0
	2014		97,5	0		13,9	0

1) A não exceder mais de 18 horas em cada ano civil
2) Sem valores

Quadro 109 – Comparação dos valores de PM_{10} registados nas estações de qualidade do ar em análise (2010-2014), com os respetivos valores limite

Estação de qualidade do ar	Ano	Base diária			Base anual		
		Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (1)	Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências
Fidalguinhos	2010	50	115,2	10	40	23,9	0
	2011		66,2	16		25,4	0
	2012		64,8	5		31,0	0
	2013		-(2)	-(2)		-(2)	-(2)
	2014		-(2)	-(2)		-(2)	-(2)

Estação de qualidade do ar	Ano	Base diária			Base anual		
		Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (1)	Valor limite ($\mu g.m^{-3}$)	Concentração registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências
Escavadeira	2010		80,1	7		22,0	0
	2011		82,2	28		26,0	0
	2012		64,0	11		20,8	0
	2013		54,0	2		22,8	0
	2014		73,0	6		19,6	0
Laranjeiro	2010		110,4	17		25,9	0
	2011		83,2	28		26,4	0
	2012		58,9	6		21,7	0
	2013		73,3	5		23,0	0
	2014		66,2	6		20,0	0
Lavradio	2010		105,2	10		23,6	0
	2011		69,0	20		24,9	0
	2012		45,3	0		23,4	0
	2013		71,5	2		19,9	0
	2014		64,6	3		18,7	0

1) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil
2) Sem valores

Quadro 110 – Comparação dos valores de SO_2 registados nas estações de qualidade do ar em análise (2010-2014), com os respetivos valores limite

Estação de qualidade do ar	Ano	Base Horária			Base Diária			Base Anual		
		Valor lim. ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (1)	Valor lim. ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (2)	Valor lim. ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências
Fidalguinhos	2010	350	28,0	0	125	4,0	0	20	0,5	0
	2011		11,3	0		2,5	0		0,1	0
	2012		6,7	0		2,0	0		0,1	0
	2013		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)
	2014		5,0	0		1,6	0		0,5	0
Escavadeira	2010		97,1	0		34,4	0		3,3	0
	2011		119,1	0		32,3	0		4,0	0
	2012		217,5	0		39,5	0		2,8	0
	2013		25,3	0		8,5	0		1,5	0
	2014		9,0	0		5,1	0		1,7	0
Laranjeiro	2010		24,6	0		4,5	0		0,3	0
	2011		31,3	0		5,9	0		0,7	0
	2012		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)
	2013		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)
	2014		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)		_(2)	_(2)

Estação de qualidade do ar	Ano	Base Horária			Base Diária			Base Anual		
		Valor lim. ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (1)	Valor lim. ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências (2)	Valor lim. ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. registada ($\mu g.m^{-3}$)	N.º Excedências
Lavradio	2010		71,3	0		27,3	0		2,4	0
	2011		18,4	0		3,7	0		0,9	0
	2012		32,8	0		7,0	0		1,2	0
	2013		37,3	0		5,6	0		0,9	0
	2014		27,1	0		8,6	0		1,7	0

1) A não exceder mais de 24 horas em cada ano civil
2) A não exceder mais de 3 dias em cada ano civil

Os valores máximos horários e médios anuais de NO_2 medidos na estação de Fidalguinhos, Escavadeira e Lavradio, durante o período 2010-2014, são inferiores aos respetivos valores limite, verificando-se assim o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, para proteção da saúde humana. No caso da estação de Laranjeiro verifica-se, em termos horários, ultrapassagens ao valor limite legislado (200 $\mu g.m^{-3}$), mas em número inferior ao permitido (18 horas no ano), apenas para os anos de 2010 e 2011, tendo sido os valores máximos de 242,5 $\mu g.m^{-3}$ e 204,7 $\mu g.m^{-3}$, respetivamente. Relativamente aos valores máximos anuais medidos na estação de Laranjeiro, para o período 2010-2014, não se verificaram ultrapassagens ao valor limite legislado (40 $\mu g.m^{-3}$).

As concentrações máximas diárias registadas de PM10, para as quatro estações e durante os cinco anos em análise (2010-2014), foram superiores ao valor limite (50 $\mu g.m^{-3}$), 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. Em termos das médias anuais verificou-se o cumprimento do valor limite (40 $\mu g.m^{-3}$) estipulado na legislação para proteção da saúde humana, nas estações de monitorização em análise.

Os valores máximos horários e diários e médios anuais de SO_2 medidos nas quatro estações em análise, durante o período 2010-2014, são bastante inferiores aos respetivos valores limite, verificando-se assim o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, para proteção da saúde humana e dos ecossistemas.

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[14] 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[15], 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 para o ano de 2014 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP).

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

[14] "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 Instituto de Meteorologia, consultado em abril de 2012.

[15] Hurley, P., 2005, *The Air Pollution Model* (TAPM) version 4, CSIRO *Atmospheric Research*.

por *Data Assimilation*. Assim, na modelação mesometeorológica, conduzida para o ano de 2014 pelo modelo TAPM, foram integrados os dados meteorológicos desse ano da estação de Vila Nogueira de Azeitão, disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

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.

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 seguinte. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km.h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Quadro 111 – 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 167 à Figura 170 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.

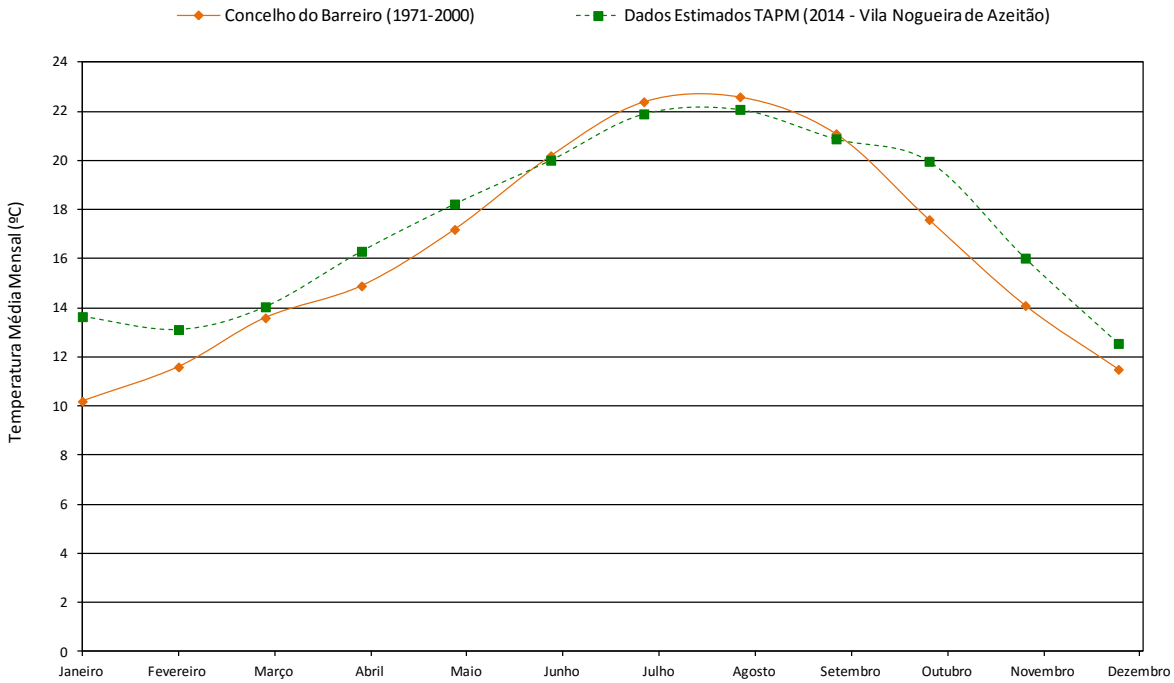


Figura 167 – Comparação das médias horárias de temperatura do ar, para o ano 2014

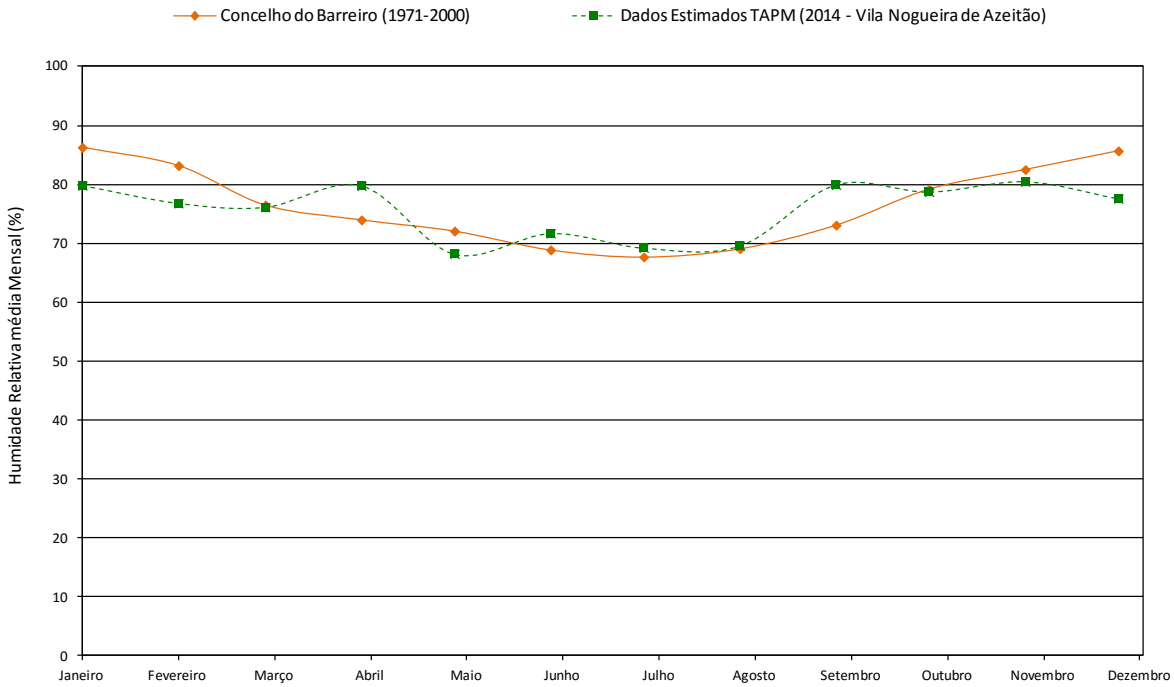


Figura 168 – Comparação das médias horárias de humidade relativa, para o ano 2014

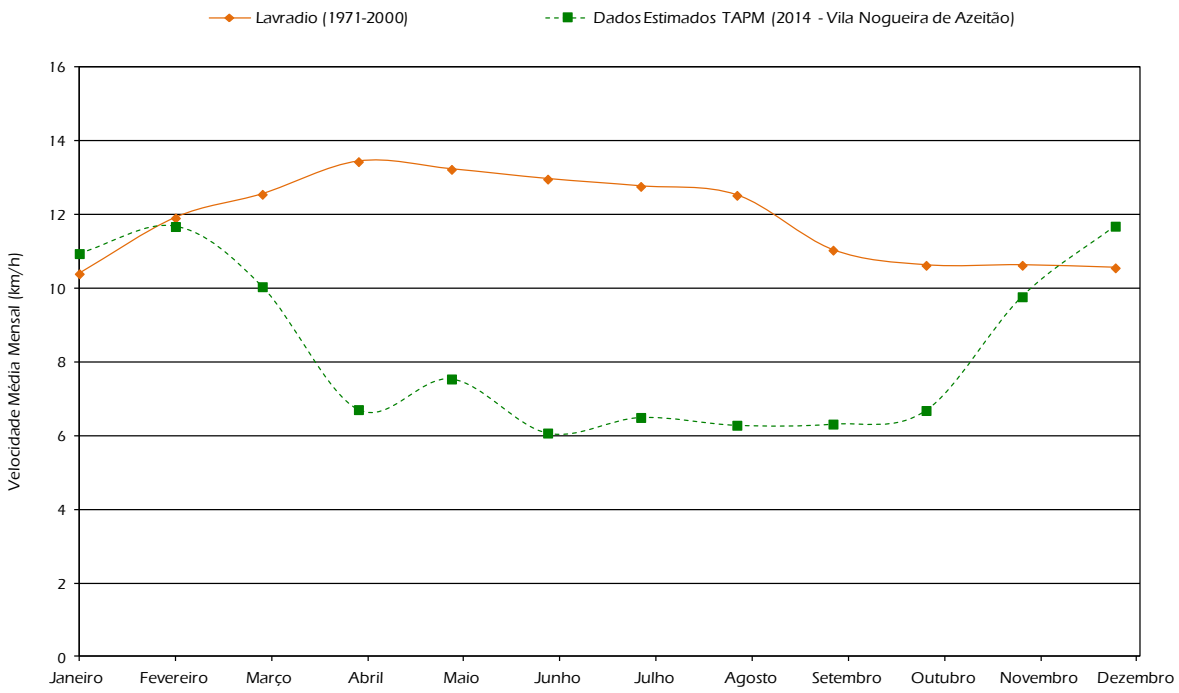


Figura 169 – Comparação das médias horárias de velocidade do vento, para o ano 2014

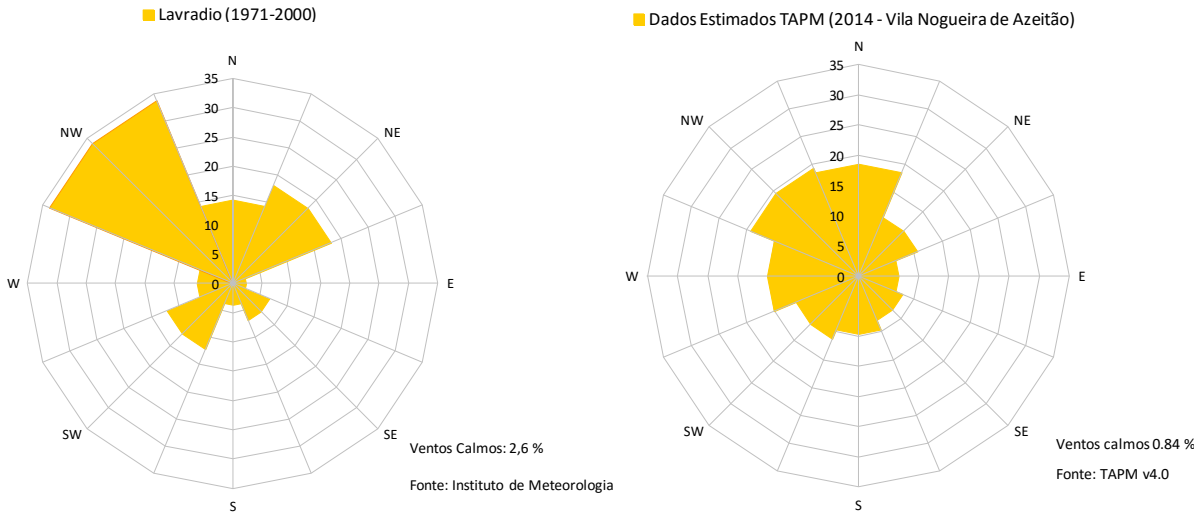


Figura 170 – Rosa de ventos de Lavradio, para o período 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2014 (direita)

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 13ºC e os 22ºC e os valores registados no concelho do Barreiro variam entre os 10ºC e os 23ºC;
- 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 $km.h^{-1}$ e os 12 $km.h^{-1}$, enquanto na estação de Lavradio os valores de velocidade do vento registados variam entre os 10 $km.h^{-1}$ e os 14 $km.h^{-1}$. 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. Fontes emissoras

A caracterização da situação atual em termos de distribuição das emissões de NO_2, PM10 e SO_2 para a zona em estudo teve em consideração as seguintes tarefas:

- Caracterização da distribuição global das emissões de NO_2, PM10 e SO_2, para os concelhos da Península de Setúbal, com base nos dados das emissões totais por concelho em 2009, fornecidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA)[16];
- Análise das emissões de NO_2, PM10 e SO_2, por tipo de fonte poluente, para o concelho do Barreiro, com base nos dados das emissões totais por concelho em 2009, fornecidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA)[3];
- Inventariação das principais fontes emissoras, nomeadamente fontes fixas e fontes móveis (tráfego rodoviário) atualmente existentes na zona de implantação do projeto.

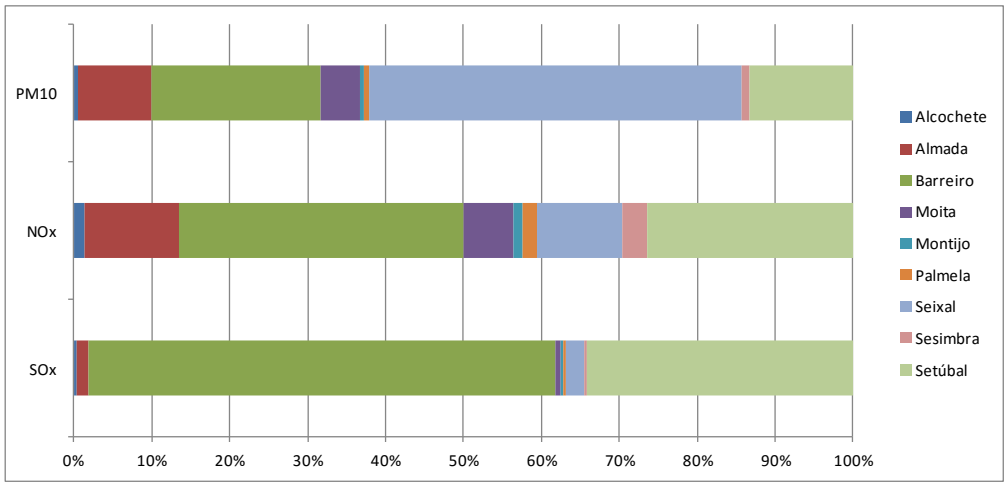
[16] "Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho em 2009" da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)

4.11.7.1. Península de Setúbal

A Península de Setúbal está inserida na região de Lisboa e Vale do Tejo e contempla os seguintes concelhos: Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal.

A figura seguinte apresenta a distribuição das emissões totais de NO_2, PM10 e SO_2, para os concelhos da Península de Setúbal, em 2009.

As emissões apresentadas, disponibilizadas pela APA, contemplam as fontes estacionárias (em área e pontuais), fontes móveis (transporte rodoviário/ferroviário, aviação e navegação) e fontes biogénicas existentes na Península de Setúbal.



Fonte: APA (2016e).

Figura 171 – Emissões de NO2, PM10 e SO2 por concelho da Península de Setúbal, em 2009

Analisando a figura anterior, para o ano de 2009, constata-se que a proveniência das emissões de NO_2, PM10 e SO_2, na Península de Setúbal, foi maioritariamente do concelho do Barreiro, Setúbal e Seixal. No concelho do Barreiro, que constitui 0,9% da área da região da Península de Setúbal, as percentagens de emissões relativamente ao total da Península de Setúbal foram de 36,5% para o NO_2, 21,7% para as PM10 e 60,0% para o SO_2. É de salientar que, em 2009, o concelho do Barreiro emitiu cerca de 60% da quantidade de SO_2 produzido na região.

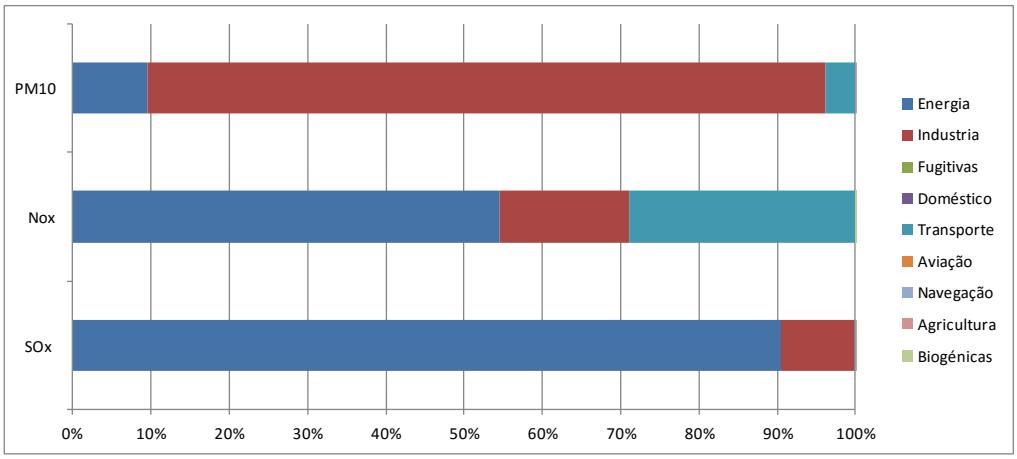
Os dados apresentados anteriormente são referentes ao ano de 2009, não havendo, até à data, dados recentes que permitam refletir a situação atual das emissões de poluentes na Península de Setúbal.

4.11.7.2. Concelho do Barreiro

Para a análise das emissões de NO_2, PM10 e SO_2, por tipo de fonte poluente, para o concelho do Barreiro foram consideradas os seguintes setores de atividade:

- Energia – produção de energia elétrica e calor em centrais térmicas;
- Indústria – processos industriais, pequenas fontes de combustão, emissões fugitivas, uso de solventes e incineração de resíduos;
- Emissões fugitivas – combustíveis sólidos, produtos petrolíferos e gás natural;
- Domésticos e Serviços – águas residuais e deposição de resíduos no solo;
- Transporte – rodoviário e ferroviário, transporte fora de estrada (agrícola e militar)
- Aviação – aviação civil;
- Navegação – embarcações nacionais (transporte marítimo e pescas);
- Agricultura – pecuária, emissões diretas para o solo e resíduos agrícolas;
- Biogénicas – fogos florestais e outras.

A análise da distribuição das emissões de NO_2, PM10 e SO_2, por tipo de fonte poluidora, para o concelho do Barreiro em 2009 é apresentada na Figura 172.



Fonte: APA (2016e).

Figura 172 – Emissões de NO2, PM10 e SO2 por tipo de fonte poluidora, para o concelho do Barreiro, em 2009

De acordo com as emissões de NO_2, PM_{10} e SO_2, por tipo de fonte poluente, verifica-se que, em 2009, a produção de energia, a indústria e os transportes foram os setores que mais contribuíram para as emissões de poluentes para a atmosfera na região do Barreiro.

Constata-se que, as emissões de NO_2, resultaram principalmente da produção de energia e do transporte rodoviário, 54,5% e 28,8% respetivamente.

As emissões de PM_{10} foram fundamentalmente geradas pelo sector da indústria, que contribuiu em 86,6% para o total das emissões deste poluente.

Em relação ao SO_2 é notório que as emissões deste poluente tiveram origem na produção de energia elétrica em centrais térmicas, com uma contribuição acima dos 90% para o total das emissões de SO_2 no concelho do Barreiro.

É de salientar que os dados apresentados anteriormente são referentes ao ano de 2009, não havendo, até à data, dados recentes que permitam refletir a situação atual das emissões de poluentes no concelho do Barreiro. De referir ainda que, no final de 2009, a antiga central térmica do Barreiro, a fuelóleo, foi desativada, tendo sido substituída por uma central de cogeração, a gás natural, localizada no interior da FISIPE. Esta alteração promoverá a diminuição das emissões de poluentes atmosféricos para a atmosfera, provenientes do setor energético.

4.11.7.3. Zona de implantação do projeto

Para a inventariação das fontes emissoras atualmente existentes na zona de implantação do projeto considerou-se a informação disponível no *European Pollutant Release and Transfer* (E-PRTR)[17] para o ano de 2013, de forma a localizar e identificar as principais fontes estacionárias em atividade, no domínio em estudo.

Foram ainda consideradas as emissões de tráfego rodoviário das principais vias de acesso ao futuro terminal. Os dados de tráfego considerados para a estimava das emissões foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído do Barreiro (datado de 2010)[18].

A influência das restantes fontes emissoras é contemplada pelo valor de fundo, determinado a partir das medições efetuadas entre 2010-2014, na estação urbana de fundo de Fidalguinhos. Assim, os valores de fundo a considerar no presente estudo são:

- NO_2 = 20,0 µg.m^{-3}
- PM_{10} = 26,7 µg.m^{-3}
- SO_2 = 0,3 µg.m^{-3}

A Figura 173 apresenta o enquadramento espacial das principais fontes emissoras na envolvente do projeto.

[17] http://prtr.ec.europa.eu/#/home
[18] Silva, João, et al. (2010). Mapa de ruído concelho do Barreiro. Município do concelho do Barreiro

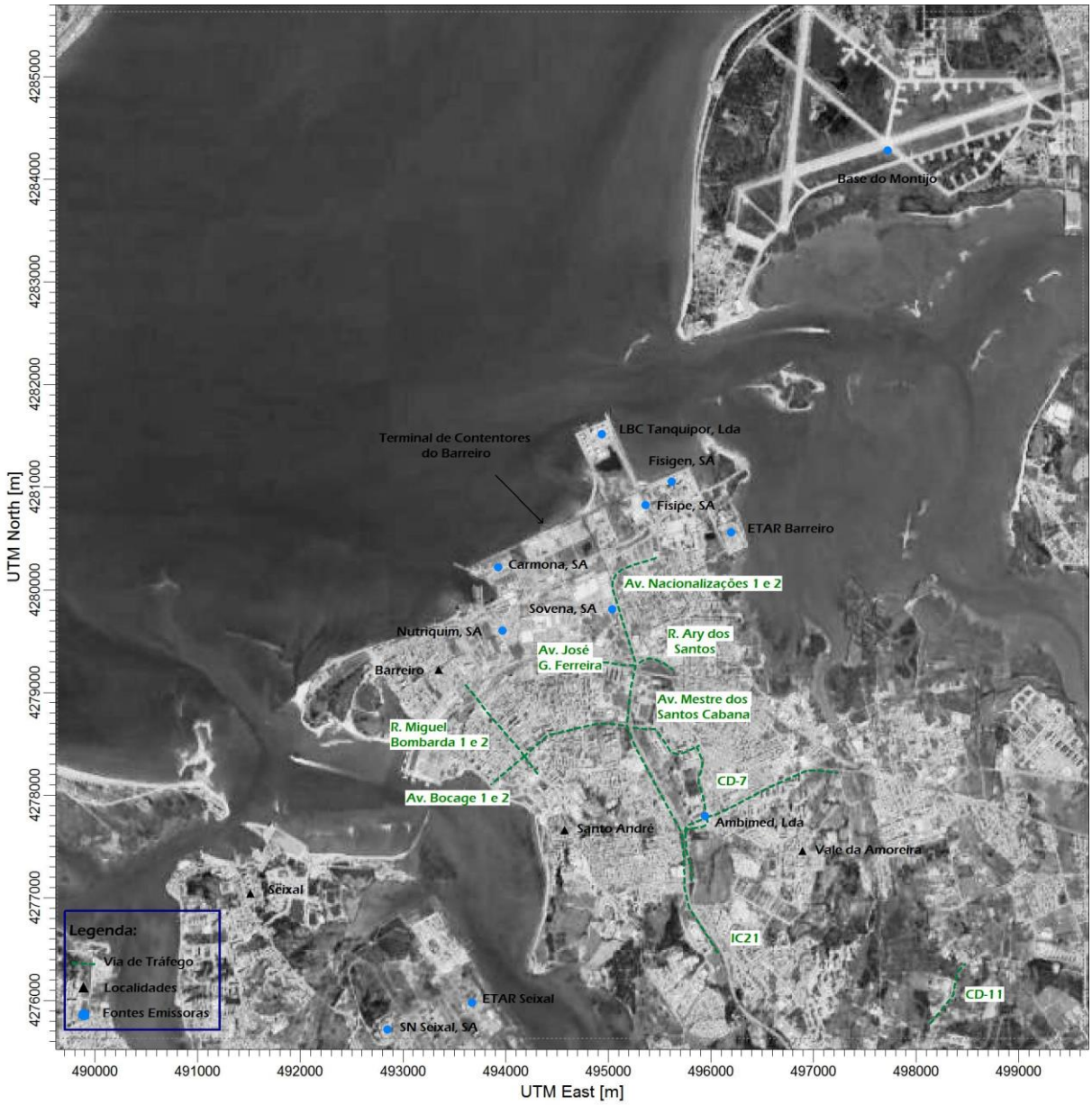


Figura 173 – Enquadramento espacial das fontes emissoras na área de estudo

I - Fontes fixas

Conforme mencionado anteriormente foi efetuado um levantamento das principais fontes emissoras atualmente existentes na envolvente do projeto, com base na informação disponível no *European Pollutant Release and Transfer* (E-PRTR) para o ano de 2013.

O Quadro 112 apresenta a identificação e localização das fontes emissoras registadas no E-PRTR.

Quadro 112 – Identificação e localização das fontes fixas, registadas no E-PRTR, para a área de 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
Terminal de Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor)	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 7.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

No *European Pollutant Release and Transfer* (E-PRTR), para os poluentes em estudo, apenas a unidade industrial Fisipe apresenta um valor de emissão de PM10 para o ano de 2013, na ordem dos 61 ton.ano^{-1}.

Apesar de não existir informação disponível no E-PRTR sabe-se que existem, no local de implantação do futuro terminal, 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.

II - Tráfego Rodoviário

O Barreiro possui uma rede viária alargada, tendo sido definido, no domínio de estudo, as principais vias de acesso ao futuro terminal, descriminadas no Quadro 113, 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).

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 e CD-11 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 seguinte.

Quadro 113 – Volume de tráfego médio para os períodos diurno, entardecer e noturno verificado nas principais vias identificadas, em 2009 e 2012

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
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	1935			694	257	142			29	27

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)		
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
CD-11.1		189	0	293	0	0	19	0	15	0	0

(1) Fonte: Soares, Luís, et al. (2013). Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul).

(2) Fonte: Silva, João, et al. (2010). Mapa de ruído concelho do Barreiro. Município do concelho do Barreiro.

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)[19], relativamente ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP[20] e do ISP[21].

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[22], valores esses que se apresentam, para cada uma das vias identificadas, no Quadro 114.

Quadro 114 – 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

[19] 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.

[20] ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

[21] ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

[22] MAMAOT (2016). *Portuguese National Inventory Report*. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

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
CD-11.1	2	0,72

Por fim, no Quadro 115Quadro 115 e no Quadro 116, são apresentados os valores de emissão dos poluentes NO_2 e PM10, para os veículos ligeiros e pesados, respetivamente. Em relação ao SO_2, 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.

Quadro 115 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros

Via	Emissões diurno (g.s^{-1})						Emissões entardecer (g.s^{-1}) 20h00-23h00		Emissões noturno (g.s^{-1}) 23h00-07h00	
	07h00-10h00		10h00-16h30		16h30-20h00					
	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10
Av. Nacionalizações 1	$9{,}38\times10^{-2}$	$9{,}90\times10^{-3}$	$9{,}38\times10^{-2}$	$9{,}90\times10^{-3}$	$9{,}38\times10^{-2}$	$9{,}90\times10^{-3}$	$5{,}49\times10^{-2}$	$5{,}79\times10^{-3}$	$1{,}80\times10^{-2}$	$1{,}90\times10^{-3}$
Av. Nacionalizações 2	$5{,}52\times10^{-2}$	$5{,}82\times10^{-3}$	$5{,}52\times10^{-2}$	$5{,}82\times10^{-3}$	$5{,}52\times10^{-2}$	$5{,}82\times10^{-3}$	$3{,}23\times10^{-2}$	$3{,}40\times10^{-3}$	$1{,}06\times10^{-2}$	$1{,}12\times10^{-3}$
R. Ary dos Santos	$4{,}95\times10^{-2}$	$5{,}22\times10^{-3}$	$4{,}95\times10^{-2}$	$5{,}22\times10^{-3}$	$4{,}95\times10^{-2}$	$5{,}22\times10^{-3}$	$2{,}25\times10^{-2}$	$2{,}37\times10^{-3}$	$9{,}44\times10^{-3}$	$9{,}96\times10^{-4}$
Av. José Gomes Ferreira	$2{,}63\times10^{-2}$	$2{,}78\times10^{-3}$	$2{,}63\times10^{-2}$	$2{,}78\times10^{-3}$	$2{,}63\times10^{-2}$	$2{,}78\times10^{-3}$	$1{,}54\times10^{-2}$	$1{,}63\times10^{-3}$	$5{,}79\times10^{-3}$	$6{,}11\times10^{-4}$
Av. Mestre dos Santos Cabanas	$9{,}19\times10^{-2}$	$9{,}70\times10^{-3}$	$9{,}19\times10^{-2}$	$9{,}70\times10^{-3}$	$9{,}19\times10^{-2}$	$9{,}70\times10^{-3}$	$4{,}09\times10^{-2}$	$4{,}31\times10^{-3}$	$1{,}76\times10^{-2}$	$1{,}85\times10^{-3}$
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	$2{,}80\times10^{-2}$	$2{,}96\times10^{-3}$	$1{,}26\times10^{-1}$	$1{,}33\times10^{-2}$	$5{,}74\times10^{-2}$	$6{,}06\times10^{-3}$	$5{,}92\times10^{-2}$	$6{,}25\times10^{-3}$	$2{,}40\times10^{-2}$	$2{,}53\times10^{-3}$
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	$1{,}60\times10^{-2}$	$1{,}69\times10^{-3}$	$5{,}66\times10^{-2}$	$5{,}97\times10^{-3}$	$1{,}29\times10^{-2}$	$1{,}36\times10^{-3}$	$2{,}66\times10^{-2}$	$2{,}80\times10^{-3}$	$1{,}08\times10^{-2}$	$1{,}14\times10^{-3}$
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	$7{,}30\times10^{-3}$	$7{,}71\times10^{-4}$	$1{,}30\times10^{-2}$	$1{,}37\times10^{-3}$	$1{,}14\times10^{-2}$	$1{,}20\times10^{-3}$	$5{,}81\times10^{-3}$	$6{,}13\times10^{-4}$	$2{,}49\times10^{-3}$	$2{,}63\times10^{-4}$
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	$2{,}87\times10^{-2}$	$3{,}02\times10^{-3}$	$4{,}70\times10^{-2}$	$4{,}96\times10^{-3}$	$4{,}05\times10^{-2}$	$4{,}28\times10^{-3}$	$2{,}10\times10^{-2}$	$2{,}21\times10^{-3}$	$8{,}98\times10^{-3}$	$9{,}47\times10^{-4}$

Via	Emissões diurno (g.s^{-1})						Emissões entardecer (g.s^{-1}) 20h00-23h00		Emissões noturno (g.s^{-1}) 23h00-07h00	
	07h00-10h00		10h00-16h30		16h30-20h00					
	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	$5,33\times10^{-1}$	$7,12\times10^{-2}$	$5,33\times10^{-1}$	$7,12\times10^{-2}$	$5,33\times10^{-1}$	$7,12\times10^{-2}$	$1,91\times10^{-1}$	$2,55\times10^{-2}$	$7,07\times10^{-2}$	$9,45\times10^{-3}$
CD-7.1.1	$1,92\times10^{-2}$	$2,03\times10^{-3}$	0,00	0,00	$1,59\times10^{-2}$	$1,68\times10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.1.2	$3,38\times10^{-2}$	$3,56\times10^{-3}$	0,00	0,00	$2,80\times10^{-2}$	$2,95\times10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.2	$2,55\times10^{-4}$	$2,69\times10^{-5}$	0,00	0,00	$2,22\times10^{-4}$	$2,34\times10^{-5}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.3	$6,31\times10^{-2}$	$6,66\times10^{-3}$	0,00	0,00	$1,04\times10^{-1}$	$1,10\times10^{-2}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.4	$4,20\times10^{-2}$	$4,43\times10^{-3}$	0,00	0,00	$6,40\times10^{-2}$	$6,76\times10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-11.1	$1,45\times10^{-2}$	$1,53\times10^{-3}$	0,00	0,00	$2,24\times10^{-2}$	$2,36\times10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro 116 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados

Via	Emissões diurno (g.s^{-1})						Emissões entardecer (g.s^{-1}) 20h00-23h00		Emissões noturno (g.s^{-1}) 23h00-07h00	
	07h00-10h00		10h00-16h30		16h30-20h00					
	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10
Av. Nacionalizações 1	$1,05\times10^{-1}$	$3,24\times10^{-3}$	$1,05\times10^{-1}$	$3,24\times10^{-3}$	$1,05\times10^{-1}$	$3,24\times10^{-3}$	$4,11\times10^{-2}$	$1,26\times10^{-3}$	$1,79\times10^{-2}$	$5,50\times10^{-4}$
Av. Nacionalizações 2	$6,19\times10^{-2}$	$1,91\times10^{-3}$	$6,19\times10^{-2}$	$1,91\times10^{-3}$	$6,19\times10^{-2}$	$1,91\times10^{-3}$	$2,41\times10^{-2}$	$7,44\times10^{-4}$	$1,05\times10^{-2}$	$3,23\times10^{-4}$
R. Ary dos Santos	$3,40\times10^{-2}$	$1,03\times10^{-3}$	$3,40\times10^{-2}$	$1,03\times10^{-3}$	$3,40\times10^{-2}$	$1,03\times10^{-3}$	$6,79\times10^{-3}$	$2,06\times10^{-4}$	$4,24\times10^{-3}$	$1,29\times10^{-4}$
Av. José Gomes Ferreira	$3,11\times10^{-2}$	$9,43\times10^{-4}$	$3,11\times10^{-2}$	$9,43\times10^{-4}$	$3,11\times10^{-2}$	$9,43\times10^{-4}$	$6,55\times10^{-3}$	$1,99\times10^{-4}$	$5,74\times10^{-3}$	$1,74\times10^{-4}$
Av. Mestre dos Santos Cabanas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	$7,43\times10^{-2}$	$2,29\times10^{-3}$	$8,96\times10^{-2}$	$2,76\times10^{-3}$	$5,82\times10^{-2}$	$1,79\times10^{-3}$	$2,30\times10^{-2}$	$7,07\times10^{-4}$	$1,38\times10^{-2}$	$4,24\times10^{-4}$
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	$3,32\times10^{-2}$	$1,01\times10^{-3}$	$4,22\times10^{-2}$	$1,28\times10^{-3}$	$2,20\times10^{-2}$	$6,66\times10^{-4}$	$1,08\times10^{-2}$	$3,28\times10^{-4}$	$6,49\times10^{-3}$	$1,97\times10^{-4}$
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	$1,23\times10^{-2}$	$3,73\times10^{-4}$	$4,70\times10^{-3}$	$1,42\times10^{-4}$	$8,02\times10^{-3}$	$2,43\times10^{-4}$	$1,17\times10^{-3}$	$3,56\times10^{-5}$	$1,17\times10^{-3}$	$3,56\times10^{-5}$
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	$5,71\times10^{-2}$	$1,76\times10^{-3}$	$1,61\times10^{-2}$	$4,97\times10^{-4}$	$4,17\times10^{-2}$	$1,28\times10^{-3}$	$4,03\times10^{-3}$	$1,24\times10^{-4}$	$4,03\times10^{-3}$	$1,24\times10^{-4}$

Via	Emissões diurno (g.s^{-1})						Emissões entardecer (g.s^{-1}) 20h00-23h00		Emissões noturno (g.s^{-1}) 23h00-07h00	
	07h00-10h00		10h00-16h30		16h30-20h00					
	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10	NO_2	PM10
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	$7{,}11\times10^{-1}$	$2{,}38\times10^{-2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	$1{,}46\times10^{-1}$	$4{,}87\times10^{-3}$	$1{,}36\times10^{-1}$	$4{,}54\times10^{-3}$
CD-7.1.1	$1{,}33\times10^{-2}$	$4{,}10\times10^{-4}$	0,00	0,00	$8{,}40\times10^{-3}$	$2{,}59\times10^{-4}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.1.2	$2{,}35\times10^{-2}$	$7{,}23\times10^{-4}$	0,00	0,00	$1{,}49\times10^{-2}$	$4{,}60\times10^{-4}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.2	$2{,}24\times10^{-4}$	$6{,}90\times10^{-6}$	0,00	0,00	$2{,}24\times10^{-4}$	$6{,}90\times10^{-6}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.3	$4{,}07\times10^{-2}$	$1{,}23\times10^{-3}$	0,00	0,00	$3{,}66\times10^{-2}$	$1{,}11\times10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.4	$2{,}53\times10^{-2}$	$7{,}80\times10^{-4}$	0,00	0,00	$1{,}94\times10^{-2}$	$5{,}97\times10^{-4}$	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-11.1	$3{,}09\times10^{-2}$	$9{,}35\times10^{-4}$	0,00	0,00	$2{,}44\times10^{-2}$	$7{,}38\times10^{-4}$	0,00	0,00	0,00	0,00

Os valores de emissão de NO_2 e PM10 apresentados anteriormente, associados ao tráfego rodoviário de veículos ligeiros e pesados nas principais vias de acesso, serão tidos em consideração, na modelação da avaliação de impactes na fase de exploração do terminal acrescidas das emissões associadas ao aumento de tráfego previsto com a entrada em funcionamento do terminal.

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_2, PM10 e SO_2, medidos nas quatro estações da rede nacional de medição da qualidade do ar, existentes na envolvente do projeto, 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 os limites impostos pela legislação aplicável, apesar de se verificarem ultrapassagens, em número inferior ao permitido, do NO_2, na estação de Laranjeiro, e das PM10, nas quatro estações consideradas.

4.11.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência da implantação do projeto, tendo em conta o crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da região, prevê-se que haja um aumento do número de fontes emissoras e do tráfego rodoviário.

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. Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

4.12. Ruído

4.12.1. Introdução

A caraterização do Ruído incidiu nos Rectores Sensiveis (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 174, na Figura 175 e na Figura 176 a localização dos Recetores Sensíveis (agrupados nas Situações S1 a S6) identificados no trabalho de campo efetuado nos dias 22 a 24 de fevereiro de 2016. A planta base das figuras corresponde à Planta de Ordenamento do PDM do Barreiro, de dezembro de 2009. A descrição das Situações consta no Quadro 117. A localização destas Situações e dos Pontos de Medição encontra-se também no Desenho 66 (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.

