

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

Estudo de Impacte Ambiental – Rev. 1

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Dezembro 2016

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental – Revisão 1 –

Relatório Síntese – Tomo 2

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 –

Relatório Síntese – Tomo 2

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 –

Relatório Síntese – Tomo 2

ÍNDICE DO TEXTO

5. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS	1
5.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação	1
5.2. Clima.....	2
5.2.1. Fase de construção	3
5.2.2. Fase de exploração	3
5.2.3. Fase de desativação	4
5.2.4. Impactes cumulativos	4
5.2.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	5
5.3. Geologia e geomorfologia	5
5.3.1. Fase de construção	5
5.3.2. Fase de exploração	9
5.3.3. Fase de desativação	10
5.3.4. Impactes cumulativos	11
5.3.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	11
5.4. Riscos geológicos.....	12
5.4.1. Fase de construção	12
5.4.2. Fase de exploração	13
5.4.3. Fase de desativação	14
5.4.4. Impactes cumulativos	15
5.4.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	15
5.5. Solo.....	16
5.5.1. Fase de construção	16
5.5.2. Fase de exploração	18
5.5.3. Fase de desativação	19
5.5.4. Impactes cumulativos	20
5.5.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	20
5.6. Uso do solo.....	20
5.6.1. Fase de construção	21
5.6.2. Fase de exploração	23
5.6.3. Fase de desativação	25

5.6.4.	Impactes cumulativos	26
5.6.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	26
5.7.	Recursos hídricos subterrâneos	27
5.7.1.	Fase de construção.....	27
5.7.2.	Fase de exploração.....	29
5.7.3.	Fase de desativação	29
5.7.4.	Impactes cumulativos	30
5.7.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	30
5.8.	Recursos hídricos superficiais.....	31
5.8.1.	Fase de construção.....	31
5.8.2.	Fase de exploração.....	49
5.8.3.	Fase de desativação	53
5.8.4.	Impactes cumulativos	53
5.8.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	54
5.9.	Hidrodinâmica e regime sedimentar	56
5.9.1.	Fase de construção.....	56
5.9.2.	Fase de exploração.....	74
5.9.3.	Fase de desativação	77
5.9.4.	Impactes cumulativos	78
5.9.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	78
5.10.	Qualidade dos sedimentos	80
5.10.1.	Fase de construção.....	80
5.10.2.	Fase de exploração.....	91
5.10.3.	Fase de desativação	92
5.10.4.	Impactes cumulativos	92
5.10.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	93
5.11.	Qualidade do ar	95
5.11.1.	Fase de construção.....	95
5.11.2.	Fase de exploração.....	98
5.11.3.	Fase de desativação	166
5.11.4.	Impactes cumulativos	166
5.11.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	167
5.12.	Ruído.....	168
5.12.1.	Introdução	168
5.12.2.	Critérios de avaliação	169
5.12.3.	Fase de construção.....	171
5.12.4.	Fase de exploração.....	173
5.12.5.	Fase de desativação	179
5.12.6.	Impactes cumulativos	179
5.12.7.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto.....	180
5.13.	Vibração.....	180
5.13.1.	Introdução	180
5.13.2.	Critérios de avaliação	181
5.13.3.	Fase de construção.....	182
5.13.4.	Fase de exploração.....	184
5.13.5.	Fase de desativação	186

5.13.6.	Impactes cumulativos	187
5.13.7.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	187
5.14.	Gestão de resíduos.....	187
5.14.1.	Introdução.....	187
5.14.2.	Fase de construção	188
5.14.3.	Fase de exploração	193
5.14.4.	Fase de desativação	197
5.14.5.	Impactes cumulativos	197
5.14.6.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	197
5.15.	Sistemas ecológicos.....	198
5.15.1.	Fase de construção	199
5.15.1.	Fase de exploração	206
5.15.2.	Fase de desativação	207
5.15.3.	Impactes cumulativos	208
5.15.4.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	208
5.16.	Ordenamento do território e condicionantes.....	209
5.16.1.	Introdução.....	209
5.16.2.	Fase de construção	209
5.16.3.	Fase de exploração	215
5.16.4.	Fase de desativação	226
5.16.5.	Impactes cumulativos	226
5.16.6.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	227
5.17.	Património.....	229
5.17.1.	Fase de construção	229
5.17.2.	Fase de exploração	233
5.17.3.	Fase de desativação	233
5.17.4.	Impactes cumulativos	233
5.17.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	233
5.18.	Paisagem	234
5.18.1.	Metodologia e critérios de avaliação.....	234
5.18.2.	Bacias visuais do projeto.....	235
5.18.3.	Fase de construção	247
5.18.4.	Fase de exploração	256
5.18.5.	Fase de desativação	266
5.18.6.	Impactes cumulativos	266
5.18.7.	Impactes residuais	267
5.18.8.	Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto	267
5.19.	Socioeconomia	269
5.19.1.	Fase de construção	269
5.19.2.	Fase de exploração	271
5.19.3.	Fase de desativação	276
5.19.4.	Impactes cumulativos	277
5.19.5.	Síntese e análise comparativa das alternativas do projeto	277
5.20.	Riscos ambientais	278
5.20.1.	Introdução.....	278
5.20.2.	Riscos naturais	279