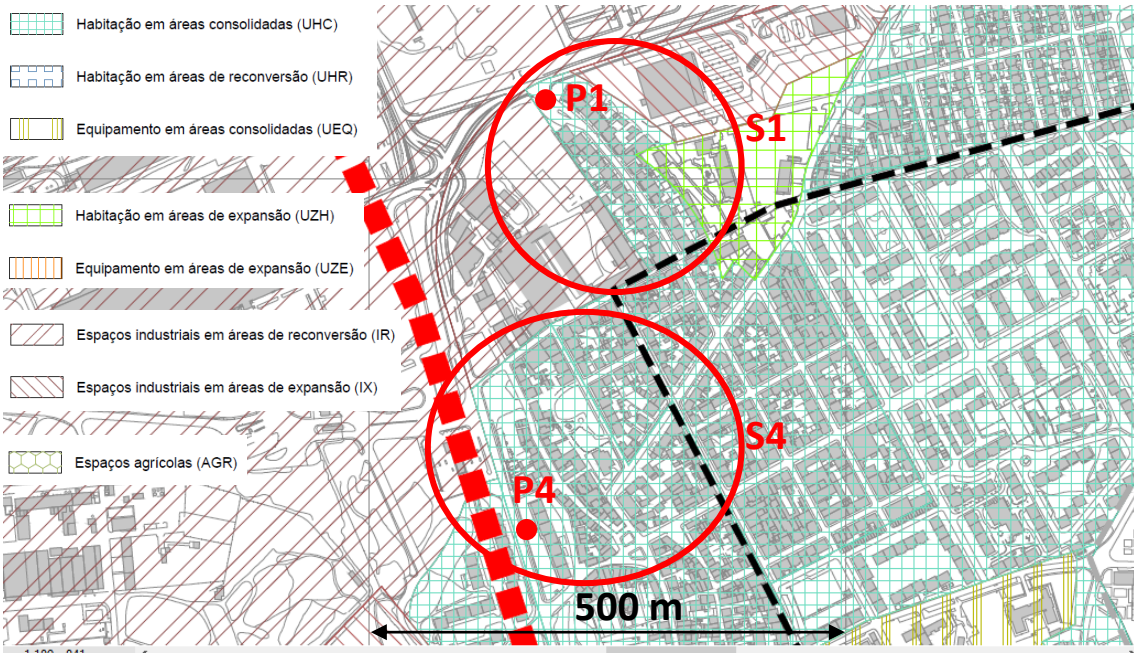


Figura 174 – Localização das Situações S1 e S4 e dos Pontos de Medição P1 e P4

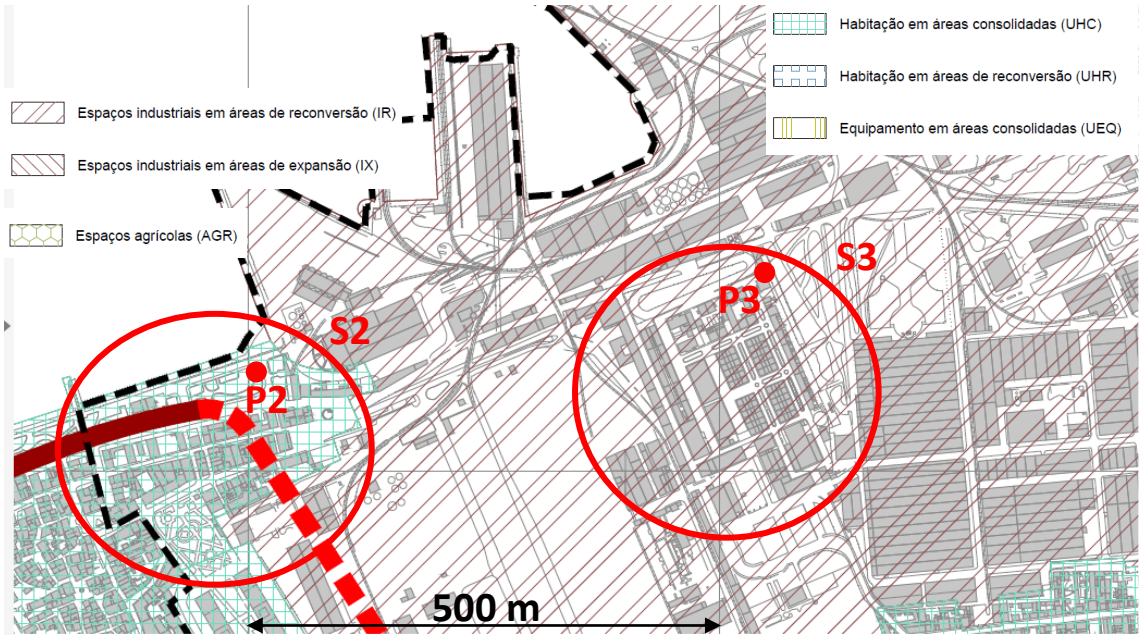


Figura 175 – Localização das Situações S2 e S3 e dos Pontos de Medição P2 e P3

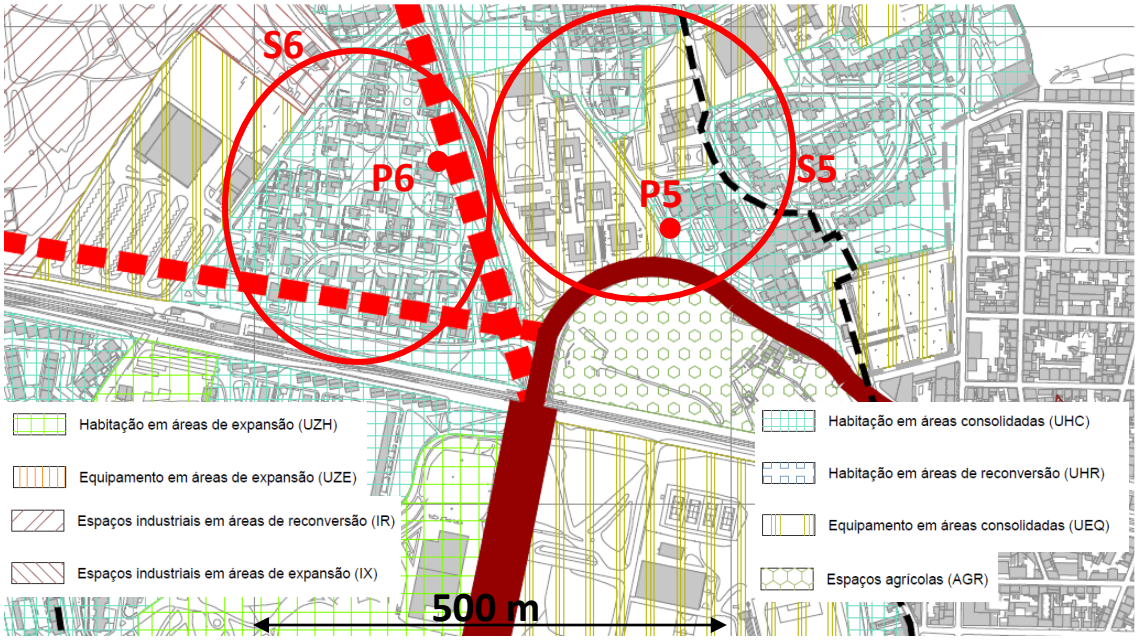


Figura 176 – Localização das Situações S5 e S6 e dos Pontos de Medição P5 e P6

Quadro 117 – 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 "Pirilampo".	
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, não tendo ainda sido obtido resposta. Adicionalmente, o DGT-SNIT (2016) é omisso relativamente à existência de Classificação Acústica no município do Barreiro. Refere-se assim como provável uma classificação como Zona Mista nos casos em que existem atividades comerciais, de serviços e/ou industriais nas proximidades.

4.12.3. Valores obtidos

Apresentam-se no Quadro 118 os resultados das medições de ruído efetuadas *in situ*, nos Pontos de Medição localizados na Figura 174, na Figura 175 e na Figura 176. Apresenta-se também a comparação com os valores aproximados constantes no Mapa de Ruído Municipal (relativo a 2009), cujos excertos, com sobreposição aproximada dos Pontos de Medição, se apresentam na Figura 177 a Figura 182.

Na generalidade dos casos os valores do Mapa de Ruído de 2009 são superiores aos valores obtidos nas medições atuais de fevereiro de 2016, o que se pode dever a uma rotunda atualmente existente na Av. Nacionalizações, entre P6 e P4, que aparentemente não foi considerada no Mapa de Ruído de 2009, e ao facto das medições de fevereiro de 2010 serem representativas do período de inverno.

As medições de ruído foram alvo de Relatório de Ensaio Acreditado (que inclui o Certificado L0535, apresentado no Anexo 7.2 – 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.
- Parâmetros caracterizados (definições constantes no DL 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 118 – Resultados das medições de ruído comparadas com o Mapa 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
P1	Medido	59	56	54	62	Tráfego Av. Nacionalizações, Indústria ao longe, lavagem de automóveis e tráfego aéreo esporádico. Os valores do Mapa de Ruído de 2009 aparentam ser 5/6 dB mais elevados do que os valores obtidos nas medições atuais de fevereiro de 2016.
	Mapa Ruído	-	-	≈60	≈67	
P2	Medido	57	51	49	58	Tráfego Av. Bento Gonçalves, ondulação e Indústria. Os valores do Mapa de Ruído de 2009 aparentam ser 4/5 dB mais elevados do que os valores obtidos nas medições atuais de fevereiro de 2016.
	Mapa Ruído	-	-	≈53	≈63	
P3	Medido	62	56	55	63	Tráfego Rua Industrial Alfredo da Silva e Indústria.
	Mapa Ruído	-	-	-	-	
P4	Medido	64	63	55	65	Tráfego Av. Nacionalizações e tráfego aéreo esporádico.

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
	Mapa Ruído	-	-	≈63	≈73	Os valores do Mapa de Ruído de 2009 aparentam ser 8 dB mais elevados do que os valores obtidos nas medições atuais de fevereiro de 2016.
P5	Medido	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. Os valores do Mapa de Ruído de 2009 aparentam ser 0/3 dB mais elevados do que os valores obtidos nas medições atuais de fevereiro de 2016.
	Mapa Ruído	-	-	≈60	≈70	
P6	Medido	58	51	49	58	Tráfego Av. Nacionalizações, tráfego aéreo esporádico e ladrar de cães (esporádico). Os valores do Mapa de Ruído de 2009 aparentam ser 7/8 dB mais elevados do que os valores obtidos nas medições atuais de fevereiro de 2016.
	Mapa Ruído	-	-	≈57	≈65	

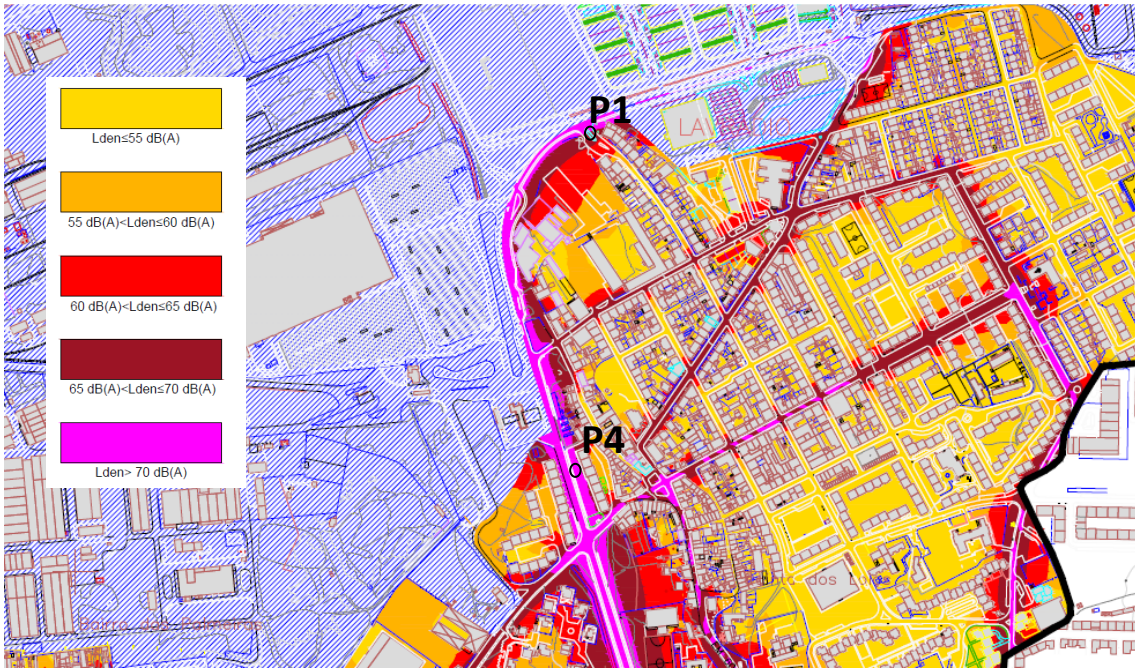


Figura 177 – Pontos de Medição P1 e P4 sobre o Mapa de Ruido Municipal (Lden)

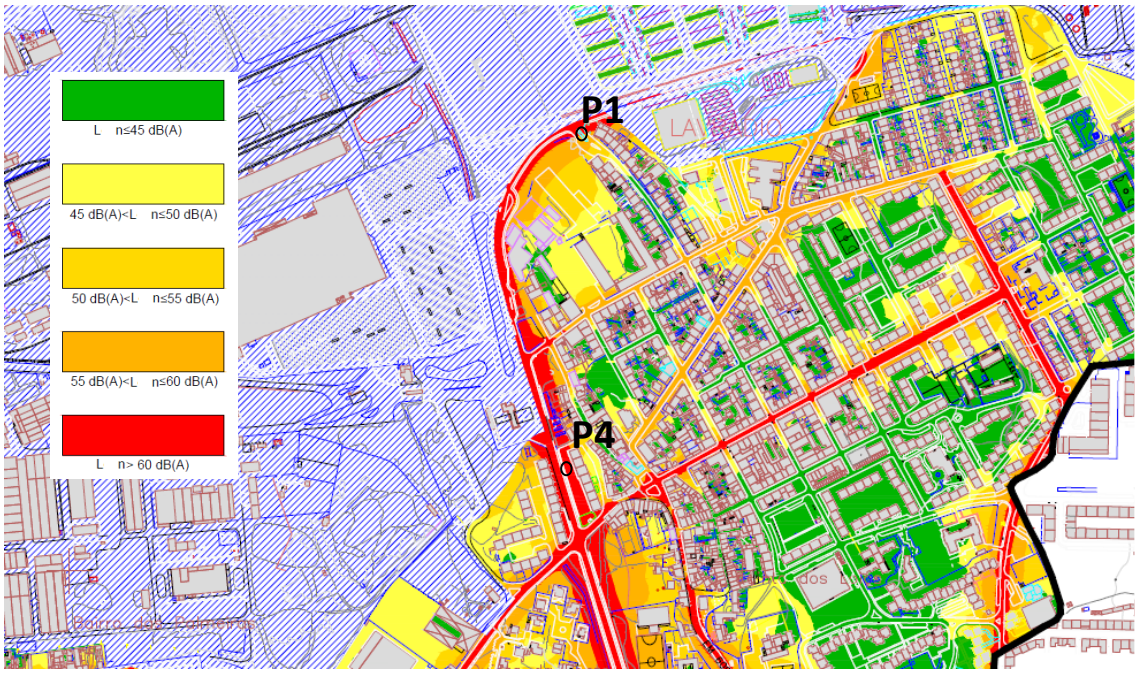


Figura 178 – Pontos de Medição P1 e P4 sobre o Mapa de Ruido Municipal (Ln)

Figura 179 – Pontos de Medição P2 e P3 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_{den})

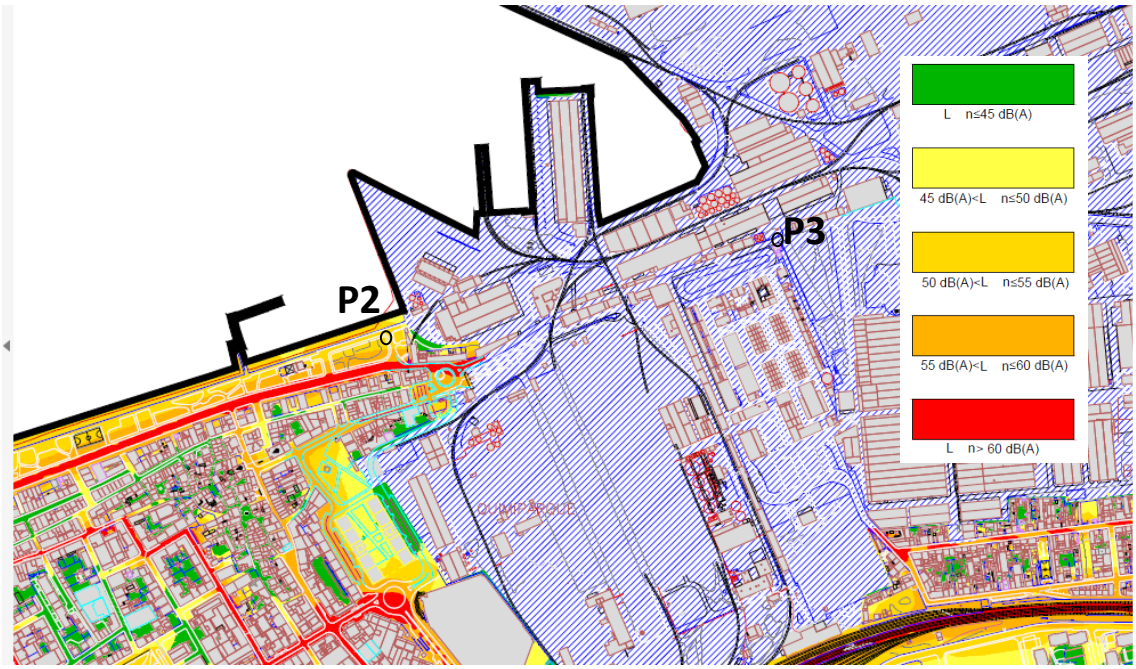


Figura 180 – Pontos de Medição P2 e P3 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_n)

Figura 181 – Pontos de Medição P5 e P6 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_{den})

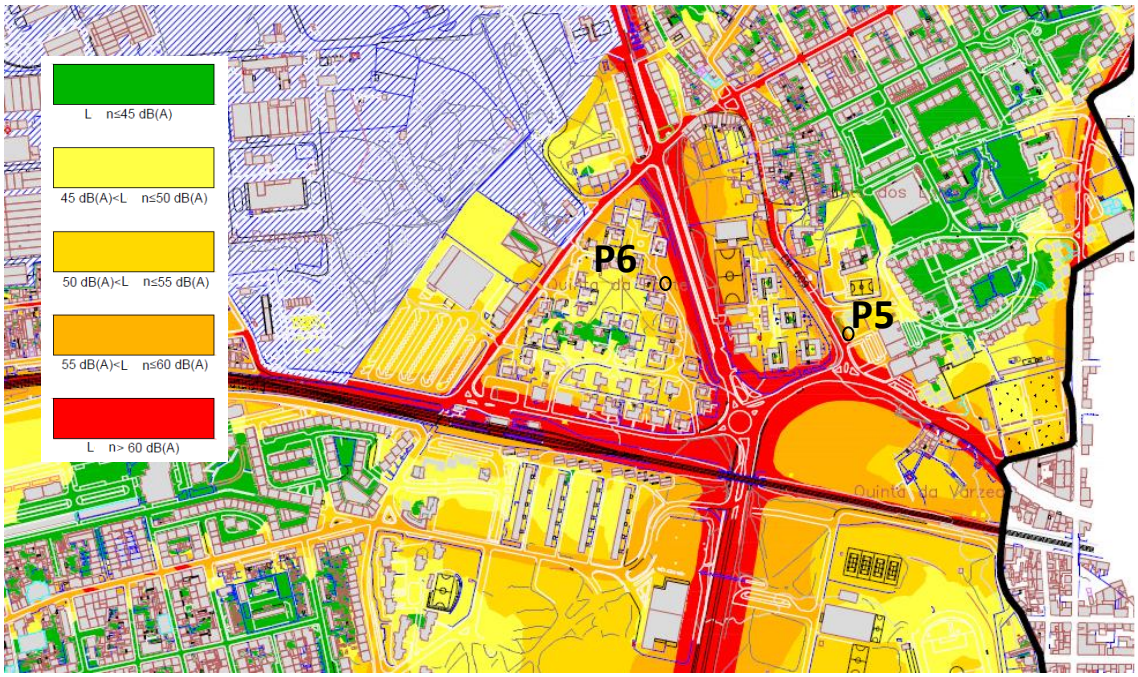


Figura 182 – Pontos de Medição P5 e P6 sobre o Mapa de Ruido Municipal (L_n)

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).

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 0, deverá assumir, no futuro, valores semelhantes aos registados atualmente.

4.13. Vibração

A caraterização da Vibração incidiu nos mesmos Rectores caraterizados na componente Ruído: Rectores Sensiveis (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.

4.13.1. 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 174, na Figura 175 e na Figura 176 (capítulo 4.12.2) e no Desenho 66 (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 117 (capítulo 4.12.2).

4.13.2. Valores obtidos

No Quadro 119 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.
- Parâmetros caraterizados:
    - $v_{max,ef,1s}$: 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.

Quadro 119 – 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	
P1	0,023	0,022	0,021	Tráfego rodoviário maioritariamente de ligeiros, a baixa velocidade, de acesso ao bairro. Cumpre o 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. Cumpre o 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. Cumpre o 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. Cumpre o 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).

4.13.3. 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.

4.13.4. 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 0, deverá assumir, no futuro, valores semelhantes aos registados atualmente.

4.14. Gestão de resíduos

4.14.1. Introdução

Para caracterizar a gestão de resíduos do projeto, importa fazer o enquadramento legislativo prévio dos diplomas mais relevantes neste âmbito. Proceder-se-á igualmente à identificação da tipologia de resíduos expectáveis de serem gerados nas fases de construção e exploração. Na fase de construção, destacam-se os **Resíduos de Construção e Demolição** (RCD) e a gestão dos **materiais dragados** provenientes das dragagens necessárias para a execução do projeto. Na fase de exploração, existirá um novo fluxo de resíduos devido à operação do Terminal: os **Resíduos gerados em navios e de carga** e a temática da gestão de dragados será igualmente abordada, devido às dragagens de manutenção.

Face ao âmbito específico do projeto (infraestrutura portuária) será também feita referência ao 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, em particular a Convenção MARPOL 73/78.

O objetivo da caracterização deste descritor é identificar os sistemas de gestão de resíduos que servem a área em estudo (localização, entidades gestoras, resíduos admissíveis). Este levantamento servirá para planear a gestão efetiva dos resíduos produzidos durante as fases de construção e exploração do projeto.

Assim, este capítulo apresenta a seguinte informação:

- Enquadramento legal geral e dos fluxos de resíduos específicos:
  - Resíduos de Construção e Demolição (RCD);
  - Resíduos Perigosos (RP);
  - Resíduos Industriais Perigosos (RIP);
  - Resíduos de carga e gerados em navios.
- Sistema e infraestruturas de gestão de resíduos:
  - Âmbito supramunicipal;
  - Âmbito local;
  - Outras infraestruturas/operadores;
  - Águas e saneamento.
- Gestão de dragados.

4.14.2. Enquadramento Legal

4.14.2.1. 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, relativa aos resíduos (Diretiva Quadro dos Resíduos).

A Lei – Quadro dos Resíduos aplica-se às "operações de gestão de resíduos destinadas a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu caráter 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 realizado 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 legislação aplicável e em respeito dos critérios qualitativos e quantitativos fixados nos instrumentos regulamentares e de planeamento;

- **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 2014/955/EU, da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão de 3 de maio, referida no artigo 7º da Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que 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 se realizem 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 complementam, o Decreto-Lei n.º 178/2006, com posteriores alterações (o qual se aplica nas eventuais omissões nos diplomas específicos de cada fluxo de resíduos), nomeadamente para fluxos específicos de resíduos abrangendo em particular 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 resíduos urbanos, bem como das operações de descontaminação dos solos, de deposição em aterro, de movimentação transfronteiriça e de incineração e coincineração de resíduos.

Neste âmbito importa salientar os Resíduos de Construção e Demolição (RCD), pela sua relevância em termos quantitativos, dificuldades de gestão inerentes à ampla variedade qualitativa de resíduos que abrange e à elevada percentagem de frações valorizáveis que normalmente apresentam.

4.14.2.2. Fluxos de resíduos específicos

I – 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. A responsabilidade pela gestão dos RCD por parte dos intervenientes cessa, quando a transmissão dos resíduos passa para 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, designadamente os relativos aos resíduos de embalagens, de equipamentos elétricos e eletrónicos, óleos usados, pneus usados e resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB).

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 acompanha 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, é prevista 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 de gestão de resíduos específica 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 não só o procedimento de licenciamento não se traduzia em mais-valia ambiental, como constituía

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.

II – Resíduos Perigosos

Dos diferentes tipos de resíduos perigosos expectáveis para a fase de obra do projeto, como os filtros de óleos, resíduos de embalagem contaminados com hidrocarbonetos, material absorvente/desperdícios contaminados com hidrocarbonetos, é de 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 Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, consistem nos óleos industriais lubrificantes de base mineral, nos óleos dos motoros de combustão e dos sistemas de transmissão e nos óleos minerais para máquinas, turbinas e sistemas hidráulicos e outros óleos que, pelas suas características, lhes possam ser equiparados, tornados 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 dos óleos usados, em quantidade e nocividade, seguida da regeneração e de outras formas de reciclagem ou outra forma 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.

III – 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), e tendo sido objeto de uma retificação em 2002.

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 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 ainda 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.

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.

IV – 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 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.

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**, por sua vez, são os 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.

O último objetivo deste diploma é criar mecanismos e regras a observar para a redução das descargas no mar de resíduos desta origem, respeitando o espírito e letra da 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 (em termos de capacidade para comportar as tipologias e quantidades) dos navios que escalem ou operem no respetivo porto.

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 contento 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 lixo – resíduos operacionais e domésticos – dos navios (Anexo V).

De forma a assegurar o cumprimento do quadro internacional e nacional (em particular do Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24 de julho com posteriores alterações) referente a esta tipologia de resíduos, o Terminal do Barreiro estará sujeito ao **Regulamento de Gestão de Resíduos de Embarcações**, como infraestrutura portuária sob a jurisdição da Administração do Porto de Lisboa (APL) e ao **Regulamento do exercício da atividade de recolha de resíduos de hidrocarbonetos, águas residuais e resíduos perigosos, a embarcações no Porto de Lisboa**. 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. A recolha de resíduos no âmbito deste plano, em termos de operadores e infraestruturas, será abordada no ponto seguinte.

4.14.3. Sistema/infraestruturas de gestão de resíduos

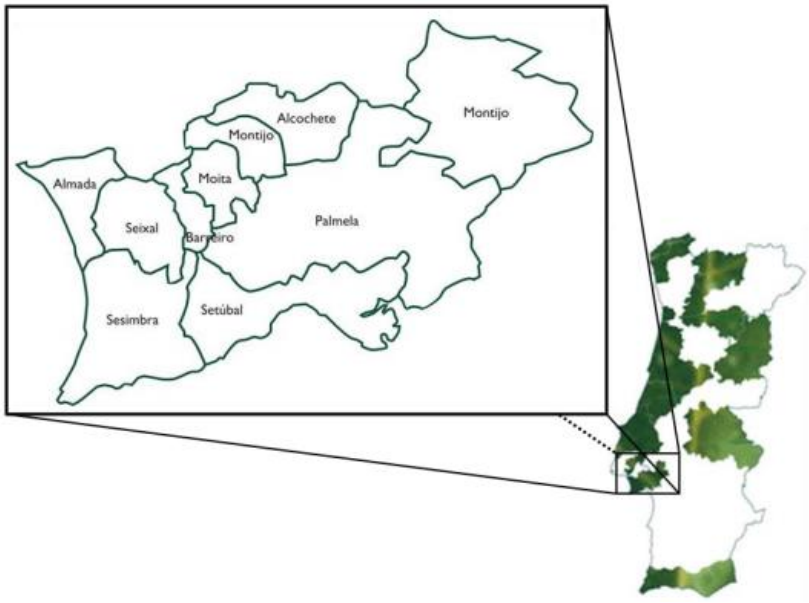
4.14.3.1. Âmbito supramunicipal

I - Caracterização geral

O Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos da Margem Sul do Tejo, criado pelo 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 gestão dos Resíduos Urbanos (RU) do agrupamento de 9 municípios: Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal.

O contrato de concessão entre o concedente, o Estado Português e a AMARSUL, empresa gestora do sistema multimunicipal, foi assinado a 16 de maio de 1997, tendo sido também, em simultâneo, assinados os contratos de entrega e de receção e de recolha seletiva dos resíduos sólidos urbanos entre a AMARSUL e os respetivos municípios que integram o Sistema Multimunicipal (AMARSUL, 2014).

Este Sistema Multimunicipal abrange uma área total de 1.625 km^2 e serve uma população de cerca de 782 mil habitantes (INE, 2016). Numa perspetiva nacional, a AMARSUL representa 1,8% da área do território de Portugal Continental e concentra cerca de 7,9% da população (AMARSUL, 2015).



Fonte: AMARSUL (2014)

Figura 183 – Municípios abrangidos pela AMARSUL

No Quadro 120 estão resumidas as características do Sistema de Gestão de Resíduos na área em estudo.

Quadro 120 – Principais características da AMARSUL

AMARSUL	
Municípios	Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal
Área (km^2)	1625,30
População servida	782 000 habitantes [1]
Produção de RSU (Mg)	402 957 [2]

AMARSUL		
Infraestruturas/equipamentos de gestão de RSU	Aterro	Palmela
	Tratamento Mecânico	
	Unidade de Produção CDR	
	Plataforma Monos e Verdes	
	Aterro	Seixal
	Central de Valorização Orgânica	
	Estação de Triagem	
	Plataforma Monos e Verdes	
	Compactador Estacionário	Sesimbra
	Plataforma Desnivelada	
	Central de Compostagem	Setúbal
	Plataforma Desnivelada	
	Plataforma Verdes	

[1] INE (2013)

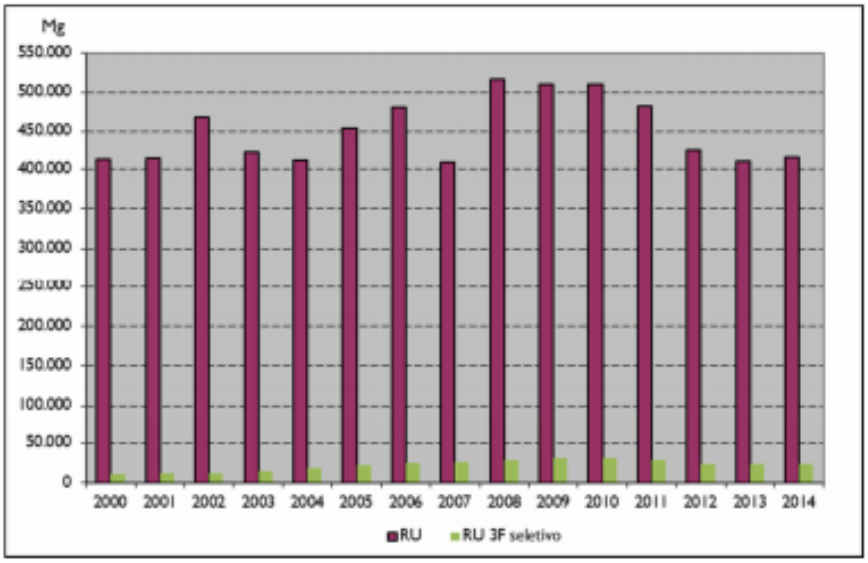
[2] Ano de 2014

Fonte: AMARSUL (2016)

Os resíduos urbanos produzidos na área geográfica da AMARSUL são depositados no aterro sanitário do Seixal, tendo sido complementado com o aterro sanitário de Palmela, em janeiro de 1997. A recolha seletiva é encaminhada para a estação de triagem dos resíduos. Em 2003, a AMARSUL retomou a exploração da central de compostagem de Setúbal e em 2012 iniciou-se a exploração da unidade de tratamento mecânico de Palmela. Atualmente, a AMARSUL conta ainda com a unidade de tratamento mecânico e biológico do Seixal, que entrou em funcionamento para testes em 2014.

II - Produção de resíduos

A evolução da produção dos resíduos urbanos nos nove municípios da AMARSUL, desde 2000, apresenta-se na figura seguinte (AMARSUL, 2015).



Fonte: AMARSUL (2015)

Figura 184 – Produção Global de Resíduos: evolução quantitativa nos nove municípios da AMARSUL (2000-2014)

A produção de resíduos urbanos na área de influência da AMARSUL tem vindo a diminuir tendencialmente desde o ano de 2008, tendo sido neste ano em que se verificou uma produção máxima de resíduos urbanos, cerca de 500 000 Mg. No ano 2014, a produção de resíduos urbanos foi ligeiramente superior a 2013, cerca de 402 957 Mg, correspondendo a uma capitação média de cerca de 1,54 kg/hab.dia (Figura 184).

III - Infraestruturas e localização

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 e esquematizadas na Figura 185 (AMARSUL, 2014):

- **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;
- Estação de Transferência de resíduos urbanos – em Sesimbra, desde outubro de 1999;
- **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.

Fonte: AMARSUL (2015)

Figura 185 – Modelo técnico de intervenção da AMARSUL

IV - Capacidades instaladas

A capacidade instalada nas instalações da AMARSUL, de acordo com as licenças de exploração emitidas, é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 121 – Capacidade instalada nas instalações da AMARSUL

Instalação	Capacidade instalada
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^3
Aterro sanitário (Palmela)	3 571 460 m^3
Estação de triagem	4 Mg/h
Ecocentros	Entre 4 300 e 33 700 Mg/ano

Fonte: AMARSUL (2015)

V - Rede de recolha seletiva

A AMARSUL efetua a recolha seletiva através de ecopontos distribuídos nos nove municípios, e dispunha para tal, em dezembro de 2014, de 8 223 contentores (2 840 vidrões, 2 662 papelões e 2 721 embalões), 17 viaturas (3 de caixa aberta e 14 de caixa fechada autocompactadora) e uma equipa composta por 31 elementos (23 motoristas e 8 auxiliares). A recolha é efetuada 5 dias por semana, em 2 turnos, no seguinte horário (AMARSUL, 2015):

- 2.ª Feira: 6:00h-15:00h e 15:00h-24:00h;
- 3.ª a 6.ª Feira: 6:00h-14:45h e 15:00h-23:45h.

Para a recolha seletiva porta-a-porta, HORECA e pequeno comércio e serviços, a AMARSUL dispõe de 11 viaturas (3 de caixa aberta e 8 de caixa fechada autocompactadora) e uma equipa de 16 elementos (8 motoristas e 8 auxiliares). A recolha é efetuada 5 dias por semana, num turno no seguinte regime horário (AMARSUL, 2015):

- 2.ª a 5.ª Feira: 9:00h-18:00h;
- 6.ª Feira: 9:00h-17:00h.

VI - Ecocentros

A AMARSUL dispõe de 7 Ecocentros em Alcochete, Almada, Barreiro (na Rua Mártires Guerra Colonial, no Lavradio), Moita, Montijo, Seixal e Sesimbra.

No caso dos 7 Ecocentros disponíveis, cada um dispõe de (AMARSUL 2014):

- 2 Contentores de 12 m^3 para papel e cartão e embalagens plásticas e metálicas;
- 1 Vidrão, de 3 m^3;
- 1 Contentor aberto de 25 m^3 para monos;
- 1 Contentor de 25 m^3 para resíduos verdes.

Os ecocentros possuem ainda, exceto o de Sesimbra e do Seixal:

- 1 Oleão com capacidade para 1 000 litros de óleo mineral;
- 3 Barricas de 35 litros de capacidade para óleo alimentar;
- 1 Pilhão.

VII – Recolha e destino

Os dados de recolha e destino dos Resíduos Urbanos nos nove municípios são descritos nos quadros seguintes, para os anos de 2013 a 2015.

Quadro 122 – Recolha de Resíduos Urbanos nos 9 municípios abrangidos pela AMARSUL

Recolha de RU	2013	2014	2015
Unidades (Mg)			
Recolha Indiferenciada	364 216	376 775	374 878
Recolha seletiva	24 107	26 182	27 471
Papel e cartão	9 791	9 693	9 668
Plástico	5 914	5 864	5 995
Metal			
Vidro	8 374	8 123	8 527
Madeira	4	11	0
RUB	0	2 478	3 281
Óleos alimentares usados	0	0	0
REEE	21	13	0
Pilhas e Acumuladores	2	1	0
Total	388 323	402 957	402 349

Fonte: AMARSUL (2015)

A recolha indiferenciada continua a ser mais significativa do que a recolha seletiva, nos nove municípios da AMARSUL. Contudo, verifica-se um ligeiro aumento da recolha seletiva ao longo dos três anos, destacando a recolha de papel/cartão e vidro.

Quadro 123 – Destino dos Resíduos Urbanos dos 9 municípios abrangidos pela AMARSUL

Destino dos RU	2013	2014	2015
Entradas diretas			
Triagem (Mg)	24 080	23 680	24 190
VO de RUB (Mg)	455	4 198	7 486
TMB (Mg)	40 399	44 307	76 488
TM (Mg)	69 073	74 357	86 400
Incineração (Mg)	-	-	-
Aterro (Mg)	254 743	258 111	211 990

Destino dos RU	2013	2014	2015
Saídas			
Recicláveis RS (Mg)	22 394	22 022	22 496
Recicláveis RS (%)	93%	93%	93%
Recicláveis de TM/TMB (Mg)	1 822	2 073	4 133
Recicláveis de TM/TMB (%)	2%	2%	3%
Composto (Mg)	4 614	4 527	6 718
CDR (Mg)	11 484	9 376	25 920
Escórias (Mg)	-	-	-
Rejeitados TM (Mg)	50 395	58 297	58 297

Nota: **VO**: Valorização Orgânica; **RUB**: Resíduos Urbanos Biodegradáveis; **TMB**: Tratamento Mecânico e Biológico; **TM**: Tratamento Mecânico; **RS**: Recolha Seletiva; **CDR**: Combustível Derivado de Resíduos

Fonte: AMARSUL (2015)

Da análise do Quadro 123, observa-se que o destino preferencial dos resíduos continua a ser o aterro, apesar de se verificar uma diminuição de deposição relativamente ao ano de 2015 (29%), comparativamente com o ano de 2014 (36%). Muito dos resíduos são recicláveis, cerca de 93%, e também aproveitados para a produção de combustíveis (CDR).

4.14.3.2. Âmbito local

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. Como complemento às presentes normas devem ser consultados os seguintes documentos em vigor:

- Plano Portuário de Gestão de Resíduos de Navios;
- Manual de Gestão de Resíduos;
- Regulamento de Exploração – Regulamento de Gestão de Resíduos de Embarcações;
- Regulamento de Tarifas da APL – Administração do Porto de Lisboa, S.A.;
- Manual de utilização do sistema PCOM - Gestão de Resíduos de Embarcações.

As dragagens efetuadas na área de jurisdição portuária carecem de autorização a conceder pela Autoridade Portuária, assim como as imersões de sedimentos realizadas na área de jurisdição portuária carecem de autorização de utilização dos locais previamente definidos para esse efeito.

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 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.

O **Plano de Receção e Gestão de Resíduos Gerados em Navios e Resíduos da Carga**, designado por PRGR 2015-2017, 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 2015-2017 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 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 2014017, de 03/11/2014).

No âmbito do regulamento anterior, encontram-se licenciadas as seguintes empresas:

- EGEO, S.A.;
- RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente, Lda.;
- NPRF Portugal Serviços Marítimos Ambientais, S.A.;
- ECO-OIL, Tratamento de Águas Contaminadas, S.A.

4.14.3.3. Outras infraestruturas/operadores

De acordo com a listagem da Agência Portuguesa do Ambiente de aterros licenciados, para além dos já mencionados, localizados no Seixal e em Palmela, para a deposição de RSU, 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 como unidades de tratamento 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. Na instalação são anualmente geridas cerca de 100 000 toneladas de resíduos (CITRI, 2016).

No que concerne ao **tratamento de resíduos industriais perigosos**, a infraestrutura mais próxima é no contíguo Parque Empresarial do Barreiro (ex-Quimiparque), gerida pela Quimitécnica, constituída por um conjunto de unidades dispersas pelo parque, de produção de sulfato de alumínio, armazenamento e distribuição de ácido sulfúrico, e que possui uma unidade de tratamento de resíduos, pertencente ao grupo ECO-OIL, Tratamento de Águas Contaminadas S.A. (Figura 186).

Inserida num Grupo societário, a ECO-OIL engloba como empresas mais relevantes, 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^3 numa única operação de descarga. Também recolhe resíduos noutros terminais do porto de Setúbal e de Lisboa através de meios móveis (ECO-OIL, 2016).

Figura 186 – 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, 2016):

- 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 (SISAV, 2016):

- 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;
- 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;*
- Intervenções de emergência.

Em termos de resíduos MARPOL, os operadores que prestam serviços de recolha e tratamento no porto de Lisboa, apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 124 – Operadores de recolha e tratamento de resíduos MARPOL no porto de Lisboa

Operadores	Serviços
[1]EGEO, S.A.	- Serviços de recolha ao largo de resíduos em embarcações que escalam ou operam nos portos; -Recolha de resíduos nos cais livres, concessionados, docas de recreio e estaleiros navais; -Recolha de resíduos de equipamentos portuários; -Limpezas industriais a navios;
[2]RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente, Lda.	-Fabricação de produtos petrolíferos a partir de resíduos; -Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos; -Recolha de resíduos perigosos;
[3]NPRF Portugal Serviços Marítimos Ambientais S.A.	-Prestação de serviços de gestão de resíduos provenientes de atividades marítimas; -Receção e tratamento de *slops*; -Comercialização de fuel;
[4]ECO-OIL, Tratamento de Águas contaminadas, S.A.	-Receção de resíduos oleosos sem limite de ponto de inflamação (*flash point*); -Operações de descarga de lamas e limpeza de porões dos navios; -Receção e tratamento de resíduos MARPOL; -Recolha de resíduos MARPOL;

[1] EGEO (2016)

[2] RESICORREIRA (2016)

[3] NPRF Portugal (2016)

[4] ECO-OIL (2016)

4.14.4. Águas e saneamento

4.14.4.1. Caracterização dos sistemas de captação e de distribuição de água

O Parque Empresarial do Barreiro possui o seu próprio sistema de captação e de distribuição de água doce. A captação de água é efetuada através de furos subterrâneos estando neste momento quatro em exploração e dois de reserva, não equipados com grupos submersíveis (Baía do Tejo, 2015).

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^3 cada.

A produção e consumo de água doce para o ano de 2014 foram de 325 257 m^3 e de 309 908 m^3, respetivamente.

Atualmente, o Parque Empresarial tem um total aproximado de 280 utentes de água doce com consumos variáveis entre si, conforme se trate de uma unidade industrial ou habitantes do Bairro de Sta. Bárbara (Baía do Tejo, 2015).

4.14.4.2. Caracterização do sistema de drenagem de águas residuais

O Parque Empresarial do Barreiro dispõe de redes próprias de drenagem de águas residuais (efluentes industriais, domésticos e pluviais), maioritariamente unitárias ou pseudoseparativas, rejeitando atualmente, 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. Esta concessionária em alta tem em curso, a execução de um sistema intercetor/ elevatório ao longo do eixo poente-nascente do parque empresarial, para condução dos efluentes até à ETAR Barreiro/ Moita (CMB, 2016).

Há a assinalar anomalias de funcionamento e, numa parte significativa da rede, sinais visíveis de degradação, dada a idade e condições de instalação das diversas componentes do sistema (CMB, 2016).

A ETAR Barreiro/Moita está localizada no próprio parque empresarial, no seu extremo nascente, junto à FISIPE, 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^3/dia. É uma das maiores infraestruturas a sul do Tejo, dispondo de um tratamento de nível terciário, constituído por decantação primária lamelar, lamas ativadas em quatro linhas paralelas e desinfeção por radiação ultravioleta.

A ETAR contempla também uma linha de tratamento paralela, para lidar com o caudal em excesso que poderá afluir em períodos de tempo de elevada pluviosidade, composta por uma etapa de tratamento físico-químico e decantação primária lamelar, em 4 linhas, seguida de desinfeção final por UV.

Está ainda dotada de um sistema de reutilização de água de serviço com filtração e desinfeção e de um sistema de desodorização, por via química, do ar extraído das principais zonas geradoras de odores, bem como valorização do biogás por cogeração (ATKINS e Ambio, 2006).

4.14.5. Gestão de dragados no Porto de Lisboa

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 (aqueles cuja classe de contaminação é 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 reposto 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 recetor 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 – preposição 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.

Na descrição do projeto (secção 3.7.6.2) apresentam-se as coordenadas geográficas dos pontos que delimitam as áreas no estuário do Tejo licenciadas e correntemente utilizadas para a imersão dos sedimentos dragados enquadrados nas classes de contaminação 1 e 2 (Alcântara e Algés) e ainda as coordenadas geográficas do local de imersão para sedimentos dragados enquadrados na classe de contaminação 3 fora do estuário do Tejo (ao largo da barra do Porto de Lisboa, a cerca de 15 km a OSO do Bugio). Contudo, é de realçar que, segundo a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, os materiais dragados inseridos na classe 3 podem ser também utilizados em terraplenos.

Para além destas três classes, de acordo com a legislação em vigor, ao existirem sedimentos de classe 4, estes devem ser depositados em aterro terrestre, em local impermeabilizado e licenciado.

Em relação 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.

No Desenho 4 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) estão representados cartograficamente os locais de imersão dos dragados considerados no EIA.

4.14.6. 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 gerados. O Sistema integra:

- 7 Ecocentros;
- 2 Aterros sanitários;
- 1 Central de triagem;
- 1 Central de Compostagem;
- 2 Sistemas de Aproveitamento energético de biogás;
- 1 Estação de transferência;
- 1 Unidade de Tratamento Mecânico;
- 1 Unidade de produção de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR);
- 8 223 Contentores de deposição seletiva.

O Terminal do Barreiro estará também equipado com infraestruturas para a recolha e gestão dos resíduos próprios produzidos nas suas instalações. A recolha de **resíduos sólidos urbanos** será feita pelos serviços camarários e encaminhada para o Sistema de Gestão Multimunicipal.

Os **resíduos de carga e resíduos gerados nos navios** serão recolhidos por operadores licenciados pela APL, com equipamentos de deposição e armazenamento próprios.

Para os destinos finais de **resíduos industriais**, de referir o aterro para resíduos não perigosos de origem industrial englobado no CITRI-Setúbal e os CIRVER da ECODEAL e do SISAV, ambos no Ecoparque do Relvão (Chamusca).

Relativamente à recolha e tratamento de **resíduos MARPOL** para o porto de Lisboa, de mencionar os seguintes operadores: EGEO, S.A., RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente Lda., NPRF- Portugal, Serviços Marítimos Ambientais S.A. e ECO-OIL, S.A.

Em termos de **abastecimento de água**, o Parque Empresarial do Barreiro possui o seu próprio sistema de captação e de distribuição de água doce. A captação de água é efetuada através de furos

subterrâneos estando neste momento quatro em exploração e dois de reserva, não equipados com grupos submersíveis.

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.

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.

4.14.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

No contexto orientador dado pelo PERSU2020, os objetivos estratégicos para o modelo técnico da gestão de resíduos que a AMARSUL preconiza e pretende assumir, passam fundamentalmente por (AMARSUL, 2015):

- Manter a exploração da central de compostagem de Setúbal;
- Promover o arranque da unidade de tratamento mecânico e biológico de resíduos urbanos do Seixal, e introduzir melhorias na etapa do tratamento mecânico;
- Manter a exploração da unidade de tratamento mecânico e beneficiar a linha de produção de CDR de Palmela;
- Manter os aterros sanitários em exploração, para destino dos resíduos urbanos, dos refugos e rejeitados do TM e do TMB, para além de outros resíduos não passíveis de valorização;
- Incrementar a Recolha Seletiva multimaterial;
- Promover a otimização dos circuitos de recolha seletiva com recurso a análise de *benchmarking* dos indicadores de desempenho obtidos na AMARSUL e noutros sistemas de gestão de resíduos;
- Garantir a qualificação dos recursos humanos da AMARSUL para fazer face às alterações previstas no presente plano;
- Promover campanhas de comunicação para sensibilização da população, nomeadamente para a importância da separação dos resíduos.

Assim, a capacidade de gestão de RSU será confrontada com o previsível aumento da produção de resíduos, que deriva dos projetos preconizados 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.
No mesmo âmbito, haverá um importante quantitativo de resíduos industriais perigosos que requererão gestão, incluindo solos contaminados, na área da ex-Quimiparque.

O concelho do Seixal tem previsto um Sistema de Gestão de Resíduos Perigosos, com capacidade para 320 000 toneladas. De facto, o aterro previsto tem licença ambiental desde 2002 (Despacho n.º 21 736/2003, de 27 de outubro), mas ainda não obteve licença de construção (Portal AmbienteOnline, 2016). Salienta-se que o processo ainda não está abandonado, tendo sido contratada em março de 2010 uma prestação de serviços técnicos, no âmbito do licenciamento do ACRIE – Aterro Controlado de Resíduos Industriais Especiais da Ecodetra (ACRIE), necessários para a obtenção da licença de instalação e da licença ambiental do ACRIE, em território do Município do Seixal (Observatório das Obras Públicas – Base, 2016).

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 onde vai ser implantado o Terminal do Barreiro e o respetivo canal de acesso marítimo-fluvial e onde se localizam as áreas de eventual 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, 2016), a área afeta ao projeto em estudo não interceta 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 nº565/76, 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 áreas destinadas à imersão dos materiais resultantes das dragagens também não intercetam 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.

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 indicadoras 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 (Cabeçadas, 2004; Amb&Veritas, 2008; Nemus, 2011).

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.

Desta metodologia resultou a Carta de Habitats (Desenho 28 – 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 implementação do projeto.

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, bacias de manobra e acostagem, canal de acesso 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 halófita 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^2. 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*).

A avifauna aquática e limícola procura este estuário pela disponibilidade de abrigo e nutrientes que proporciona, registando-se a ocorrência frequente de Flamingos (*Phoenicopterus roseus*), várias espécies de Gaivotas (*Larus* spp.), Alfaiates (*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 consequente 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 187);
- 1140 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa, sujeitos a submersão consoante as marés (Figura 188).

Figura 187 – Estuário (Habitat natural 1130)

Figura 188 – 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 189 e Figura 190).

Figura 189 – Avifauna utilizando o estuário como área de repouso

Figura 190 – 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 (LBC - Tanquipor) (Figura 191). Esta área forma uma zona de acumulação de água no seu interior, utilizada por algumas espécies da avifauna também como zona de alimentação (Figura 192). 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 191 – Área arenosa vegetada, junto ao terminal de líquidos

Figura 192 – Área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos

Durante os trabalhos de campo foi possível observar Pernilongos (*Himantopus himantopus*) (Figura 193) e Garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*) a utilizar esta área como zona de alimentação (Figura 194).

Figura 193 – Pernilongo (Himantopus himantopus), junto ao terminal de líquidos

Figura 194 – 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*

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 *Merluccius merluccius* (Pescada), *Micromesistius poutassou* (Verdinho), *Arnoglossus laterna* (Carta-do-Mediterrâneo) e *Trachurus trachurus* (Carapau) (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 195). Nas espécies arbóreas destaca-se a presença de um núcleo de *Acacia* sp. (Figura 196).

Figura 195 – Vegetação escassa, ruderal e oportunista, nos terrenos do parque empresarial

Figura 196 – 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 197 e Figura 198).

Figura 197 – Helichrysum italicum, nos terrenos do parque empresarial

Figura 198 – 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 199), seja pela evidência de aterros (Figura 200), reiterando o baixo valor ecológico deste habitat.

Figura 199 – Presença de detritos, nos terrenos do parque empresarial

Figura 200 – 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 201 e Figura 202).

Figura 201 – Espécies de sapal e Chorão (Carpobrotus edulis) a ladear a vala real

Figura 202 – 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 *Tarentola mauritanica* (Osga-comum) e *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada).

IV – Áreas artificializadas

A zona terrestre envolvente à área de implantação do novo Terminal do Barreiro insere-se adjacentemente ao Parque Empresarial do Barreiro, cuja frente ribeirinha de contato com o futuro terminal apresenta extensas áreas expetantes 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 203 a Figura 205).

Figura 203 – Áreas artificializadas

Figura 204 – Áreas artificializadas

Figura 205 – 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.

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 realizados em 2 de 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 terrapleno 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 do canal de acesso e bacias de manobra e acostagem (campanha de campo realizada em 18 de 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).

Figura 206 – 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

Figura 207 – Prospeção 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 prospeção 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 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 realizados em 2 de março de 2016, por observação direta em baixa-mar.

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.

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).

I – Espécies RELAPE (Raras, Endémicas, 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 marginar 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.

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 conjunção 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 208 – 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 209 – Cistus salviifolius, nos terrenos do parque empresarial

Figura 210 – Atriplex halimus junto à vala real

Refira-se também a presença de vários núcleos das espécies exóticas *Acacia* sp., *Cortaderia selloana* e *Carpobrotus edulis*.

Figura 211 – Acacia sp., nos terrenos do parque empresarial

Figura 212 – 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 dominantemente 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, microfitobentos e macrófitas, que por sua vez 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). Grande parte desta variação sazonal é explicada por fatores ambientais como a temperatura, a irradiância e o escoamento fluvial (Gameiro & Brotas, 2010).

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 dominantemente 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 ostreiras 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 ostreiras 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);
- 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.

Na área de implantação do novo Terminal do Barreiro, 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) 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 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 glaciallis*, *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]).

Quando o fenómeno de *upwelling* se torna mais fraco e a temperatura superficial da água aumenta, o grupo dos cocolitóforos torna-se dominante, sendo as espécies mais abundantes: *Syracosphaera pulchra*, *Emiliania 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 uma 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, fator que se torna expectavelmente condicionante da 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 Relocalização 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.

I - Macroinvertebrados bentónicos

Para a caracterização da situação de referência no que concerne à identificação e a quantificação das comunidades macrobentónicas existentes foi efetuada uma única campanha de amostragem dirigida a estas comunidades, realizada a 18 de abril de 2016, antecedendo qualquer ação construtiva potencialmente promotora da afetação do habitat bentónico da área de projeto.

No total foram recolhidas **15 amostras**, distribuídas pela área de intervenção do projeto (canal de acesso, bacias de manobra e acostagem, e terrapleno), 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^3 e área de ataque de 2,56 dm^2. 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 213) e através de mergulho com escafandro autónomo (Figura 214).

Figura 213 – Procedimento de recolha de amostras diretamente a partir da embarcação

Figura 214 – Procedimento de recolha de amostras através de mergulho com escafandro autónomo

Figura 215 – Avaliação do procedimento a aplicar

Em cada estação de amostragem procedeu-se à obtenção de 1 dm^3 de sedimentos por amostra (Figura 216 e Figura 217). 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 216 – Procedimento de recolha de amostra

Figura 217 – Amostra recolhida

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 29 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

No 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 218).

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 219).

Figura 218 – Triagem fina de organismos macrobentónicos

Figura 219 – 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-Tecnalia, 2016) e respetiva lista de espécies (versão mais recente, datada de novembro de 2014).

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 125 – 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 < AMBI ≤ 0,2	GI	Normal	Não perturbado
0,2 < AMBI ≤ 1,2		Empobrecido	
1,2 < AMBI ≤ 3,3	GIII	Desequilibrado	Perturbação ligeira
3,3 < AMBI ≤ 4,3	GIV – GV	Transição para poluído	Perturbação moderada
4,3 < AMBI ≤ 5,0		Poluído	
5,0 < AMBI ≤ 5,5	GV	Transição para fortemente poluído	Perturbação elevada
5,5 < AMBI ≤ 6,0		Fortemente poluído	
6,0 < AMBI ≤ 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.

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 assinale-se a eventual presença de *Bufo calamita* (Sapo-corredor), dada a sua grande plasticidade ambiental, que inclui areais costeiros (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: *Tarentola mauritanica* (Osga-comum), *Psammodromus algirus* (Lagartixa-do-mato-comum), *Podarcis hispanica* (Lagartixa-ibérica), *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada) e *Malpolon monspessulanus* (Cobra-rateira).

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 *Bufo calamita* e *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 *Psammodromus algirus* (Lagartixa-do-mato-comum) (Figura 220).

Figura 220 – Psammodromus algirus (Lagartixa-do-mato-comum) 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: *Turdus merula* (Melro), *Carduelis chloris* (Verdilhão), *Passer domesticus* (Pardal) e *Columba livia* (Pombo-doméstico). 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; *Columba livia* insere-se na categoria de "Informação Insuficiente" (Cabral *et al*., 2008). No que concerne à Diretiva Aves, *Turdus merula* e *Columba livia* inserem-se no Anexo D daquela diretiva, respeitante às "espécies cinegéticas".

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: *Mus domesticus* (Rato-caseiro), *Rattus norvegicus* (Ratazana-castanha) e *Rattus rattus* (Ratazana-preta).

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 substancial, traduzido no quadro seguinte.

Quadro 126 – Espécies de quirópteros potencialmente ocorrentes na área de estudo

Família / Espécie	Nome Comum	LV	DH
Rhinolophidae			
Rhinolophus ferrumequinum	Morcego-de-ferradura-grande	VU	B-II, B-IV
Vespertilionidae			
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão	LC	B-IV
Pipistrellus kuhlii	Morcego-de-Kuhl	LC	B-IV
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	LC	B-IV
Nyctalus leisleri	Morcego-arborícola-pequeno	DD	B-IV
Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	DD	B-IV
Eptesicus serotinus	Morcego-hortelão	LC	B-IV
Barbastella barbastellus	Morcego-negro	DD	B-II, B-IV
Plecotus austriacus	Morcego-orelhudo-cinzento	LC	B-IV
Miniopteridae			
Miniopterus schreibersi	Morcego-de-peluche	VU	B-II, B-IV
Molossidae			
Tadarida teniotis	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.

As espécies *Rhinolophus ferrumequinum* e *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 zooplanctónicas, 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 zooplanctónica. 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).

A distribuição de macroinvertebrados bentónicos 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, oxigénio 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 macrobentónicas 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, 2006) mostram que nas regiões intermédia e montante, a macrofauna bentónica é dominada por anelídeos (poliquetas e oligoquetas) (Figura 221 e Figura 222), predominando de seguida os bivalves, os anfípodes e os isópodes. A diversidade de espécies é mais elevada nos povoamentos de ostreiras, sendo os menores valores relativos as zonas de vasa do intertidal e as zonas vasas arenosas do subtidal (Costa *et al.*, 1996, 1997, 1998 *in* IO, 2008).

Figura 221 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1)

Figura 222 – 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 223 e Figura 224), constitui objeto de exploração comercial como isco vivo para a pesca na área de estudo.

Figura 223 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1)

Figura 224 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2)

Nos moluscos bivalves destacam-se as espécies que possuem valor comercial: *Scrobicularia plana* (Lambujinha), *Cerastoderma edule* (Berbigão), *Mytillus galloprovincialis* (Mexilhão) e *Crassostrea angulata* (Ostra-portuguesa).

Figura 225 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1)

Figura 226 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2)

Área de estudo referente à área de implantação do novo Terminal do Barreiro

Na campanha de campo realizada a 18 de abril de 2016 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 227), 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.

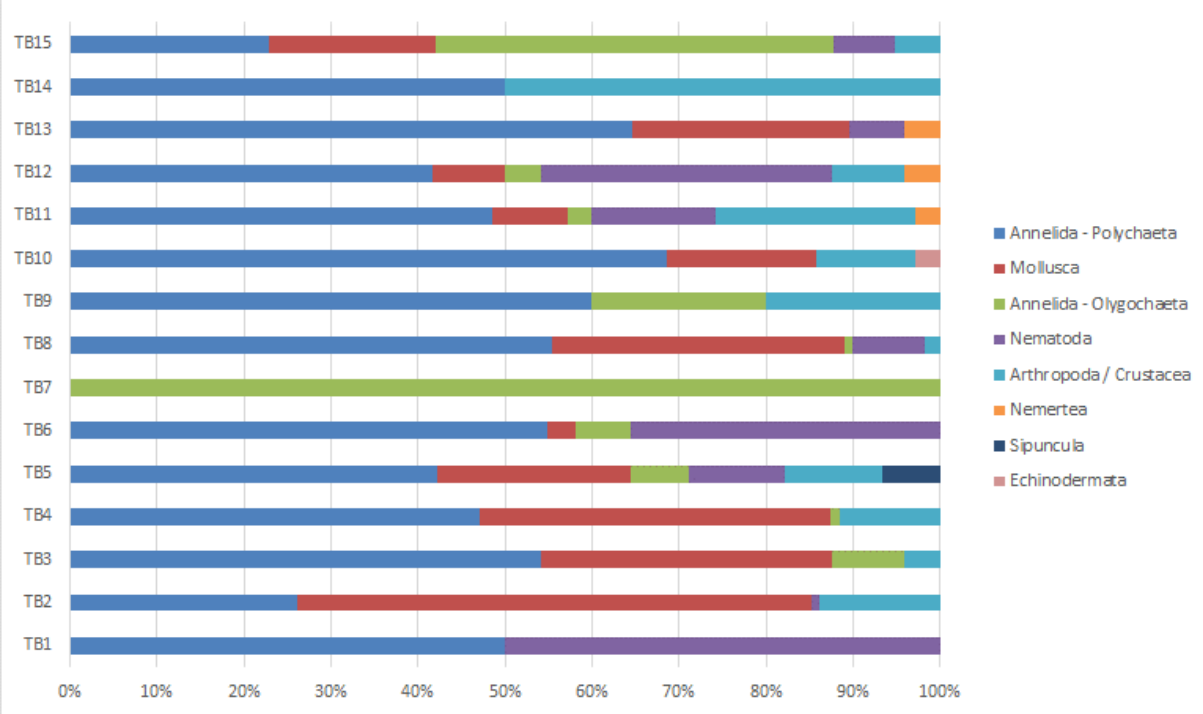


Figura 227 – Abundância específica nas várias estações de amostragem por morfotipo

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 bentónica 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 228 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.

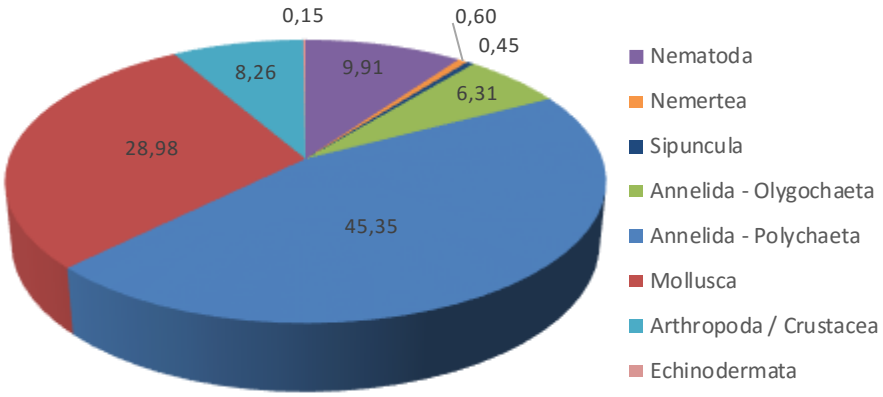


Figura 228 – Dominância dos vários grupos no total das 15 amostras

Dados de amostragens realizadas em 2010 no âmbito do estudo da Relocalização do Terminal Marítimo da Tanquipor (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 127 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.

As várias estações foram separadas consoante a sua correspondência com as diferentes áreas a intervencionar 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 – TB10, TB11, TB13, TB14 e TB15; a estação TB11 não será afetada pela implementação direta do terrapleno, mas será afetada em curto prazo pela presença do mesmo, por alteração das condições hidrodinâmicas decorrentes e eventualmente também por alteração do tipo de sedimento presente.

Quadro 127 – 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^3), 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).

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 taxa, 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 229 é apresentada a caracterização das 15 estações amostradas em termos dos valores do índice AMBI obtidos.

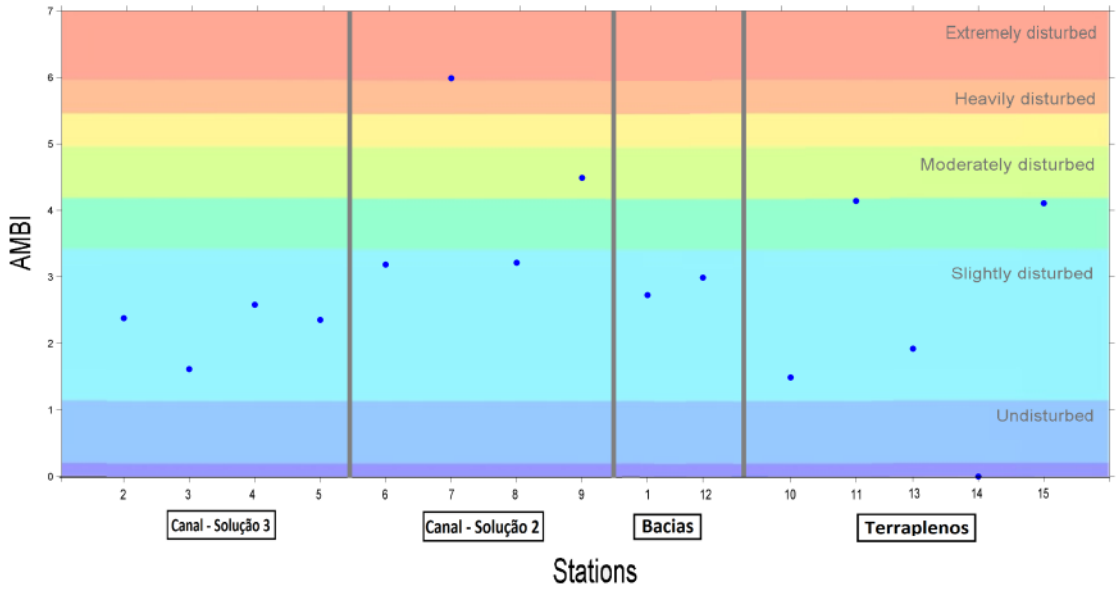


Figura 229 – Resultados do índice AMBI para as várias estações de amostragem

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). Nas estações correspondentes ao terrapleno, 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).

Na Figura 230 caracteriza-se a composição das comunidades bentónicas em termos dos diferentes grupos ecológicos presentes, em cada uma das 15 estações amostradas.

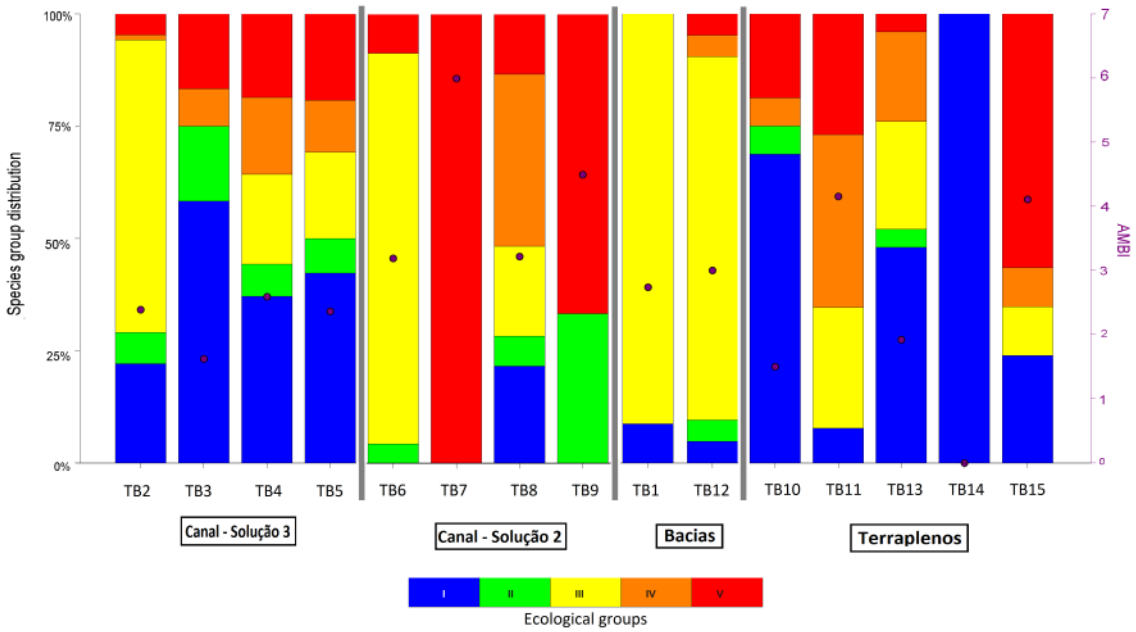


Figura 230 – Distribuição dos diferentes grupos ecológicos pelas estações de amostragem

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 áreas 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 125) entre os valores do AMBI, o estado das comunidades e o nível e perturbação.

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 4 – 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 dominantemente 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 caráter 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.

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*) e o Caranguejo-chinês (*Eriocheir sinensis*) (Costa *et al*., 1999). 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.

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.

O Caranguejo 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.

Também no que concerne aos cefalópodes, os trabalhos existentes para o estuário do Tejo são escassos; no entanto estão referenciadas cinco espécies distintas para este sistema estuarino (IO, 2008): Choco-vulgar (*Sepia officinalis*), Choco-anão (*Sepiola rondeleti*), 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 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);
- **Espécies ocasionais**: geralmente encontradas na preia-mar, se de origem marinha, ou na baixa-mar, se de origem fluvial.

Algumas espécies surgem ao longo de todo o estuário, embora com diferentes abundâncias. Destas, destacam-se o Caboz-comum (*Pomatoschistus microps*) e o Caboz-da-areia (*P. minutus*), por serem as espécies que se encontram em densidades mais elevadas no estuário do Tejo e que desempenham uma importante função na teia alimentar estuarina (Cabral, 1998; Costa *et al*., 1998). Em termos de densidade e biomassa para toda a área estuarina destacam-se, para além dos cabozes já referidos: a Tainha (*Liza ramada*), os Sargos (*Diplodus vulgaris* e *D. bellottii*), o Xarroco (*Halobatrachus didactylus*), a Corvina-legítima (A*rgyrosomus regius*), a Sardinha (*Sardina pilchardus*) e o Linguado (*Solea solea*) (Costa *et al*., 1998; Horta *et al*., 2004; Cabral *et al*., 2007; 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). Desta forma, a importância deste sistema 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-legítimo (*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 (*Dicologoglossa cuneata*); e as Tainhas (*Chelon labrosus* e *Liza aurata*).

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*).

O elenco ictiofaunístico do Estuário do Tejo inclui 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 dulçaquícola, 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 destacaram-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 legítimo (*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.

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.

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 231), Borrelhos (*Charadrius* sp.), Pilritos-das-praias (*Calidris alba*) (Figura 232) e Rolas-do-mar (*Arenaria interpres*), em alimentação; Patos (*Anas platyrhynchos*), Guinchos (*Larus ridibundus*) e Gaivotas (*Larus* spp.), em repouso.

Figura 231 – Pernilongos (Himantopus himantopus) em área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos

Figura 232 – Pilritos-das-praias (Calidris alba), na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos

Considera-se que a disponibilidade de habitats naturais na envolvência 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 são 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 destas grandezas com a deslocação para o largo (Cabeçadas *et al*., 2004).

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 com 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 específicas da 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 onde vão ser depositados os dragados de classe 3, as elevadas profundidades condicionam o elenco ictiofaunístico a espécies características de maiores profundidades, como Sargo-do-Senegal (*Diplodus bellotti*) e Caboz-de-bandeira (*Lesueurigobius sanzoi*).

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 (*Trisopteurs 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 (*Trisopteurs 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 subtidais 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.

Corroborando esta inferência, assinale-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 ostreiras, 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 do terminal 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.

Particularizando 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.

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 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 suportam comunidades de meios "moderadamente perturbados", com espécies inseridas nos grupos ecológicos III e V ("espécies oportunistas de primeira ordem").

Também 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 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-legítimo (*Solea solea*) e o Linguado-do-senegal (*S. senegalensis*); os Sargos (*Diplodus* spp.); a Dourada (*Sparus aurata*); a Choupa (*Spondyliosoma cantharus*); a Língua (*Dicologoglossa 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 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 envolvência 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 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 dominantemente por espécies oportunistas, ubíquas e típicas de meios ruderais. Face ao seu potencial de disseminação, é provável a expansão das espécies exóticas invasoras *Carpobrotus edulis* (Chorão) e Acácia, detetadas nos trabalhos de campo, 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 manter-se-ão como o principal fator de perturbação das comunidades aquáticas, como sucede na atualidade.

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 (SNIT – DGT, 2016).

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+;
- 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);
- 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 conetividade 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".

Os principais resultados esperados das ações a desenvolver no âmbito desta prioridade são:

- Melhorar a conetividade 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.

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.

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.

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 128 sintetizam-se as disposições que configuram os principais vetores da articulação visada, realçando os aspetos mais relevantes e associados ao projeto em análise.

Quadro 128 – 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 *hinterland* 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 *hinterlands* 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.

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;
- 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/atractores 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.

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. 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.

4.16.2.9. 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-Poceirão, 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.

4.16.2.10. 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 PNPOT, 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.

4.16.2.11. 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 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 relocalização ou reconversão das atualmente existentes;
- Criação de áreas de habitação, comercio 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.
- 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.

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.

4.16.3.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território

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 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:

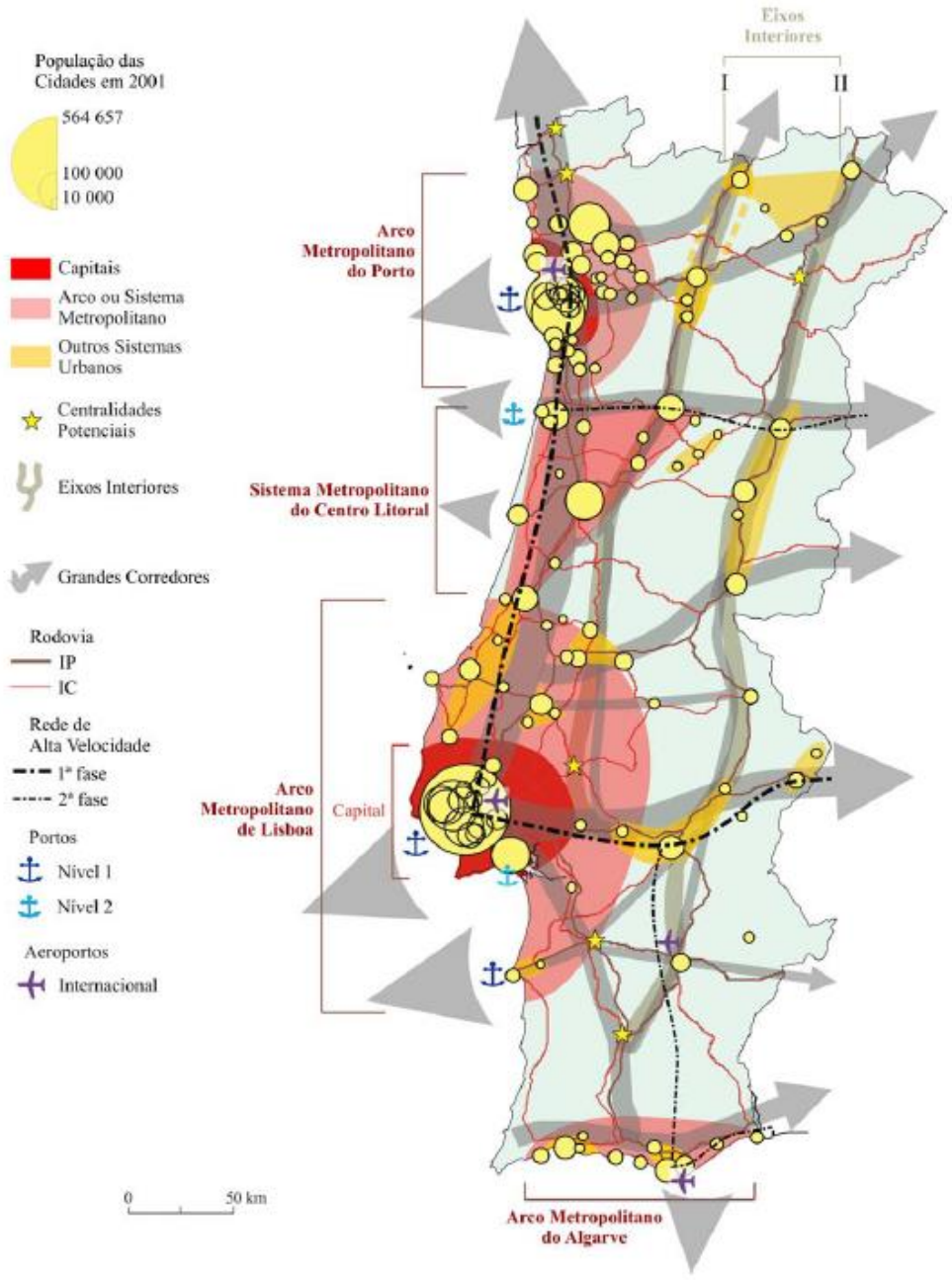
"As plataformas marítimo-portuárias, aeroportuárias e os sistemas de transportes terrestres assumem um papel chave de suporte à conectividade internacional e de afirmação de Portugal no Mundo.

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."



Fonte: PNPOT

Figura 233 – 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 233).

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.

4.16.3.2. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (PGRH do Tejo e Ribeiras 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 Ribeiras 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.

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/, consultado em 12/12/2016), 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);
- 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 caráter 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.

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 234):

- **IC21 / A39** – Via Rápida do Barreiro – que liga o Nó de Coina ao Barreiro;
- **IC32 / A33** – Circular Regional Interna da Península de Setúbal (CRIPS) – que permite a ligação entre a Trafaria, IC20, IP7, EN10, Nó de Coina (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 234 – Plano Rodoviário Nacional 2000, sem escala

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”.

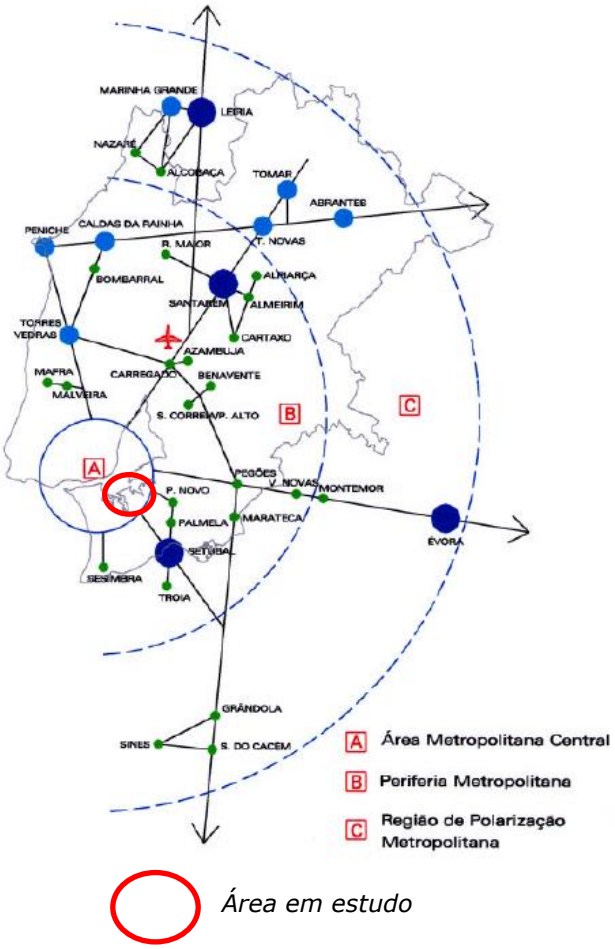
Para alcançar este objetivo, assumem-se como linhas estratégicas de desenvolvimento para a AML, com interesse para o projeto em apreço:

- 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.

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 235).

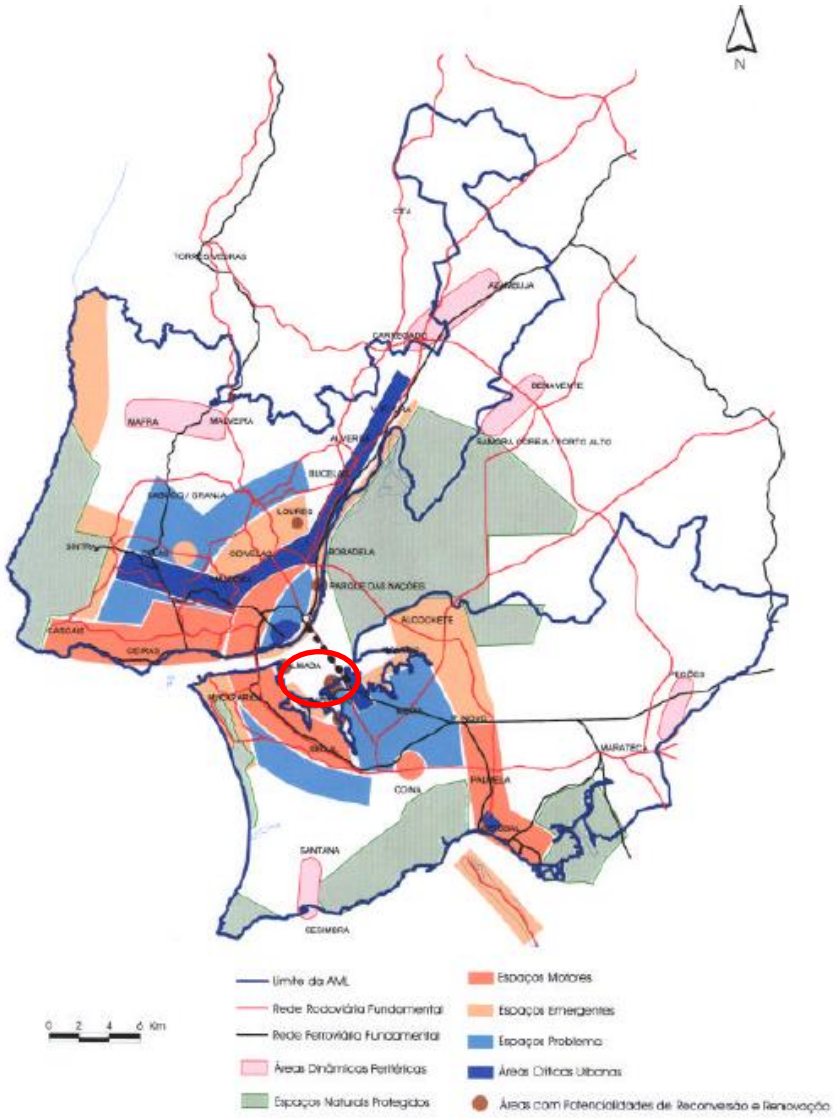


Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002).

Figura 235 – Esquema de Polarização Metropolitana, sem escala

Em relação às dinâmicas e tendências dominantes de mudança, o projeto do Terminal do Barreiro é adjacente a **Áreas com Potencialidades de Reconversão/Renovação** (Figura 236), 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 (2012)

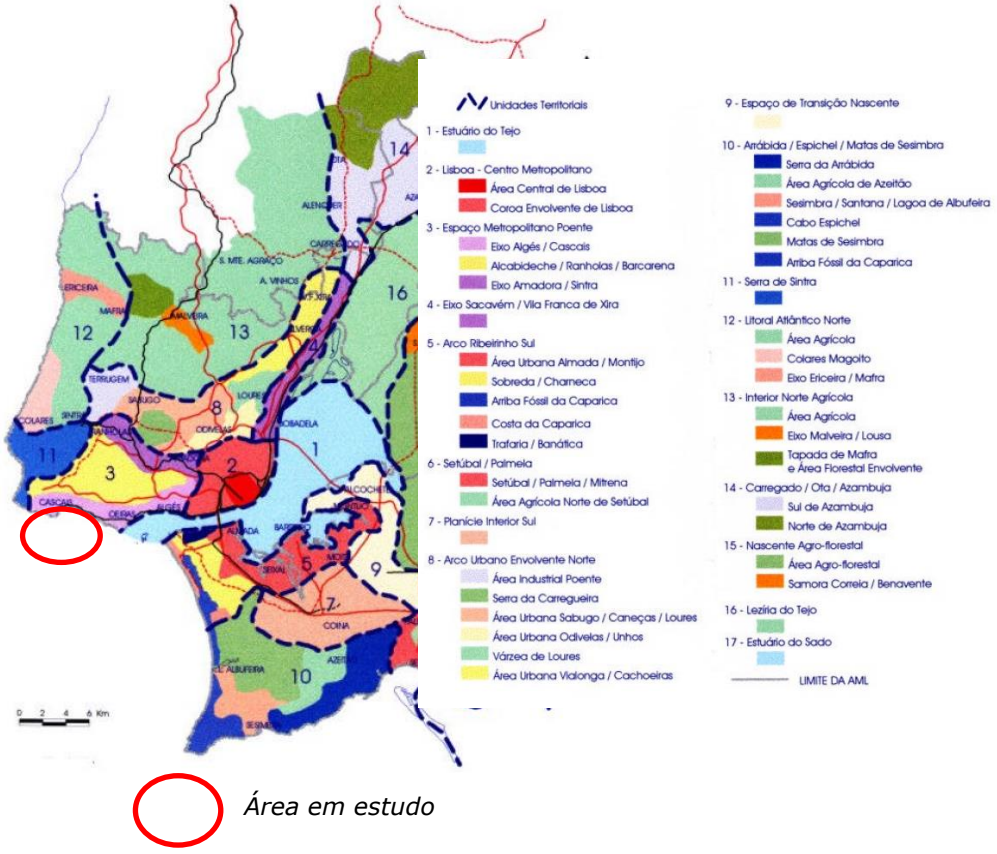
Figura 236 – Dinâmicas Territoriais na AML

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 237).



Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2012)

Figura 237 – Unidades Territoriais na Área Metropolitana de Lisboa

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.

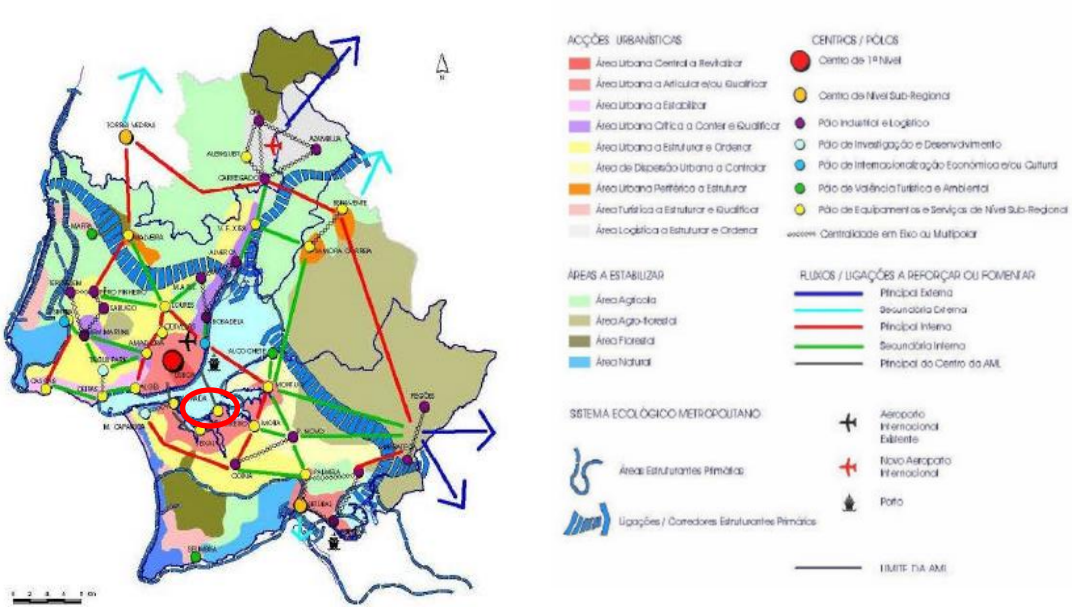
No que se refere ao **Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo**, as orientações territoriais definidas pelo PROTAML para esta unidade territorial passam por (entre outras não relevantes para o presente estudo):

- 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 238).

Das orientações/normas do PROTAML para as áreas urbanas a articular e/ou qualificar, realça-se a seguinte:

- Promover a relocalização, 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.



Área em estudo

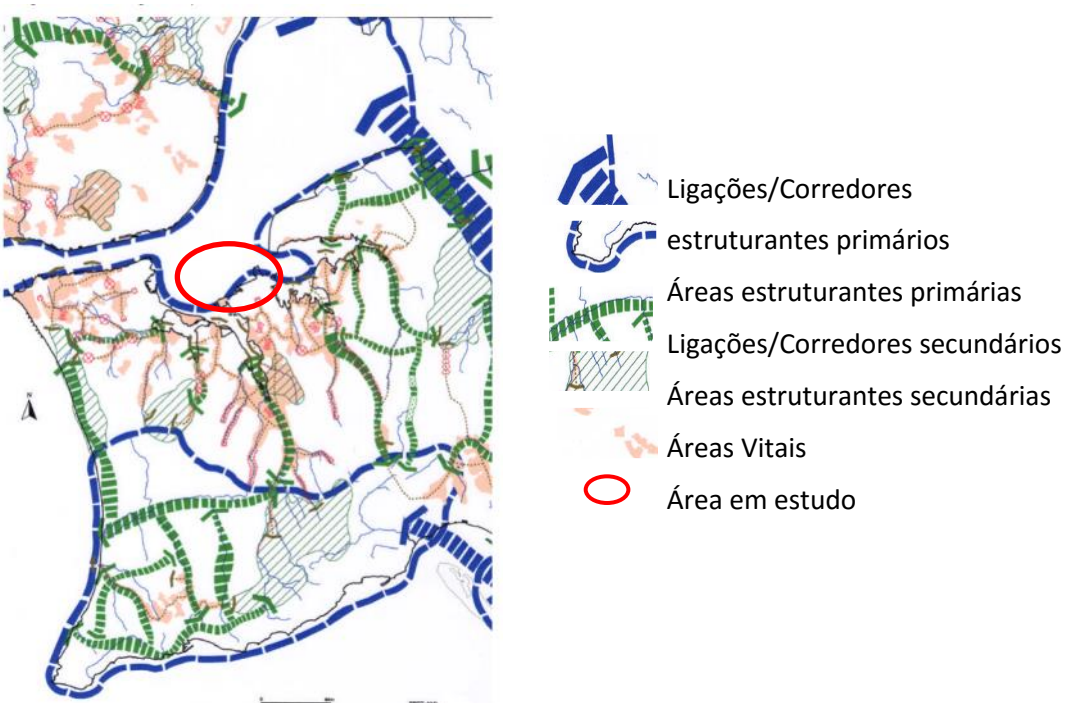
Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2012)

Figura 238 – 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 239) 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.



Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2012)

Figura 239 – 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.

No âmbito das **infraestruturas rodoferroviárias**, atendendo à localização do projeto realça-se a localização no Centro da AML (Figura 235), 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.

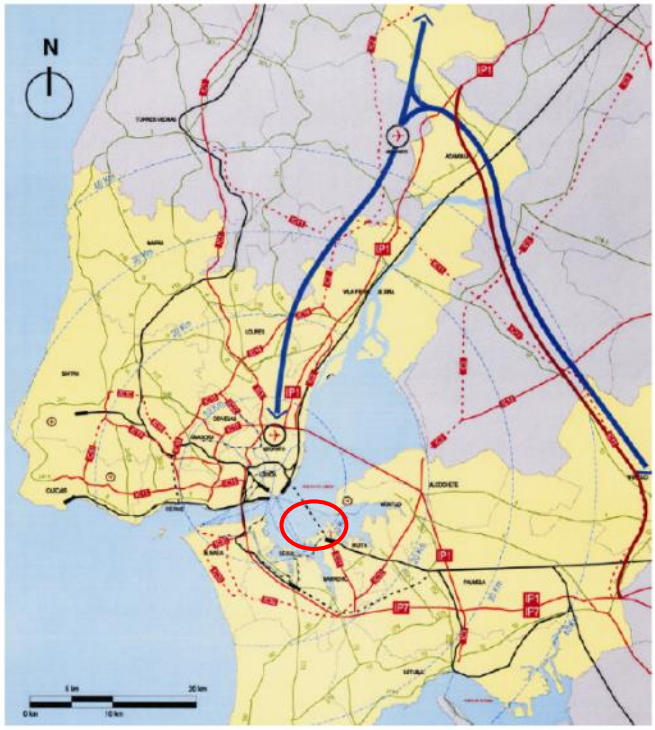
Nas opções estratégicas relativas aos corredores e infraestruturas de articulação nacional e internacional, a importância da Rede Ferroviária de Alta Velocidade (RAVE) surge apenas enquanto possível integrante das redes de transporte multimodais inseridas nas redes transeuropeias, onde a terceira travessia 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 rodo-ferro-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 240).

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 impacte 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.



Área em estudo

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2012)

Figura 240 – Infraestruturas de transporte na AML (Nova Travessia 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.

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 área prevista para o estaleiro é também coincidente) (Desenho 30 – 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 30 – 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.

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 partenariados 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).

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.

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;
  - 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.

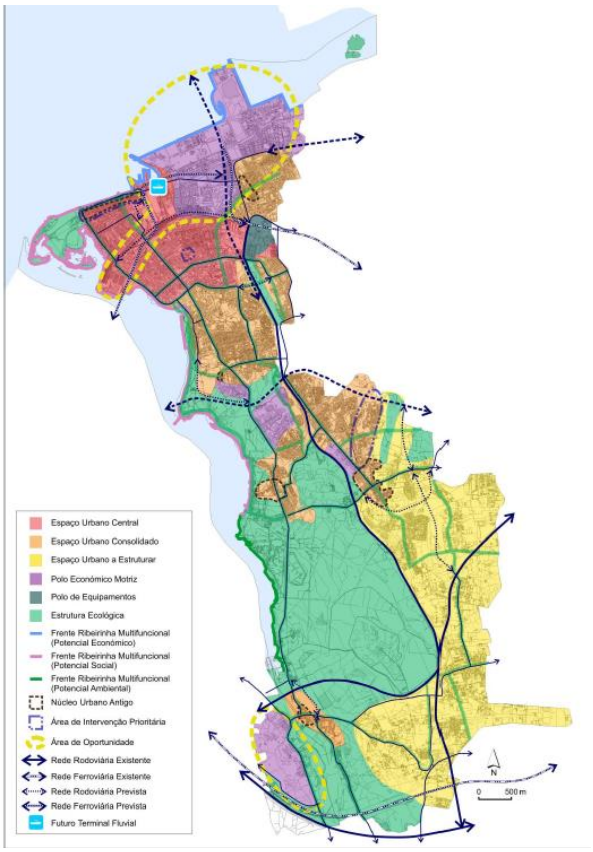
Neste contexto, propõem-se nove princípios orientadores do modelo estratégico para o Barreiro, que suportam a construção da matriz territorial no âmbito do processo de revisão do PDM:

- 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.