5.20.3. Riscos tecnológicos.....	286
5.20.4. Análise de riscos associados ao projeto	289

6. MEDIDAS AMBIENTAIS 301

6.1. Introdução	301
6.2. Medidas gerais.....	302
6.3. Clima	308
6.4. Geologia e geomorfologia	308
6.4.1. Fase de construção.....	308
6.4.2. Fase de exploração.....	308
6.5. Riscos geológicos	309
6.5.1. Fase de construção.....	309
6.5.2. Fase de exploração.....	309
6.6. Solo	310
6.6.1. Fase de construção.....	310
6.6.2. Fase de exploração.....	311
6.7. Uso do solo	311
6.7.1. Fase de construção.....	311
6.7.2. Fase de exploração.....	311
6.8. Recursos hídricos subterrâneos	312
6.8.1. Fase de projeto.....	312
6.8.1. Fase de construção.....	312
6.8.2. Fase de exploração.....	312
6.9. Recursos hídricos superficiais.....	313
6.9.1. Fase de projeto.....	313
6.9.2. Fase de construção.....	313
6.9.3. Fase de exploração.....	314
6.10. Hidrodinâmica e regime sedimentar.....	314
6.10.1. Fase de projeto de execução.....	314
6.10.2. Fase de construção.....	315
6.10.3. Fase de exploração.....	315
6.11. Qualidade dos sedimentos	316
6.11.1. Fase de projeto.....	316
6.11.2. Fase de construção.....	317
6.11.3. Fase de exploração.....	318
6.12. Qualidade do ar	318
6.12.1. Fase de construção.....	318
6.12.2. Fase de exploração.....	319
6.13. Ruído.....	319
6.13.1. Introdução	319
6.13.2. Fase de construção.....	320
6.13.3. Fase de exploração.....	321
6.14. Vibração.....	322
6.14.1. Introdução	322
6.14.2. Fase de construção.....	322

6.14.3.	Fase de exploração	323
6.15.	Gestão de resíduos.....	324
6.15.1.	Fase de construção	324
6.15.2.	Fase de exploração	325
6.16.	Sistemas ecológicos.....	325
6.16.1.	Fase de construção	325
6.16.2.	Fase de exploração	326
6.17.	Ordenamento do território e condicionantes.....	326
6.17.1.	Fase de projeto	326
6.17.2.	Fase de construção	327
6.17.3.	Fase de exploração	327
6.18.	Património.....	327
6.18.1.	Fase de projeto/prévia à obra	328
6.18.2.	Fase de construção	328
6.18.3.	Fase de exploração	329
6.19.	Paisagem	329
6.19.1.	Fase de projeto	329
6.19.2.	Fase de construção	330
6.19.3.	Fase de exploração	330
6.20.	Socioeconomia	331
6.20.1.	Fase de construção	331
6.20.2.	Fase de exploração	331
7.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	332
7.1.	Introdução.....	332
7.2.	Recursos Hídricos Superficiais.....	332
7.2.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos.....	332
7.2.2.	Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	334
7.2.3.	Locais e frequência de amostragem	334
7.2.4.	Métodos de amostragem e equipamentos necessários.....	336
7.2.5.	Relatórios e discussão de resultados.....	337
7.3.	Hidrodinâmica e regime sedimentar.....	338
7.3.1.	Monitorização prévia (fase de projeto de execução)	338
7.3.2.	Monitorização da fase de construção e exploração	339
7.4.	Qualidade do ar.....	344
7.4.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos.....	344
7.4.2.	Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	344
7.4.3.	Locais e frequência de amostragem	344
7.4.4.	Métodos de amostragem e equipamentos necessários.....	346
7.4.5.	Relatórios e discussão de resultados.....	347
7.5.	Ruído	348
7.5.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos.....	348
7.5.2.	Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	349
7.5.3.	Locais e frequência de amostragem	349
7.5.4.	Métodos de amostragem e equipamentos necessários.....	353

7.5.5.	Relatórios e discussão de resultados	353
7.6.	Vibração.....	354
7.6.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos	354
7.6.2.	Identificação dos parâmetros a monitorizar	355
7.6.3.	Locais e frequência de amostragem	356
7.6.4.	Métodos de amostragem e equipamentos necessários	357
7.6.5.	Relatórios e discussão de resultados	357
7.7.	Sistemas ecológicos	358
7.7.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos	358
7.7.2.	Identificação dos parâmetros a monitorizar	358
7.7.3.	Locais e frequência de amostragem	359
7.7.4.	Métodos de amostragem e equipamentos necessários	360
7.7.5.	Relatórios e discussão de resultados	361
8.	AVALIAÇÃO GLOBAL E COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	362
8.1.	Introdução	362
8.2.	Avaliação global dos impactes do projeto.....	365
8.2.1.	Fase de construção.....	369
8.2.2.	Fase de exploração.....	373
8.3.	Ponderação global dos impactes ambientais do projeto	377
8.4.	Comparação de alternativas.....	379
9.	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO	383
10.	CONCLUSÕES	384
	BIBLIOGRAFIA	389

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório Síntese

Relatório Síntese – Tomo 2

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Locais considerados como origem de sedimentos na simulação de plumas de dragagem no presente EIA.....	37
Figura 2 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P22 (bacia de manobra / acostagem)	39
Figura 3 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P1 (Solução 2 de acessibilidades marítimo-fluviais)	40
Figura 4 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P5 (Solução 3 de acessibilidades marítimo-fluviais)	41
Figura 5 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P31 (terrapleno).....	42
Figura 6 - Locais preferenciais de deposição de sedimentos postos em suspensão no ponto P1.....	57
Figura 7 - Locais preferenciais de deposição de sedimentos postos em suspensão no ponto P31.....	58
Figura 8 – Diferença entre a intensidade média das correntes na situação de referência e as soluções 2 (alínea a) e 3 (alínea b).....	62
Figura 9 - Altura significativa da ondulação (m) na situação de referência (cima) e na situação com a implantação do terrapleno (baixo)	63
Figura 10 – Modelo de circulação sedimentar no estuário exterior do Tejo e região adjacente e locais propostos pela APL para a imersão de dragados.....	67
Figura 11 - Locais preferenciais de deposição da fração areias dos dragados imersos em Alcântara	68
Figura 12 - Locais preferenciais de deposição da fração fina dos dragados imersos em Alcântara	68
Figura 13 - Locais preferenciais de deposição da fração areias dos dragados imersos em Algés	69
Figura 14 - Locais preferenciais de deposição da fração fina dos dragados imersos em Algés.....	69