Com base na avaliação dos critérios suprarreferidos, foi definido um Modelo Territorial e identificadas diversas categorias de espaços estratégicos (Figura 241). 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 contribuírem 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.



Fonte: adaptado de CEDRU (2016)

Figura 241 – 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 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.

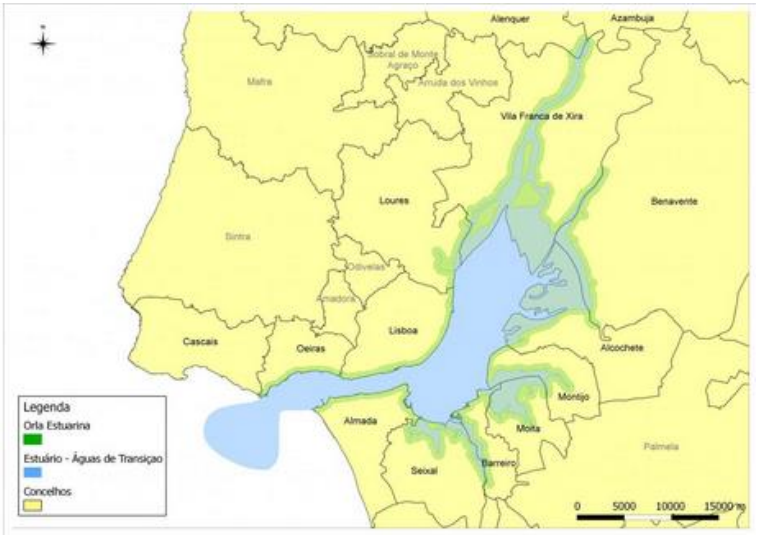
A Frente Ribeirinha Multifuncional apresenta como desafios estratégicos de valorização territorial: o aproveitamento do potencial económico, valorizando as funções portuárias, logísticas e industriais; o aproveitamento do potencial social, valorizando a frente ribeirinha como um espaço social e de desafogo 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, arremeteu 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 242).



Fonte: http://www.aia-regiaosetubal.pt/

Figura 242 – 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.

Neste contexto, de forma a dar resposta ao solicitado no "Parecer da Comissão de Avaliação sobre a Proposta de Definição do âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal de Contentores do Barreiro", de enquadrar o projeto no POE-Tejo, o mesmo foi solicitado à 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, não tendo sido aprovada.

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

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 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 243):

- 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.

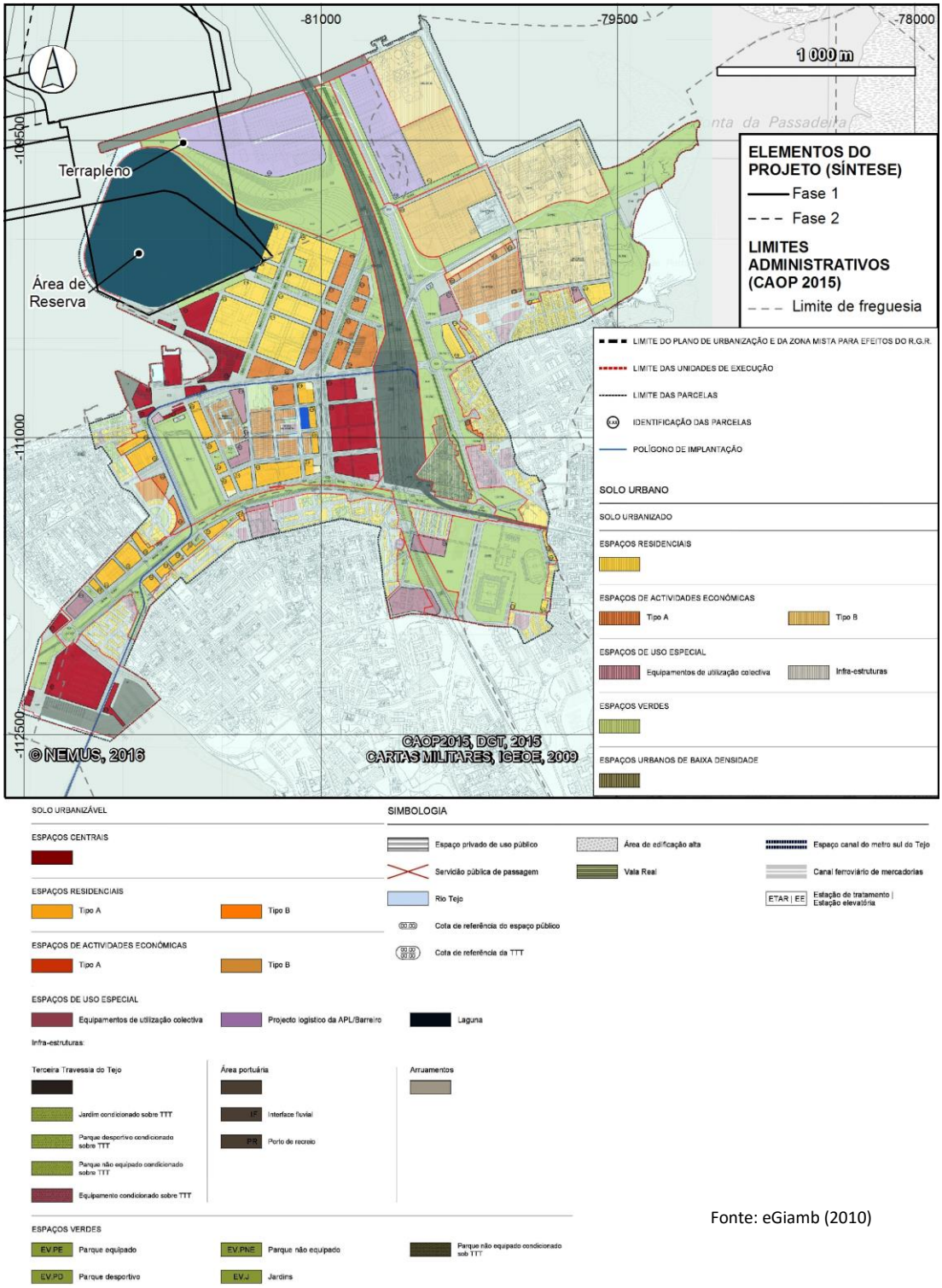
Com a aplicação deste PU, o território evoluirá para um cenário organizacional bem definido, através da consolidação da malha urbana nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro (Baía do Tejo), com a proposta de edifícios habitacionais, de serviços e equipamentos.

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, 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 243): espaços residenciais, espaços de uso especial (Projeto logístico da APL/Barreiro e área portuária), espaços verdes e uma laguna.



Fonte: eGiamb (2010)

Figura 243 – Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (sem escala)

4.16.4. Compromissos assumidos

O Desenho 31 – Compromissos urbanísticos e outros – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1] apresenta as pretensões e compromissos urbanos, loteamentos aprovados e em aprovação para o concelho do Barreiro, de acordo com informação fornecida pela Câmara Municipal do Barreiro, referente a novembro de 2013. Contempla, ainda, outros compromissos identificados na zona envolvente da área do projeto.

No concelho do Barreiro, identificam-se os seguintes tipos de compromissos urbanísticos:

- Alvarás de loteamento;
- Planos de urbanização em elaboração;
- Planos de Pormenor eficazes;
- Planos de pormenor em elaboração;
- AUGI com alvará;
- AUGI com pedido de licenciamento.

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 à Solução B do Subtroço Lisboa/Moita via Terceira Travessia do Tejo (ver Desenho 31 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

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 (Desenho 32 – Planta de Condicionantes– Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1], Figura 244, Figura 246 e Figura 247):

- Domínio hídrico;
- Jurisdição Portuária;
- Reserva Ecológica Nacional;
- Aeroportos e Aeródromos:
    - Base Aérea nº 6 – Aeródromo do Montijo;
    - Aeroporto de Lisboa;
- 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 área de estaleiro:

- É coincidente com rede elétrica – linhas de alta tensão inferior a 150 Kw e posto de seccionamento;
- Confina com estabelecimentos com substâncias perigosas – Indústrias Seveso, nomeadamente LBC e Fisipe.

As indústrias Seveso 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);
- 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:

- 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 espraiamento 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 infra-estruturas 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 Tanquipor.

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 32 – 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;
- 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.

Refira-se, ainda, que a área prevista para o estaleiro de apoio à obra se encontra em área terrestre da APL.

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 Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, define as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações compatíveis com os objetivos das áreas integradas em REN e os elementos instrutórios dos procedimentos administrativos previstos no regime jurídico, bem como os usos e ações que carecem de parecer da APA, I.P.

A REN do Município do Barreiro foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 116/97, de 9 de julho (Desenho 33 – Planta de Condicionantes II do PDM do Barreiro – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

A área do projeto é coincidente, na íntegra, com a categoria da REN **águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção**, que, apesar de não estar representada no âmbito do PDM do Barreiro, se aplica a todo o estuário do Tejo. Estão ainda abrangidas pelo regime da REN a área de imersão de materiais dragados no estuário.

Nas áreas da REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Excetuam-se os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN, que, no caso da categoria abrangida pelo projeto, 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.
- E constem do anexo II do diploma que aprova o regime da REN como:
  - Isentos de qualquer tipo de procedimento;
  - Ou sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia.

Encontram-se previstas no anexo II, como exceção para as águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, as seguintes ações relacionáveis com o projeto:

- Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes;
- Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial.

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 impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação.

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 32 – 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 2º 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.

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 metros em relação ao nível médio do mar. A zona de estaleiro insere-se numa zona cujos limites variam entre 100 e 130 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;
  - 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 dominantemente 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 15000 m, atinja uma altura sobre o nível do solo superior a 30 m e ultrapasse a cota absoluta de 245 m.

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.

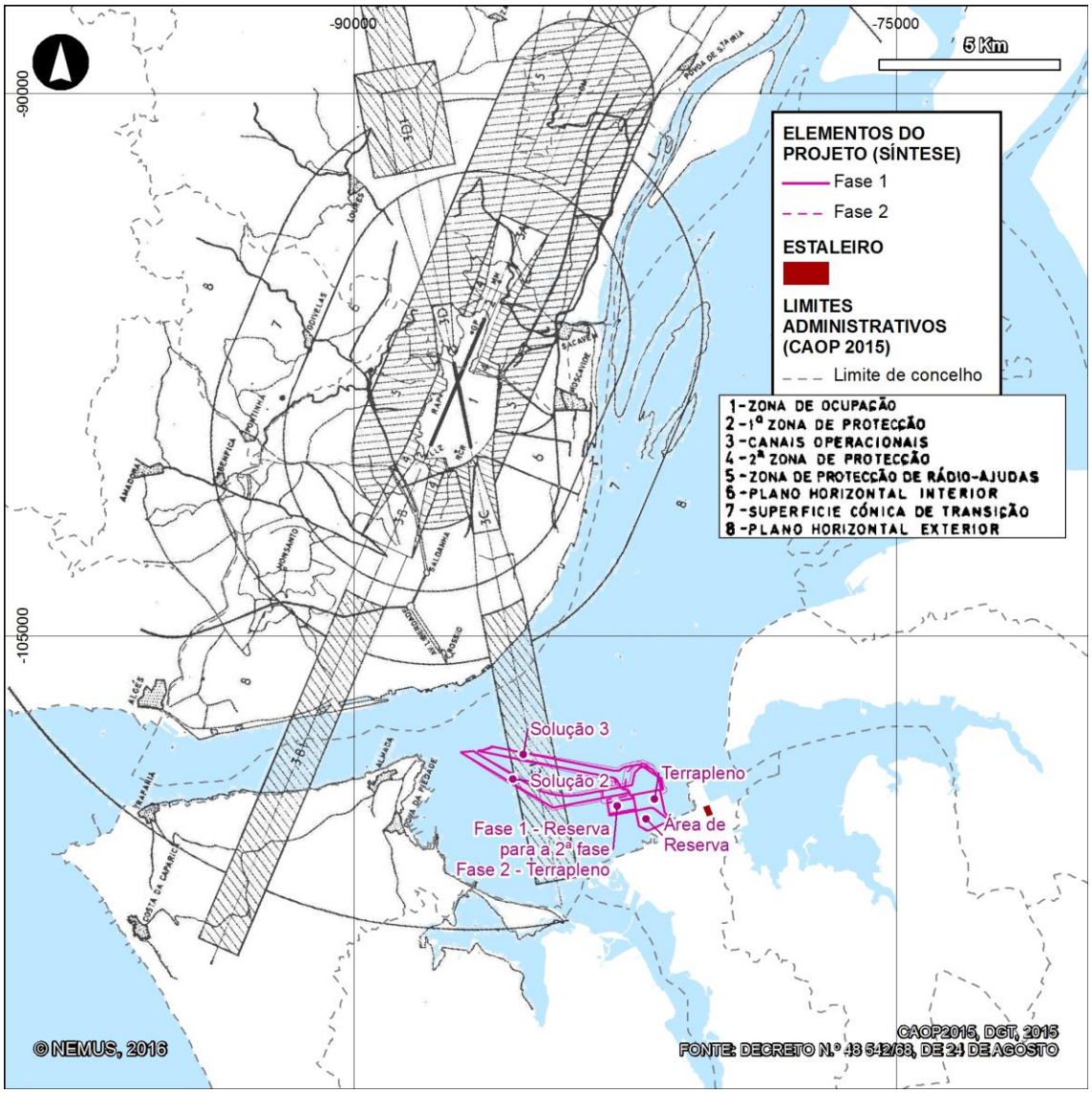


Figura 244 – Servidão do aeroporto de Lisboa

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:

- 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 respetivas 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:

- 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 245.
- 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 245 – 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 246).

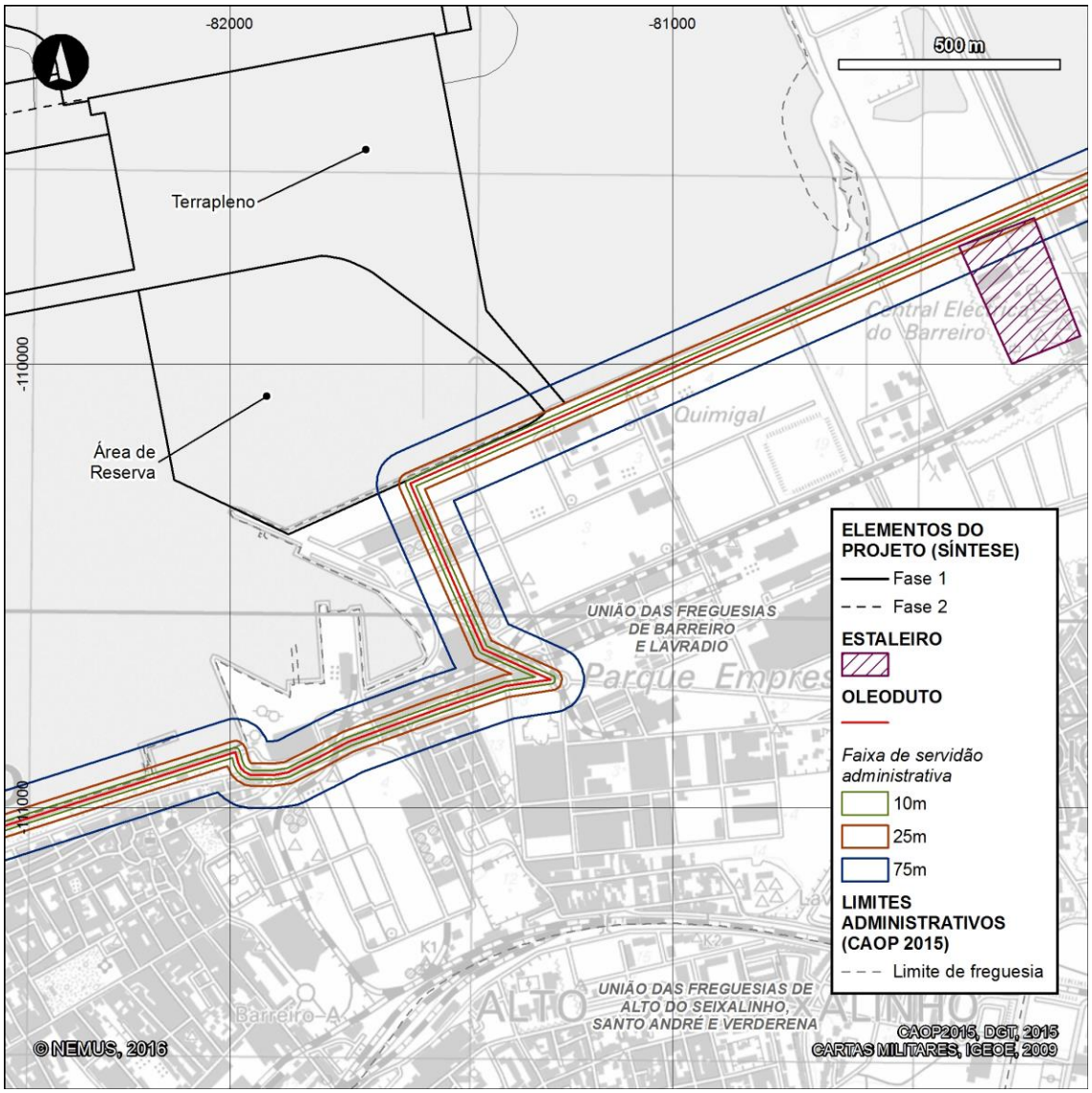


Figura 246 – Faixas de servidão de 10, 25 e 75 metros relativamente ao oleoduto

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.

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 metros 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.

4.16.5.8. Rede elétrica

De acordo com o Desenho 32 – Planta de Condicionantes– Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1], a área do estaleiro é coincidente com uma linha elétrica de alta tensão inferior a 150 Kw. Considerando a informação disponibilizada pela EDP Distribuição (Figura 247), a área é coincidente com o Posto de Seccionamento Central Barreiro.

As servidões para a rede elétrica de alta tensão regulam-se pelo disposto no Decreto-Lei n.º 26852 de 30/07/1936 (alterado pelos decretos-lei n.º 446/76 de 5 de junho, n.º 517/80, de 31 de Outubro, n.º 272/92, de 3 de Dezembro, n.º 4/93, de 8 de Janeiro e n.º 101/2007, de 2 de Abril), Decreto-Lei n.º 43335, de 19 de novembro de 1960 (que determina a existência de servidões de passagem para a instalação de redes elétricas), Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de agosto, Decreto-Lei n.º 172/2006, de 15 de fevereiro, e Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro (Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta tensão).

Fonte: http://edp-distribuicao-rede.wntech.com/Nut/18, consultado em 14/12/2016

Figura 247 – Rede nacional de distribuição de alta tensão e subestações - 31 de dezembro de 2015

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 248).

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.

Fonte: adaptado da Carta Oficial de Estradas de Portugal Continental-Edição Oficial (2014)

Figura 248 – 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.

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 248), que têm as funções na AML apresentadas no Quadro 129.

Quadro 129 – Linhas e serviços ferroviários e suas funções na AML

Linhas e serviços ferroviários	Funções
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 (Coina), 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 Coina, uma grande centralidade. A linha do Alentejo estabelece a ligação entre as estações do Barreiro (terminal rodo-ferro-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.

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+;
- 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**;**

- 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 e laguna.

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, que tem Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada à Solução B do Subtroço Lisboa/Moita via Terceira Travessia do Tejo.

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;
- Rede elétrica – linhas de alta tensão inferior a 150 Kw.

Em relação **às acessibilidades existentes e previstas**, a área do projeto ou envolvente é servida por rede rodoviária, ferroviária e por acessibilidades fluviais.

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.

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.º51/2006 e ratificada pelo Decreto do Presidente da República n.º65/2006, 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 e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto;
- 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.

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.

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 precesion* 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 com 4,5 kg de massa férrea significa que a capacidade de sinal quase analítico atinge na vertical 8,98 m e a 45º 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 intervencionar.

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 Impacto 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 impacto na ordem dos 77º graus e um erro inerente humano de -2 Z.H nas cotas previstas, obtém-se um grau de impacto 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 impacto direto o canal reage como um sistema, havendo alterações no âmbito das duas margens, pelo que se considera impacto indireto a largura do canal na totalidade da extensão do impacto 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.

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 34). 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 13). 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 14).

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 (ainda não projetadas). 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.

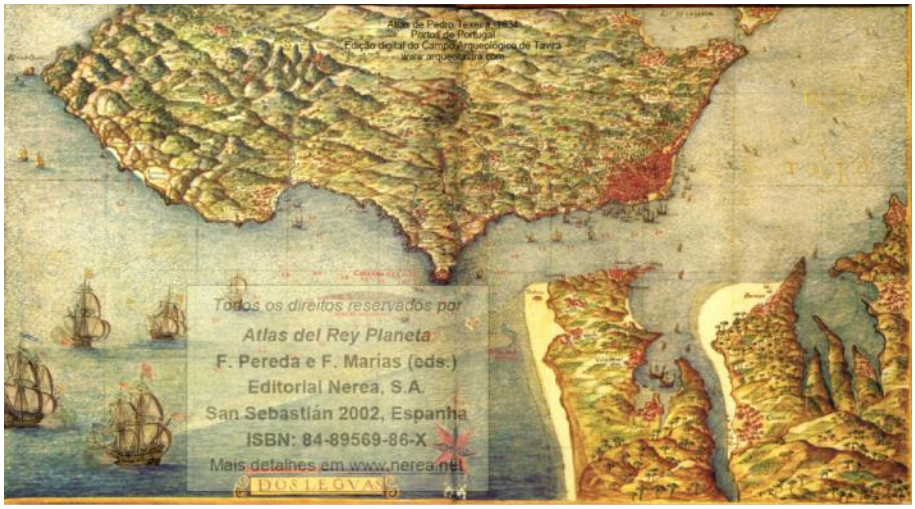
A partir das informações e dados coletados, durante as fases de recolha de informação e do trabalho de campo, produziu-se o Quadro 130 que inclui todos os sítios considerados na análise de probabilidades de ocorrências patrimoniais na área de estudo.

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 249 a Figura 253), 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).

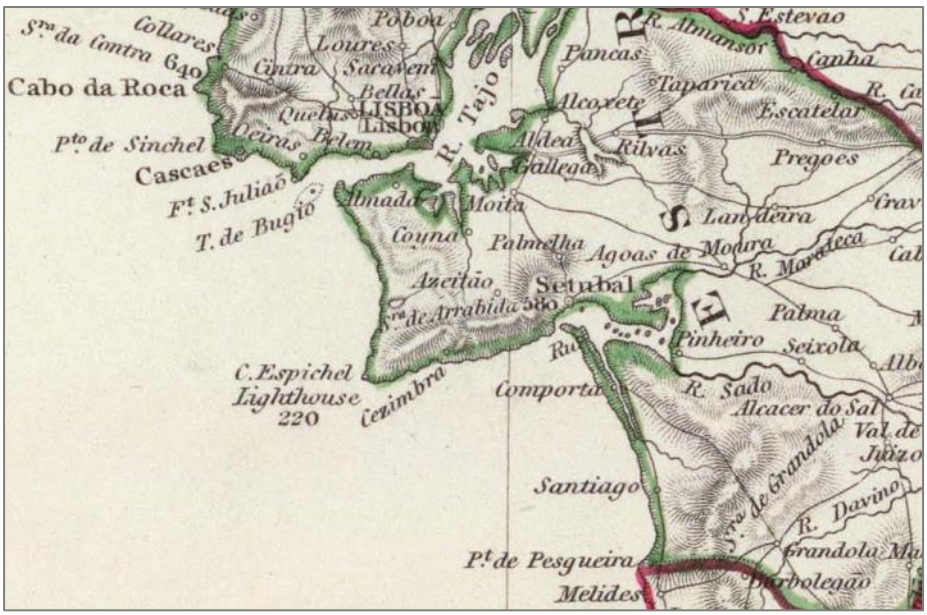


Fonte: http://arkeotavira.com/Mapas/

Figura 249 – Foz do rio Tejo, segundo Pedro Texeira (1634)

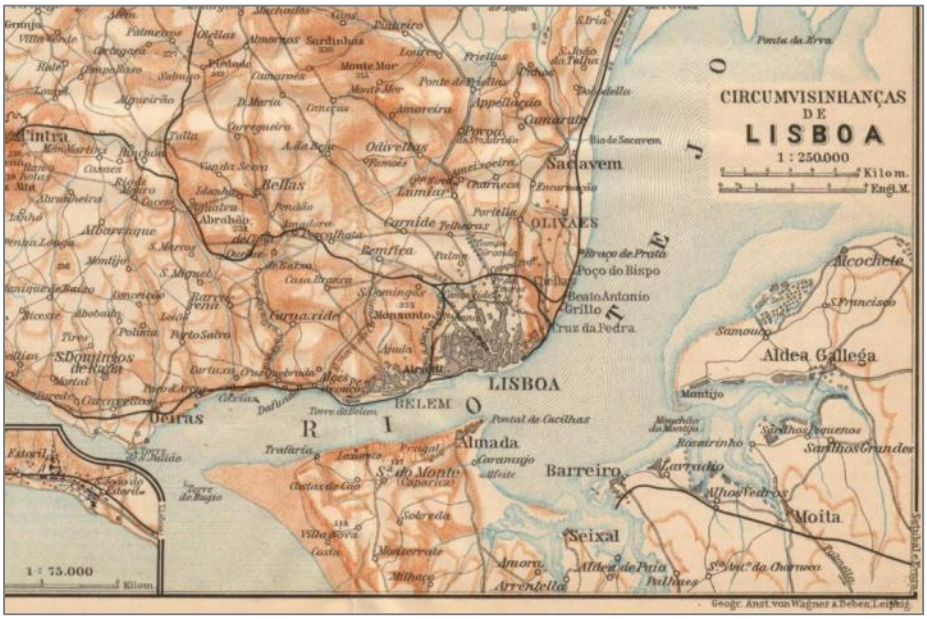
Fonte: http://almada-virtual-museum.blogspot.pt

Figura 250 – Cartografia de 1769



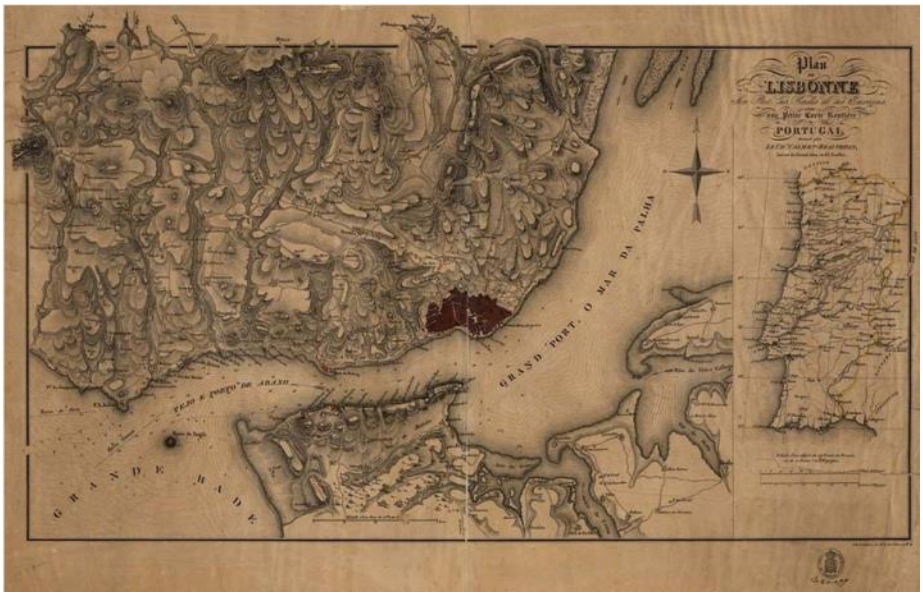
Fonte: http://arkeotavira.com/Mapas/

Figura 251 – Representação da linha de costa portuguesa em 1831 (Society for the diffusion of useful knowledge)



Fonte: http://www.skyscrapercity.com

Figura 252 – Foz 1901



Fonte: http://lxrisk.cm-lisboa.pt/eventos_holocenicos.html

Figura 253 – 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.

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.

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 da Mexilhoeira (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 254). 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 254 – Ponta da Passadeira (cns11549)

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 FISIPE. 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 atribui-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.

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.

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 34 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

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 130 – 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

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 131 – 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

4.17.2.3. 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 registros de naufrágios das capitanias 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.

Quadro 132 – 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

Designação	Data de naufrágio	Posição aproximada	Erro de posição	Latitude	Longitude	Relevância
Elizabeth Ann Bright SV	**06/01/1871**	**Desconhecida**	**> 1000m**	**38°42'N**	**09°06'W**	**Na área de projeto**
D. Fernando e Gloria	Conhecida	Conhecida	< 50m	38°39,923'N	09°07,997'W	Foi recuperado e encontra-se em exposição em Cacilhas
Hortense FV	**08/05/1971**	**Desconhecida**	**> 2500m**	**38°42,283'N**	**09°08,717'W**	**Na área de projeto**
Milton SS	**05/10/1919**	**Desconhecida**	**> 2500m**	**38°42,833'N**	**09°06,750'W**	**Na área de projeto**
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.

Das ocorrências reportadas e caracterizadas no decurso deste estudo podemos avançar com a hipótese, por método de comparação morfologia e tipológica que dos naufrágios de posição estimada, três destacam-se como prováveis identidades das ocorrências.

Após comparação morfológica e tipológica dos naufrágios (Quadro 132), cuja posição é estimada em função dos registos antigos, com as ocorrências identificadas no decorrer dos mergulhos de verificação (4.17.2.5) 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.

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.

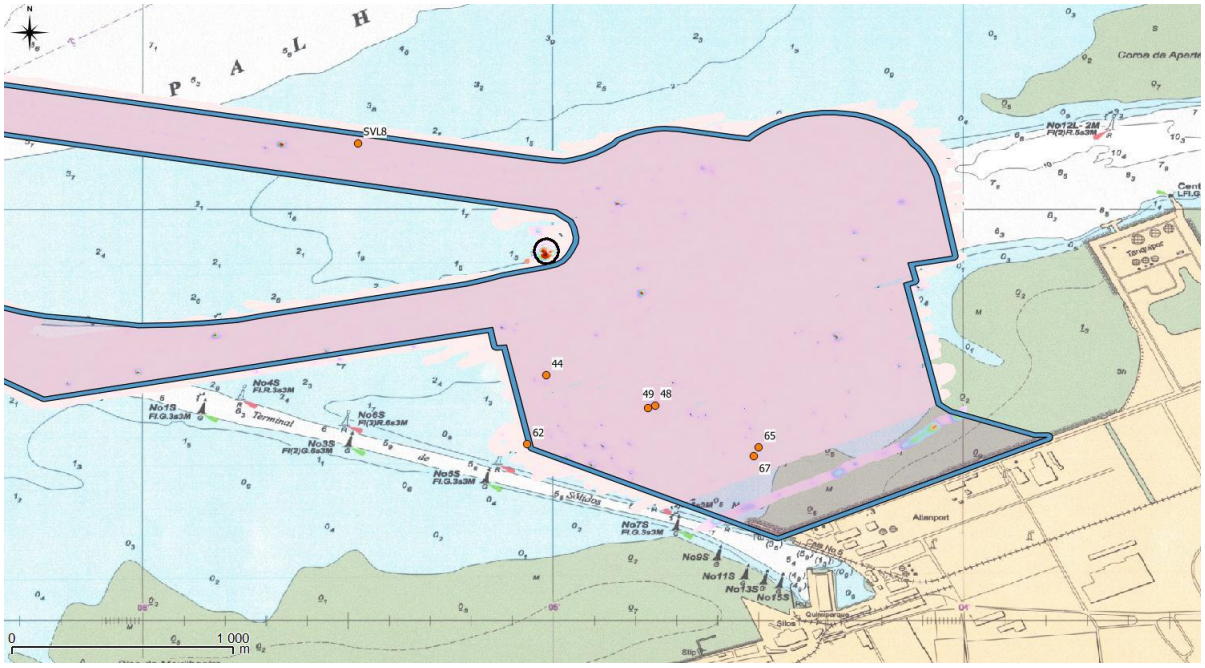


Figura 255 – Localização provável de Desconhecido 2

4.17.2.4. O património 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 256 e Figura 257).

Figura 256 – Pormenor de data de produção das telhas

Figura 257 – Despejo de telhas (contexto secundário)

Nas áreas prospetadas onde o solo se encontra pouco antropizado (Figura 258) podem-se observar alguns fragmentos cerâmicos de cariz industrial sem interesse patrimonial (Figura 259). É ainda de referir a presença constante de elementos esféricos utilizados na limpeza dos cascos dos navios (Figura 260).

Figura 258 – Área não antropizada

Figura 259 – Pormenor de fragmentos cerâmicos de produção industrial

Figura 260 – Rolamentos utilizados na limpeza dos cascos dos navios

4.17.2.5. Prospeção geofísica em meio submerso

A prospeção 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.

Figura 261 – 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 impacto 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.

Figura 262 – Obtenção de dados em tempo real

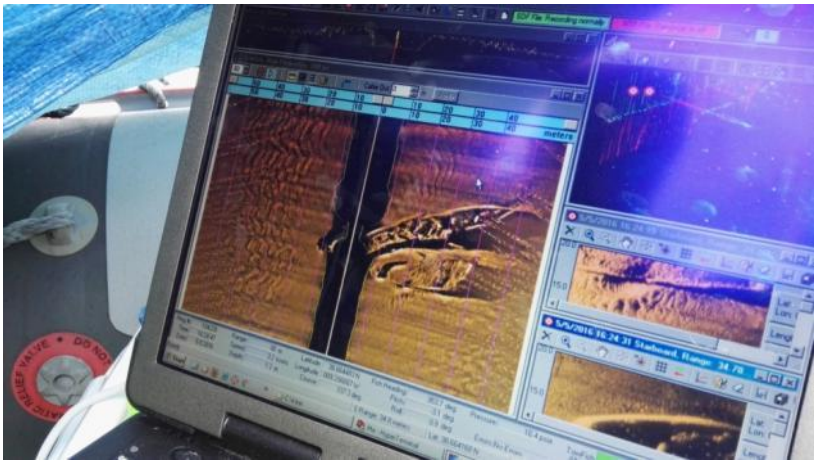


Figura 263 – Momento de deteção de anomalia

A cartografia final das áreas intervencionas 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.

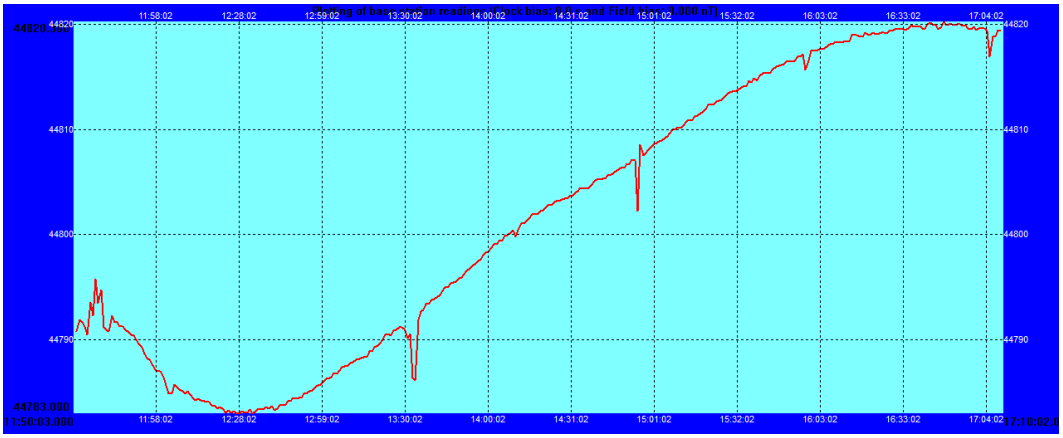


Figura 264 – Exemplo de registo da variação magnética diurnal

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 - Deteção 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.

Figura 265 – 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:

Quadro 133 – Localização das anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral

Id	XCoord	YCoord
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

Figura 266 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL1 e SVL 2

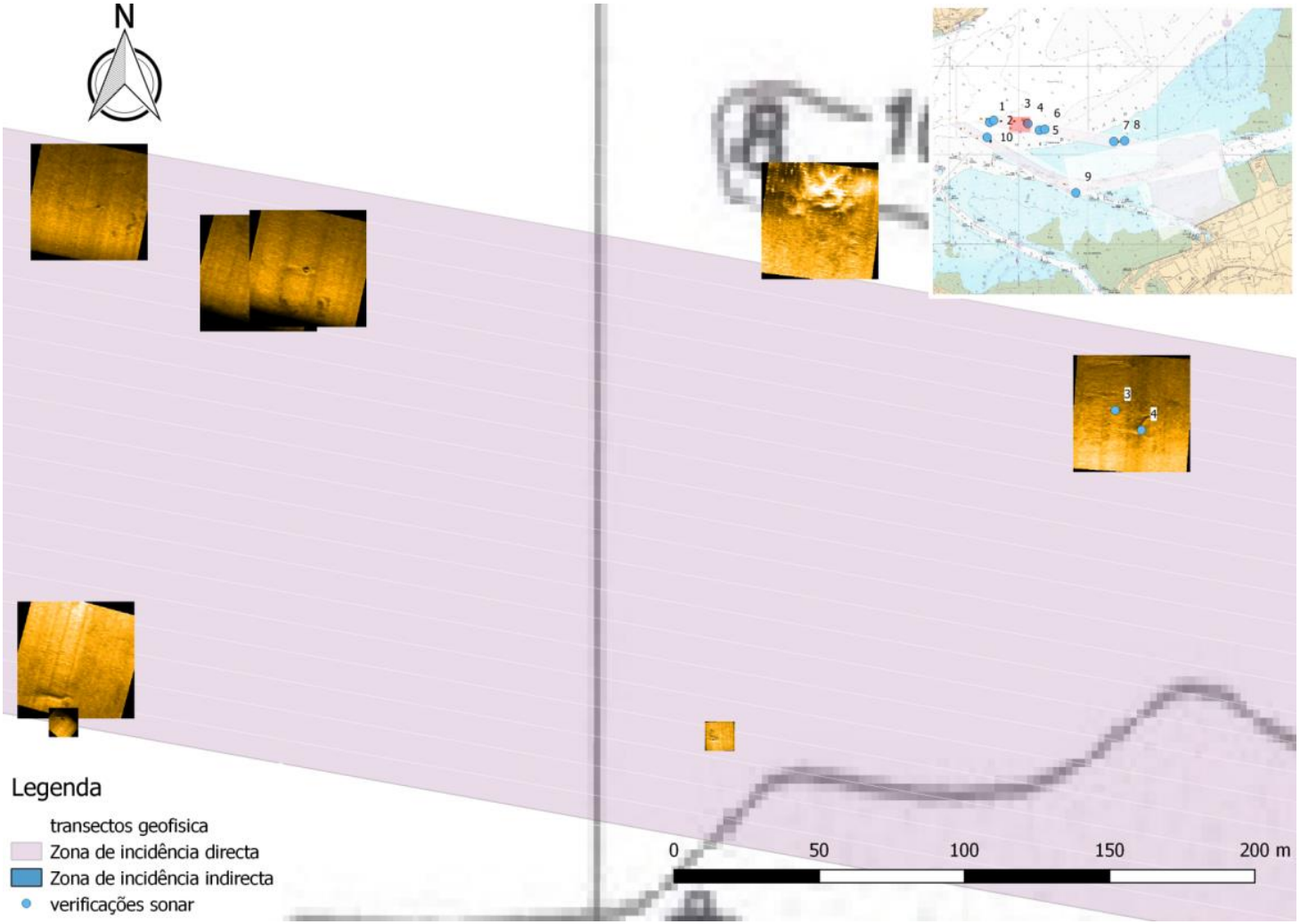


Figura 267 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL3 e SVL4

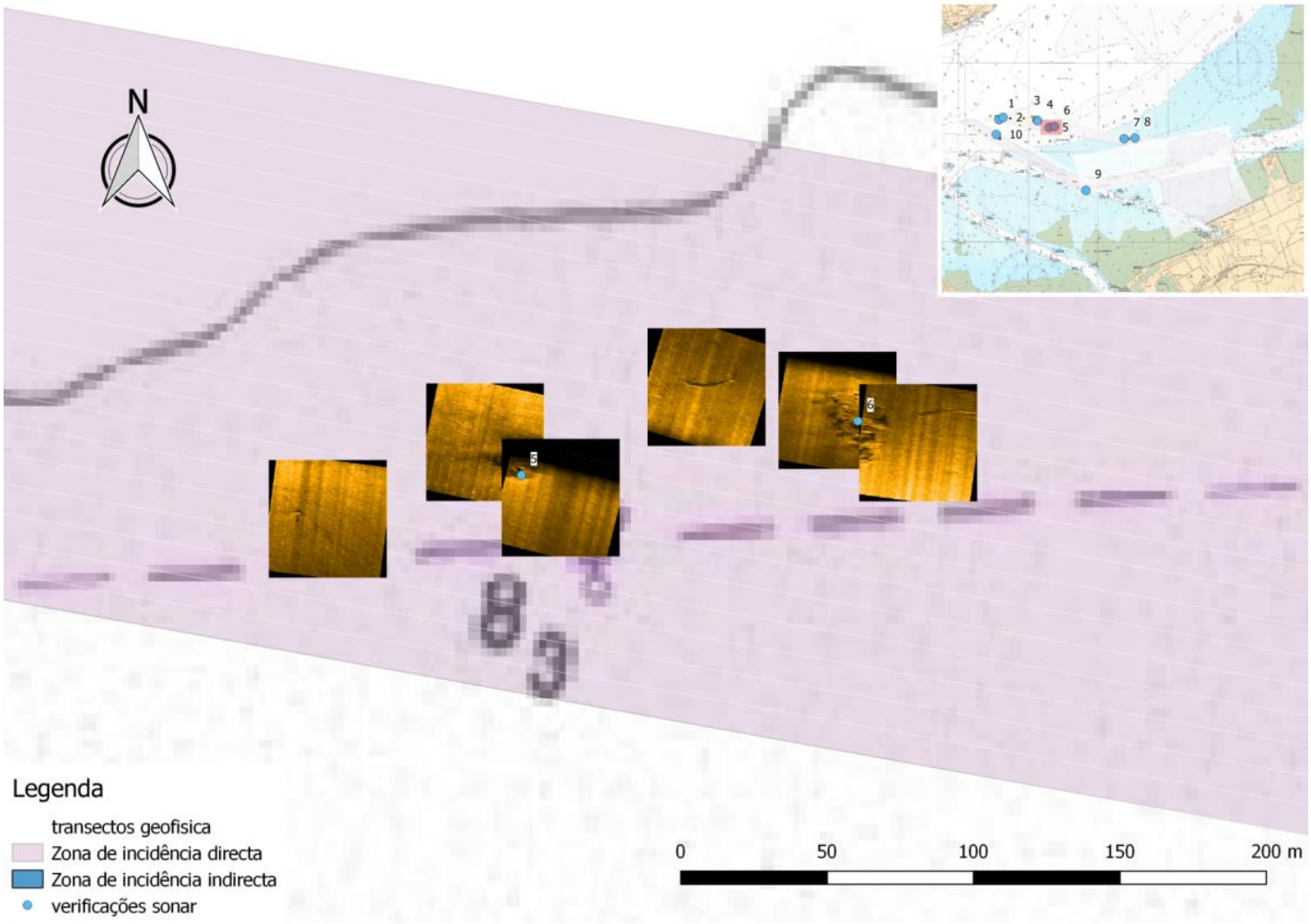


Figura 268 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL5 e SVL6

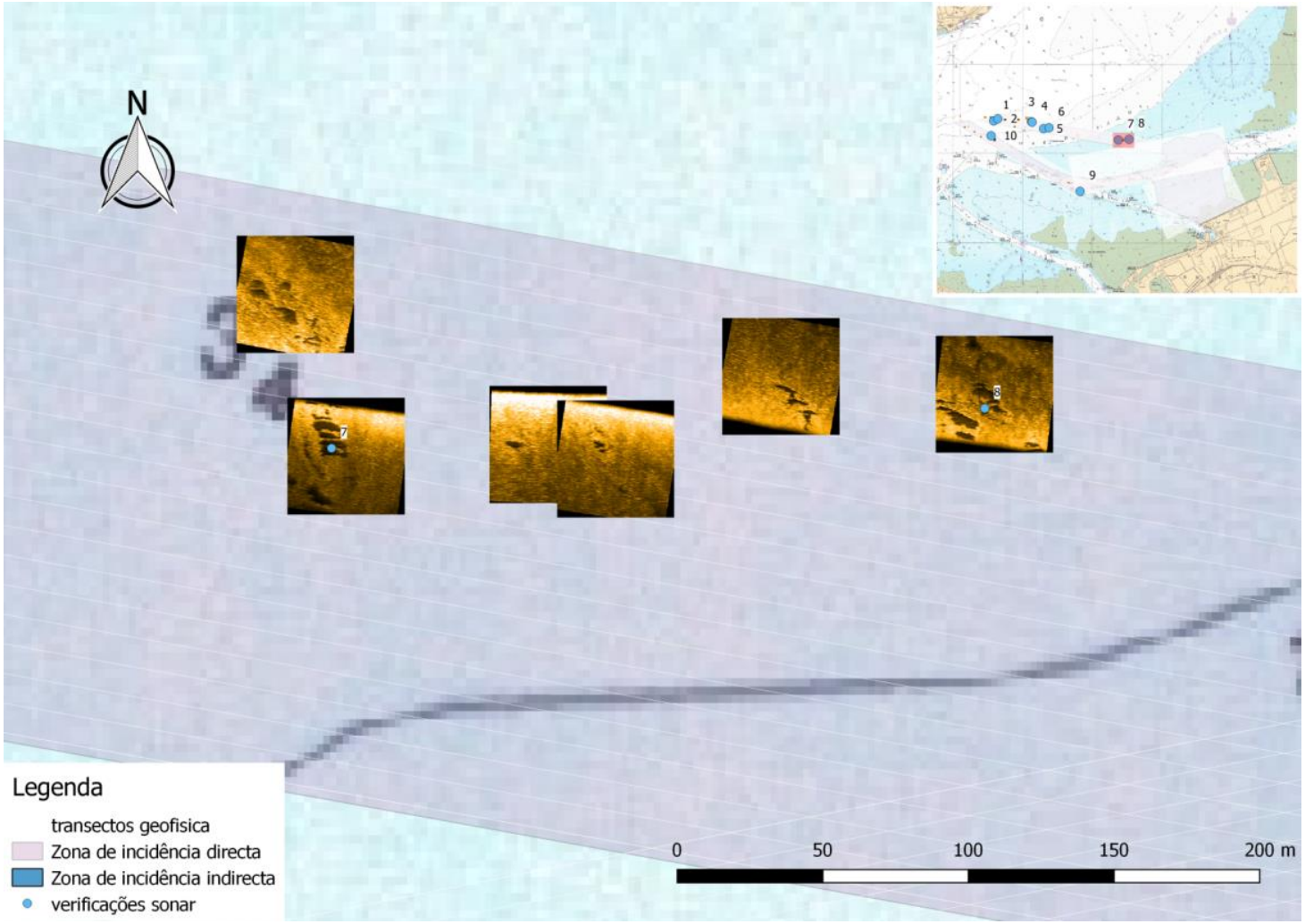


Figura 269 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL7 e SVL8

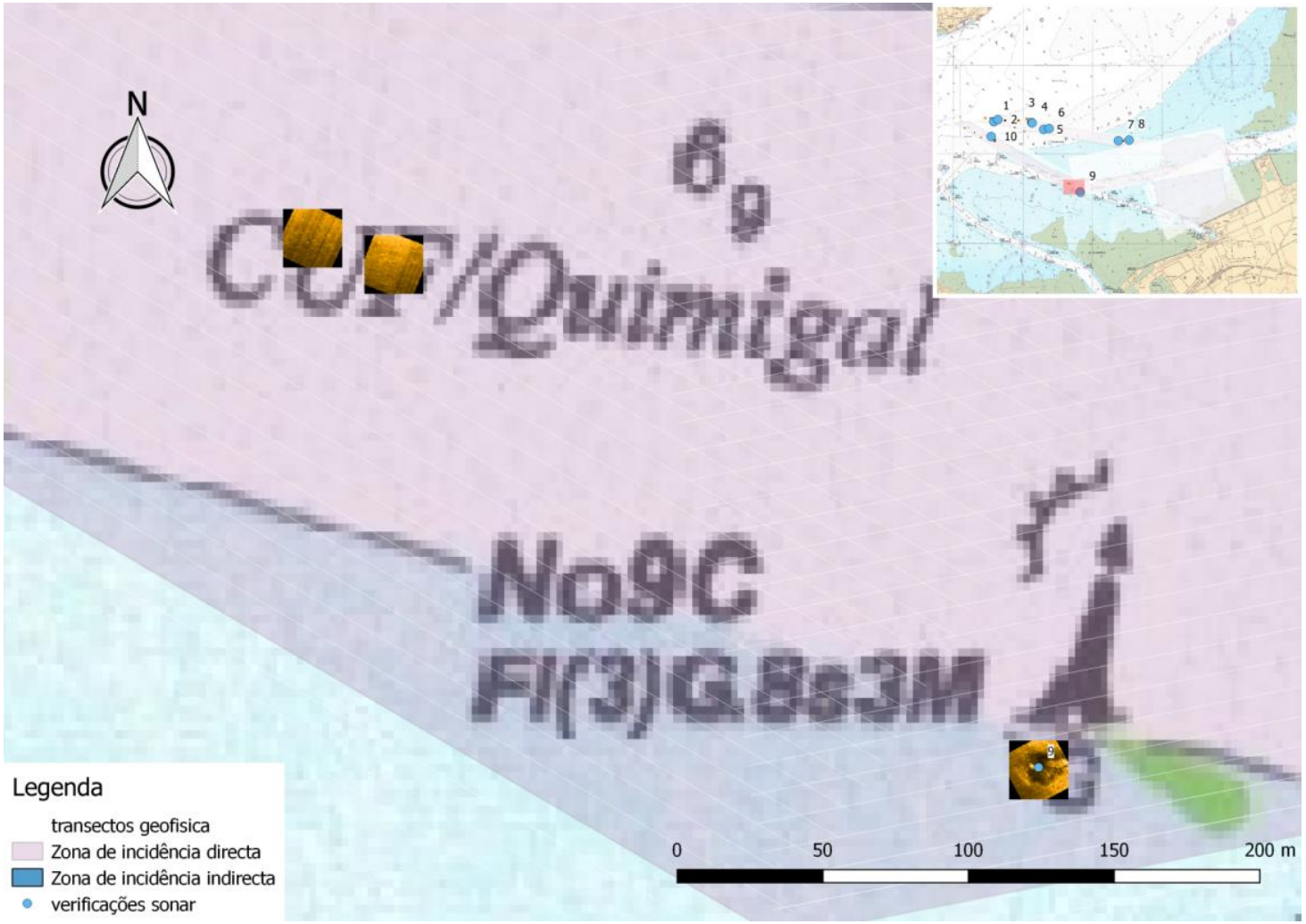


Figura 270 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL9

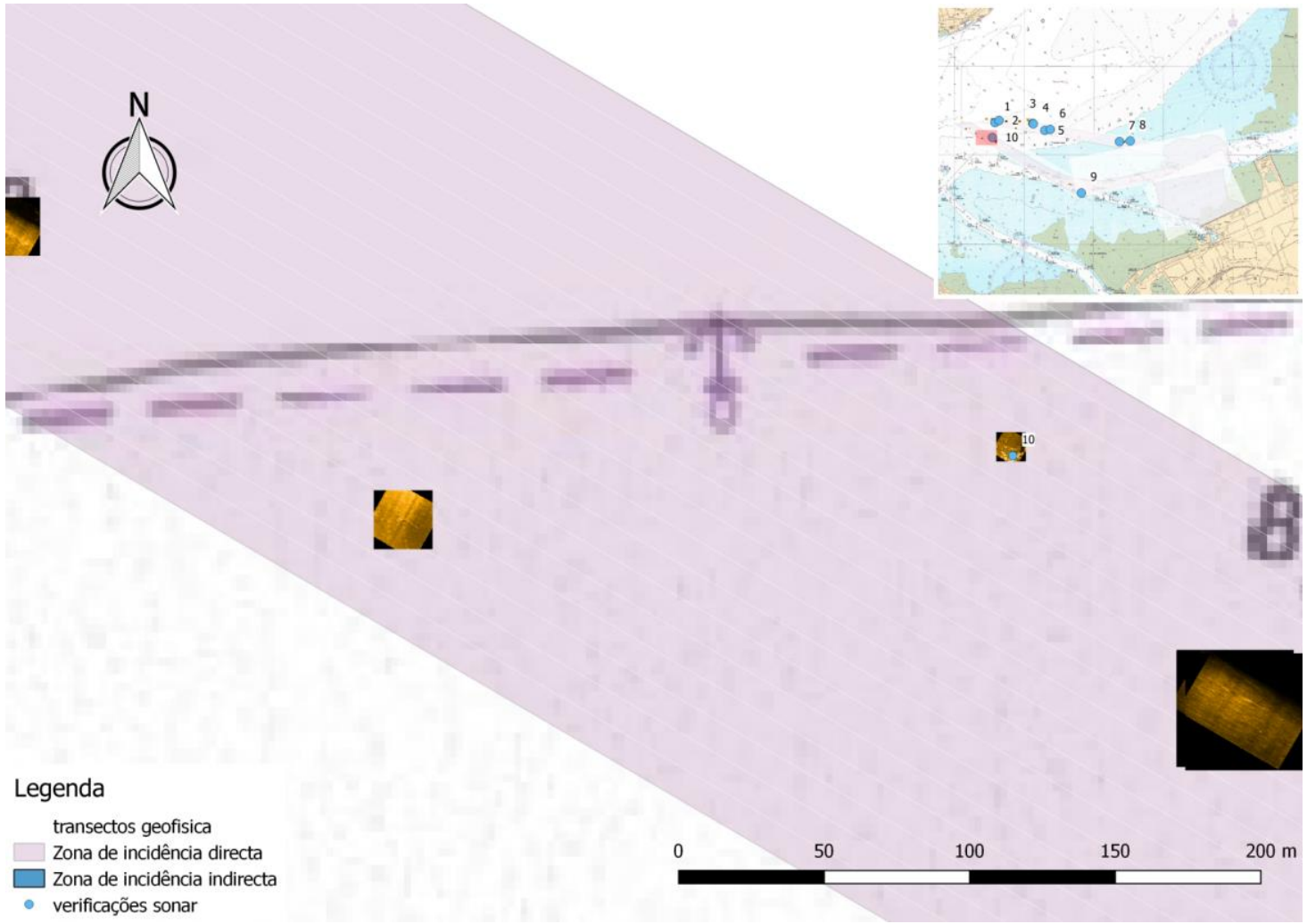


Figura 271 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL10

VI - Levantamento gradiométrico

Os trabalhos realizados permitiram a obtenção de 72 alvos através do levantamento gradiométrico, os quais são apresentados no quadro e figura seguintes:

Quadro 134 – 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

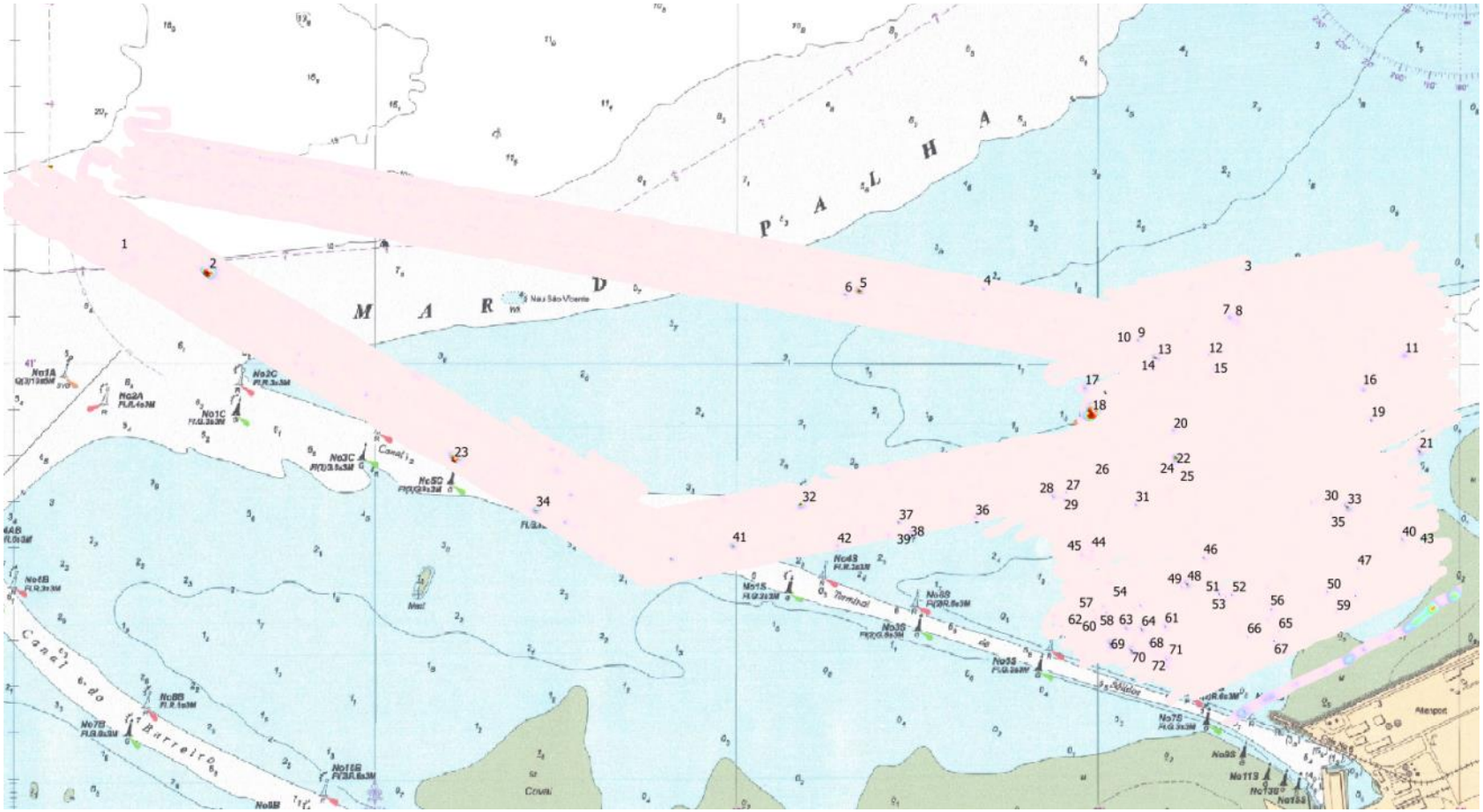


Figura 272 – Anomalias detetadas por gradiómetro

VII - Verificação visual de anomalias

A missão de verificação decorreu durante o mês de junho com uma equipa de mergulho de âmbito científico. Durante o desenvolvimento dos trabalhos a visibilidade apresentou um gradiente entre o reduzido e o nulo. As correntes foram sempre superiores a 3 nós e o tráfego marítimo revelou-se intenso.

Figura 273 – Elementos da equipa de mergulho

Figura 274 – Exemplo de visibilidade nula

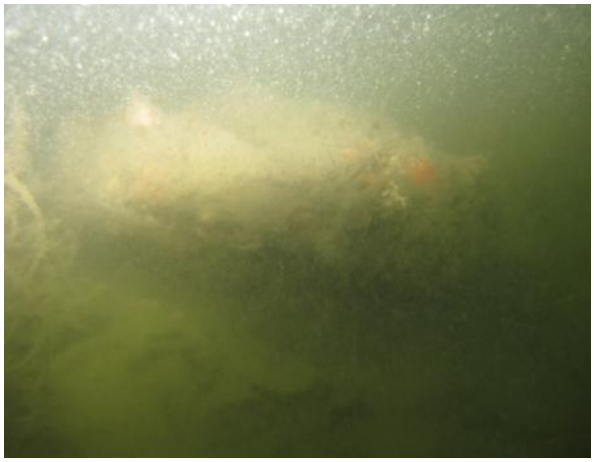


Figura 275 – Exemplo de visibilidade reduzida (G27)

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).

A seleção das anomalias para verificação visual obedeceu previamente a um conjunto de critérios de exclusão:

Quadro 135 – Critérios de exclusão

Critério de exclusão	Descritivo
Fora da área	Assinaturas magnéticas ou acústicas cuja morfologia corresponda a paralelos conhecidos ou a alvos visíveis (boias de amarração, armadilhas de pesca ou outros elementos)
Abaixo da cota de impacto / enterramento superior a 2 m	Profundidade da anomalia. Anomalias a uma profundidade superior de 2 metros abaixo da cota de impacto direto foram descartadas. Não foram consideradas para verificação, mas referenciadas para acompanhamento de anomalias a uma profundidade de enterramento superior a 1,5 metros.
Associadas a elementos atuais	Associado a embarcações ou a atividades humanas
Massa insuficiente	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 136 – Anomalias identificadas por levantamento geofísico

ID	X	Y	Z	Fit	Mass/A	Discr.%	AMPL	Prof.ente *
G4	492283,78	4281945,12	5,72	0,6984	172,6	94,11	49,598	sup
G15	493206,25	4281625,63	5,84	0,7578	109,6	92,53	28,266	90
G21	494033,2	4281292,67	1,78	1,37	28,2	96,92	164,801	10
G27	492614,07	4281124,45	5,23	0,5482	95,7	92,64	22,414	visual
G28	492562,9	4281111,87	5,35	0,611	117,2	93,53	56,414	visual
G31	492893,78	4281077,36	5,66	0,8709	120,3	91,67	39,34	50
G35	493678,1	4281039,59	1,94	0,6974	4,3	94,35	29,813	50
G36	492250,05	4281024,19	6,18	0,7735	251,8	94,02	45,152	1,5
G37	491943,99	4281005,11	4,58	1,163	146,9	95,95	87,645	30
G40	493963,46	4280937,73	2,3	0,8006	8,4	94,63	53,398	1,4
G42	491696,39	4280910,94	4,14	1,449	112,4	90,65	38,887	sup
G44	492717,03	4280895,03	5,26	0,5034	55,7	93,53	20,66	30
G45	492674,31	4280880,96	6,2	0,5947	220	96,03	33,234	1,5
G46	493166,08	4280865,99	2,16	0,5564	20,3	97,25	49,262	sup
G48	493100,59	4280759,29	2,18	0,4512	18,6	99,27	139,445	10
G49	493077,04	4280748,12	2,96	0,5738	9,7	93,14	26,246	90
G51	493229,98	4280717,69	2,38	0,4939	25,4	97,52	59,766	1
G52	493281,08	4280715,82	2,14	0,8785	5,8	91,51	29,098	1
G53	493253,99	4280708,94	2,7	0,5847	7,5	94,99	23,137	1
G55	492760,21	4280674,1	2,08	0,5371	41,4	95,54	27,313	sup
G62	492649,99	4280584,37	2,23	0,2948	2,9	95,42	14,766	10

ID	X	Y	Z	Fit	Mass/A	Discr.%	AMPL	Prof.ente *
G65	493467,66	4280569,76	2,08	0,6141	2,8	85,48	15,934	1,3
G67	493449,44	4280529,19	2,75	0,6933	9,6	93,36	30,875	1,7
SVL1	489229,2335	4282323,423	Acústico					Sup
SVL 2	489315,4736	4282368,091	Acústico					Sup
SVL 3	490020,8919	4282305,549	Acústico					Sup
SVL 4	490029,8844	4282298,694	Acústico					Sup
SVL 5	490268,9612	4282162,294	Acústico					Sup
SVL 6	490383,8742	4282180,722	Acústico					Sup
SVL 7	491828,8751	4281927,382	Acústico					Sup
SVL 8	492053,0994	4281941,018	Acústico					Sup
SVL 9	491031,3937	4280857,655	Acústico					Sup
SVL 10	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 fenómeno de movimento estuarino.

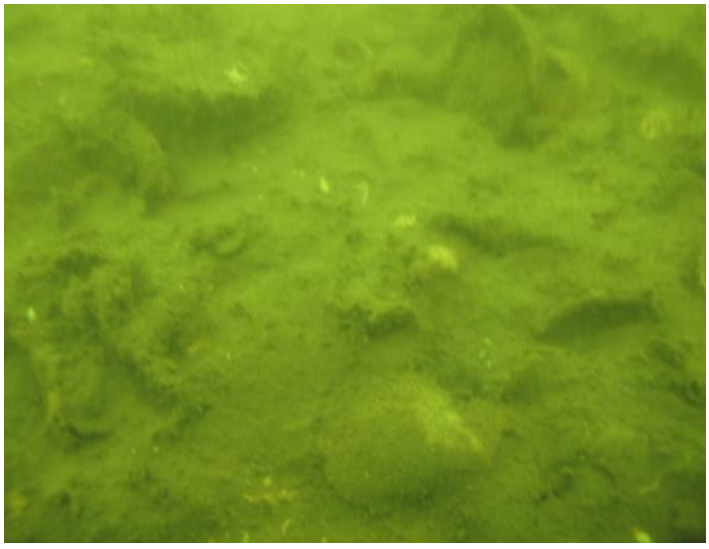


Figura 276 – Anomalia G36

Das 27 anomalias localizadas, a maioria são elementos antrópicos recentes sem valor patrimonial cultural associado.

Figura 277 – Anomalia G27

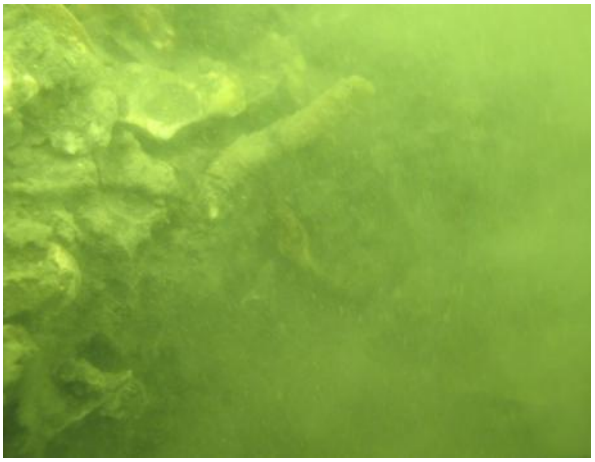


Figura 278 – Anomalia G35

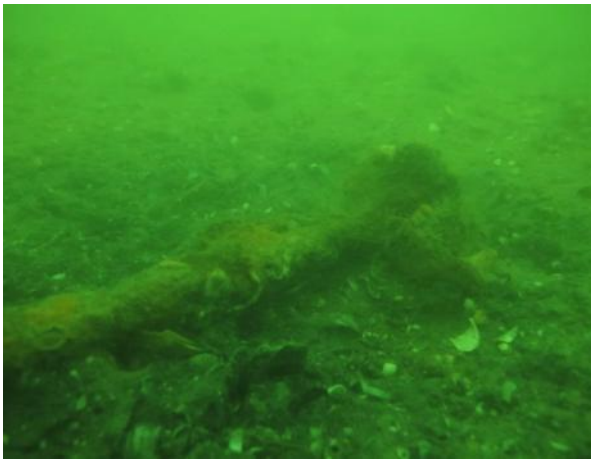


Figura 279 – Anomalia G37

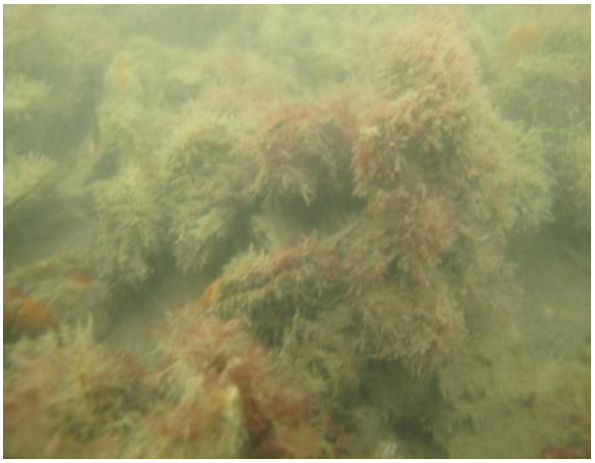


Figura 280 – Anomalia G46

De notar a existência de três arqueossítios na área de incidência direta da alternativa 3 do canal de acesso (cf Desenho 36 – 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 281 e Figura 282). 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.

Figura 281 – Mar da Palha 1 : parte de embarcação

Figura 282 – 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.

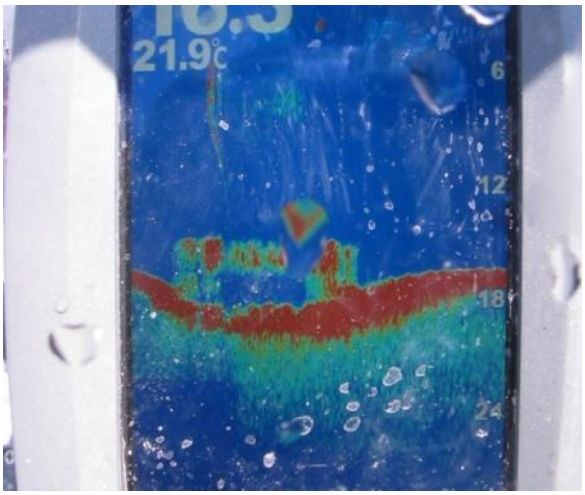


Figura 283 –Mar da Palha 2: sinal de anomalia

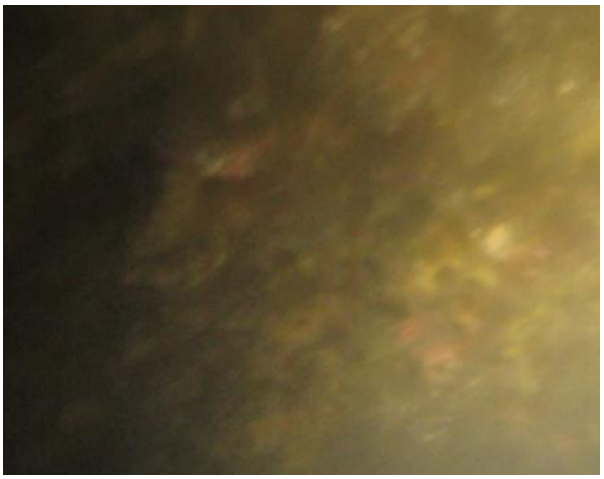


Figura 284 –Mar da Palha 2: parte de embarcação

- 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 conjunção 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.

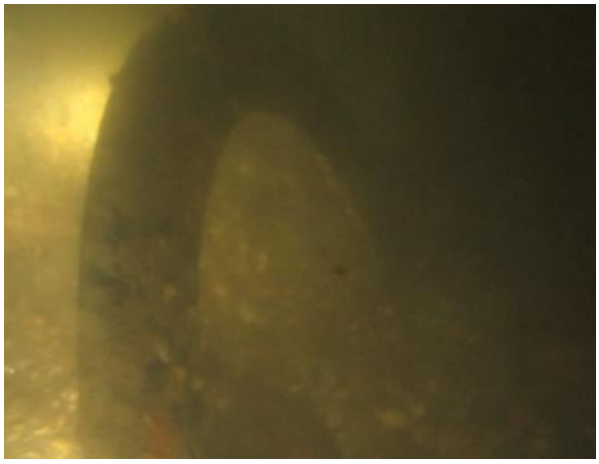


Figura 285 – Mar da Palha 3

Figura 286 – Mar da Palha 3: exemplo de material observado

4.17.2.6. 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 registros de naufrágios das capitanias 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 132), estando registados no enquadramento direto da área, nomeadamente entre Alcântara e o Barreiro, 25 naufrágios. No entanto, os apresentados no Quadro 137 são aqueles que poderão ser associáveis aos naufrágios identificados no decorrer dos trabalhos.

Quadro 137 – Listagem de naufrágios potencialmente associáveis aos arqueossítios

Designação / Nome	Data afundamento	Posição	Relevância
Elizabeth Ann Bright SV	06/01/1871	Desconhecida	Corresponde à tonelagem estimada para os alvos localizados
Hortense FV	08/05/1971	Desconhecida	Hipótese para o alvo 102
Milton SS	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).

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.

Efetuou-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.

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 caráter 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 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;
- 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 um *buffer* em torno das várias componentes do projeto (terrestres e marítimo-fluviais). Neste contexto, é adotado um 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 17 e 26 de fevereiro e 14 de julho de 2016, que serviram de suporte aos trabalhos desenvolvidos no âmbito deste descritor.

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).

Área de estudo aproximada

Fonte: adaptado de Raposo Magalhães *et al.*, 2003.

Figura 287 – Morfologia do Terreno da AML, sem escala

Raposo Magalhães *et al.* (2003), com base na carta de morfologia do terreno da AML (Figura 287), 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;
- Madredeus / Beato.

Os sistemas húmidos correspondem dominantemente 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.

Na área sul, os autores referidos 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 espraiados 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 37 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) e no Quadro 138 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.

Quadro 138 – Hipsometria na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade

Classes hipsométricas	Área (ha)	% da área de estudo terrestre	
0	301,7	4,47	78,42
0 a 10	2297,8	34,05	
10 a 20	1057,2	15,67	
20 a 30	619,8	9,19	
30 a 40	552,4	8,19	
40 a 50	462,7	6,86	
50 a 60	327,8	4,86	19,08
60 a 70	282,1	4,18	
70 a 80	273,4	4,05	
80 a 90	249,3	3,69	
90 a 100	155,1	2,30	
100 a 110	111,8	1,66	2,49
110 a 120	44,9	0,66	
120 a 130	9,5	0,14	
130 a 140	2,0	0,03	
140 a 150	0,2	0,00	
Total	**6747,5**	**100,00**	**100,00**

A observação do Quadro 138 permite concluir que na parte terrestre da área de estudo dominam cotas inferiores a 50 metros, que correspondem a 78% da mesma, sendo menos representativas as cotas entre 50 e 100 metros (19% da área de estudo terrestre) e muito pouco representadas as cotas superiores a 100 metros (2% da área de estudo terrestre).

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 Coina e da Baia 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.

4.18.2.1. Declives

No Desenho 38 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) apresentam-se os declives da parte terrestre da área de estudo, considerando as classes constantes no Quadro 139, onde se identifica também a respetiva área e representatividade.

Quadro 139 – Declives na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade

Classe	Designação	Área (ha)	% da área de estudo terrestre
0-3 %	Áreas planas	1410	20,90
3-8 %	Declive suave	2804	41,56
8-16 %	Declive moderado	1705	25,27
16-25%	Declive acentuado	554	8,21
> 25 %	Declive muito acentuado	274	4,07
	Total	**6748**	**100,00**

Da observação dos elementos anteriores, pode concluir-se que são dominantes declives inferiores a 16%, na generalidade da área (88% da área de estudo terrestre), sendo muito representativos abaixo dos 8% (62% da área de estudo terrestre). Os declives superiores a 16% correspondem apenas a 12% da área de estudo terrestre.

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 dominantemente inferiores a 16% (relevo plano a moderado), e, nos da Moita e Montijo, a 8% (relevo plano a suave).

4.18.2.2. Exposição de encostas

No Desenho 39 – 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 140 as respetivas áreas e representatividade.

Quadro 140 – 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	1989	29,47
Norte	Encosta fria	1482	21,97
Oeste	Encosta muito quente	1529	22,67
Sul	Encosta quente	1703	25,23
Sem exposição definida / plano	-	45	0,66
	Total	**6748**	**100,00**

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.

4.18.3. 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 2007 (Desenho 40 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

4.18.3.1. 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).

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).

4.18.3.2. Carta de Ocupação do Solo de 2007

Para caracterizar a ocupação do solo na área de estudo recorreu-se à Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2007, nomeadamente aos níveis de informação disponibilizados gratuitamente pelo Instituto Geográfico Português (IGEO, 2016). A análise desta informação 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 I e 2 apresentadas no Quadro 141 e no Desenho 40 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

Quadro 141 – Representatividade dos usos do solo, na área de estudo, de acordo com a COS 2007

Nível 1	Nível 2	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Territórios artificializados	1.1. Tecido urbano	2393	15,64	4380	28,63
	1.2 Indústria, comércio e transportes	1579	10,32		
	1.3. Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	122	0,79		
	1.4. Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	287	1,87		
Áreas agrícolas e agroflorestais	2.1. Culturas temporárias	162	1,06	326	2,13
	2.2. Culturas permanentes	34	0,22		
	2.3. Pastagens permanentes	5	0,04		
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	124	0,81		
Florestas e meios seminaturais	3.1. Florestas	590	3,86	1588	10,38
	3.2. Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	844	5,51		
	3.3. Zonas descobertas e com pouca vegetação	154	1,01		
Zonas húmidas	4.1. Zonas húmidas interiores	401	2,62	406	2,66
	4.2. Zonas húmidas litorais	5	0,03		
Corpos de água	5.1. Águas interiores	8	0,05	8602	56,21
	5.2. Águas marinhas e costeiras	8594	56,16		
	Total	**15303**	**100,00**	**15303**	**100,00**

Como se pode verificar, na área de estudo, para além das águas marinhas e costeiras correspondentes ao estuário (integradas nos corpos de água), coincidentes dominantemente 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 (29% da área de estudo), sendo dominados pelas classes 'tecido urbano' (16% da área de estudo) e 'indústria, comércio e transportes' (10% da área de estudo).

A seguir aos territórios artificializados domina a classe de florestas e meios seminaturais (10% da área de estudo), nomeadamente as classes de nível 2 'florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea' (6% da área de estudo) e 'florestas' (4% 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).

No Quadro 142 apresenta-se a descrição de cada classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007 (IGP, 2010), 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 coincidente com a classe de indústria, comércio e transportes.

Quadro 142 – Descrição das classes de uso do solo, localização e características na área de estudo

Classes	Descrição da classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007	Localização e características na área de estudo
1. Territórios artificializados	**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.**	
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.

Classes	Descrição da classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007	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.
Áreas agrícolas e agroflorestais	**Áreas utilizadas para agricultura, constituídas por terras aráveis, culturas permanentes, prados e pastagens permanentes. Inclui sistemas agroflorestais.**	
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 praticamente inexistentes 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.

Classes	Descrição da classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007	Localização e características na área de estudo
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, em todos os concelhos, com exceção do Montijo, onde não existem.
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%.	Apenas existe uma zona em toda a área de estudo, no concelho da 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.

Classes	Descrição da classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007	Localização e características na área de estudo
Florestas e meios seminaturais	**Áreas onde se incluem florestas, vegetação arbustiva e herbácea e áreas naturais com pouco ou, mais raramente, nenhum coberto vegetal.**	
3.1. Florestas	Áreas ocupadas por conjuntos de árvores florestais resultantes da regeneração natural, sementeira ou plantação. As árvores devem, em condições climatéricas 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 esclerófita, 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.

Classes	Descrição da classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007	Localização e características na área de estudo
3.3. Zonas descobertas e com pouca vegetação	Áreas naturais com pouca ou nenhuma vegetação em que se incluem áreas ardidas recentemente, rocha nua, zonas pedregosas, praias e areais.	Muito pouco expressivas no contexto da área de estudo, com maior representatividade nos concelhos do Seixal (incluindo a Ponta dos Corvos) e Barreiro (incluindo a Ponta do Mexilhoeiro).
Zonas húmidas	**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.**	
4.1. Zonas húmidas interiores	Áreas de margem de lagoas, rios e ribeiros ou de brejos, pântanos eutróficos, onde se verifique a predominância de solos húmidos alagados, permanentemente ou temporariamente, por água doce ou salobra. Inclui ainda zonas de águas paradas com coberto vegetal particular, constituído por arbustos baixos e espécies lenhosas ou semilenhosas.	Ocorrem nos municípios de Seixal, Barreiro, Moita e Montijo, correspondendo dominantemente a zonas entremarés com formações de sapal. Realça-se ainda a Ilha do Rato.
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.	Apenas uma área no município do Seixal.

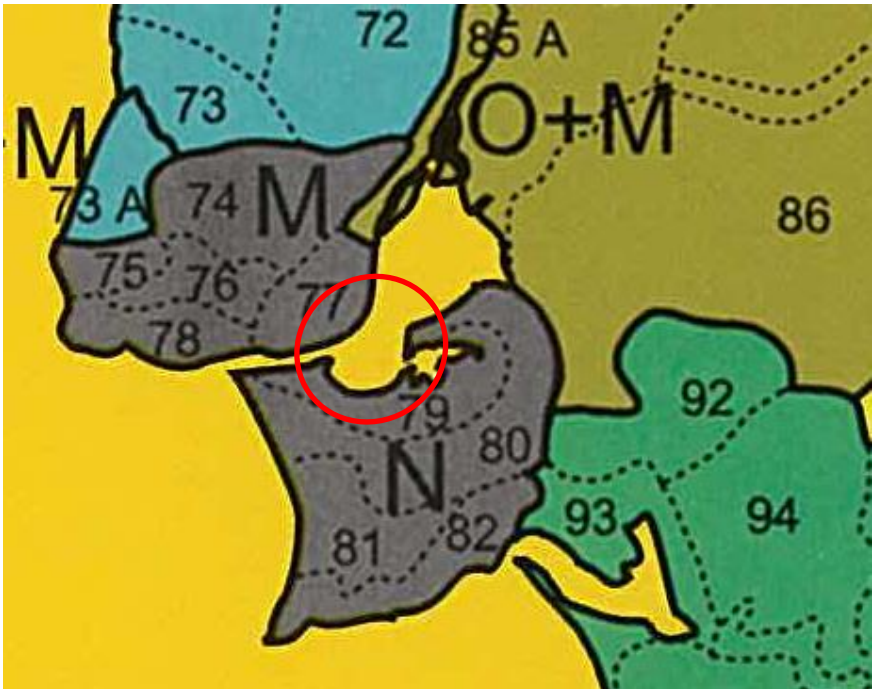
Classes	Descrição da classe de acordo com a memória descritiva da COS 2007	Localização e características na área de estudo
Corpos de água	**Superfícies de água doce que incluem cursos de água e planos de água, naturais e artificiais; superfícies de águas salgada, que incluem oceanos, e/ou de água salobra que incluem lagoas costeiras e desembocaduras fluviais.**	
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 quatro áreas, nos concelhos de Almada e Barreiro, correspondentes, no primeiro caso, a docas, e, no segundo caso, a um canal de maré e a uma zona húmida confinada, ambas na envolvente do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor).
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 baia do Seixal, o braço do rio Coina e a baia do Montijo.

4.18.4. Unidades e subunidades de paisagem

As unidades de paisagem na área de estudo são definidas e cartografadas na Carta de Unidades de Paisagem/Subunidades de Paisagem, sendo enquadradas nas definidas para Portugal Continental em Cancela d'Abreu *et al*. (2004). As subunidades de paisagem, definidas ao nível local, são suportadas em critérios coerentes e uniformes, sendo caracterizada e analisada a sua distribuição espacial. As unidades e subunidades de paisagem são apresentadas na Figura 288 e no Desenho 41 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

4.18.4.1. 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 143 ao Quadro 148 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 288.



Área de estudo aproximada

Fonte: adaptado de Universidade de Évora, 2004.

Figura 288 – Unidades de paisagem na área de estudo, sem escala

Quadro 143 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem M – Área Metropolitana de Lisboa – Norte

Paisagem
Unidades de paisagem agrupadas essencialmente por razões funcionais e devido aos complexos e interrelacionados processos de urbanização a que têm sido sujeitas. Em termos de carácter da paisagem, destaca-se a variedade das unidades, apesar do efeito uniformizador das expansões urbano-industriais de baixíssima qualidade. Diferenciação das unidades de paisagem deste grupo com valor intrínseco no interior da AML.
Suporte Biofísico
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.
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 dominantemente pela área de estudo, a primeira unidade.

Quadro 144 – Descrição da unidade de paisagem 77a – Lisboa – Centro Histórico

Caráter da paisagem
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. 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.
Caracterização particular
Elementos singulares: baixa Pombalina e colinas envolventes, destacando-se a praça do Comércio. Pontos e linhas panorâmicas: • 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. • 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'. 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. 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. 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.

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 145 – 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.

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.

Quadro 146 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem N – Área Metropolitana de Lisboa– Sul

Caráter da paisagem
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. 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 excecionais 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.

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.

Suporte Biofísico

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).

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 abrutas a sul, caindo sobre o mar, encostas mais suaves a norte, zonas interiores pouco acidentadas, planalto do Espichel, vale tifónico de Sesimbra.

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 caráter 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 dominantemente 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 147 – Descrição da unidade de paisagem 79 – Arco Ribeirinho Almada – Montijo

Caráter 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. 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 excecionais 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.
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 caráter 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 terenos 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). 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 industrias, cortadas por vias de comunicação com tráfego intenso.

Quadro 148 – Descrição da unidade de paisagem 80 – Outra Banda interior

Caráter da paisagem
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.
Caracterização particular
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 *boom* 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.
Diagnóstico e gestão da paisagem

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.

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)

4.18.4.2. Subunidades de paisagem

No interior das unidades de paisagem de macroescala, identificadas no Capítulo 4.18.4.1, individualizam-se unidades de paisagem com um caráter mais local, aqui designadas de subunidades de paisagem. A AML tem sido estudada no que respeita às suas unidades de paisagem por diversos autores, considerando-se, como suporte para a definição das unidades abrangidas pela área de estudo, os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Plano Verde de Lisboa (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).

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).

Na área de estudo identificam-se **sistemas naturais** e **subunidades de paisagem**, com as características distintivas descritas no Quadro 149 e no Quadro 150, com a representatividade indicada no Quadro 151 e cuja distribuição espacial é apresentada no Desenho 41 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

Quadro 149 – Caracterização dos sistemas naturais da paisagem presentes na área de estudo

Sistema natural		Descrição
Margem Norte	Frente ribeirinha	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	Corresponde ao sistema de colinas e de vales da zona de Lisboa, virado para o rio Tejo, com relevo genericamente dominantemente superior a moderado.
	Serra de Monsanto	Corresponde a um sistema de serra, caracterizado por um relevo dominantemente superior a moderado
Rio Tejo		Corresponde ao grande plano de água que separa as margens norte e sul
Margem Sul	Frente ribeirinha	Caracterizada para a margem norte.
	Arriba ribeirinha	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	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-quaternária, com relevo aplanado a acentuado.

Quadro 150 – Caracterização das subunidades de paisagem presentes na área de estudo

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
Margem Norte	
Frente Ribeirinha	
Urbana poente	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. 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. 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.
Portuária	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. 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. 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 de Alcântara e, na mesma zona, de um conjunto de edifícios convertidos para restauração. 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 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.
Urbana central	Corresponde à zona contígua ao Tejo incluindo a recentemente requalificada 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. Constitui uma zona nobre da zona ribeirinha da cidade de Lisboa.

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição	
Sistema colinar voltado ao Tejo		
Urbana consolidada	Lisboa cidade	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.
	Ajuda/Alcântara	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.
Urbana fragmentada	Vale de Chelas	Corresponde ao vale de Chelas, incluindo a zona de Xabregas, da Madredeus 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 sobrante do crescimento da cidade de Lisboa.
Vale de Alcântara	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.	

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição	
Serra de Monsanto		
Florestal	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.	
Rio Tejo		
Estuário	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.	Corresponde à parte central e mais larga do estuário
Braço do rio Coina		Corresponde a um braço do estuário onde há relativa proximidade entre as margens, dominantemente urbanas e industriais
Baía do Seixal		Corresponde a uma zona de baia, 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.
Baía do Montijo		Corresponde a uma zona de baia, 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.
Margem Sul		
Arriba ribeirinha		
Naturalizada/ agroflorestal	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 socalcos, usadas para agricultura.	
Industrial	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, junto a Cacilhas, realça-se uma zona abandonada de antigas áreas industriais e de armazenagem.	
Urbana	Correspondente a áreas limítrofes da cidade de Almada.	

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição	
Frente ribeirinha		
Urbana	Corresponde aos seguintes locais: Cacilhas, na parte correspondente à sua zona baixa e ao terminal de transportes; Quinta do Rouxinol e Quinta do Brasileiro; Arrentela / Seixal; Santo António da Charneca / Barreiro; Baixa da Banheira; e Gaio-Rosário.	
Industrial	Sovena/Cacilhas	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), correspondente às antigas zonas industriais e de armazenagem do Ginjal/ Cacilhas.
	Estaleiros navais da Margueira	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 tem um plano de urbanização aprovado que prevê que a área em causa venha a constituir-se como uma parte urbana da cidade, correspondendo atualmente a uma área muito desqualificada.
	Siderurgia	Corresponde aos antigos terrenos da Siderurgia Nacional, desativada, onde atualmente se localiza o Parque Empresarial do Seixal.

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição	
Industrial	Quimiparque	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.
	Outras áreas industriais	Corresponde, a parte da frente ribeirinha do concelho do Seixal confinante com a baía do Seixal, onde se desenvolvem algumas atividades deste tipo.
Militar	Base Naval do Alfeite	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
	Base aérea do Montijo	Corresponde à base da Força Aérea Portuguesa que enquadra a Esquadrilha de Helicópteros da Marinha Portuguesa e o Centro de Treino de Sobrevivência da Força Aérea.