Figura 15 - Locais preferenciais de deposição da fração areias dos dragados imersos fora do estuário	72
Figura 16 - Locais preferenciais de deposição da fração fina dos dragados imersos fora do estuário	73
Figura 17 – Pluma de sedimentos (máximo) originada pelas dragagens efetuadas no ponto S31.....	83
Figura 18 – Locais preferenciais de deposição dos sedimentos postos em suspensão no ponto S31.....	84
Figura 19 – Pluma de sedimentos (máximo) originada pelas dragagens efetuadas no ponto S1.....	85
Figura 20 – Locais preferenciais de deposição dos sedimentos postos em suspensão no ponto S1....	86
Figura 21 – Pluma de sedimentos (máximo) originada pelas dragagens efetuadas no ponto S22.....	86
Figura 22 – Locais preferenciais de deposição dos sedimentos postos em suspensão no ponto S22	87
Figura 23 – Grelha de recetores do domínio de estudo (qualidade do ar)	100
Figura 24 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras associadas ao Terminal, para a Fase 1.....	102
Figura 25 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras associadas ao Terminal, para a Fase 2.....	103
Figura 26 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2).....	120
Figura 27 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)	121
Figura 28 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2).....	123
Figura 29 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)	124
Figura 30 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2).....	126
Figura 31 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2).....	127
Figura 32 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3).....	129
Figura 33 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)	130
Figura 34 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3).....	132
Figura 35 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)	133

Figura 36 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)	136
Figura 37 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)	136
Figura 38 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)	138
Figura 39 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)	139
Figura 40 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)	141
Figura 41 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)	142
Figura 42 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)	144
Figura 43 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)	145
Figura 44 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)	147
Figura 45 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)	148
Figura 46 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)	150
Figura 47 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)	151
Figura 48 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)	154
Figura 49 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)	154
Figura 50 – Níveis sonoros versus distância à via de acesso (fase de construção)	172
Figura 51 – Dados de emissão sonora para fontes em área do SourcedB (cima) e do GPG (baixo)	174
Figura 52 – Nível de Potência Sonora máximo para navios (SourcedB)	174
Figura 53 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de exploração – Fase 1 – Variação dos níveis sonoros	177
Figura 54 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de exploração – Fase 2 – Variação dos níveis sonoros	177
Figura 55 – Tráfego ferroviário de acesso à fase de exploração – Fase 1 – Variação dos níveis sonoros	178

Figura 56 – Tráfego ferroviário de acesso à fase de exploração – Fase 2 – Variação dos níveis sonoros.....	178
Figura 57 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de construção – Variação da velocidade de vibração.....	183
Figura 58 – Tráfego ferroviário de acesso à fase de exploração – Variação da velocidade de vibração.....	185
Figura 59 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de exploração – Variação da velocidade de vibração.....	185
Figura 60 – Elipsoide da 1ª zona de Fresnel e perfil do terreno entre as antenas representados em plano vertical.....	214
Figura 61 – TTT e respetiva faixa de 100 metros.....	225
Figura 62 – Vista a partir do miradouro das Portas do Sol, em Lisboa: situação atual e simulação do projeto (fase 1 e fase 2)	262
Figura 63 – Vista a partir do Terreiro do Paço, em Lisboa: situação atual e simulação do projeto (fase 1 e fase 2)	263
Figura 64 – Vista a partir do Passeio Augusto Cabrita, no Barreiro: situação atual e simulação do projeto (fase 1; fase 2, solução 3)	264
Figura 65 – Vista a partir do rio, frente à área do projeto: situação atual e simulação do projeto (fase 2, solução 1).....	265
Figura 66 – Tráfego médio diário mensal na A33.....	276
Figura 67 – Delimitação das zonas sísmicas do território continental	280
Figura 68 – Suscetibilidade sísmica da Área Metropolitana de Lisboa	281
Figura 69 – Principais zonas de Portugal Continental suscetíveis a cheias e inundações.....	282
Figura 70 – Suscetibilidade de inundação por cheias da Área Metropolitana de Lisboa.....	283
Figura 71 – Suscetibilidade à inundação por tsunamis na Área Metropolitana de Lisboa.....	285
Figura 72 – Localização das instalações industriais do concelho do Barreiro, abrangidas pelo regime SEVESO, face ao local de implementação do projeto em estudo.....	287
Figura 73 - Área proposta para monitorização através de levantamentos topo-hidrográficos.....	342
Figura 74 – Enquadramento espacial da área proposta para monitorização da qualidade do ar	346
Figura 75 – Pontos de Monitorização PM1 e PM4	350
Figura 76 – Pontos de Monitorização PM2 e PM3	351
Figura 77 – Ponto de Monitorização PM5.....	351

ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório Síntese

Relatório Síntese – Tomo 2

ÍNDICE QUADROS

Quadro 1 – Prisma de maré na bacia do Montijo	65
Quadro 2 – Resumo dos volumes de sedimentos por destino final e de acordo com o grau de contaminação, no cômputo das 2 fases do projeto	89
Quadro 3 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção	97
Quadro 4 – Características do domínio em estudo.....	99
Quadro 5 – Tráfego médio anual de navios associados ao Terminal.....	104
Quadro 6 – Emissões do tráfego marítimo associado à exploração do Terminal, para cada a Fase 1 e para as duas alternativas de acesso marítimo	105
Quadro 7 – Emissões do tráfego marítimo associado à exploração do Terminal, para cada a Fase 2 e para as duas alternativas de acesso marítimo	106
Quadro 8 – Volumes anuais de dragagens e número de dragas previstas, para as duas fases de exploração e para as duas soluções de acesso marítimo previstas para o Terminal	107
Quadro 9 – Emissões das dragas previstas para a manutenção do canal de navegação e das bacias de manobra, para cada fase de exploração do Terminal e para as duas alternativas de acesso marítimo	108
Quadro 10 – Volume de tráfego médio considerado na fase de exploração do Terminal	109
Quadro 11 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para as vias rodoviárias consideradas no estudo	112
Quadro 12 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para as vias rodoviárias consideradas no estudo	114
Quadro 13 – Equipamento previsto para o Terminal, para cada uma das fases previstas.....	116
Quadro 14 – Características e emissões das máquinas não rodoviárias previstas para o Terminal, para a Fase 1 e Fase 2	117
Quadro 15 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 2)	122

Quadro 16 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 2).....	125
Quadro 17 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 2).....	128
Quadro 18 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 3).....	131
Quadro 19 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 3).....	134
Quadro 20 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 3).....	137
Quadro 21 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 2).....	140
Quadro 22 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 2).....	143
Quadro 23 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 2).....	146
Quadro 24 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 3).....	149
Quadro 25 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 3).....	152
Quadro 26 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 3).....	155
Quadro 27 – Potencial de Aquecimento Global de Gases com Efeito de Estufa	157
Quadro 28 – Emissão de GEE proveniente de cada uma das vias rodoviárias considerada no estudo, para a Fase 1	159
Quadro 29 – Emissão de GEE proveniente de cada uma das vias rodoviárias considerada no estudo, para a Fase 2	161
Quadro 30 – Emissão de GEE proveniente do tráfego marítimo previsto com a exploração do Terminal, para a fase 1.....	162
Quadro 31 – Emissão de GEE proveniente do tráfego marítimo previsto com a exploração do Terminal, para a fase 2.....	163
Quadro 32 – Emissão de GEE proveniente das máquinas não rodoviárias previstas para a exploração do Terminal, para a Fase 1	163
Quadro 33 – Emissão de GEE proveniente das máquinas não rodoviárias previstas para a exploração do Terminal, para a Fase 2	164
Quadro 34 – Emissão de GEE do Terminal, tendo em conta o tráfego rodoviário, o tráfego marítimo e as máquinas não rodoviárias, para cada um dos cenários previstos de exploração do Terminal.....	165

Quadro 35 – Ruído previsto devido à construção do terminal (impactes diretos).....	171
Quadro 36 – Dados de emissão sonora para a fase de exploração	173
Quadro 37 – Ruído previsto devido à exploração do terminal (impactes diretos).....	175
Quadro 38 – Vibração prevista devido à construção do terminal (impactes diretos)	182
Quadro 39 – Vibração prevista devido à exploração do terminal (impactes diretos)	184
Quadro 40 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção.....	189
Quadro 41 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração	195
Quadro 42 - Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra com potencial de afetação do património	230
Quadro 43 - Atribuição de significância de impacto (Im) em termos patrimoniais.....	230
Quadro 44 – Valorização dos arqueossítios	232
Quadro 45 - Avaliação de significância de impacto nos arqueossítios subaquáticos associados à alternativa 3 de acesso marítimo-fluvial.....	232
Quadro 46 – Critérios utilizados para determinação das bacias visuais de cada componente do projeto	236
Quadro 47 – Áreas das bacias visuais do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada	237
Quadro 48 – Análise das bacias visuais e da qualidade de perceção por componente do projeto.....	239
Quadro 49 – Pontos fracos identificados pelos inquiridos (questão de resposta aberta).....	272
Quadro 50 – Pontos fortes identificados pelos inquiridos (questão de resposta aberta).....	274
Quadro 51 – Tráfego estimado afeto ao Terminal.....	275
Quadro 52 – Fatores de risco associados à fase de construção do projeto.....	291
Quadro 53 – Fatores de risco associados à fase de exploração do projeto.....	292
Quadro 54 – Escala de probabilidade da ocorrência	293
Quadro 55 – Escala de probabilidade de deteção	294
Quadro 56 – Escala atribuída à gravidade do impacto	294
Quadro 57 – Escala do Número de Prioridade de Risco	294
Quadro 58 – Classificação dos riscos ambientais associados à fase construção do projeto	295
Quadro 59 – Classificação dos riscos ambientais associados à fase exploração do projeto	297
Quadro 60 – Localização dos pontos de amostragem do programa de monitorização	335
Quadro 61 – Períodos de frequência previstos para as medições indicativas por poluente.....	345
Quadro 62 – Método de medição para os poluentes propostos no plano de monitorização.....	347
Quadro 63 – Localização das estações de monitorização (Coordenadas Geográficas em WGS84)	359

Quadro 64 - Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto.....	367
Quadro 65 – Significado global dos impactes negativos e positivos identificados em cada descritor	378
Quadro 66 – Atribuição de preponderância a cada fator ambiental	378
Quadro 67 – Índice de Avaliação Ponderada (IAP) de Impactes Ambientais do projeto	379

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

5.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação

Com o presente capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactos ambientais relevantes, decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do projeto, que se encontra descrito no capítulo 3 do presente documento.