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição	
Naturalizada	Ponta dos Corvos	Corresponde a uma restinga arenosa com cerca de 2 km, dominantemente com vegetação rasteira e com zonas de floresta, que, do lado do estuário, é delimitada por uma praia contínua e, do lado da baia do Seixal, por extensos sapais.
	Ponta do Mexilhoeiro	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 epipaleolitico e que ao longo dos tempos espelha a diversidade da atividade proto-industrial do concelho (Camarão, 2010).
	Outras áreas naturalizadas	Correspondem, dominantemente, a zonas entre marés com vegetação característica, localizadas nos concelhos de Seixal, Barreiro, Moita e Montijo.
Agroflorestal	Caracterizada no âmbito do sistema natural 'planície costeira'.	
Planície costeira		
Industrial	Siderurgia	Caracterizada no âmbito do sistema natural 'frente ribeirinha'.
	Quimiparque	Caracterizada no âmbito do sistema natural 'frente ribeirinha'.
Militar	Base Naval do Alfeite	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.
	Base aérea do Montijo	Caracterizada no âmbito do sistema natural 'frente ribeirinha'
Urbana consolidada	Almada – Cova da Piedade - Corroios	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.
	Monte da Caparica	
	Amora - Seixal	
	Barreiro – Lavradio – Baixa da Banheira	
Urbana fragmentada	Paio Pires	Correspondem a zonas onde a estrutura urbana é fragmentada, intercalando-se com usos não urbanos.
	Santo António da Charneca	
	Alhos Vedros	
	Gaio-Rosário	
Corredor da A2	Corresponde ao corredor da A2 e envolvente imediata, com equipamentos diversos (hospitais, cemitério, Cristo-Rei, parque urbano) e zonas industriais.	

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
Agroflorestal	Correspondem a áreas livres de ocupação urbana ou onde esta é reduzida, com funções essencialmente agrícolas e florestais ou de enquadramento de infraestruturas.

Quadro 151 – Sistemas naturais e subunidades de paisagem presentes na área de estudo e coincidente com a área do projeto, respetiva área e representatividade

	Sistemas naturais da paisagem	Área (ha)	%	Subunidades de paisagem		Área (ha)	%
Margem Norte	Frente Ribeirinha	287,30	1,88	Urbana	poente	61,26	0,40
					central	49,43	0,32
				Portuária		176,62	1,16
	Sistema colinar voltado ao Tejo	1475,98	9,65	Urbana consolidada	Lisboa cidade	1222,10	7,99
					Ajuda/Alcântara	64,11	0,42
				Urbana fragmentada	Vale de Chelas	122,17	0,80
				Vale de Alcântara		67,60	0,44
	Serra de Monsanto	60,03	0,39	Florestal		60,03	0,39
Rio Tejo	Rio Tejo	8616,57	56,36	Estuário		6593,70	43,13
				Braço do rio Coina		507,85	3,32
				Baía do Seixal		310,19	2,03
				Baía do Montijo		1204,84	7,88
Margem Sul	Arriba ribeirinha	77,63	0,51	Urbana consolidada		2,83	0,02
				Industrial		7,88	0,05
				Naturalizada/agroflorestal		66,92	0,44
	Frente ribeirinha	1322,48	8,65	Urbana		207,40	1,36
				Industrial	Sovena / Cacilhas	13,11	0,08
					Estaleiros navais da Margueira	58,49	0,38
					Quimiparque	203,04	1,33
					Siderurgia	96,32	0,63
					Outras áreas industriais	16,16	0,11
				Militar	Base Naval do Alfeite	57,49	0,38
					Base aérea do Montijo	76,55	0,50
				Agroflorestal		3,56	0,02

	Sistemas naturais da paisagem	Área (ha)	%	Subunidades de paisagem		Área (ha)	%
				Naturalizada	Ponta dos Corvos	74,00	0,48
					Ponta do Mexilhoeiro	48,76	0,32
					Outras áreas naturalizadas	467,60	3,06
	Planície costeira	3447,73	22,55	Industrial	Siderurgia	41,65	0,27
					Quimiparque	99,96	0,65
				Militar	Base Naval do Alfeite	190,53	1,25
					Base aérea do Montijo	391,07	2,56
				Urbana consolidada	Almada – Cova da Piedade - Corroios	617,16	4,04
					Monte da Caparica	56,79	0,37
					Amora - Seixal	172,33	1,13
					Barreiro – Lavradio – Baixa da Banheira	746,92	4,89
				Urbana fragmentada	Paio Pires	16,40	0,11
					Santo António da Charneca	87,52	0,57
					Alhos Vedros	120,86	0,79
					Gaio-Rosário	1,87	0,01
				Corredor da A2		177,39	1,16
				Agroflorestal		726,25	4,75
				Naturalizada		1,03	0,01
	Total	**15287,73**	**100**	**Total**		**15287,73**	**100**

A observação do Quadro 151 em conjunto com o Desenho 41 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), permitem concluir que 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, 10 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.
Na **margem norte**, a frente ribeirinha subdivide-se em urbana poente, urbana central 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 vale de Alcântara, sendo a primeira dominante (9% 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) e baía do Montijo (8% da área de estudo).

Na **margem sul**, a frente ribeirinha enquadra subunidades de paisagem muito diversas, nomeadamente: urbana, industrial (zonas industriais de Sovena a Cacilhas, estaleiros navais da Margueira, Quimiparque e Siderurgia), militar (bases navais do Alfeite e aérea do Montijo), agroflorestal e naturalizada (incluindo a ponta dos Corvos e a ponta do Mexilhoeiro). As mais representadas nesta frente ribeirinha são, por ordem decrescente, as subunidades naturalizada, urbana e industrial, sendo também relevante a militar.

A arriba ribeirinha é caracterizada por 3 subunidades, urbana, 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: industrial (incluindo a Siderurgia e a Quimiparque), militar (incluindo as bases naval do Alfeite e aérea do Montijo), urbana, corredor da A2, agroflorestal e naturalizada.

Das subunidades referidas, são mais representativas, por ordem decrescente, a urbana, a agroflorestal e a militar, correspondendo, respetivamente a 12, 5 e 4 % da área de estudo. A subunidade urbana subdivide-se em urbana consolidada, mais representativa (10,5% da área de estudo), e em urbana fragmentada (1,5% 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.

4.18.5. 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 perceção 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 perceção 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 152).

Quadro 152 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem

Morfologia	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 excecionais	1 Colinas suaves, fundos de vales planos, poucos ou nenhuns detalhes singulares
Vegetação	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
Água	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	0 Ausente ou inapreciável

Cor	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
Raridade	5 Única, pouco corrente e muito rara na região; Possibilidade real de contemplar fauna e vegetação excecional	2 Característico, embora similar a outros na região	1 Bastante comum na região
Modificação e atuação humana	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 153 e no Quadro 154 apresentam-se as matrizes de ponderação destes diversos fatores.

Quadro 153 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia)

		Valor de qualidade visual				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Morfologia	Plano: 0-3%	●				
	Suave: 3-8%		●			
	Moderado: 8-16%			●		
	Acentuado: 16-25%				●	
	Muito acentuado: > 25					●

Quadro 154 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (vegetação, água, cor, raridade, modificação e atuação humana)

	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
Tecido urbano	●						●		●[a]			●				●		●[d]					●	●[d]	
Indústria, comércio e transportes	●						●		●[b]		●					●		●[e]			●[g]		●		
Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	●					●					●					●					●				
Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas			●				●		●[a]					●				●						●	
Culturas temporárias		●					●					●						●						●	
Culturas permanentes			●				●						●					●						●	
Pastagens permanentes		●					●					●						●						●	
Áreas agrícolas heterogéneas			●				●							●				●						●	
Florestas				●			●							●				●		●[f]				●	
Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea		●					●						●					●						●	
Zonas descobertas e com pouca vegetação		●					●		●[a]				●					●						●	
Zonas húmidas interiores		●								●				●						●				●	
Zonas húmidas litorais		●								●		●							●					●	
Águas interiores	●									●		●					●						●		
Águas marinhas e costeiras	●									●		●								●					●

Notas:

a – Unidade frente ribeirinha

b – Subunidades frente ribeirinha urbana poente, frente ribeirinha urbana central e frente ribeirinha industrial Sovena/Cacilhas (entre a ponte 25 de Abril e Cacilhas)

c – Subunidades frente ribeirinha urbana poente e frente ribeirinha urbana central

d – Lisboa Cidade, Frente Ribeirinha

e – Frente ribeirinha urbana poente, frente ribeirinha urbana central, Lisboa Cidade

f – Monsanto

g – Frente ribeirinha portuária, frente ribeirinha industrial Sovena/Cacilhas (entre para poente da ponte 25 de Abril), Vale de Alcântara, estaleiros navais da Margueira, zona industrial da Quimiparque, zona industrial da Siderurgia, base naval do Alfeite, base aérea do Montijo e corredor da A2

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 155:

Quadro 155 – 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 excecionais em alguns aspetos, mas comuns noutros e, consequentemente, de qualidade visual média.
16-27	Elevada	São consideradas unidades com características excecionais 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 42 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), sendo a representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo apresentada no Quadro 156.

Quadro 156 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo

Qualidade visual	Área (ha)	%
Baixa	2771,70	18,14
Média	2755,64	18,03
Elevada	9752,62	63,83
Total	15279,96	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 dominantemente baixa e média.

A área de projeto tem qualidade visual elevada. A área do estaleiro deverá ser coincidente com áreas com qualidade visual dominantemente baixa.

4.18.6. 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 consequente capacidade de absorção) resulta da análise do número de bacias visuais que se sobrepõem/intersetam 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 43 – 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 157 e no Desenho 43 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), nomeadamente:
    - 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, com indicação do número de visualizações de cada zona a partir dos pontos de observação considerados.

Quadro 157 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual

A - Principais vias	B – Povoações / bairros	C - Frente ribeirinha	D - Locais de interesse turístico / outros
A1 – Vias fluviais (A1a a A1h) **A2** – Av. da Ponte – Ponte 25 de Abril – A2 (A2a a A2f) **A3** – Avenida da Índia – Avenida 24 de Julho e linha férrea de Cascais (A3a a A3c) **A4** – Avenida Infante D. Henrique / Linha do Norte (A4a a A4c) **A5** – IC20/Centro Sul (A5a a A5b) **A6** – EN 10 (A6a a A6d) **A7** – Variante à EN10 (A5a, A7a)	Margem Norte **B1** – Pedreira do Alvito **B2** – Santo Amaro **B3** – Alcântara **B4** – Campolide **B5** – Campo de Ourique **B6** – Olaias **B7** – Madre de Deus **B8** – Beato **B9** – Xabregas **B10** – Penha de França (miradouro) **B11** – Alfama (miradouro) **B12** – Bairro Alto **B13** – Príncipe Real	**C1** – Belém **C2** – Alcântara **C3** – Ribeira das Naus / Praça do Comércio (C3a e C3b) **C4** – Terminais de cruzeiros (C4a a C4c) **C5** – Quinta do Brasileiro **C6** – Amora **C7** – Arrentela **C8** – Seixal (C8a e C8b) **C9** – Santo André **C10** – Barreiro (C10a e C10b) **C11** – Baixa da Banheira **C12** - Ginjal	**D1** – Cristo-Rei **D2** – Castelo de São Jorge **D3** – Miradouro Rocha Conde de Óbidos **D4** – Miradouro de Santa Catarina **D5** – Miradouro de Santo Amaro **D6** – Miradouro de São Pedro de Alcântara **D7** – Miradouro do Jardim do Torel

A - Principais vias	B – Povoações / bairros	C - Frente ribeirinha	D - Locais de interesse turístico / outros
A8 – EN10-2 (A8a a A8c) **A9** – EN10-3 (A9a a A9b) **A10** – A39 (A9a, A10a a A10c) **A11** – EN11 (A10a, A11a a A11c) **A12** – Linha férrea do Sul (A12a a A12c)	**B14** – Marquês de Pombal **B15** – Mártires da Pátria **B16** – Baixa Pombalina **B17** – Graça (miradouro) **B18** – Almirante Reis **B19** – Almirante Reis **B20** – São Bento **B21** – Campo de Santa Clara (miradouro) **B22** – Santos **B23** – Alto do Parque Eduardo VII <u>Margem Sul</u> **B24** – Monte da Caparica **B25** – Vale Flor **B26** – Corroios **B27** – Feijó **B28** – Laranjeiro **B29** – Cova da Piedade **B30** – Pragal **B31** – Almada **B32** – Cacilhas **B33** – Amora **B34** – Arrentela **B35** – Seixal **B36 –** Paio Pires **B37** – Barreiro **B38** – Lavradio **B39 –** Alto do Seixalinho **B40 –** Santo André **B41** – Palhais **B42** – Santo António da Charneca **B43** – Vale da Amoreira **B44** – Baixa da Banheira **B45** – Alhos Vedros **B46** – 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 158. No Quadro 159 apresenta-se a representatividade destas classes na área de estudo.

Quadro 158 – 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 159 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	%
Muito elevada	1783,84	11,67
Elevada	3799,33	24,85
Média	4282,07	28,01
Baixa	5421,62	35,47
Total	**15286,850**	**100,00**

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 43 – 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 dominantemente 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.

No que se refere à área do projeto, tem capacidade de absorção visual baixa. Já 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.

4.18.7. 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 160, de cuja aplicação resulta o Desenho 44 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) e o *Quadro 159*.

Quadro 160 – 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 161 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo

Sensibilidade visual	Área (ha)	%
Elevada	5231	34,25
Média	5405	35,39
Baixa	4637	30,36
Total	**15273**	**100**

A análise dos elementos referidos, permite concluir que a maior parte da área de estudo tem sensibilidade visual média (35%), seguida de elevada (34%) e baixa (30%), podendo a sua distribuição espacial ser observada no Desenho 44 – 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.

4.18.8. 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 16 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 na subunidade industrial – Quimiparque, em área com qualidade visual dominantemente baixa, capacidade de absorção visual variável entre baixa e muito elevada e em zonas de sensibilidade visual média e baixa.

4.18.9. 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 RJIGT, 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.

No que se refere ao PDM em revisão, a estratégia 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.

Já o PUTQAE, para além de enquadrar (e se articular com) a TTT, contempla alterações no território que passam pela concretização de uma zona portuária e logística na frente ribeirinha sob aquela infraestrutura e, a poente 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.

Refira-se, porém, que o facto de alguns dos IGT referidos não estarem aprovados, pode levar a que ainda sejam desenvolvidas alterações que se reflitam numa evolução da situação de referência diferente da que foi referida. Seja como for, são expectáveis alterações estruturantes no território em causa e na sua paisagem, que se orientam para a criação de novas funções e que poderão levar ao culminar da situação de abandono em que se encontra atualmente a frente ribeirinha industrial do Barreiro, mas que se deverão refletir na manutenção ou acentuar do carácter artificial e industrial da paisagem.

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, desenvolvimentos portuários recentes em Portugal e na Península Ibérica e articulação com outros projetos e planos.

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 ser alargada, num primeiro nível, aos concelhos vizinhos do Seixal e da Moita. Devido à importância estratégia e económica de um terminal de contentores 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 289) mas, também, na área de influência alargada (cf. Desenho 63 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1)), os concelhos do Seixal e Moita, toda a Península de Setúbal e a Área Metropolitana de Lisboa.

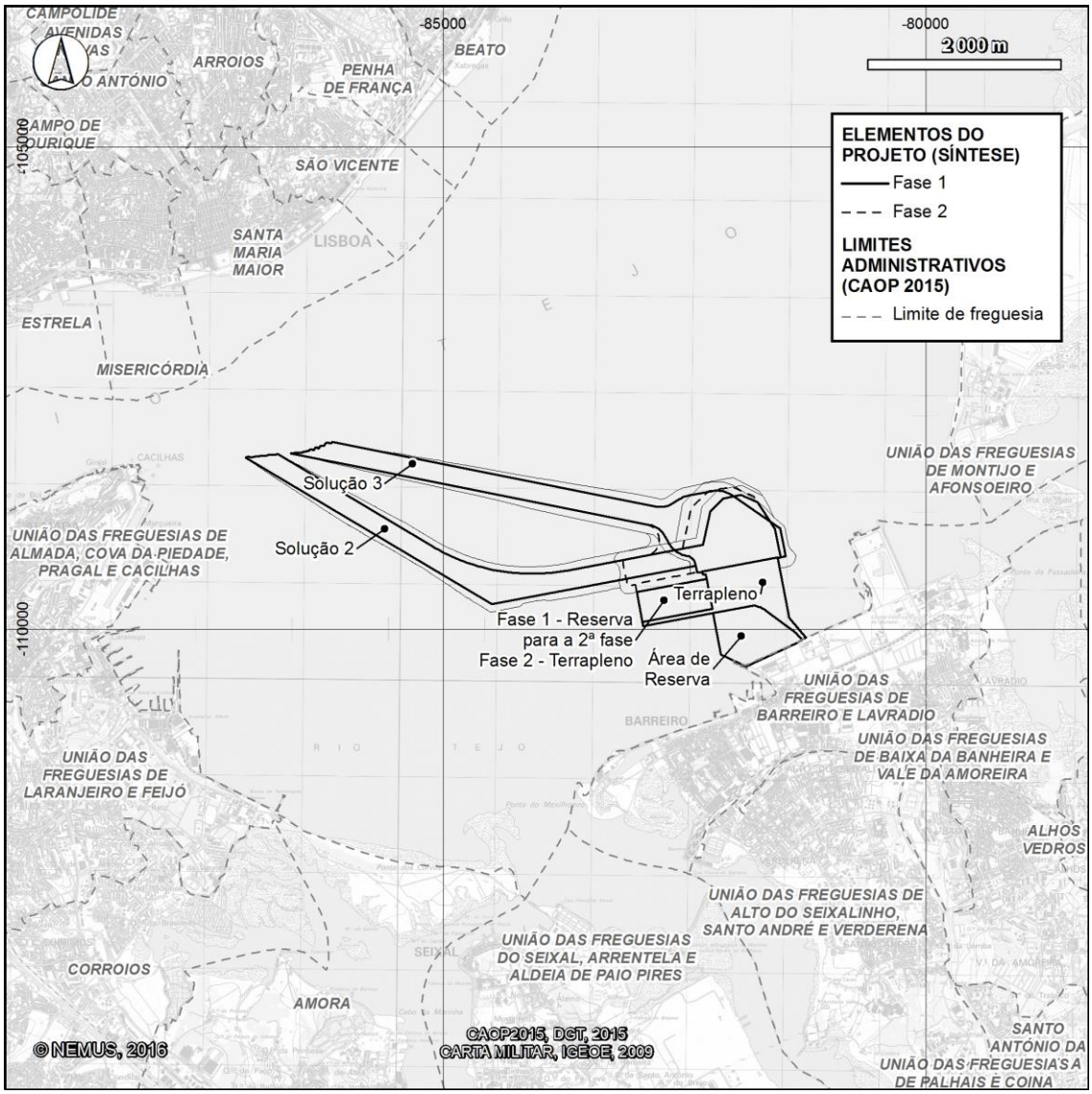


Figura 289 – Mapa com a delimitação da área de influência restrita

4.19.2. Enquadramento

Após a intervenção externa de 2011-2014, seria de esperar que a economia portuguesa recuperasse de forma intensa como aconteceu em Espanha (o respetivo produto interno bruto cresceu 1,4% em 2014 e 3,2% em 2015) ou na Irlanda (5,2% e 7,8%, respetivamente). Ora, após as contrações de 2011 (1,8%), 2012 (4,0%) e 2013 (1,1%), o PIB português recuperou ligeiramente em 2014 (0,9%) e aquém do esperado em 2015, com uns modestos 1,5%, em parte decorrentes de um inesperado estímulo orçamental equivalente a 0,5 pontos percentuais do PIB o sugere, por via indireta, uma dinâmica instalada de crescimento moderado.

De facto, desde meados do ano passado, que a **economia portuguesa enveredou por um caminho hesitante**, com crescimentos trimestrais muito modestos (entre 0,1% e 0,2%). A par de um contexto externo menos favorável e mais incerto, que tem penalizado a evolução recente das exportações (contraíram 0,7% no 1º trimestre de 2016), a principal causa da estagnação é o **investimento** que não descola como seria de esperar. Pelo contrário, a formação bruta de capital fixo (FBCF) hesita desde meados do ano passado, com uma contração de 1,2% em cadeia (2,2% em termos homólogos) no 1º trimestre de 2016.

Aliás, as mais recentes previsões sobre a evolução da economia portuguesa em 2016, divulgadas pela OCDE no início de junho, apontam para uma contração do investimento (FBCF) de 1,5% este ano, após o crescimento de 4,1% observado em 2015 (cf. Quadro 162). Já o crescimento médio do PIB deverá ser próximo de 1,2%, e não de 1,8% como assume o Orçamento do Estado para 2016 e o Programa de Estabilidade 2016-2020, pelo que a economia portuguesa deverá enveredar por uma trajetória de desaceleração face a 2015.

Quadro 162 – Perspetivas de crescimento da economia portuguesa e de evolução das finanças públicas (2015-2016)

Componente	Unidade	2015	2016				
		INE	MF	BdP	FMI	CE	OCDE
PIB	tva (%)	1,5	1,8	1,5	1,4	1,5	1,2
Consumo privado	tva (%)	2,6	2,4	1,8	1,5	1,8	2,2
Consumo público	tva (%)	0,3	0,2	1,1	0,0	0,6	0,1
Investimento (FBCF)	tva (%)	4,1	4,9	0,7	3,0	1,6	-1,5
Exportações	tva (%)	5,2	4,3	2,2	4,2	4,1	2,8
Importações	tva (%)	7,6	5,5	2,1	4,0	4,3	2,8
Saldo orçamental	% PIB	-4,4	-2,2	-	-2,9	-2,7	-2,9
Dívida pública (bruta)	% PIB	128,8	127,7	-	127,9	126,0	128,3

Fonte: INE – Contas Nacionais Trimestrais (maio de 2016) e Procedimento dos Défices Excessivos (março de 2016); Ministério das Finanças (MF) – Programa de Estabilidade 2016-2020 (abril de 2016); Banco de Portugal (BdP) – Projeções para a economia portuguesa: 2016-2018 (março de 2016); Fundo Monetário Internacional (FMI) – Third Post-Program Monitoring Discussions – Staff Report (março de 2016); Comissão Europeia (CE) – Spring Forecasts 2016 (maio); OCDE Economic Outlook (junho de 2016).

O facto de o investimento não evoluir como seria desejável é grave na medida em que delapida as possibilidades de crescimento da economia portuguesa a médio e longo prazo. Parte desta inércia pode dever-se a uma alteração estrutural ocorrida nos últimos anos: o investimento em construção deixou de representar cerca de 70% do total, como ainda acontecia no início deste século, para pesar menos de metade. Um raciocínio apressado levaria a pensar que a solução para a recuperação da economia portuguesa passaria por estimular o investimento em construção e obras públicas, replicando as estratégias «desenvolvimentistas» do período de 1995 a 2011 mas cuja origem remonta ao projeto da área de Sines e demais iniciativas tecnocráticas do consulado de Marcelo Caetano.

Para além dos aspetos quantitativos — o país já está grandemente infraestruturado — e qualitativos — um investimento rico em máquinas ou em I&D é certamente mais benéfico para o potencial da economia do que em construção — um novo impulso construtivo teria de lidar com aquele que é o grande fator limitante da economia portuguesa na atualidade: os **elevados níveis de endividamento**, em particular do setor público, cuja dívida bruta é próxima de 130% do PIB (cf. ainda Quadro 162), uma das mais elevadas da Zona Euro. Esse *stock*, a par da permanência de Portugal no Procedimento dos Défices Excessivos (PDE) da União Europeia, leva a que os custos de financiamento da economia portuguesa sejam consideravelmente superiores face a países como Itália, Irlanda ou mesmo Espanha. Acresce que as perspetivas são no sentido da subida das taxas de juro referência nos Estados Unidos da América nos próximos meses o que pode, de forma indireta, encarecer o serviço da dívida e dificultar futuras emissões.

O Terminal do Barreiro tem um custo previsto de 250 a 350 milhões de euros (para infraestruturas apenas - valor ainda a confirmar), o que equivale a cerca de 0,2% do PIB. Este investimento não deverá pressionar significativamente as finanças públicas portuguesas por estar, em princípio, assegurado o cofinanciamento comunitário pelo Fundo de Coesão (através do PO SEUR), notando que se trataria de um projeto inserido na Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T). Não obstante, poderá estar em causa uma contrapartida nacional ainda assim elevada para a situação frágil da economia e das finanças públicas portuguesas, notando que se trata de uma obra complexa, logo sujeita a prováveis revisões de preços e atrasos que podem condicionar e limitar o investimento efetivamente elegível no final da operação.[23]

Para além de um **contexto macroeconómico desfavorável** ao desenvolvimento de obras públicas complexas e sujeitas a derrapagens de custos acrescem diversos argumentos de natureza microeconómica que aconselham prudência à tomada de decisão. Um dos principais, explorado na secção seguinte, reside no próprio **ciclo de vida do Barreiro** enquanto território marcado, há mais de um século, pelo desenvolvimento industrial. A indústria pesada teve a sua era e o Barreiro desempenhou um papel pioneiro e brilhante nesse âmbito. A **estratégia** recentemente delineada **para o Barreiro no horizonte de 2030**, que pretende reforçar a sua centralidade urbana no arco ribeirinho sul e como futuro polo logístico metropolitano, tem ainda um longo caminho a percorrer e não está isenta de riscos. [24]

O **Porto de Lisboa** também enfrenta riscos agravados. Sujeito a constantes greves dos estivadores há quatro anos, tem perdido movimento e competitividade face a outros portos como é o caso de Leixões. Em particular, o tráfego de contentores no Porto de Lisboa apresenta uma tendência (ligeiramente) negativa ao contrário do que acontece, por exemplo, em Setúbal ou Leixões.

O projeto complementar mais importante — o corredor ferroviário em direção a Elvas/Caia — está pensado sobretudo para servir o porto de águas profundas de Sines, se bem que a linha do Alente (e o Barreiro) também sejam abrangidos por este investimento de cerca de mil milhões de euros a realizar no horizonte de 2022. Outro projeto que poderia aumentar a atratividade do novo terminal portuário

[23] Em particular, as reprogramações temporais tornaram-se mais complexas e difíceis de concretizar no atual quadro comunitário de apoio (Portugal 2020). Ou seja, o valor da contrapartida pública nacional pode vir a ser muito superior ao esperado nas fases de candidatura e de contratualização com a Autoridade de Gestão, inclusive em projetos cofinanciados pelo Fundo de Coesão que se caracterizam por contrapartidas comunitárias mais generosas face ao FEDER.

[24] CEDRU. Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030 – Referencial estratégico e modelo de desenvolvimento territorial – Fase 2 (versão de trabalho). Abril de 2016.

bem como do Parque Empresarial do Barreiro é a hipotética transformação da base aérea do Montijo em aeroporto secundário de Lisboa, especialmente se fosse acompanhada de uma ligação fixa (ponte) entre o Barreiro e essa base.

4.19.3. População e condições de habitabilidade

Em 2015, viviam no concelho de Barreiro cerca de 76 mil habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 2.100 habitantes por km^2. 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 64 – 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 163).

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 de esta 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 quatro anos, 3% da sua população, o que corresponde a um ritmo de cerca de -0,75%/ano.

Quadro 163 – 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)	2015	76.433	65.104	164.625	782.435	2.812.678	9.839.140
TMCA*1981-2011 (%)	-	-0,37%	0,72%	1,93%	0,96%	0,43%	0,24%
TMCA*2011-2015 (%)	-	-0,75%	-0,35%	0,99%	0,10%	-0,08%	-0,52%
Densidade populacional (n.º/km2)	2015	2.100	1.178	1.724	481	933	110

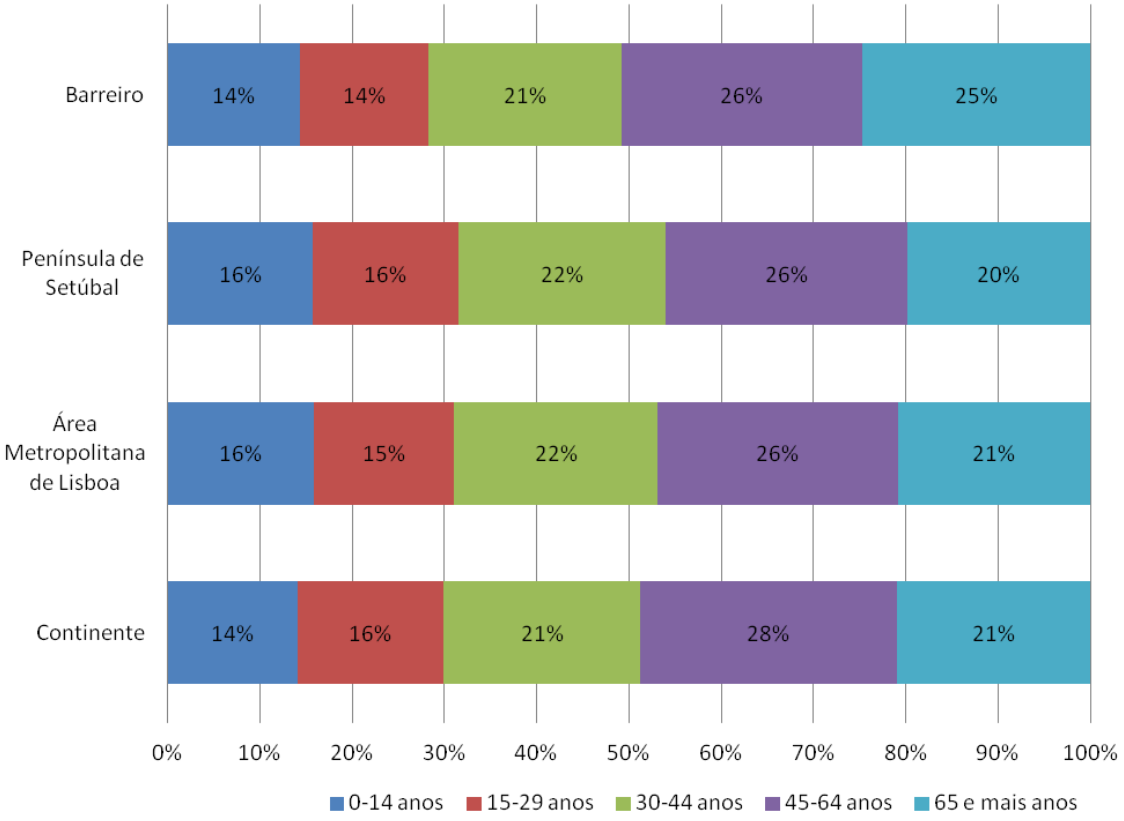
Indicador	Ano	Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continente
Índice de envelhecimento** (%)	2011	151,6	106,9	94,9	113,2	117,3	130,6
	2015	172,6	122,5	113,4	126,3	131,7	149,6
População flutuante*** (n.º/ % pop. residente)	2011	1.057	976	3.463	21.447	75.991	438.026
		1,3%	1,5%	2,2%	2,8%	2,7%	4,4%
Saldo migratório (n.º)	2011	-169	-96	1.374	1.994	-1.518	-20.740
	2015	-64	-24	753	1.350	2441	-8.340
Saldo natural (n.º)	2011	-170	165	578	1.123	5.807	-6.291
	2015	-278	-160	135	-898	1.069	-22.303

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 (2016) 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 cinco pessoas com mais de 65 anos para cada três jovens com menos de 15 anos (índice de envelhecimento igual a 173%). 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 existente para todo o Continente.

Esta característica pode ser ainda verificada na Figura 290 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 290 – 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.

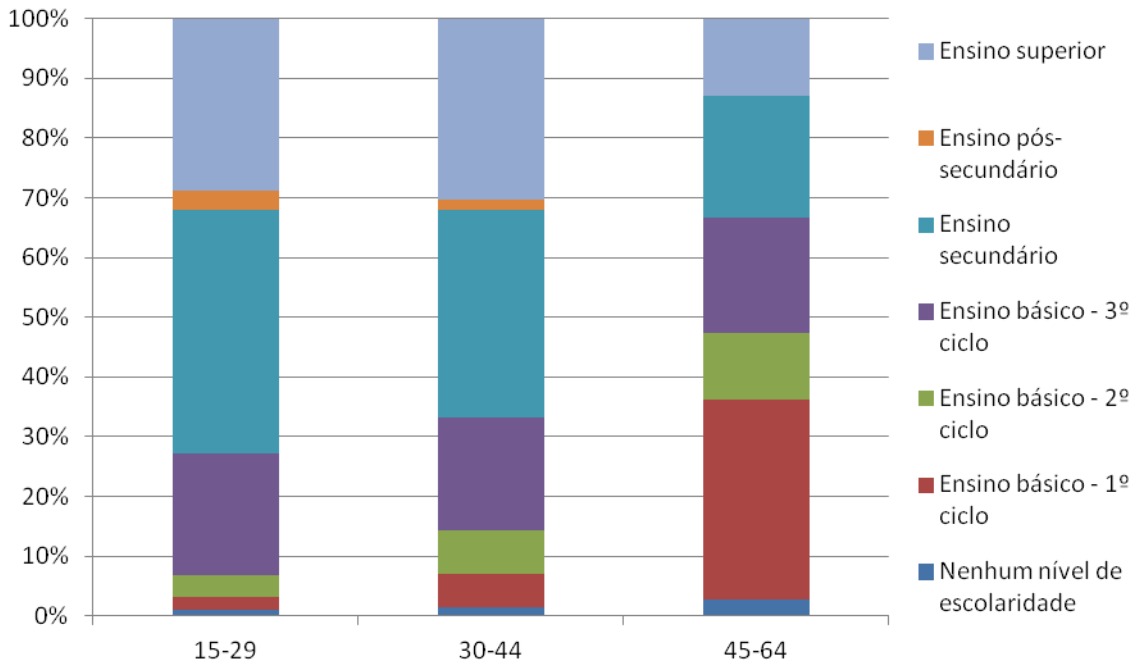
O Quadro 164 apresenta alguns indicadores de instrução da população residente nos territórios em análise. Pode-se observar que o perfil de instrução das populações do Barreiro e da Moita são idênticos no que se refere à proporção de indivíduos sem ensino básico completo (3º ciclo), em contraste com o 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 291). Um perfil que traduz o passado industrial do concelho e as oportunidades educativas que as novas gerações usufruíram.

Quadro 164 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011)

Indicador (% população com 15 ou mais anos)	Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continente
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%
Nível máximo completo						
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 291 – Perfil de instrução por grupo etário no concelho do Barreiro (2011)

O Quadro 165 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 165 – Indicadores de alojamento (2011)

Indicador	Ano	Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continente
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

4.19.4. Atividades económicas e emprego

4.19.4.1. 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[25]. 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. 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.

[25] Simões Lopes, A. *Desenvolvimento Regional: Problemática, Teoria, Modelos* (3.ª edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian,1987, p. 295.

A origem da CUF remonta a 1865 quando é fundada, em Lisboa, para produzir sabões, estearina e óleos vegetais.[26]. 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.[27] 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.[28]. 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 292).

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.

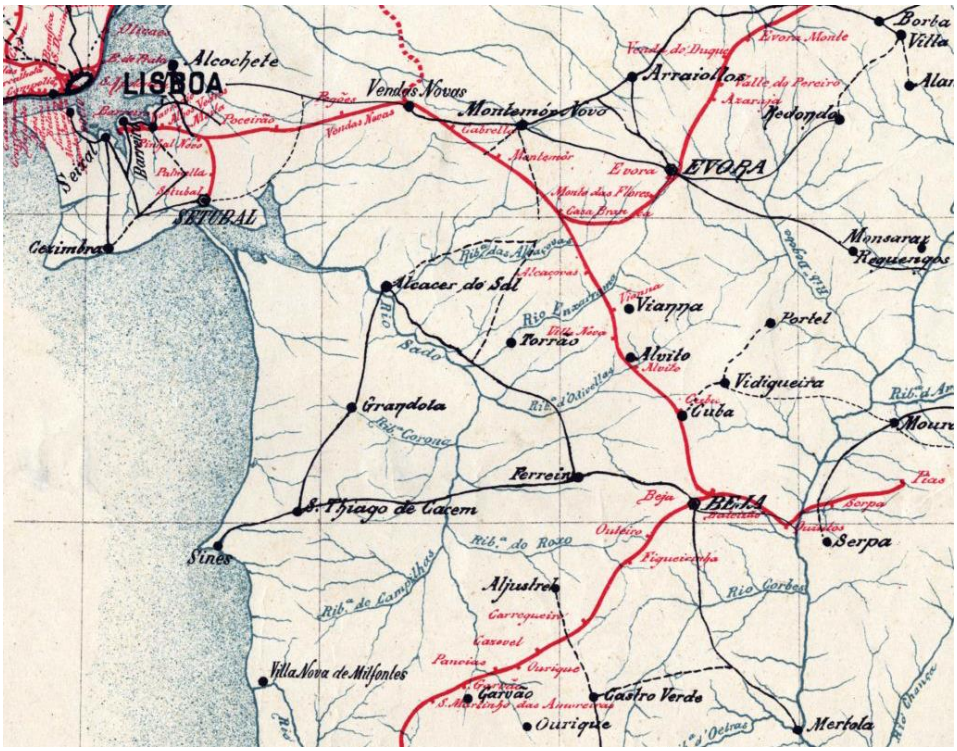


Figura 292 – Extrato do mapa da rede de caminho-de-ferro de Portugal em 1895

[26] Cf. sítio da CUF: http://www.cuf.pt/pt/cuf/historia/
[27] Cf. sítio do Grupo José de Mello: http://www.josedemello.pt/
[28] Cf. https://pt.wikipedia.org/wiki/História_do_transporte_ferroviário_em_Portugal

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.[29] 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 contribuíam para 5% do Produto Interno Bruto (PIB).[30] 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.

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 FISIPE – Fibras Têxteis de Portugal, S.A. (detida pelo grupo alemão

[29] Cf. http://www.josedemello.pt/
[30] Cf. http://www.josedemello.pt/

SGL, o maior produtor europeu de fibras de carbono[31]) 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 estaleiro 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.[32]

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.[33]

4.19.4.2. Emprego e ramos de atividade

Os três seguintes quadros apresentam a evolução de 2008 para 2014 do número de estabelecimentos e do número de pessoas ao serviço por secção do CAE (Rev. 3) para o concelho do Barreiro (Quadro 166), a Península de Setúbal (Quadro 167) e a Área Metropolitana de Lisboa (
Quadro 168).

Em seis anos (2008-2014), o Barreiro e a Península de Setúbal perderam mais de ¼ do pessoal ao serviço e cerca de 30% do número de estabelecimentos. A evolução no total da AML é um pouco mais suave mas, ainda assim, bastante negativa (-24% de empreendimentos e -18% de pessoal ao serviço). Esta conjuntura bastante negativa decorre, claramente, da intervenção externa de 2011-2014 e dos seus efeitos nefastos na economia nacional.

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 com maior número de pessoas ao serviço obtiveram um corte significativo de pessoal:

- G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis/ motociclos (-11%/ -360 pessoas);
- C - Indústrias transformadoras (-44%/ -1072 pessoas);
- N - Atividades administrativas e serviços de apoio (-35%/ -834 pessoas).

De fato, o Barreiro foi bastante afetado e especificamente a sua indústria transformadora. Em 2008, a indústria transformadora do Barreiro representava 10% do pessoal empregado nesta atividade em toda a Península de Setúbal. Em 2014, essa proporção tinha diminuído para apenas 6%, o que representa uma diminuição do peso do emprego na indústria transformadora do Barreiro, no total da Península de Setúbal, para quase metade em seis anos.

[31] Cf. http://www.fisipe.pt/gca/?id=1
[32] Cf. http://www.megafer.es/grupoMegasa.php#Seixal
[33] 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

*Quadro 166 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – **Barreiro***

Indicador	Estabelecimentos (em milhares)			Pessoas ao serviço (em milhares)		
	2008	2014	Var.*	2008	2014	Var.*
Total	2,0	1,4	-32%	15,4	11,1	-28%
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	0,0	0,0	-25%	0,0	0,0	-75%
B - Indústrias extrativas	0,0	0,0	100%	0,0	0,0	20%
C - Indústrias transformadoras	0,1	0,1	-41%	2,4	1,4	-44%
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,0	0,0	-67%	0,1	0,0	-89%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,0	0,0	10%	0,3	0,2	-30%
F - Construção	0,2	0,1	-62%	1,1	0,7	-39%
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis/ motociclos	0,6	0,5	-26%	3,2	2,9	-11%
H - Transportes e armazenagem	0,1	0,0	-37%	0,8	0,5	-34%
I - Alojamento, restauração e similares	0,3	0,2	-29%	1,2	0,8	-28%
J - Atividades de informação e de comunicação	0,0	0,0	-56%	0,1	0,1	-45%
K - Atividades financeiras e de seguros	0,1	0,0	-13%	0,3	0,2	-19%
L - Atividades imobiliárias	0,1	0,0	-44%	0,2	0,1	-39%
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	0,1	0,1	-24%	0,5	0,3	-26%
N - Atividades administrativas e serv. de apoio	0,1	0,0	-38%	2,4	1,6	-35%
O - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	0,0	0,0	-75%	0,2	0,1	-69%
P - Educação	0,1	0,0	-36%	0,5	0,3	-46%
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	0,1	0,1	3%	1,6	1,6	0%
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,0	0,0	-39%	0,1	0,0	-58%
S - Outras atividades de serviços	0,1	0,1	-44%	0,4	0,3	-35%
T - Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

Nota: (*) – Variação percentual entre 2008 e 2014.

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios

*Quadro 167 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – **Península de Setúbal***

Indicador	Estabelecimentos (em milhares)			Pessoas ao serviço (em milhares)		
	2008	2014	Var.*	2008	2014	Var.*
Total	23,2	16,4	-29%	174,0	125,6	-28%
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	0,6	0,5	-15%	3,2	3,2	-1%
B - Indústrias extrativas	0,0	0,0	6%	0,3	0,1	-48%
C - Indústrias transformadoras	1,7	1,2	-30%	31,1	23,9	-23%
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,0	0,0	-35%	0,6	0,3	-54%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,1	0,1	23%	1,3	1,3	-6%
F - Construção	3,1	1,4	-56%	23,1	9,4	-59%
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis/ motociclos	7,1	5,1	-28%	38,0	28,8	-24%
H - Transportes e armazenagem	0,9	0,7	-28%	8,4	5,9	-29%
I - Alojamento, restauração e similares	2,9	2,1	-27%	13,5	9,5	-29%
J - Atividades de informação e de comunicação	0,3	0,3	-4%	2,1	1,6	-24%
K - Atividades financeiras e de seguros	0,5	0,5	-9%	3,0	2,4	-19%
L - Atividades imobiliárias	0,7	0,3	-50%	1,9	0,9	-52%
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1,4	1,1	-19%	5,2	4,4	-15%
N - Atividades administrativas e serv. de apoio	0,8	0,5	-38%	18,5	12,8	-31%
O - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	0,1	0,0	-73%	2,2	0,8	-61%
P - Educação	0,5	0,4	-25%	4,6	3,8	-19%
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	1,1	1,2	4%	11,6	12,2	5%
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,3	0,2	-19%	1,1	1,0	-9%
S - Outras atividades de serviços	1,3	0,9	-31%	4,5	3,2	-29%
T - Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

Nota: (*) – Variação percentual entre 2008 e 2014.

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios

*Quadro 168 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – **Área Metropolitana de Lisboa***

Indicador	Estabelecimentos (em milhares)			Pessoas ao serviço (em milhares)		
	2008	2014	Var. *	2008	2014	Var.*
Total	107,7	81,7	-24%	1.002,1	823,8	-18%
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	1,1	1,0	-8%	5,1	5,4	7%
B - Indústrias extrativas	0,1	0,0	-31%	0,6	0,3	-47%
C - Indústrias transformadoras	7,3	4,8	-34%	102,0	72,5	-29%
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,1	0,1	0%	2,6	1,9	-24%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,2	0,2	13%	5,1	5,2	1%
F - Construção	11,3	5,5	-51%	94,3	41,1	-56%
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis/ motociclos	32,0	23,7	-26%	200,2	158,3	-21%
H - Transportes e armazenagem	5,3	4,2	-20%	63,1	54,6	-13%
I - Alojamento, restauração e similares	12,8	10,2	-21%	80,8	70,4	-13%
J - Atividades de informação e de comunicação	2,6	2,6	0%	43,9	46,6	6%
K - Atividades financeiras e de seguros	3,3	2,9	-11%	48,3	44,5	-8%
L - Atividades imobiliárias	3,8	2,5	-34%	11,1	7,9	-29%
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	9,0	7,8	-13%	58,0	57,8	0%
N - Atividades administrativas e serv. de apoio	4,2	2,9	-31%	159,5	134,0	-16%
O - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	0,3	0,1	-73%	9,6	3,1	-68%
P - Educação	1,8	1,5	-16%	24,6	20,6	-16%
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	5,3	5,4	3%	57,3	68,0	19%
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1,3	1,1	-10%	9,0	8,3	-8%
S - Outras atividades de serviços	5,9	4,8	-19%	26,9	23,4	-13%
T - Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,0	0,0	180 %	0,0	0,1	89%

Nota: (*) – Variação percentual entre 2008 e 2014.

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios

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 2014, estas três áreas perderam ⅓ do pessoal ao serviço. Particularmente afetada, a área de construção perdeu quase 60% do pessoal ao serviço e mais de metade dos estabelecimentos. No total, a Península de Setúbal perdeu quase 50 mil pessoas ao serviço entre 2008 e 2014, 28% do total.

Na **Área Metropolitana de Lisboa**, menos 178 mil pessoas estavam ao serviço em 2014, em relação a 2008, o que representa uma diminuição de 18%. Tal como na Península de Setúbal, o setor da construção representou uma parte importante desta diminuição. As quatro secções do CAE com mais pessoal ao serviço perderam 150 mil empregos (comércio/reparação veículos, atividades administrativas e de apoio, indústria transformadora e construção).

A evolução da economia nacional nos últimos anos trouxe assim graves consequências para o concelho do Barreiro e para toda a Península do Barreiro. No caso do Barreiro, quase metade da perda de pessoal em serviço deve-se ao setor industrial transformador (secção C do CAE) e às atividades administrativas de apoio (secção N do CAE).