Por impacto ambiental entende-se qualquer alteração que se verifique na área de estudo e envolvente, ao nível das componentes ambientais em análise, e que advenha de forma direta ou indireta da implementação do projeto. Estes impactos serão avaliados em especial recorrendo ao seu sentido valorativo, magnitude e significância, podendo, sempre que se revele necessário, ser sistematizados segundo os critérios de classificação seguintes:

Sentido valorativo	• Negativo, Nulo ou Positivo • consoante o impacto provoca uma degradação, não afeta ou valoriza a qualidade do ambiente, respetivamente
Tipo de ocorrência	• Diretos ou Indiretos • consoante sejam determinados diretamente pelo projeto ou sejam induzidos pelas atividades com ele relacionadas
Probabilidade de ocorrência	• Certos, Prováveis, Improváveis ou de Probabilidade desconhecida
Duração	• Temporários ou Permanentes • consoante se verifiquem durante um determinado período, ou sejam continuados no tempo
Magnitude	• Fraca, Média ou Forte • consoante a dimensão da afetação provocada pelo impacto
Grau de significância	• Muito significativos, Significativos ou Pouco significativos • de acordo com o cumprimento/incumprimento da legislação, sempre que interfiram com populações, figuras de ordenamento, ou sempre que afetarem o equilíbrio dos ecossistemas existentes, sempre que afetarem áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, etc.
Reversibilidade	• Reversíveis ou Irreversíveis • caso os impactos permaneçam no tempo ou se anulem (a médio ou longo prazo)
Desfasamento no tempo	• Imediatos, de médio prazo ou de longo prazo
Âmbito espacial	• Local, Regional ou Nacional
Tipo de interação	• Cumulativos ou Sinérgicos

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A avaliação de impactos considerou as componentes de projeto definidas no Estudo Prévio, as atividades de construção, os processos construtivos e a definição de exploração expostas na seção 3. Esta subdivisão pode ser adaptada e/ou reorganizada em função das necessidades específicas de cada descritor, de forma a facilitar a compreensão/exposição dos impactos previstos. Em relação à fase de desativação seguiu-se o igualmente descrito na secção 3.

Quanto à definição do cenário de desenvolvimento a considerar para avaliação dos potenciais impactos cumulativos tomaram-se como base os projetos complementares e associados, bem como outros razoavelmente previsíveis como a induzir na sequência da implementação do 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, os principais projetos selecionados foram (ver secção 3.12, Tomo 1 do Relatório Síntese):

- **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 desconhecido¹);
 - 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).
- Num plano mais macro, a **ligação ferroviária Sines/Setúbal/Lisboa - Elvas/Caia**, em fase de planeamento e a concretizar em 2022.
- **Projeto de Dragagem de Aprofundamento do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa** (cota de serviço -17,5m (ZH)) (DIA válida até 18/12/2016).
- **Reconversão da área portuária e industrial do Barreiro, a estudar**, (enquadramento provável no regime jurídico de AIA).

Os impactos cumulativos foram avaliados nos descritores em que se poderão verificar.

5.2. Clima

O presente capítulo tem como objetivo avaliar as alterações sobre as variáveis climáticas que poderão ocorrer em resultado da construção e exploração do Terminal do Barreiro.

Dadas as características do projeto em questão, não são previsíveis impactos significativos no descritor clima, quer a nível macroclimático, quer a nível microclimático, nas fases de construção e exploração. Contudo, proceder-se-á à identificação das zonas potencialmente críticas,

¹ 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)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

nomeadamente os locais onde ocorrem as ações de terraplanagem, pavimentação e construção mais significativas, as quais serão devidamente analisadas e enquadradas em termos de clima local.

Ainda, conforme os fenómenos extremos identificados serão avaliados os seus potenciais efeitos na área de influência do projeto.

A área de estudo insere-se numa região caracterizada pela presença de sistemas ribeirinhos, associado à baixa do Barreiro, caracterizado por um relevo muito brando, sendo o ponto de transição, o Estuário do Tejo.

A ocupação do solo é marcada pela presença humana, o que por si só já condiciona as alterações microclimáticas que possam advir da construção/exploração do Terminal de Contentores. A zona de estudo é caracterizada por uma ocupação do solo marcadamente urbana. Acresce ainda a existência do complexo industrial significativo, correspondente à ex-Quimiparque, onde o projeto está inserido.

5.2.1. Fase de construção

Durante a fase de construção o único impacto expectável decorre da emissão de poeiras na fase final da construção do terrapleno, podendo influenciar de forma muito ténue uma diminuição da radiação solar que atinge o solo, o que poderia provocar hipoteticamente uma diminuição da temperatura ao nível do mesmo.

Todavia, esta situação só ocorre com concentrações de partículas no ar ambiente excecionalmente acentuadas, apenas associadas na elaboração de grandes terraplanagens, em período seco. Relembrado que o terrapleno irá ser constituído inteiramente por materiais grosseiros reaproveitados da dragagem da bacia de manobra do futuro terminal, e como tal saturados em água, este é um impacto microclimático negativo, direto, imediato, temporário, e de certa forma pouco provável, com magnitude e significância muito reduzidas, praticamente irrelevantes.

5.2.2. Fase de exploração

Na fase de exploração as principais incidências microclimáticas resultam, essencialmente, das alterações do uso existente (onde era estuário passa a ser margem conquistada ao rio), ao nível do terrapleno e edifícios e estruturas complementares, possibilitando a ocorrência do efeito barreira e o desenvolvimento de corredores de drenagem de ar, respetivamente.

Estes fatores poderão potenciar alterações na livre circulação do ar, dando origem a mutações no regime natural dos ventos com consequências ao nível da temperatura do ar e possibilitando a ocorrência de situações de represamento de brisas de ar mais frio vindas do estuário.

As infraestruturas mais pronunciadas e que pela sua dimensão poderão constituir uma barreira à normal circulação das massas de ar e efeitos de ensombramento serão os edifícios e espaços complementares destinados ao estacionamento de contentores, que forma uma frente praticamente contínua, bastante densa e de altura considerável (à volta dos 13m, na altura máxima).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Salienta-se, que as ações referidas anteriormente se irão desenvolver em solos de uso industrial/urbano. Desta forma considera-se que os impactos provocados pela construção de edifícios são de fraca magnitude e significância, considerando-se igualmente que o impacto climático associado à alteração da circulação atmosférica possui uma fraca magnitude e significância.

Para além da alteração na circulação das massas de ar, as modificações na morfologia do terreno também poderão provocar fenómenos de ensombramento e insolação, em determinados locais, levando à diminuição ou ao aumento da temperatura nesses pontos. Assume-se que este impacto negativo, direto e permanente, é muito localizado e possui uma fraca magnitude e significância.

A variação da reflexão solar, devido à modificação da superfície original com grande capacidade de absorção (estuário) por uma superfície pavimentada e refletora poderá alterar os valores dos parâmetros climatológicos como a temperatura, humidade relativa, gradiente vertical de temperatura), mas apenas ao nível da zona portuária em si. Este é um impacto negativo, direto e indireto, certo, permanente, imediato, de fraca magnitude e significância e muito localizado.

Em suma, face às características do projeto em causa não se preveem mudanças relevantes nos parâmetros que caracterizam o clima da região, podendo, contudo, ocorrer alterações pontuais numa estreita área associada ao terminal e suas imediações mais próximas.

Os potenciais impactos do projeto quanto a fenómenos extremos referentes a inundações e cheias são avaliados na secção Avaliação de Impactes Ambientais – Recursos hídricos superficiais.

Com a entrada em funcionamento do Terminal prevê-se a emissão de gases de efeito de estufa, nomeadamente CO₂, provenientes de navios, veículos ligeiros e pesados e das máquinas não rodoviárias que apoiam as atividades desenvolvidas no terminal. Não se esperam emissões desses gases resultantes do transporte ferroviário de contentores, uma vez que se prevê que a linha ferroviária de acesso ao Terminal seja eletrificada. Estes impactos são avaliados na secção Avaliação de Impactes – Qualidade do Ar.

5.2.3. Fase de desativação

Não se preveem impactos negativos na fase de desativação do projeto, atendendo a que em qualquer dos cenários de ocupação futura se manterá o terrapleno. Assistindo-se a uma ocupação que na vá no sentido da diminuição de barreiras, de pavimentos e/ou de superfícies refletoras, poder-se-á registar alguma amenização climática local.

5.2.4. Impactes cumulativos

Os impactos cumulativos ao nível climático poderão derivar da presença de outras estruturas/áreas que surjam na sequência do novo Terminal, como sejam novas áreas logísticas e industriais,

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

acessibilidades e respetivo tráfego, novas zonas urbanas, etc. No entanto atendendo ao cariz já fracamente urbanizado da envolvente não se perspetivam impactes cumulativos dignos de nota.

5.2.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Não são esperados impactes negativos relevantes no clima, em qualquer uma das fases de implementação do projeto ou soluções alternativas avaliadas, pelo que serão idênticas.

5.3. Geologia e geomorfologia

5.3.1. Fase de construção

A fase de construção do Terminal de Contentores decorrerá exclusivamente em meio aquático, não sendo desenvolvidas quaisquer atividades geradoras de impactes nas condições geológicas e geomorfológicas do meio terrestre.

O estaleiro da obra ficará localizado nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro (no local da ex-Central Termoelétrica do Barreiro), ou seja, em zona já artificializada, pelo que os **impactes na fisiografia são nulos**.

Prevê-se ainda que os sedimentos contaminados (classe 4) permaneçam temporariamente na área de reserva para desidratação antes do encaminhamento para o destino final. Quer seja executado um depósito temporário ou se recorram à colocação de geotubos com aditivos, os impactes nas condições geológicas e geomorfológicas são *nulos*, já que a área a afetar corresponderá a uma zona artificializada a construir.

Deste modo, consideram-se como atividades potencialmente geradoras de impactes na geologia e geomorfologia, durante a fase de construção, as seguintes ações a decorrer no meio aquático:

- Dragagens (dragagens de construção e as dragagens para a definição do canal de acesso e das bacias de manobra e de acostagem);
- Construção do terrapleno e dos cais de acostagem;
- Imersão de dragados.

No contexto da geologia e geomorfologia a análise dos impactes ambientais da realização das dragagens e da construção do terrapleno será feita em conjunto uma vez que os impactes que causam sobre estes fatores ambientais são essencialmente os mesmos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.3.1.1. Dragagens e construção do terrapleno e do cais de acostagem

Os **impactes ambientais causados pelas dragagens e pela construção do terrapleno** sobre a geologia e a geomorfologia são os seguintes:

- I - Remoção e afetação de depósitos geológicos durante as dragagens;
- II - Excesso de materiais decorrente das dragagens;
- III - Alterações morfológicas dos fundos estuarinos;
- IV - Afetação da linha de costa.