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 169, 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 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 0,6). Também diferente é o fato de o setor primário ser quase inexistente no Barreiro.

O **Barreiro** tem na gestão de resíduos (secção E do CAE) a sua área de maior especialização em relação à Península de Setúbal e à AML (quociente de localização de 2,0 e 3,3 respetivamente). As atividades de saúde e apoio social também empregam relativamente mais pessoas neste concelho do que na Península de Setúbal ou na AML (quociente de localização de 1,5 e 1,7 respetivamente).

Quadro 169 – 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) – 2014

Seção CAE	Barreiro/ Península de Setúbal	Barreiro/ AML	Península de Setúbal/ AML
A*	0,0	0,0	3,9
B	0,5	1,4	2,6
C	0,6	1,4	2,2
D	0,3	0,3	0,9
E	2,0	3,3	1,6
F	0,8	1,2	1,5
G	1,1	1,4	1,2
H	1,0	0,7	0,7
I	1,0	0,9	0,9
J	0,4	0,1	0,2
K	1,0	0,4	0,4
L	1,5	1,1	0,8
M	0,9	0,4	0,5
N	1,4	0,9	0,6
O	0,7	1,2	1,8
P	0,9	1,1	1,2
Q	1,5	1,7	1,2
R	0,5	0,4	0,8
S	0,9	0,9	0,9
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

4.19.4.3. 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 13,1% em 2015, claramente acima das médias dessa península (10,3%) e do Continente (12,4%, cf. Quadro 170 e Figura 294). Note-se, aliás, que em comparação com toda a Área Metropolitana de Lisboa, o Barreiro apresenta-se com uma taxa de desemprego superior em cerca de quatro pontos percentuais no final de 2015.

De facto, o número de desempregados inscritos do Barreiro permanecia elevado em 2015 (cerca de 4.700) se bem que abaixo do máximo de 2013 (5.200). Concentrando quase 12% do desemprego total

da Península de Setúbal, o Barreiro é o 4.º concelho mais fustigado por esse problema depois de Almada (20,9%), Seixal (18,2%) e Setúbal (16,9%).

O desemprego no Barreiro caracteriza-se pela importância relativa dos indivíduos sem escolaridade ou com apenas a antiga 4.ª classe (23%), na faixa etária dos 35 aos 55 anos (51%) e/ou desempregados há mais de um ano — **desemprego de longa duração (49%)**, o que se compreende pelo passado industrial e operário da cidade.

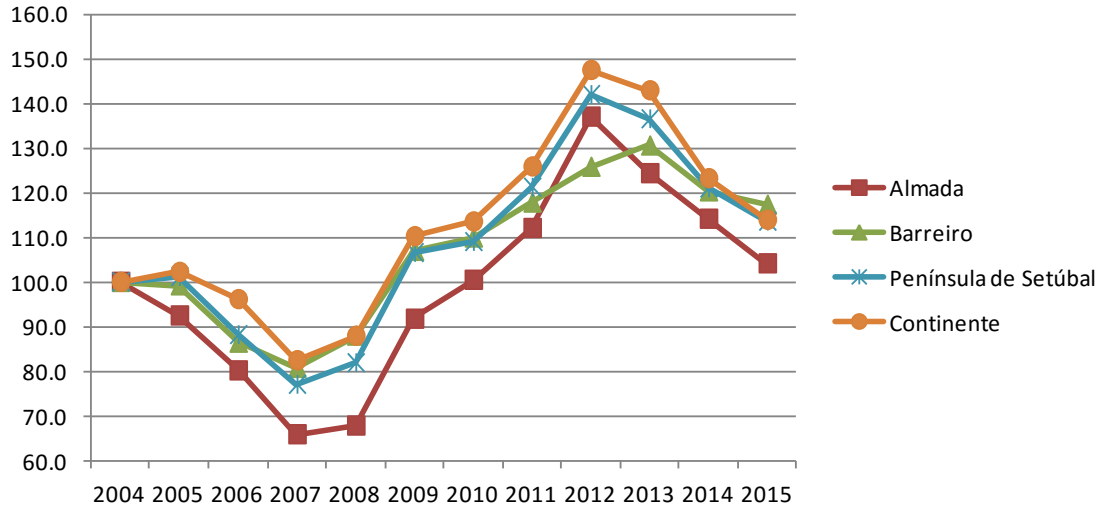
Em comparação com a região onde se insere, **o Barreiro** apresenta, de fato, um **predomínio superior do desemprego de longa duração** que atinge 43% dos desempregados na Península de Setúbal e 44% destes na Área Metropolitana de Lisboa.

Quadro 170 – Indicadores de desemprego (dezembro de 2015)

Indicador		Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continente
Desemprego registado - total		4.671	4.446	7.159	39.298	130.454	521.611
Mulheres (%)		50,4%	50,0%	53,5%	51,9%	50,9%	52,3%
Longa duração (1 ano e mais)		48,7%	46,3%	41,6%	42,7%	44,3%	46,7%
1º Emprego (%)		9,6%	10,1%	6,7%	7,8%	8,3%	10,7%
Idade (%)	Até 25 anos	9,4%	11,6%	8,2%	10,0%	9,5%	12,3%
	De 25 a 34 anos	19,3%	20,0%	19,5%	20,3%	19,8%	19,6%
	De 35 a 54 anos	50,7%	47,7%	48,2%	48,5%	48,2%	45,4%
	Mais de 55 anos	20,6%	20,8%	24,1%	21,2%	22,5%	22,6%
Escolaridade (%)	Inferior ao 1º ciclo EB	6,7%	6,8%	4,6%	5,7%	5,7%	5,7%
	1º ciclo EB	16,1%	18,5%	15,1%	15,4%	15,4%	20,3%
	2º ciclo EB	16,6%	19,5%	15,4%	16,4%	14,9%	15,7%
	3º ciclo EB	23,0%	25,4%	22,5%	23,2%	20,7%	20,0%
	Secundário	28,0%	23,4%	30,0%	28,1%	28,2%	24,7%
	Ensino superior	9,6%	6,5%	12,3%	11,1%	15,1%	13,7%
Rácio desemprego registado/ pop. ativa estimada(*) (%)		13,1%	14,3%	8,6%	10,3%	9,3%	12,4%

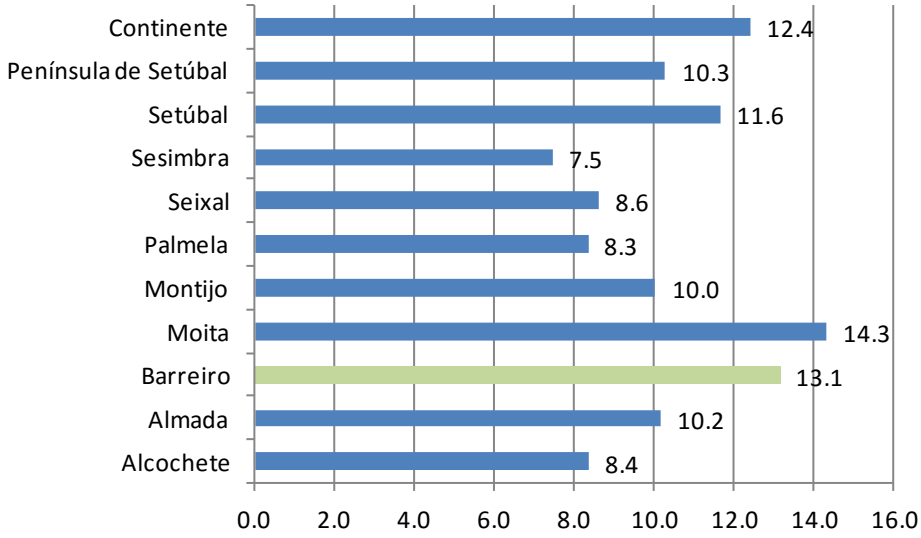
Nota: (*) – População ativa estimada com base no Censos 2011 e da evolução da população até 2014, de acordo com o INE (2015b).

Fonte: IEFP (2016) e INE (2016) com cálculos próprios



Fonte: IEFP (2016) com cálculos próprios

Figura 293 – Evolução do desemprego registado pelo IEFP no final de cada ano (base 2004 = 100)



Fonte: IEFP (2016) e INE (2016) com cálculos próprios

Figura 294 – Taxa de desemprego por concelho da Península de Setúbal (2015)

4.19.5. Mobilidade, recursos sociais e lazer no concelho do Barreiro

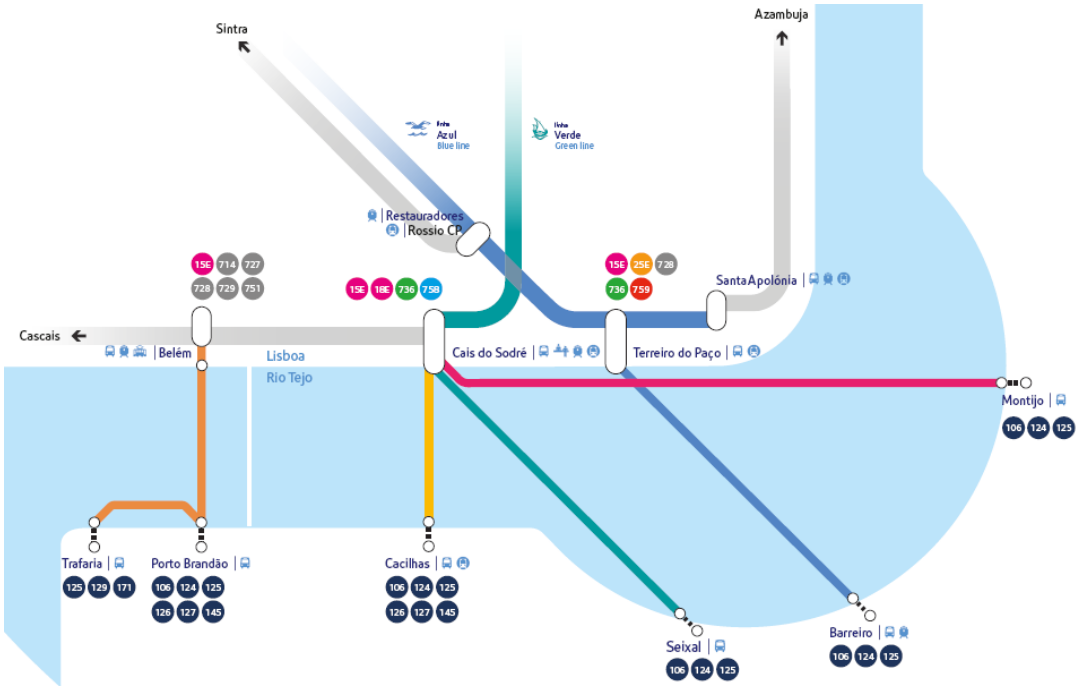
4.19.5.1. Mobilidade

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 se efetuar 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 passeiros de Lisboa (cf. Figura 295).

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 296, 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 297). 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: Transportes de Lisboa (2016a)

Figura 295 – Diagrama da integração da ligação Barreiro - Terreiro do Paço na restante rede de transportes de Lisboa

Dias úteis — Partidas Barreiro

5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h
15	15	05	05	00	25*	25*	25*	25*	25	25*	00	00	05	05	05	00	00	00*	30*	30*
45	35	15	10	10	55*	55*	55*	55*	55*	45*	20	15	15	10	20	25*	25*	30*		
	45	20	15	25*							30	25	20	20	40					
	55	25	25	40*							40	30	25	30						
		35	30	55*							50	35	35	40						
		40	40									45	45							
		50	45									55	55							
		55	55																	

Fonte: Transportes de Lisboa (2016b)

Figura 296 – Horário da ligação Barreiro - Terreiro do Paço

Fonte: Fertagus (2016)

Figura 297 – Mapa da Rede Fertagus

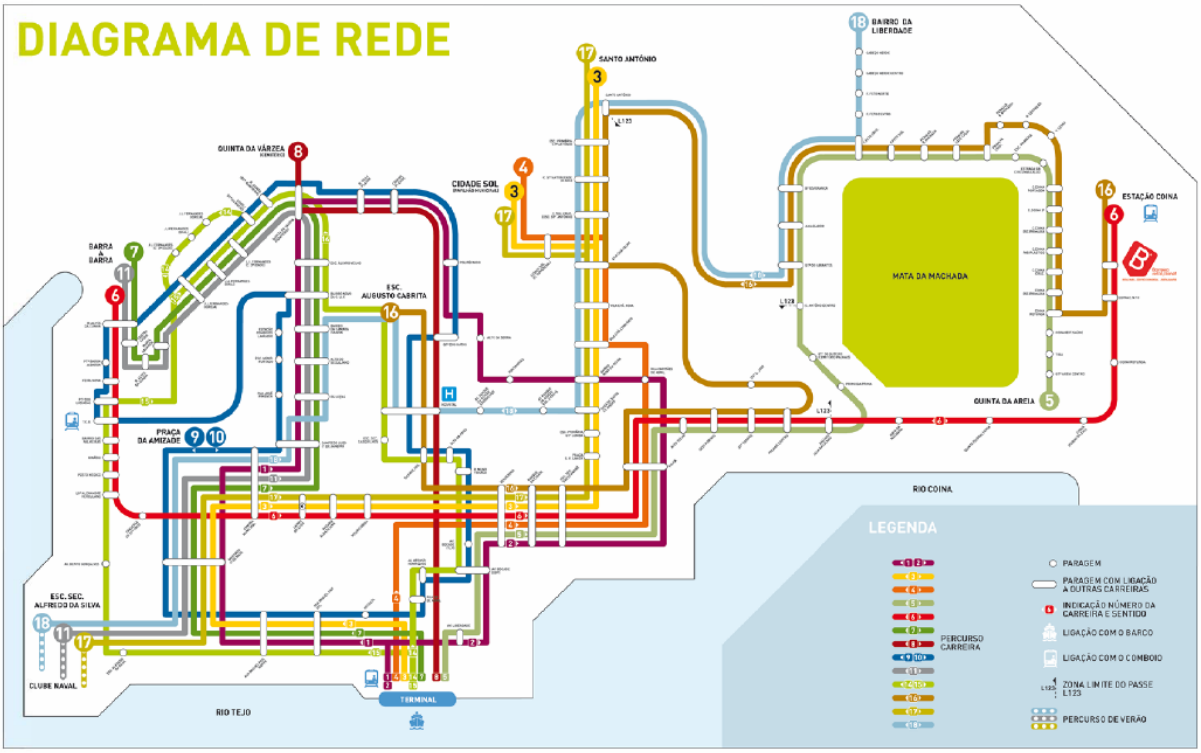
A ligação à capital de distrito pode ser efetuada, a partir do Barreiro, pelo serviço "Linha do Sado", prestado pela CP e que faz a ligação Barreiro – Setúbal, desde o terminal Rodo-Ferro-Fluvial do Barreiro passando pelo centro de Setúbal (Praça do Quebedo) e terminando nas praias do Sado. A CP explora a linha para o transporte de passageiros. Nos dias úteis esta linha tem frequência bihorária entre as 06h e as 19h e frequência horária a partir dessa hora até à 0h30.

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 as 0h).

A **mobilidade interna** no Barreiro é também assegurada pela Linha do Alentejo que permite a ligação do Lavradio ao terminal Rodo-Ferro-Fluvial, passando pelo centro do Barreiro.

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 298).

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 (2016a)

Figura 298 – Diagrama de rede dos Transportes Colectivos 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 Alentejo) 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.

4.19.5.2. 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 171 – 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 Acão 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
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; 3ª Idade
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

Núcleo Urbano	Instituição	Área de Intervenção
Santo António da Charneca	CERCIMB	Deficiência/Saúde Mental
	Centro Social de Santo António	3ª Idade; 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 35 escolas (cf. Quadro 172). Do total de escolas, cinco são escolas secundárias (duas no Alto Seixalinho e as restantes no Barreiro, Santo André e Santo António da Charneca), 25 são escolas básicas (das quais 11 possuem jardim de infância) e ainda existem sete jardins de infância.

Quadro 172 – Oferta educativa pública

Agrupamento	Escola	Núcleo Urbano
Agrupamento de Escolas D. Luís Mendonça Furtado	Escola Básica D. Luís Mendonça Furtado	Alto do Seixalinho
	Escola Básica do Barreiro nº 3 (com Jardim de Infância)	Verderena
	Escola Básica do Barreiro nº 4	
	Jardim-de-infância Verderena nº 2	
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	Escola	Núcleo Urbano
Agrupamento de Escolas de Santo André	Escola Secundária de Sto. André	Santo André
	Escola Básica Quinta da Lomba	
	Escola Básica da Telha Nova nº 1 (com Jardim-de-Infância)	
	Jardim-de-infância 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 Alto do Seixalinho nº 1	
	Jardim-de-infância Alto do Seixalinho nº 3	
	CAIC (Centro de Animação Infantil Comunitário)	Barreiro

Fonte: CMB (2014)

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.

4.19.5.3. 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 da pesca desportiva e 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 173. 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 173 – Praias Fluviais no Barreiro

Praia	Núcleo Urbano/ Localização
Alburrica	Barreiro (oeste)
Barra a Barra	Lavradio (norte)
Bico do Mexilhoeiro	Barreiro (oeste)
Clube Naval	Barreiro (norte)
Copacabana	Santo André (oeste)
Palhais	Palhais (oeste)

Fonte: CMB (2016c)

II – 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 174). 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 299).

Quadro 174 – Associativismo ligado à pesca desportiva no Barreiro

Associação	Núcleo Urbano/ Localização
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)

Fonte: CPDC (2015)

Figura 299 – Cartaz do Clube de Pesca Desportiva de Copacabana (2015)

III – 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 175). 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 175 – Associativismo ligado a atividades desportivas no rio Tejo no Barreiro

Associação/ Instituição	Atividades	Localização
Clube de Pesca Desportiva de Copacabana	Canoagem	Praia da Copacabana (Santo André)
Clube de Vela do Barreiro	Vela	Praia do Clube Naval (Barreiro)
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)

4.19.6. Desenvolvimentos portuários recentes

4.19.6.1. 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 31,5% da riqueza gerada no país, em 2015 as exportações representavam já 42,7% 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.

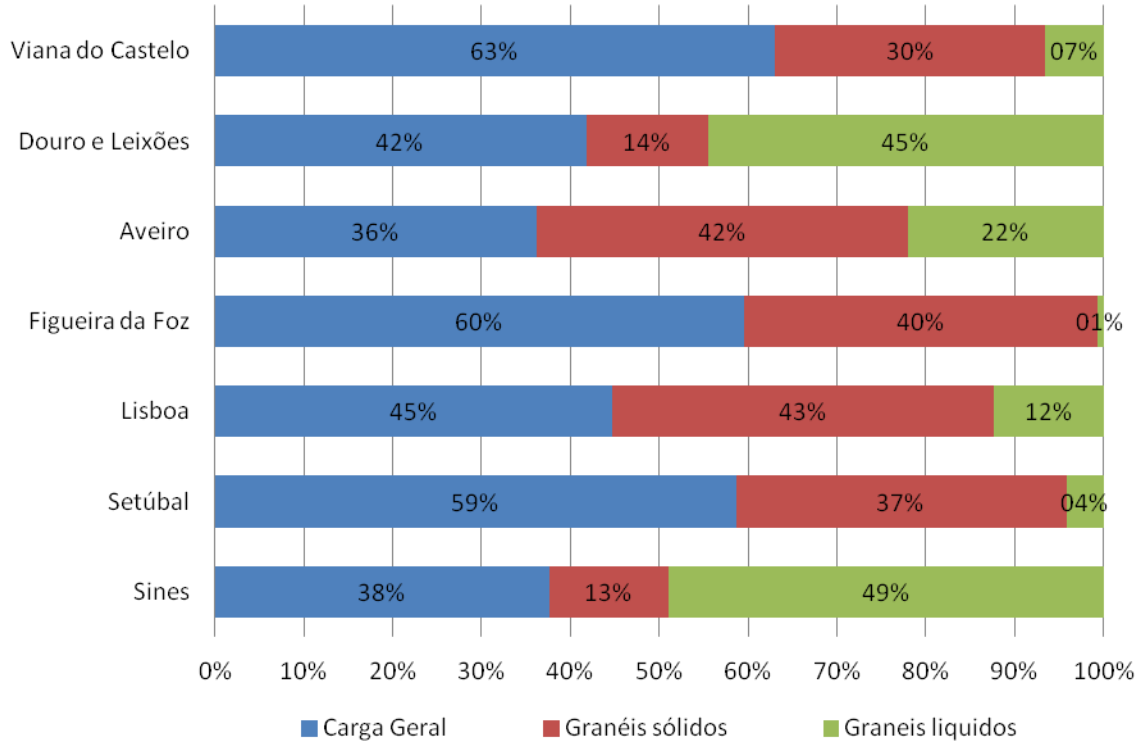
Passada uma fase de importantes investimentos públicos e privados em autoestradas, o *Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas no horizonte 2014-2020 (PETI3+)*, de abril de 2014, parece apostar numa via mais inteligente e amiga das exportações. Apesar de não ser considerado um projeto prioritário 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+.

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 176 e Figura 300).

Quadro 176 – Movimento anual nos principais portos de Portugal por tipo de mercadoria (2015)

Porto	Carga geral	Granéis sólidos	Granéis líquidos	Total	Carga geral	Granéis sólidos	Granéis líquidos	Total
	Milhares de toneladas				% Vertical			
Viana do Castelo	271	131	28	430	0,7%	0,7%	0,1%	0,5%
Douro e Leixões	7.839	2.567	8.355	18.761	21,1%	13,5%	25,6%	21,1%
Aveiro	1.687	1.942	1.027	4.656	4,5%	10,2%	3,1%	5,2%
Figueira da Foz	1.192	798	12	2.002	3,2%	4,2%	0,0%	2,3%
Lisboa	5.184	4.977	1.422	11.583	14,0%	26,1%	4,3%	13,0%
Setúbal	4.394	2.787	314	7.495	11,8%	14,6%	1,0%	8,4%
Sines	16.580	5.850	21.537	43.967	44,6%	30,7%	65,9%	49,5%
Total	37.147	19.052	32.694	88.893	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: AMT (2016)



Fonte: AMT (2016)

Figura 300 – Distribuição da carga movimentada em cada porto do Continente (2015)

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 LBC-Tanquipor, ambos localizados no Barreiro (cf. secção seguinte). De facto, o Porto de Lisboa caracteriza-se pela sua faceta

multifacetada tal como a região onde se insere, não se devendo descurar também as importantes componentes de cruzeiros, recreio e contentores.

Relativamente ao movimento de contentores, Lisboa é o 3º porto a nível nacional, abarcando 19% dos cerca de 2,6 milhões TEU movimentados em 2015. 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 178 e Figura 301).

Quadro 177 – Movimento anual de contentores nos principais portos do Continente (milhares de TEU)

Porto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TCMA*
Douro e Leixões	450	455	483	514	633	626	667	624	4,8%
Figueira Foz	14	13	16	19	20	16	20	21	6,7%
Lisboa	556	501	513	542	486	549	502	481	-2,0%
Setúbal	17	51	51	77	49	71	104	122	32,0%
Sines	233	376	376	445	553	931	1.228	1.332	28,3%
Total	1.270	1.242	1.440	1.598	1.741	2.193	2.520	2.581	10,7%

Nota: (*) – Taxa de crescimento média anual 2008-2015.

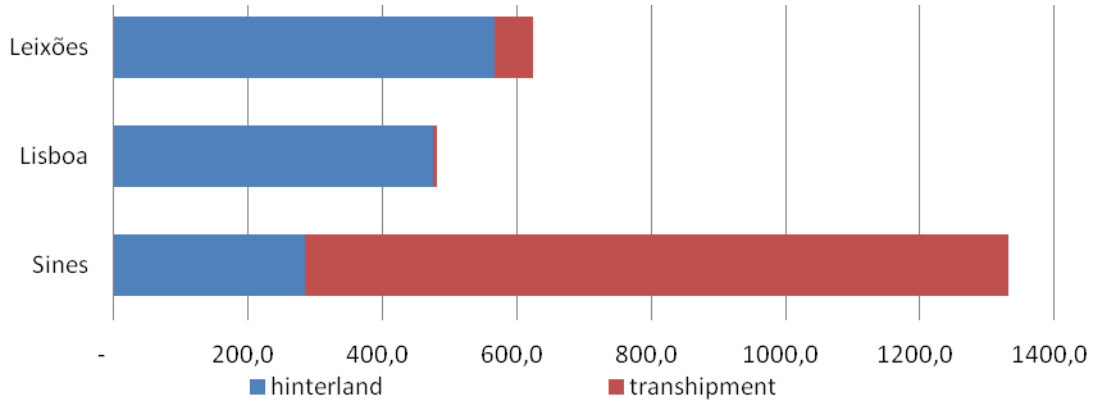
Fonte: AMT (2016)

Quadro 178 – Movimento anual de contentores nos principais portos de Leixões, Lisboa e Sines por tipo de tráfego (milhares de TEU)

Porto	Tipo de tráfego	2012	2013	2014	2015	TCMA*
Douro e Leixões**	Hinterland	566	573	598	566	0,0%
	Transhipment	66	53	69	58	-4,4%
	Total	633	626	667	624	-0,5%
Lisboa**	Hinterland	479	545	493	476	-0,2%
	Transhipment	7	5	9	5	-11,1%
	Total	486	549	502	481	-0,3%
Sines	Hinterland	185	208	265	284	15,4%
	Transhipment	368	723	962	1.048	41,7%
	Total	553	931	1.228	1.332	34,0%

Nota: (*) – Taxa de crescimento média anual 2008-2015; (**) – Proporções de hinterland e transhipment aproximadas, calculadas através da tonelagem.

Fonte: APDL (2016) com cálculos próprios, APL (2016b) com cálculos próprios, APS (2016) com cálculos próprios



Fonte: APDL (2016) com cálculos próprios, APL (2016b) com cálculos próprios, APS (2016) com cálculos próprios

Figura 301 – Tipo de movimento de contentores nos três principais portos de Portugal em 2015 (milhares de TEU)

Contudo, até 2011, o Porto de Lisboa detinha o primeiro lugar nesse critério, tendo sido suplantado por Leixões e Sines no ano seguinte.

Outro dado a acrescentar é a **tendência negativa** que o **movimento de contentores** apresenta na atualidade ao nível do **Porto de Lisboa**. De facto, aplicando um filtro estatístico ao movimento registado nos vários portos do Continente nos últimos anos, verifica-se que a carga movimentada (aferida em TEU) está **a diminuir a uma taxa de 0,7% ao ano** em contraste com os crescimentos tendenciais positivos de Sines (14,6%), Setúbal (12,6%) e Leixões (4,7%) ou mesmo Figueira da Foz (5,2%) (cf. Figura 302). Em pior situação que Lisboa só mesmo Viana do Castelo (tendência negativa de 2,5%), que movimenta apenas 14 TEU por mês em média em contraste com os mais do 40 mil TEU que, ainda assim, são movimentados mensalmente em Lisboa (cf. ainda Quadro 177).

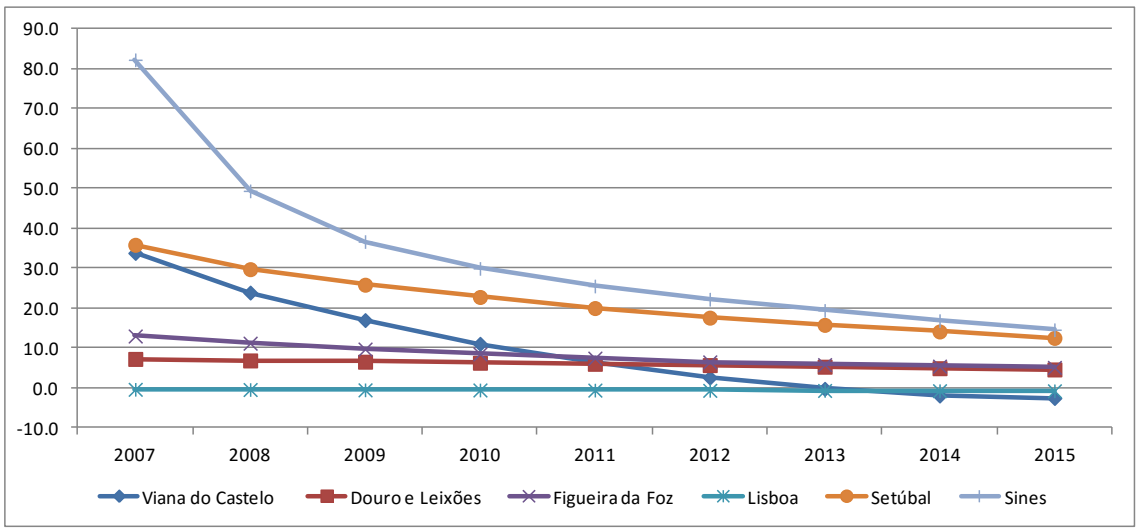


Figura 302 – Crescimento tendencial do movimento de contentores nos principais portos do Continente (taxa de variação anual, %)

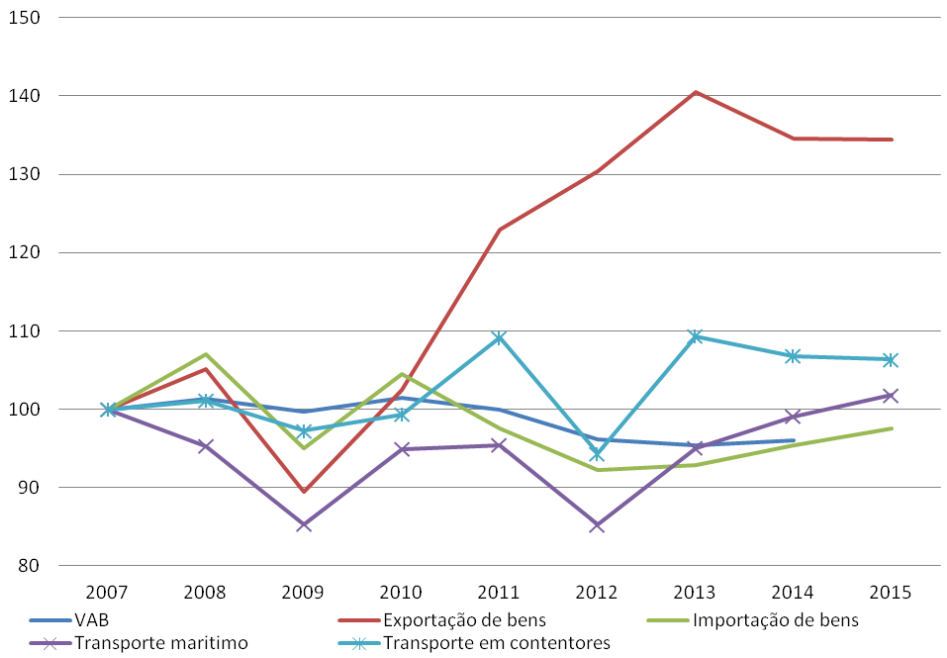
Como já verificado, a tendência negativa de movimento de contentores no Porto de Lisboa contrasta com o crescimento registado no Porto de Setúbal. Estes dois portos servem o *hinterland* da Área Metropolitana de Lisboa e não será indiferente ao aumento de movimento de contentores no Porto de Setúbal, o decréscimo registado no Porto de Lisboa. Por outro lado, o aumento do movimento de contentores no Porto de Leixões poderá também estar relacionado com o decréscimo em Lisboa.

Analisando apenas a Área Metropolitana de Lisboa, de facto, considerando como ponto de partida o ano de 2007, o movimento de contentores por via marítima tem registado um crescimento médio de cerca de 1%/ano (no Porto de Lisboa e Porto de Setúbal).

Por outro lado, 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 de mercadorias pela mesma via (cf. Figura 303). O transporte total de mercadorias por via marítima na AML foi bastante afetado pela crise mundial de 2008, tendo só superado os valores de 2007 no ano de 2015.

Como se poderá verificar pela Figura 303, 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 em Portugal ascende a cerca de 3,5 milhões de TEU/ano (cf. Quadro 179). Em 2015, foi utilizada cerca de ¾ desta capacidade no movimento de 2,6 milhões de TEU. No caso da Área Metropolitana de Lisboa, o movimento de contentores em 2015 representou pouco mais de metade do total da capacidade instalada (um pouco mais de 1 milhão de TEU).



Fonte: Eurostat (2016) com cálculos próprios, INE (2016) com cálculos próprios e AMT (2016) com cálculos próprios

Figura 303 – Evolução de indicadores chave na Área Metropolitana de Lisboa (2007=100)

Quadro 179 – 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	940	-17,5	1.700.000

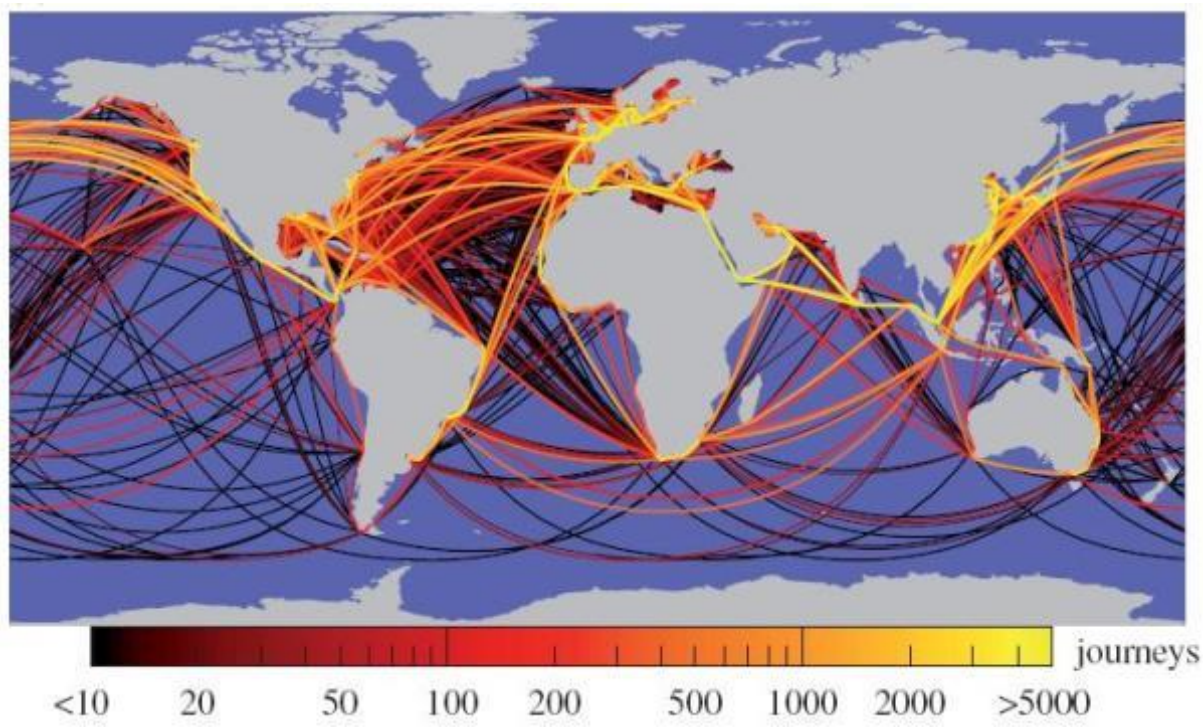
Fonte: APDL (2016b), APL (2016c) e APS (2016b)

4.19.6.2. Península Ibérica e o tráfego mundial de contentores

A Península Ibérica possuiu 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.

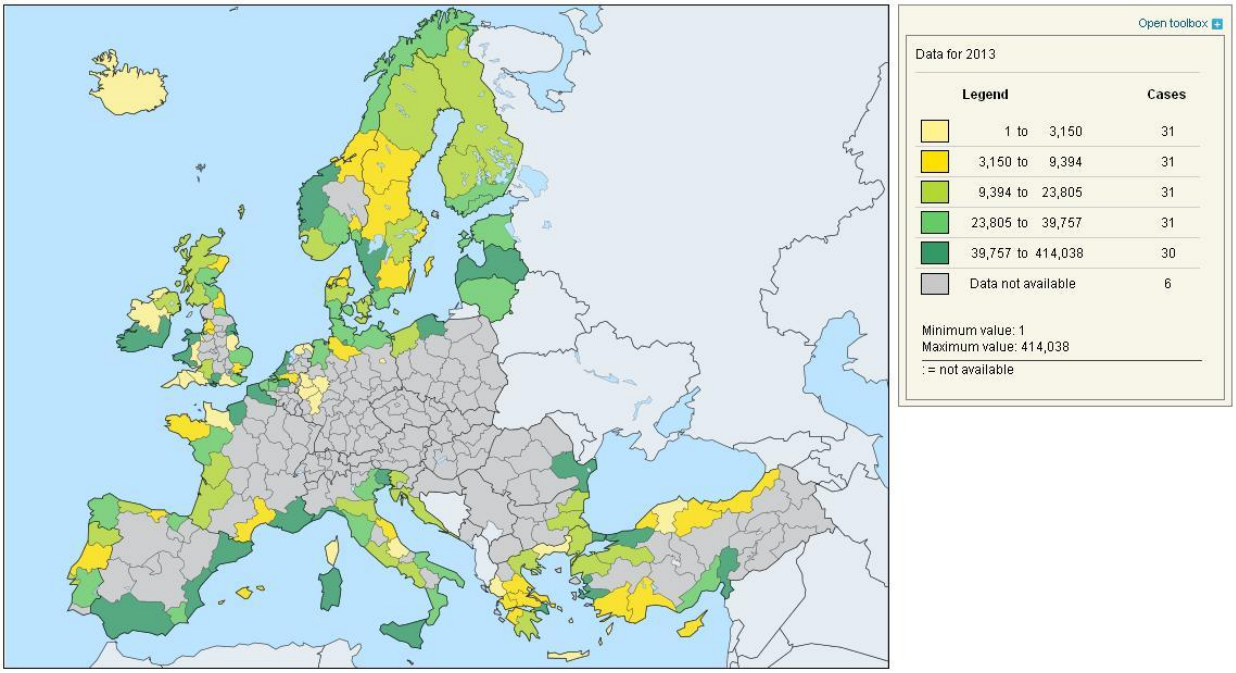
Como é possível verificar na Figura 304, ao largo da Península Ibérica passam as rotas mundiais de maior importância (rotas a amarelo são as de maior frequência). Esta característica permite o desenvolvimento de portos ibéricos especializados em *transhipment* (Algeciras, Valência e Sines) para além de servirem o *hinterland* (importações e exportações) de forma privilegiada.



Fonte: Kaluza *et al.* (2010)

Figura 304 – Rotas mundiais de navios de carga

Esta posição estratégica, contudo, tem sido muito mais bem explorada por Espanha do que por Portugal. Em 2013, como é possível verificar pela Figura 305, as regiões espanholas da Catalunha, Comunidade Valenciana e Andaluzia figuravam entre as regiões europeias com maior tráfego marítimo de mercadorias. Ao contrário, as regiões portuguesas situavam-se no topo inferior ou médio da tabela.



Fonte: Eurostat (2016)

Figura 305 – Transporte marítimo de mercadoria por regiões NUTS II na Europa – 2013 (1000 ton)

Na Península Ibérica, os portos de Algeciras e de Valência são os mais importantes no movimento de carga contentorizada. Em 2015, cada um destes portos movimentou mais de 4,5 milhões de TEU (cf. Quadro 180). 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 logo 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 14º lugares (Setúbal). Destaque para o porto de Setúbal, que nos portos com mais de 100 mil TEU movimentados, obteve a maior taxa de crescimento de 2014 para 2015 (18%). Sines obteve a segunda maior taxa de crescimento (9%).

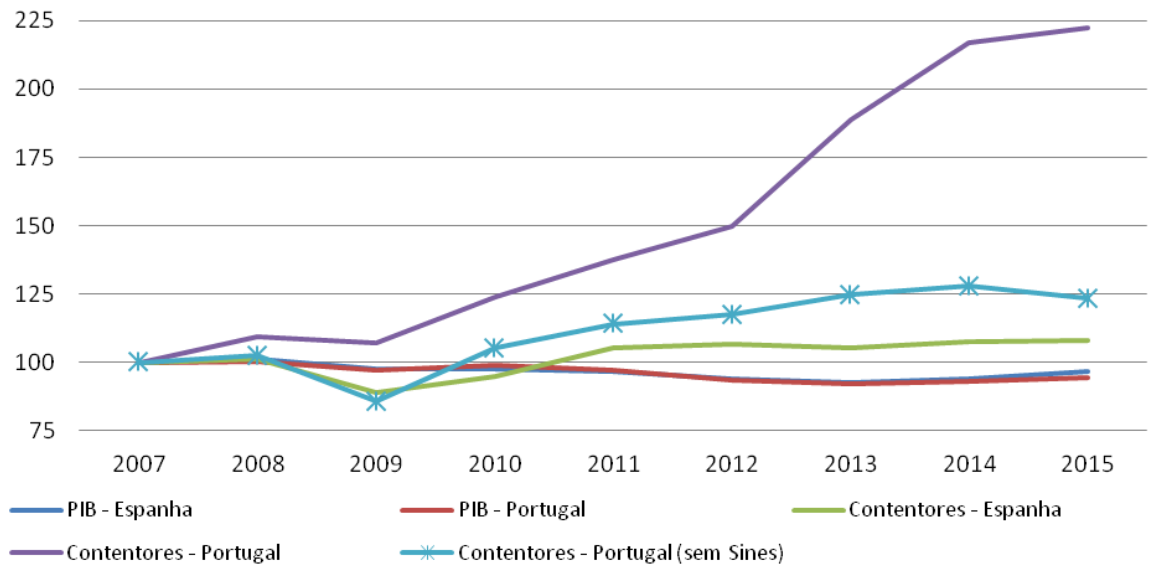
De facto, apesar de a carga movimentada em Portugal ainda representar apenas 15% do total movimentado na Península Ibérica (em 2015), nos últimos anos, esta tem vindo a observar uma dinâmica de crescimento que em Espanha não tem ocorrido (cf. Figura 306).

O terminal de contentores de Sines representa a principal razão para o crescimento no movimento de contentores nos portos portugueses observado na Figura 306 mas não a única. Aliás, retirando o porto de Sines da análise, os restantes portos portugueses cresceram ainda muito acima da média dos portos espanhóis, de 2007 para 2015. Desta forma, além de Sines, os portos de Leixões e de Setúbal são responsáveis pelo aumento significativo no movimento de contentores em Portugal.

Quadro 180 – Movimento anual de contentores na Península Ibérica (portos com mais de 100.000 TEU) (milhares de TEU)

Porto	2014	2015	Var (%)
Alicante	139	134	-3,9%
Algeciras	4.556	4.516	-0,9%
Barcelona	1.893	1.953	3,2%
Bilbao	631	627	-0,6%
Castellón	207	215	3,9%
Las Palmas	978	900	-7,9%
Tenerife	326	345	6,1%
Sevilha	162	162	0,0%
Valência	4.442	4.615	3,9%
Vigo	204	197	-3,6%
TOTAL Espanha	14.206	14.252	0,3%
Douro e Leixões	667	624	-6,4%
Lisboa	502	481	-4,2%
Setúbal	104	122	17,7%
Sines	1.228	1.332	8,5%
Total Portugal	**2.520**	**2.581**	**2,4%**
Total Portugal e Espanha	**16.726**	**16.833**	**0,64%**

Fonte: AMT (2016) e PE (2016)



Fonte: Banco Mundial (2016) com cálculos próprios, AMT (2016) com cálculos próprios e PE (2016) com cálculos próprios

Figura 306 – Evolução do PIB real (PPC) e do movimento de contentores (em TEU) em Portugal e Espanha (2007=100)

O *transhipment* é muito importante para os portos Ibéricos. Entre eles, o destaque quase absoluto vai para o porto de Algeciras, em que mais de 90% do movimento de contentores é deste tipo (cf. Quadro 181). No total, mais de quatro milhões de contentores são movimentados neste porto do tipo de *transhipment*. Valência e Sines são os restantes dois portos a fechar o top 3 Ibérico no movimento de *transhipment*. Sines apresenta um crescimento invejável no movimento do tipo *transhipment* de contentores e, no quadro Ibérico, é o único importante porto deste tipo virado para o Atlântico.