I - Remoção e afetação de depósitos geológicos através de dragagens

A realização de dragagens, sejam aquelas necessárias para a construção do canal de acesso e das bacias de manobra e acostagem, sejam aquelas realizadas na zona do terrapleno para a remobilização do estrato superficial com características geotécnicas menos favoráveis apresentam impactes sobre os depósitos sedimentares.

Os materiais a dragar correspondem a depósitos aluvionares, ou seja, sedimentos clásticos (cascalho, areia, lodo ou misturas destes) não consolidados que se formaram no sistema fluvial ou estuarino e, neste caso, se acumularam no estuário.

A remoção e afetação de depósitos geológicos é um **impacte negativo, direto, certo e permanente**. Tendo em conta os volumes previstos dragar em ambas as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais (20,8 M de m³ e 20,1 M de m³ para as alternativas Canal Solução 3 e Canal Solução 2, respetivamente) e no cais de acostagem (2,1 M m³ e 3,5 M de m³ para Solução 1 de Cais e Solução 3 de Cais, respetivamente) considera-se no global e para as diferentes combinações de alternativas que a **magnitude** do impacte é **forte**. Este impacte considera-se **pouco significativo** porque, sob o ponto de vista geológico, trata-se de depósitos relativamente vulgares a nível local e mesmo a nível nacional. O interesse científico e didático destes depósitos é limitado, em particular neste caso porque genericamente trata-se de uma área muito afetada por intervenções humanas, nomeadamente por dragagens. Na Solução 3 das acessibilidades trata-se de um impacte **dominantemente irreversível** porque serão dragados sedimentos com granulometrias arenosas e haverá, neste mesmo local, deposição de materiais essencialmente de granulometrias mais finas. Na Solução 2 o impacte é **dominantemente reversível** porque a zona a dragar corresponde em parte a um canal atualmente existente e, portanto, a sedimentação que irá ocorrer nestes locais será semelhante à que já existe. É ainda um impacte **imediate e local**.

A **diferenciação entre as duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais** refere-se essencialmente à significância. Tendo sido classificado como pouco significativo em ambos os casos, o impacte será menos significativo na Solução 2, uma vez que quase toda a área afetada pelo projeto de dragagem corresponde ao canal da CUF e ao canal CUF – Terminal Líquidos. Em adição, nesta Solução o impacte é **dominantemente reversível**. Esta é solução é por isso a mais favorável, sob este ponto de vista.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A **diferenciação entre as duas soluções para o cais de acostagem** refere-se à magnitude, tendo em conta que se trata essencialmente de áreas igualmente afetadas presentemente por dragagens. Nesse sentido, a melhor solução refere-se à solução 1.

II - Excesso de materiais decorrente das dragagens

O projeto prevê o aproveitamento de material dragado, sem contaminação ou com contaminação vestigiária, e com condições geomecânicas adequadas, ser utilizado no enchimento do terrapleno, sendo os restantes materiais necessários à empreitada (enrocamentos para retenções marginais, por exemplo) provenientes de pedreiras licenciadas.

A absorção de material dragado na própria empreitada corresponde a um **impacte positivo, certo, direto, permanente, imediato, regional, de forte magnitude e significativo** por minimizar a necessidade de exploração de volume considerável de recursos geológicos de pedreiras.

Na **diferenciação entre as duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais e as duas soluções para o cais de acostagem**, conclui-se que a melhor combinação de soluções corresponde a Canal solução 2 + Cais Sol 1, uma vez que existe um maior aproveitamento de materiais no terrapleno relativamente ao volume dragado (cerca de 41% dos dragados serão reaproveitados no aterro). As restantes combinações possíveis variam entre 36% - Canal solução 3 + Cais Sol 3, e 39% - Canal solução 3 + Cais Sol 1.

Por outro lado, este impacte implicará outra ação associada ao projeto que é a imersão de dragados em locais previamente estabelecidos, e que será analisada no capítulo referente à Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.

III - Alterações morfológicas dos fundos estuarinos

A alteração morfológica dos fundos estuarinos será um impacte relevante no projeto em questão. A sua importância deve-se às potenciais implicações (criação de novos impactes ambientais) na hidrodinâmica, no regime sedimentar e na configuração da linha de costa.

As implicações das alterações morfológicas dos fundos estuarinos sobre a hidrodinâmica e sobre o regime sedimentar nas zonas submersas pela sua relevância são analisadas, em separado, na secção referente à Hidrodinâmica e Regime Sedimentar (secção 5.9).

IV – Afetação da linha de costa

As alterações geomorfológicas a realizar nos fundos estuarinos, em conjunto com a implantação do terrapleno, irão criar alterações hidrodinâmicas que poderão também levar a alterações da configuração da linha de costa.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A alteração da configuração da linha de costa (terrapleno do Terminal do Barreiro) e dos fundos estuarinos irá criar zonas de menor hidrodinâmica: quer pela redução da velocidade das correntes de maré, quer pela criação de zonas de sombra relativamente à ondulação local incidente. Estas zonas correspondem à:

- Porção estuarina entre o aterro da LBC-Tanquipor e o terrapleno do Terminal do Barreiro e;
- Porção estuarina para oeste do terrapleno do Terminal do Barreiro.