*Quadro 181 – Os cinco maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores - **transhipment** (milhares de TEU)*

Porto	Movimento de *transhipment*		
	2014	2015	Var (%)
1º - Algeciras	4.173	4.144	-0,7%
2º - Valência	2.457	2.509	2,1%
3º - Sines	962	1.048	8,9%
4º - Las Palmas	531	437	-17,6%
5º - Barcelona	312	274	-12,4%

Fonte: AMT (2016) e PE (2016)

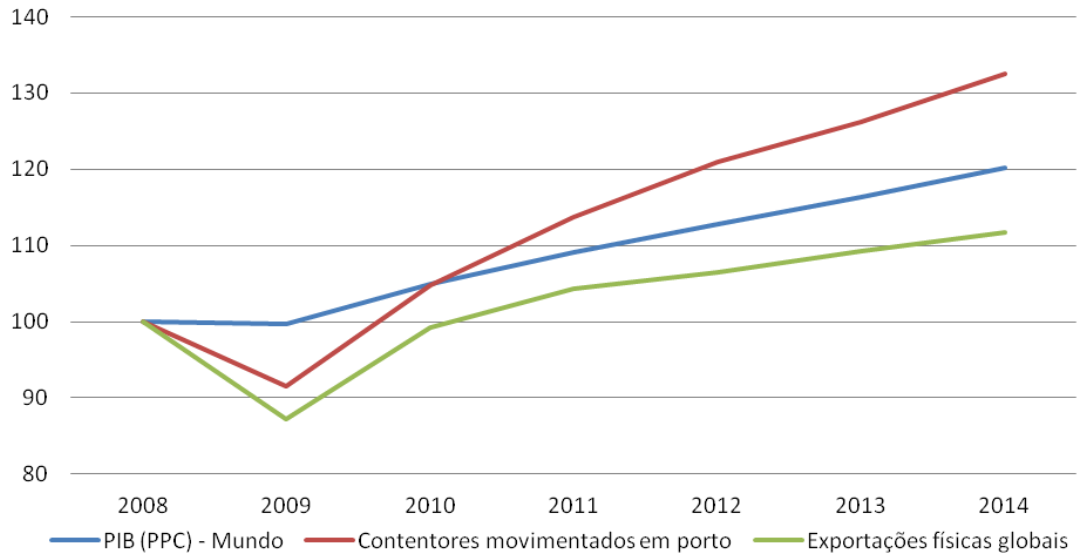
O movimento de contentores de/para o *hinterland* apresenta uma imagem relativamente diferente (Quadro 182). Os portos de Valência e Barcelona superam com uma enorme vantagem os restantes portos ibéricos, servindo importantes zonas de exportação e de consumo como a Catalunha e a região Valenciana. Os portos portugueses de Leixões e de Lisboa fecham o top 5 dos mais importantes portos de *hinterland* na Península Ibérica, logo a seguir ao porto de Bilbao. O enquadramento geográfico destes portos pode ser verificado no Desenho 65 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

*Quadro 182 – Os dez maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores de/para o **hinterland** (milhares de TEU)*

Porto	Movimento de/para *hinterland*		
	2014	2015	Var (%)
1º - Valência	1.985	2.106	6,1%
2º - Barcelona	1.581	1.680	6,2%
3º - Bilbao	629	625	-0,6%
4º - Douro e Leixões	598	566	-5,4%
5º - Lisboa	493	476	-3,5%
6º - Las Palmas	447	462	3,5%
7º - Algeciras	384	372	-3,1%
8º - Santa Cruz de Tenerife	323	343	6,4%
9º - Sines	265	284	7,0%
10º - Castellón	198	206	4,3%

Fonte: AMT (2016) e PE (2016)

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 307, após a crise económica mundial deflagrada em 2008 e os seus efeitos ainda visíveis em 2009, o comércio internacional (medido pelo índice de exportações físicas) tem vindo a crescer a um ritmo considerável. O movimento de contentores nos portos, variável que espelha este crescimento no comércio internacional, tem aumentado a uma cadência ainda superior.



Fonte: Banco Mundial (2016) com cálculos próprios e UNCTAD (2016) com cálculos próprios

Figura 307 – Evolução do PIB real (PPC), das exportações físicas e do movimento de contentores (em TEU) no Mundo (2008=100)

As últimas previsões de crescimento para o comércio internacional para os próximos anos podem ser verificadas no Quadro 183. O crescimento moderado presente nas estimativas para 2016 espelha o clima de incerteza a nível mundial. Ainda assim, os valores apresentados antecipam a continuação do crescimento do tráfego mundial de contentores a curto/médio prazo.

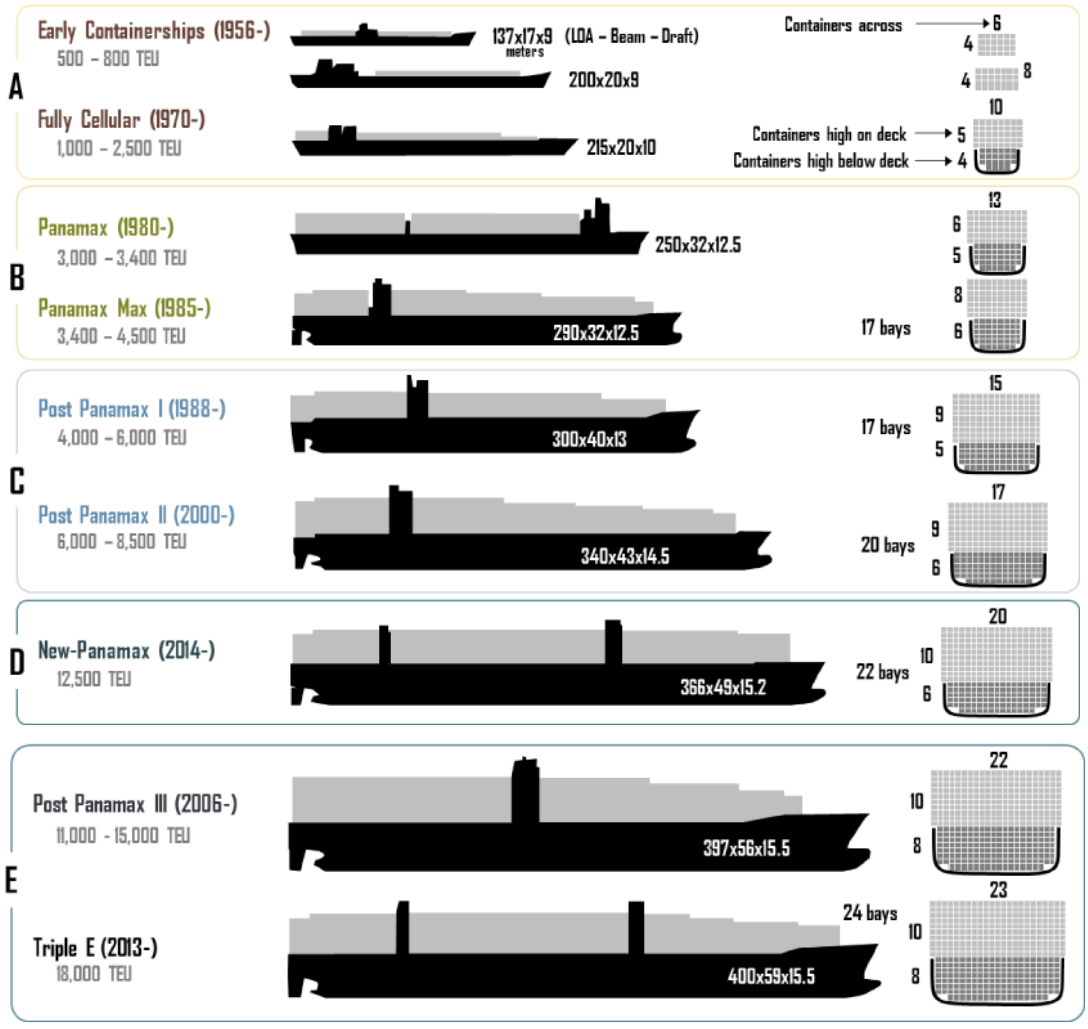
Quadro 183 – Previsões para o crescimento do comércio internacional (2016)

Instituição	Previsão	
	2016	2017
FMI	3,1%	3,8%
OCDE	2,1%	3,2%
WTO	2,8%	3,6%

Fonte: FMI (2016), OCDE (2016) e WTO (2016)

Neste contexto é importante salientar a **evolução no transporte de contentores** que tem ocorrido a nível mundial (cf. Figura 308). 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 309), que exigem fundos profundos como os existentes em Sines (e como aqueles que se preveem para o Terminal do Barreiro).



Fonte: Ashar e Rodrigue (2012)

Figura 308 – Evolução no transporte de contentores a nível mundial

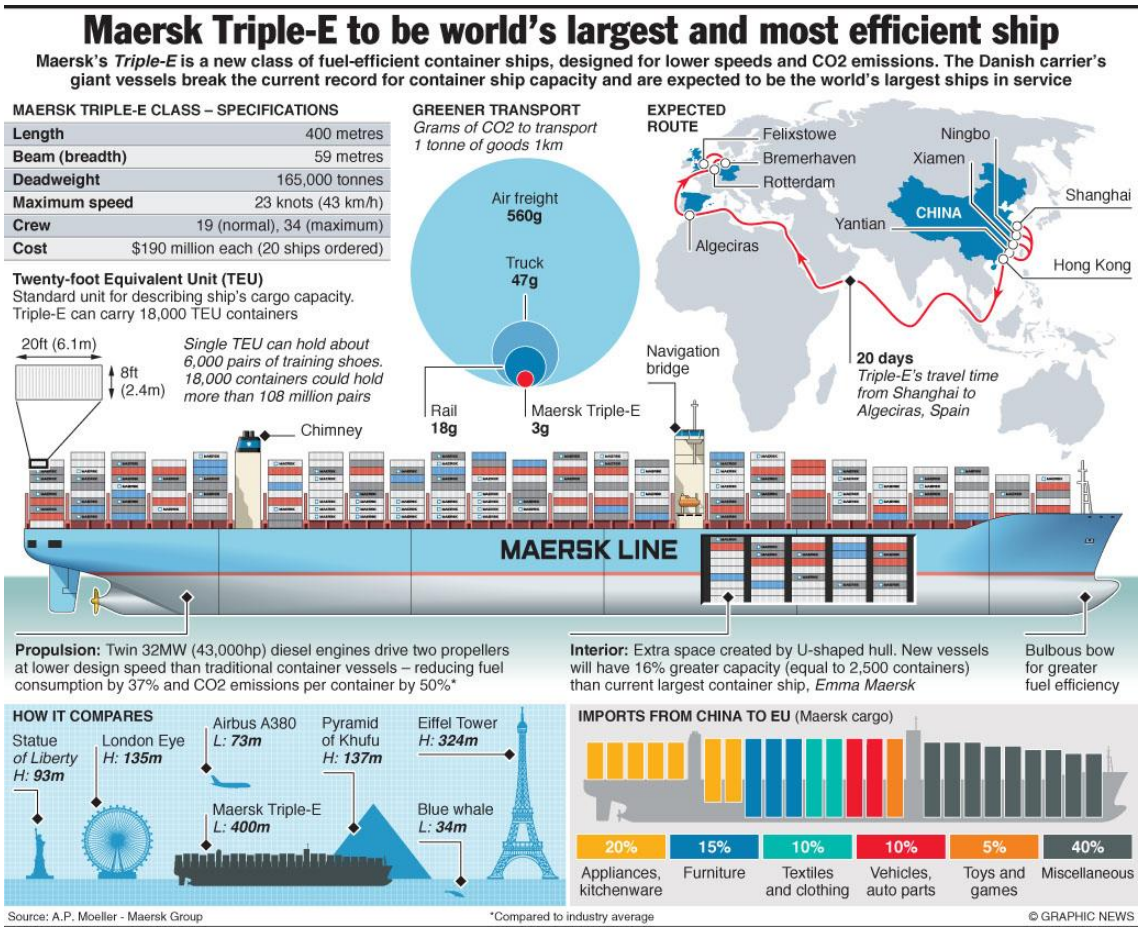


Figura 309 – Porta-contentores da classe Triple E – Efficiency, Economy of Scale and Environmentally improved (em operação desde 2013)

Estes navios de grande envergadura são construídos para o transporte de grande 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 *transhipment* por forma a servir portos mais pequenos.

4.19.7. Articulação com outros projetos e planos

4.19.7.1. Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030

Foi para lidar com essas 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: [34]

- 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.

[34] Aos três vértices clássicos do desenvolvimento sustentável (economia, ambiente/ecologia e equidade social), o CEDRU acrescenta a cultura.

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;
- 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 310).

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.

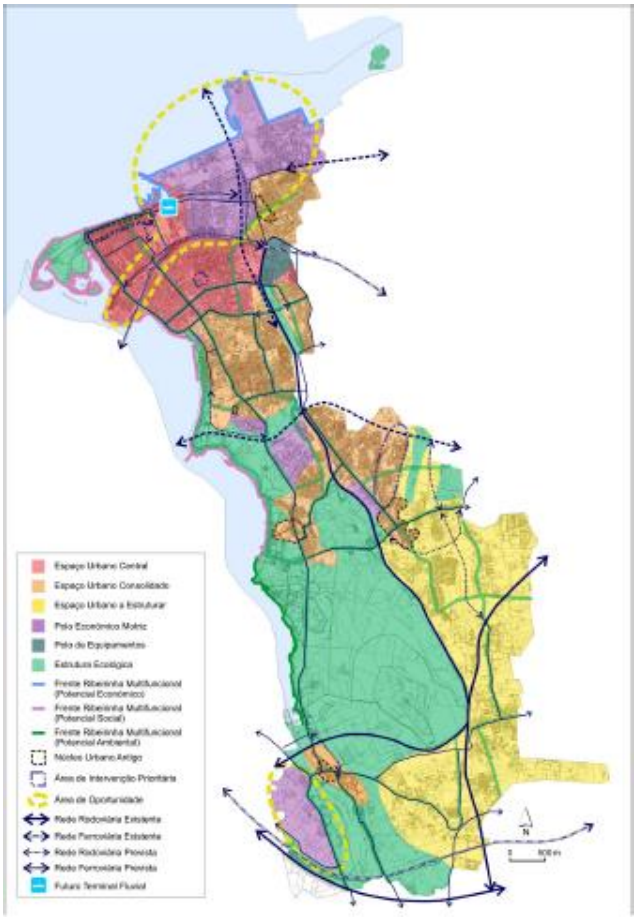


Figura 310 – Modelo Territorial Barreiro 2030 proposto pelo CEDRU (versão de trabalho, abril de 2016)

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". [35]

[35] CEDRU. Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030 – Referencial estratégico e modelo de desenvolvimento territorial – Fase 2 (versão de trabalho). Abril de 2016, p. 151.

4.19.7.2. Outros projetos e planos

O Parecer da Comissão de Avaliação sobre a Proposta de Avaliação de Âmbito (PDA) do EIA do Terminal do Barreiro, datada de janeiro de 2015, determinou o desenvolvimento aprofundado de questões em torno da respetiva articulação com outros "projetos e planos aprovados e previstos no território, de modo a tornar possível a perceção e a avaliação das alterações geradas pelo projeto" (p. 37).

Neste âmbito merece especial destaque o **Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e área envolvente (PUTQAE)** cuja elaboração foi deliberada pela Câmara Municipal do Barreiro (CMB) em abril de 2008, após a aprovação de um conjunto de estudos preparatórios em fevereiro desse mesmo ano que tinham sido promovidos em parceria com a ex-Quimiparque, S.A, atual Baía do Tejo, S.A. Esta última sociedade foi, recorde-se, criada em 2009 com a missão de promover o denominado **Projeto Arco Ribeirinho Sul**, criando condições para a instalação de atividades económicas e para a valorização das antigas zonas industriais do Barreiro (ex-Quimiparque), Seixal (Siderurgia Nacional) e Almada (antigos estaleiros da Lisnave na Margueira). Enquanto principal proprietária dos imóveis existentes nesses espaços, a Baía do Tejo, S.A., detida a 100% pelo Estado através da Parpública SGPS, ganharia um maior protagonismo no associado processo de requalificação territorial juntamente com os municípios envolvidos, na sequência da extinção da sociedade Arco Ribeirinho Sul, S.A. em 2012.

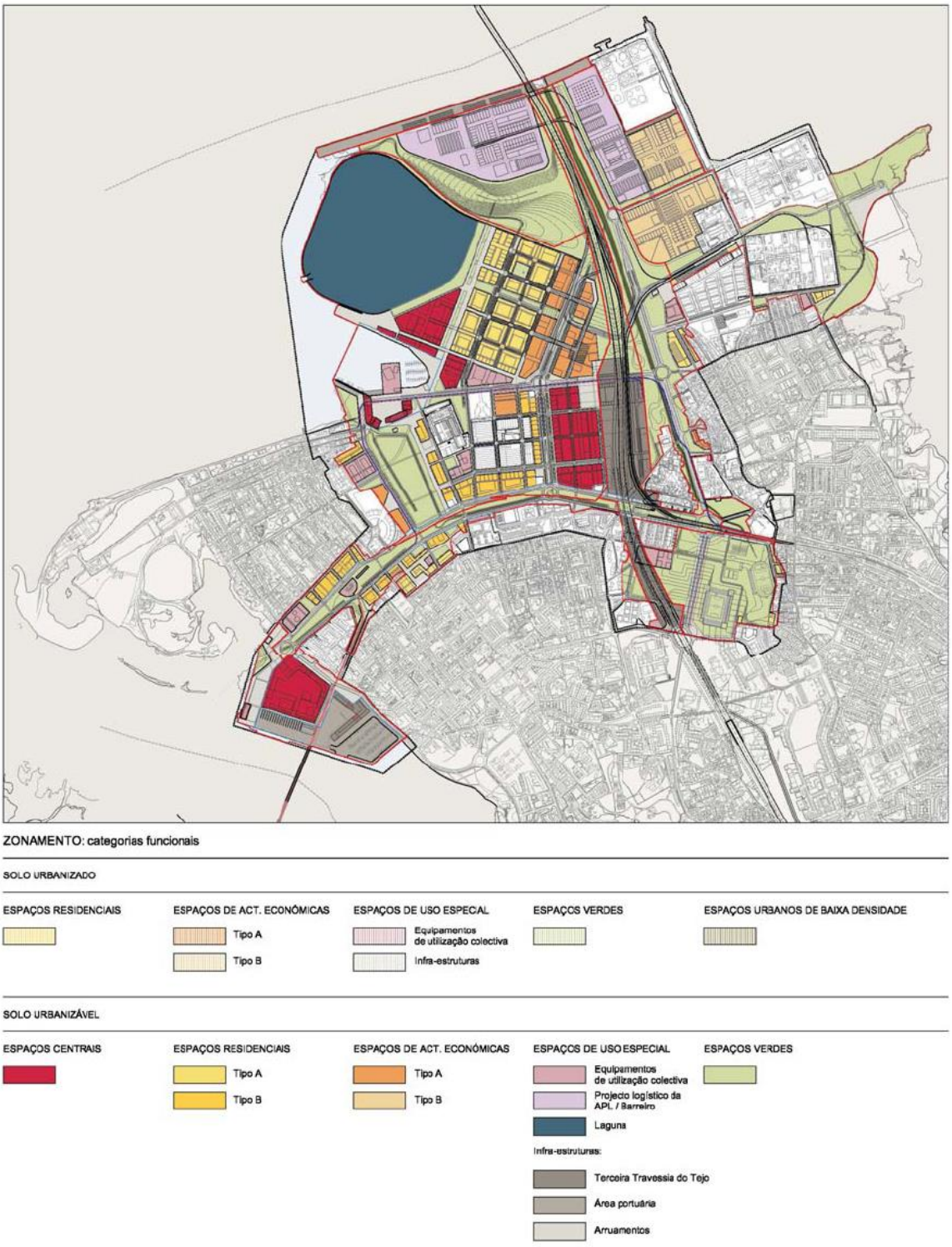


Figura 311 – Planta de zonamento da proposta de Plano de Urbanização do território da Quimiparque e área envolvente (Julho de 2010)

A proposta de PUTQAE, datada de julho de 2010 e presentemente em fase de concertação entre entidades após conferência de serviços, segue um modelo territorial e de desenho urbano com evidentes pontos de contacto com o Plano de Urbanização da Zona de Intervenção da Expo 98 e associados planos de pormenor (cf. Figura 312). De facto, tal como no Parque das Nações, estaria em causa a:

- Requalificação de uma zona ribeirinha ocupada por antigas instalações industriais com importantes passivos ambientais e paisagísticos (exemplo: solos contaminados), isto é, aquilo que no planeamento de matriz norte-americana se designa habitualmente como *brownfields*;
- Estruturação do tecido urbano e do sistema de vistas em torno de elementos marcantes como são os casos de uma grande obra de arte (Ponte Vasco da Gama *versus* Terceira Travessia do Tejo em Lisboa) e de um importante espelho de água (Doca dos Olivais *versus* laguna proposta para a zona fluvial que coincide, sensivelmente, com os futuros cais de acostagem do terminal ora em avaliação);
- Desenvolvimento de uma zona verde «tampão» (ou corredor) ao longo da Vala Real do Lavradio e do viaduto de acesso à futura travessia do Tejo que permitiria separar as funções mais urbanas (habitação, comércio, serviços, equipamentos coletivos e indústria ligeira) de espaços de uso predominantemente industrial, logístico e portuário, tal como acontece no Parque das Nações em que se procurou, com um parque verde pontualmente intercalado com torres e bandas isoladas, mitigar as externalidades negativas associadas, quer à Ponte Vasco da Gama (ruído), quer à ETAR e antigo aterro de Beirolas, quer ainda às indústrias químicas instaladas em Sacavém (poluição atmosférica e riscos tecnológicos);
- Proposta de um desenho urbano algo pós-moderno, assente em formas tradicionais como a avenida tipo *boulevard* ou o quarteirão fechado que normalmente propiciam um espaço público mais vivido e seguro; no entanto, em contraste com a cidade moderna, este tipo de forma urbana tem mais dificuldade em lidar/domesticar o tráfego automóvel (com os decorrentes problemas de congestionamento, estacionamento e poluição atmosférica) e é mais propensa à privatização do solo, logo à rentabilização do negócio imobiliário e das subsequentes receitas camarárias;
- Reduzida preocupação em «costurar», na terminologia de Kevin Lynch [36], a proposta urbanística com o tecido urbano existente – talvez o aspeto menos conseguido na zona de intervenção da Expo 98, que negou claramente a articulação com as pré-existências de Moscavide, Olivais Sul/Norte e Portela bem como com a zona sul (Matinha), optando, antes, por um desenvolvimento urbano algo paradigmático na sua hermeticidade e sem diálogo aparente com a envolvente próxima, com exceção do Tejo e da Ponte Vasco de Gama;
- Aposta na oferta de grandes equipamentos coletivos, uma valência essencial para a rentabilização de qualquer plano na atualidade mas não necessariamente para assegurar uma boa qualidade e vivência do espaço público, na medida em que pode dificultar a afirmação do pequeno comércio de proximidade.

[36] Lynch, K. *A Imagem da Cidade*. Lisboa: Edições 70, 1982 (original publicado em 1960).

Figura 312 – Planta geral da Zona de Intervenção da Expo 98 e associados planos de pormenor

Da mesma forma que o processo de planeamento da zona da Expo 98 teve de lidar com a requalificação de uma espécie de «península», limitada a nascente e norte por acidentes geográficos importantes (rios Tejo e Trancão, respetivamente) e a poente por um espaço canal (Linha do Norte) que origina um efeito de corte em termos urbanos que importava mitigar, também a proposta de PUTQAE de 2010 enfrentou o mesmo problema. A área a que se refere a UOPG 12 do Barreiro (cf. Figura 313), não só tem de lidar com essa importante limitação da geografia, como ainda apresenta o inconveniente da presença de um canal ferroviário (inserido na Linha do Alentejo) que a separa do demais tecido urbano consolidado, localizado imediatamente a sul.

Desta forma, a área do atual Parque Empresarial do Barreiro é uma espécie de «ilha», sendo por isso (e por muitas outras razões) um território mais difícil de requalificar e reconverter a outros usos que não o industrial/logístico/portuário face à zona da Expo 98 que beneficiava, ainda assim, de uma interface relativamente desimpedida a sul e com acesso direto ao centro de Lisboa. Ora, a *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030* (cf. acima) vai claramente nesse sentido quando opta por cenários de desenvolvimento ancorados na afirmação do Barreiro como uma centralidade nacional na área da logística, aproveitando o potencial gerado pela infraestrutura portuária em avaliação quando conciliada com os espaços livres e expetantes do Parque Empresarial.

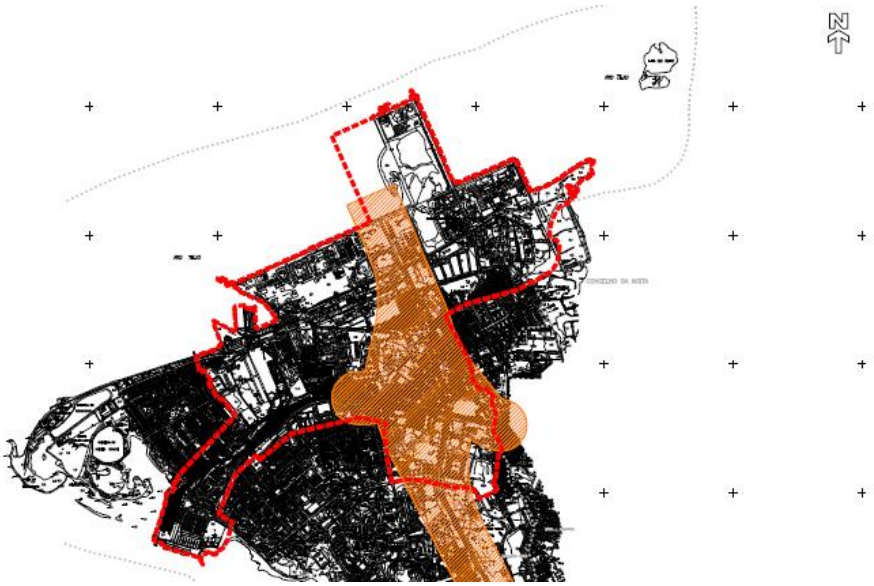


Figura 313 – Limite do Plano de Urbanização do território da Quimiparque (UOPG 12 do Barreiro), com indicação da zona de defesa e controlo urbanos da Terceira Travessia do Tejo em Lisboa (área laranja)

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. A forma como a proposta de PUTQAE de 2010 lidava com este problema funcional era através da desativação do canal ferroviário e sua posterior transformação numa alameda central ajardinada, aliás, um importante elemento de estruturação dessa proposta urbanística. Ora, o modelo territorial decorrente da *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030* (versão de trabalho, cf. Figura 310, 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 314). [37]

[37] 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, cf. http://noticias.ipts.org/2009/04/ponte-do-seixal/

Figura 314 – Antiga ponte ferroviária entre o Barreiro e o Seixal, desativada em 1969 (cf. http://noticias.ipts.org/2009/04/ponte-do-seixal/)

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).

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 mil milhões de euros, este projeto deverá contar com fundos provenientes do programa *Connecting Europe Facility* 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, por via do alargamento da respetiva área de influência (*hinterland*) ao centro da Península Ibérica.

Para além da construção da nova ligação entre Évora e Elvas/Caia, encontra-se em fase de planeamento a melhoria do itinerário Sines/Setúbal/Lisboa onde se inclui a ligação ao futuro Terminal do Barreiro, de acordo com a ficha de projeto disponibilizada no sítio das Infraestruturas de Portugal, S.A.[38]

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

[38] Cf. http://www.infraestruturasdeportugal.pt/node/2272

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.[39] 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 na situação de partida, 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)**. Não obstante, está prevista a triplicação desta última via, um projeto complementar da responsabilidade das Infraestruturas de Portugal, S.A. que poderia 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 carece ainda de estudo aprofundado, como esclareceu o Ministro do Planeamento e Infraestruturas no início de 2016, mas que conta já com o apoio da ANA – Aeroportos de Portugal (detida pelo grupo francês Vinci Airports) e de algumas companhias aéreas *low cost* que operam na Portela (exemplo: *Ryanair*). 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 310).

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 pela atual Ministra do Mar em 2006, o plano *Portugal Logístico* previa o desenvolvimento de plataformas logísticas portuárias em Leixões, Aveiro, Lisboa (Bobadela/Sobralinho) e Sines, bem como de uma grande plataforma logística urbana na Península de Setúbal (Poceirão). Algo desatualizado por via do novo contexto económico pós-crises de 2008-2009 e 2011-2013, bem como das prioridades de investimento entretanto estabelecidas no referido PETI3+ e no *Plano Nacional de Reformas (PNR)*, o *Portugal Logístico* mantém alguma relevância enquanto documento estratégico, em particular no que concerne aos objetivos específicos de desenvolvimento de plataformas logísticas portuárias, a saber:

- Tirar partido da capacidade portuária existente e da sua localização privilegiada na costa ocidental do continente europeu;
- Complementar a atividade portuária, conferindo maior valor à sua operação;
- Promover a intermodalidade, particularmente com o transporte ferroviário;
- Alargar o *hinterland* portuário, estendendo-o a Espanha;
- Ordenar o conjunto de atividades logísticas já hoje presentes na imediação dos portos.

A estes objetivos poder-se-ia acrescentar a *reconversão para uso logístico de antigas áreas industriais*, especialmente daquelas que se localizam junto a zonas portuárias ou ribeirinhas, sendo por demais

[39] A recente decisão em fundir as administrações portuárias de Lisboa e Setúbal pode favorecer essa especialização e complementaridade.

evidente o grande potencial que o Parque Empresarial do Barreiro encerra nesse âmbito. E também como espaço alternativo para o desenvolvimento de uma **grande plataforma logística a sul do Tejo**, agora que o projeto do Poceirão parece ter sido esquecido ou definitivamente abandonado, e 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 **LBC-Tanquipor**, 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 de origem belga, a LBC Tank Terminals, especializada no armazenamento e tratamento de produtos petrolíferos, químicos e lubrificantes.

No Barreiro, a LBC opera 25 tanques de armazenagem com uma capacidade total de aproximadamente 170 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 da Quimiparque, em particular a FISIPE.

De acordo com o sítio da LBC[40], o terminal da LBC-Tanquipor tem uma capacidade de expansão avaliada em 100 mil metros cúbicos que decorre de apenas uma parte do respetivo aterro de quase 26 hectares estar ocupado na atualidade.[41] Aquando do desenvolvimento dos estudos preparatórios da Terceira Travessia do Tejo (TTT) em Lisboa, ficou desde logo prevista a deslocalização do cais e respetivos equipamentos (braços) mais para jusante de modo a evitar que navios com substâncias perigosas como aquelas movimentadas na LBC-Tanquipor se cruzassem com os pilares da futura ponte, minimizando o risco de colisão e acidente. Essa nova ponte-cais localizar-se-ia numa zona do rio a ocupar pela fase 1 do terminal em avaliação e associada bacia de manobras, pelo que a operacionalidade e expansão do Terminal de Granéis Líquidos da LBC Tanquipor poderá ser afetada, especialmente num cenário de eventual concretização da TTT a longo prazo.

[40] http://www.lbctt.com/

[41] De acordo com o Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Capacidade de Armazenagem de Biocombustíveis e Produtos Petrolíferos na LBC Tanquipor (AGRI.PRO AMBIENTE, 2007), que viria a motivar a instalação de mais cinco tanques de armazenagem na denominada Unidade 400, o terminal da LBC Tanquipor está instalado num aterro com uma área total de 25,8 hectares da qual 7,1 hectares são área de proteção marítima e 6,7 hectares são ocupados pelo cais e associada área operacional, incluindo já a nova área 400 com cerca de 2 hectares.

4.19.8. Síntese

Em relação à caracterização realizada anteriormente é importante reter as seguintes informações:

- Em 2015 viviam 76 mil pessoas no concelho do Barreiro, menos 3% do que em 2011;
- O decréscimo populacional que tem ocorrido no Barreiro nos últimos anos tem sido acompanhado por um envelhecimento da população (173% 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 2014. O comércio e reparação de veículos, a indústria transformada e a construção foram especialmente afetados;
- O Barreiro apresenta uma especialização no emprego em gestão de resíduos;
- 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 mais de 13% da população ativa em 2015;
- 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 movimenta anualmente cerca de 0,5 milhão de TEU/ano (contentores);
- O tráfego de contentores no Porto de Lisboa apresenta uma trajetória negativa nos últimos anos;
- Na AML (que inclui o Porto de Setúbal), o tráfego de contentores tem registado um crescimento médio de 1%/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.

4.19.9. 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 mesmo diminuição 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 (*transhipment*), 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.

AGRIPRO AMBIENTE (2006). *Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Capacidade de Armazenagem de Biocombustíveis e Produtos Petrolíferos na LBC Tanquipor*. Lisboa.

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 diádromos. 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.

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.

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 (2014). Regulamento de Serviço de Gestão de Resíduos Urbanos

AMARSUL (2015). Plano de Ação do PERSU 2020 – PAPERSU2020

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.

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.

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.

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.

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.

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.; 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.

APA (2008). Licença ambiental n.º 201/2008, de 21 de novembro de 2008. novembro de 2008.

APA (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/ruido/notastecnicas_estudosreferencia/guiapraticomedicoesruidoambiente.pdf.

APA (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 (2014). 1º Aditamento à Licença Ambiental n.º 231/2008, de 19 de dezembro de 2008. dezembro de 2014.

APA (2015a). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5*). Parte 6 - Programa de Medidas. Projeto do PGRH.

APA (2015b). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5*). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Projeto do PGRH. Anexos.

APA (2015c). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas*.

APA (2016). Resolução dos Passivos Ambientais dos Territórios da Quimiparque e Ex-Siderurgia Nacional.

APA (2016a). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste*. Agência Portuguesa do Ambiente. 126 pp.

APA (2016b). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5*). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.

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. Disponível em 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 novembro de 2016]

APL (2016a). Comunicação escrita.

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.

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). V*iabilidade 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.

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 impacte 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.

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, 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, Dicentrachus 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

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 (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 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.

CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2011). Matriz da Água do Barreiro 2011.

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.

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.

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.

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.

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.

CCDRLVT (2014). Plano de Ação Regional de Lisboa 2014-2020.

CCDRLVT (2014). Programa Operacional Regional de Lisboa 2014-2020.

CCDR LVT (2010). Reserva Ecológica Nacional da Área Metropolitana de Lisboa. Quadro de Referência Regional.

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).

CEDRU (2016). Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030 – Referencial estratégico e modelo de desenvolvimento territorial – Fase 2 (versão de trabalho). Abril de 2016.

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. *SouthAfr. 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 (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

CMB - Câmara Municipal do Barreiro (CMB, 2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Barreiro*.

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.

CONSULMAR (1996). *Estudo de viabilidade de implantação de um Terminal de Contentores de águas profundas na Zona Portuária de Algés*.

CONSULMAR *et al.* (2007). *Plano Estratégico do Porto de Lisboa.* Relatório Síntese Administração do Porto de Lisboa.

CONSULMAR, NEMUS, HIDROMOD, RISCO, VTM (2016a). Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro. Fase 1 - Estudo Preliminar de Alternativas.

CONSULMAR, NEMUS, HIDROMOD, RISCO, VTM (2016b). Estudo Prévio do Terminal do Barreiro – Revisão 1. 11 Volumes de Especialidades, com as respetivas peças desenhadas e peças escritas. Dezembro 2016.

Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78)

COSTA, A. I. M. (1905). Estações préhistóricas dos arredores de Setúbal. In *O Arqueólogo Português*. Lisboa. 1ª série.10, p. 185193.

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.

CRIADO BOADO, F. (1999). Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para a ArqueologíadelPaisaje. *Capa. Criterios y Convenciones en Arqueología del* Paisaje. 6, Grupo de Investigación en Arqueologia 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 Arqueologia del Paisaje.* 4. Grupo de Investigación en Arqueologia 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.

DHV (2010*). Caracterização da comunidade de macroinvertebrados bentónicos no canal de saída do estuário do Tejo*. Relatório Final. Administração 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 *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 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/FBO (2007). *Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa – PEDPL*. 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, R. & PAIS, J. (2009). *Homogeneização da Cartografia Geológica do Cenozóico da Área Metropolitana de Lisboa* (AML). Comunicações Geológicas [online], n.96.

DIAS, J.M.A. (1987). *Dinâmica sedimentar e evolução recente da plataforma continental portuguesa setentrional*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa.

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 do Território da Quimiparque e Área Envolvente* (PUTQAE).

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.

EMEP/ CORINAIR (2013). 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.

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.

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

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

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 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, 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.

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.

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.M. (1999). *Evolução Morfo-Sedimentar de Margens Estuarinas (Estuário do Tejo, Portugal).* Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 320 pp.

FREIRE, P.; TABORDA, R.; ANDRADE, C. (2006). Caracterização das Praias Estuarinas do Tejo. *8º Congresso da Água: água, sede de sustentabilidade*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.

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 Science*m 75, p.21–34.

GAMEIRO, C.; ZWOLINSKI, J.; BROTAS, V. (2011). Light control on phytoplankyon 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 Tanquipor. Prospecção Geológico-Geotécnica*. Tomo I – Memória Descritiva. Tomo II - Prospecção Geotécnica. Tomo III - Ensaios de Laboratório.

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.

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.

HAYWARD, P.J.; RYLAND, J.S. (1995). *Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe*. Oxford University Press, New York.

HIDROMOD (2010). *Modelação matemática no Estuário do Tejo para o EIA do Projeto de Relocalização do Cais do Terminal de Líquidos da Tanquipor*.

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 (2016b). Modelação do descarte de materiais dragados. 16 pp. (em anexo ao presente Estudo de Impacte Ambiental).

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.

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).

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.

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.

INETI (2001). Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNAPRI)

ISP (2013). Parque Automóvel Seguro. Instituto de Seguros de Portugal.

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 (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 (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 (2014a). 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 (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014b). Climate Change 2014 – *Fifth Assessment Synthesis Report*, 169 pp.

IPCC (2015). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2013.

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

ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

JORGE, C. & Coelho, A. (1998). Zonamento do Potencial de Liquefacção. 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.

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.

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). Direção 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.

MAMAOT (2012). Portuguese National Inventory Report. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

MAMAOT (2016). 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´Environment 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 Miopliocénico 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.

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.

NEMUS (2011). Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Relocalização do Terminal Marítimo da Tanquipor. 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.

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, 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, 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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. Prelimnary typological synopsis. International Journal of Geobotanical Research, Vol. Nº 4, 1–64.

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. Prelimnary 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, WesternPortugal: 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 sobreelevação 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 superfície, técnicas de muestro y recogida de información. *Inventários y Cartas Arqueológicas*. [s.l.], pp. 87-98.

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.

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.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

SANTOS, F.D. & AGUIAR, R. (2006). Impactos e Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas no Arquipélago da Madeira

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 (2008). 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.

S.ENERGIA (2010). Matriz Energética dos concelhores do Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete. S.energia – Agência Regional de Energia para os concelhos do Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete. 71 pp.

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 analysisEstuarine, 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 communitites: a case study in the Tagus estuary. Tese de Mestrado. FCUL, Lisboa.

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.

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.

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).

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.

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, 2nd 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. 6º 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.

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.

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)

VIEIRA, R. (FCUL), ANTUNES, C. (IDL) E TABORDA, R. (IDL) (2012). Caracterização da sobreelevação 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.

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

ACAP (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal. [Consultado em setembro de 2016].

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-regiaosetubal.pt/ [consultado em fevereiro de 2016]

AMARSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A. http://www.amarsul.pt/ [Consultado em janeiro de 2016]

AMT (2016). 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 julho de 2016]

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). 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 (2016e). Emissões totais por Concelho 2009 – Base de Dados Online sobre Qualidade do Ar. Disponível http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150 [Consultado em janeiro 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 [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 Proteção da Câmara Municipal do Barreiro. http://www.apambiente.pt/index.php?ref=x95 [consultado em fevereiro de 2016]
APDL (2016). Movimento de Contentores. Disponível em: http://www.apdl.pt/estatisticas/carga1 [Consultado em julho de 2016]

APDL (2016b). Cais e Terminais. Disponível em: http://www.apdl.pt/caracteristicas/cais-e-terminais [Consultado em julho de 2016]

APL (2016a). Praias do Barreiro. Disponível em: http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/AMBIENTE/PRAIAS/BARREIRO [Consultado em julho de 2016]

APL (2016b). Actividade Portuária - Consultas Estatísticas OnLine. Disponível em: http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/ESTATISTICAS/ACTIVIDADE_PORTUARIA/CONSULTAS_ONLINE [Consultado em julho de 2016]

APL (2016c). Carga Contentorizada. Disponível em: http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/PORTO_LISBOA/INSTALACOES_PORTUARIAS/TERMINAIS_CARGA/CARGA_CONTENTORIZADA [Consultado em julho de 2016]

APL (2016d). Terminal do Barreiro. Disponível em: http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/PORTO_LISBOA/INSTALACOES_PORTUARIAS/TERMINAIS_CARGA/GRANEIS_SOLIDOS/TERMINAL_BARREIRO [Consultado em novembro de 2016].

APS (2016a). Boletim de Estatísticas de Tráfego. Disponível em: http://www.apsinesalgarve.pt/estat%C3%ADsticas/boletim-de-estat%C3%ADsticas-de-tr%C3%A1fego/ [Consultado em julho de 2016]

APS (2016b). TCS - Terminal de Contentores de Sines. Disponível em: http://www.portodesines.pt/o-porto/terminais-portu%C3%A1rios/tcs-terminal-de-contentores-de-sines/ [Consultado em julho de 2016]

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]

AZTI-Tecnalia (2016). http://www.azti.es [Consultado em julho de 2016]

BAÍA DO TEJO http://www.baiadotejo.pt/pt [Consultado em fevereiro de 2016]

BANCO MUNDIAL (2016). *Data*. Disponível em: http://data.worldbank.org/ [Consultado em julho de 2016]

BING MAPS. http://www.bing.com/maps/ [Consultado em Março de 2016].

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 [Consultado em Fevereiro de 2016].

Câmara Municipal do Barreiro (2016). http://www.cm-barreiro.pt e https://patrimoniobarreiro.wordpress.com/publicações [consultado em junho de 2016]

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 janeiro de 2016]

ClimAdaPT.Local http://climadapt-local.pt/ [Consultado em fevereiro de 2016]

CMB (2016a). Transportes Colectivos do Barreiro Apresentam Diagrama de Rede. Disponível em: http://www.cm-barreiro.pt/frontoffice/pages/716?news_id=843 [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 (2016c). Praias Fluviais. Disponível em: http://www.cm-barreiro.pt/pages/740 [Consultado em julho de 2016]

CMB (Câmara Municipal do Barreiro) http://www.cm-barreiro.pt/ [consultado em março de 2016]

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]

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 – DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (2016). SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial. http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/ [consultado em março de 2016]

DGT (Direção Geral do Território) http://www.dgterritorio.pt/noticias/disponibilizacao_da_cos_2007_no_portal_igeo/ [consultado em março de 2016]

DGT-SNIT (2016). Direção-Geral do Território - Sistema Nacional de Informação Territorial. Disponível em http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/ [consultado em maio de 2016]

Direção Geral do Património Cultural (2016). http://www.patrimoniocultural.pt/ [consultado em junho de 2016]

ECODEAL (Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos) http://www.ecodeal.pt/ [Consultado em janeiro de 2016]

ECO-OIL, Tratamento de Águas Contaminadas, S.A. http://www.eco-oil.pt/empresa/grupo-quimitecnica/ [Consultado em fevereiro de 2016]

EGEO http://www.egeo.pt/ [Consultado em fevereiro de 2016]

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. [Consultado em novembro de 2016]

E-PRTR(2016). European Pollutant Release and Transfer Register. Disponível em http://prtr.ec.europa.eu/#/home [Consultado em janeiro de 2016]

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 [consultado em fevereiro de 2016]

EUROPEAN COMMISSION http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-996_pt.htm [consultado em fevereiro de 2016]

EUROSTAT (2016). Database. Disponível em: http://ec.europa.eu/eurostat/data/database [Consultado em julho de 2016]

EVOA (Espaço de Visitação e Observação de Aves) http://www.evoa.pt/ [consultado em março de 2016]

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 (2016). World Economic Outlook April 2016. Disponível em: http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/ [Consultado em julho de 2016]

GRUPO E.T.E. http://www.ete.pt/ [consultado em fevereiro de 2016]

http://www.redeimpactos.org/upload/atas.pdf

ICNF (2016). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Disponível em http:// http://www.icnf.pt/portal [Consultado em abril de 2016]

ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas) http://www.icnf.pt/ [consultado em março de 2016]

IEFP (2016). Publicações Estatísticas – Estatísticas Mensais por Concelho. Disponível em: https://www.iefp.pt/estatisticas [Consultado em julho de 2016]

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/InfraestruturasRodoviarias/RedeRodoviaria/Relatrios/RelatoriodeTrafego_3_Trimestrede2015.pdf [Consultado em julho de 2016]

IMT (2016). http://www.imtt.pt/ [consultado em fevereiro de 2016]

INAMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em http://www.inamet.gov.ao. [Consultado em janeiro – 2016]

INE (2016). Portal do Instituto Nacional de Estatística – Dados Estatísticos. Disponível em: http://www.ine.pt [Consultado em julho de 2016]

INE (Instituto Nacional de Estatística) https://www.ine.pt/ [Consultado em janeiro de 2016]

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]

ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal. [Consultado em setembro 2016].

MARETEC (2016). 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].

NPRF Portugal, Serviços Marítimos Ambientais https://www.racius.com/nprf-portugal-servicos-maritimos-ambientais-s-a/ [Consultado em fevereiro de 2016]

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 (2016). Estadística mensual. Disponível em: http://www.puertos.es/en-us/estadisticas/Pages/estadistica_mensual.aspx [Consultado em julho de 2016]

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]

PORTO DE LISBOA http://www.portodelisboa.pt/ [consultado em fevereiro de 2016]

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 (2016). Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em http://qualar.apambiente.pt/ [Consultado em janeiro de 2016]

RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente http://www.resicorreia.pt [Consultado em janeiro de 2016]

SINIRH (2016). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Disponível em http://snirh.pt/ [Consultado em abril de 2016].

SISAV (Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos) http://www.sisav.pt/ [Consultado em janeiro de 2016]

SNIAMB (2016). http://sniamb.apambiente.pt/ [Consultado em Abril de 2016].

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 fevereiro de 2016]

SRUP-DGT (Servidões 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]

UNCTAD (2016). Statistics. Disponível em: http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx/ [Consultado em julho de 2016]

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]

WTO (2016). Statistics - Merchandise trade. Disponível em: 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.

CARVALHO, C.H. E LOPO, R. (2016). Presidente e Vereador da Câmara Municipal do Barreiro. Barreiro: 25 de maio.

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.