A evolução da linha de costa da porção estuarina entre aterros dependerá do volume sedimentar transportado pela Vala Real do Barreiro que drena para a área. Efetivamente, existe um depósito sedimentar que ocorre associado à margem SO do aterro da LBC-Tanquipor que poderá indiciar o acarreo sedimentar da vala, no entanto, desconhece-se a sua origem. Não obstante esta informação, esta porção estuarina entre aterros irá ser colmatada lentamente, e de forma mais ou menos uniforme, pela deposição de sedimentos de granulometria fina. Como referido, esta evolução poderá ainda ser agravada pelo fornecimento sedimentar da vala.

A linha de costa associada à porção estuarina para oeste do terrapleno do Terminal do Barreiro, e que se estende desde o Clube Naval Barreirense até à Atlanport, irá sentir uma redução da intensidade da ondulação incidente. Nesta zona não se esperam acumulações de areias porque não existem fontes sedimentares arenosas que alimentem esta zona. Contudo, nas zonas imersas, particularmente no canal do Terminal de Sólidos, espera-se o aumento da acumulação de sedimentos de granulometria fina. Na linha de costa a acumulação de sedimentos de granulometria fina também poderá ocorrer numa fase mais avançada do processo colmatção. Provavelmente, a primeira área a ser afetada pela colmatção por sedimentos de granulometria fina será a porção lagunar atrás do Terminal.

Sob o ponto de vista do impacte sobre a geomorfologia, especificamente sobre a evolução da linha de costa, avalia-se a afetação destas diferentes áreas da mesma forma. Trata-se de um **impacte negativo** uma vez que irá reforçar-se nestas zonas a tendência global do estuário para o assoreamento e outros impactes na hidrodinâmica, nomeadamente a diminuição do prisma de maré, que reforçam este mesmo assoreamento. Trata-se de um **impacte indireto, provável, permanente e de magnitude média** se considerarmos a extensão de frente ribeirinha afetada (~4,4 km). Considera-se ainda este impacte como **pouco significativo**, uma vez que as áreas afetadas são zonas artificializadas, compostas por enrocamentos aderentes, cuja evolução encontra-se inteiramente dependente da ação humana. Trata-se de um impacte de **médio-longo prazo** e de **âmbito local**.

Não se considera que as alterações na linha de costa afetem de forma mensurável a Ponta da Passadeira ou as porções da ponta da Mexilhoeira compostas por sedimentos não consolidados.

A **diferenciação entre as duas soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais** pode apenas ser feita tendo em conta a porção estuarina para oeste do terrapleno do Terminal do Barreiro, uma vez que a área entre aterros será igualmente afetada em ambas as soluções. No que diz respeito à poção estuarina para oeste do terrapleno, a Solução 2 é levemente mais favorável tendo em conta a redução de correntes (ver figuras do Capítulo da Avaliação de Impactes na

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Hidrodinâmica). No entanto, o principal impulsionador para este impacto será a criação do efeito de sombra e este será igual não obstante a solução de acessibilidades adotada.

A **diferenciação entre as duas soluções alternativas de cais acostável** a Solução 3 (cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado) destaca-se como a mais favorável das duas soluções porque será aquela com menores implicações nas alterações da linha de costa, nomeadamente com o assoreamento da porção estuarina para Oeste do terrapleno do Terminal do Barreiro; salienta-se, contudo, que a diferença entre ambas as soluções é mínima não havendo sequer diferença em termos de modelação numérica da hidrodinâmica.

5.3.1.2. Imersão de dragados

As alterações morfológicas provocadas pelas ações de imersões de dragados são tratadas no capítulo referente à Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.

5.3.2. Fase de exploração

Consideram-se como atividades potencialmente geradoras de impactes na geologia e geomorfologia, durante a fase de exploração, as seguintes ações a decorrer no meio aquático:

- Dragagens de manutenção das cotas de projeto;
- Imersão de dragados.

5.3.2.1. Dragagens de manutenção

Os **impactes ambientais causados pelas dragagens de manutenção** sobre a geologia e a geomorfologia são os seguintes:

- V - Remoção e afetação de depósitos geológicos durante as dragagens de manutenção;
- VI - Excesso de materiais decorrente das dragagens de manutenção.

V - Remoção e afetação de depósitos geológicos através de dragagens de manutenção

A realização de dragagens de manutenção apresenta impactes sobre os depósitos sedimentares.

Os materiais a dragar correspondem a depósitos aluvionares, ou seja, sedimentos clásticos (areia, lodo ou misturas destes) não consolidados que se depositaram durante a fase de exploração.

A remoção e afetação de depósitos geológicos é um **impacte negativo, direto, certo e permanente**. Tendo em conta os volumes previstos dragar em ambas as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais (> 1 milhão de m³ por ano para as Soluções 2 e 3, sendo expectavelmente maior na Solução 2 dos canais) considera-se em ambos os casos que a **magnitude** do impacto é **forte**. Este impacto

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

considera-se **pouco significativo** porque, sob o ponto de vista geológico, tratam-se de depósitos sedimentares formados apenas pelas alterações feitas aos fundos e, portanto, não apresenta interesse didático ou científico relevante.

A **diferenciação entre as duas soluções** da acessibilidade marítimo-fluvial refere-se essencialmente à magnitude. Tendo sido classificado como forte em ambos os casos, o impacto será de menor magnitude na Solução 3 (a norte do canal atual). Esta solução é por isso a mais favorável.

VI - Excesso de materiais decorrente das dragagens de manutenção

O excesso de materiais decorrente das dragagens de manutenção implicará outra ação associada ao projeto que é a imersão de dragados em locais previamente estabelecidos, e que será analisada no capítulo referente à Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.

5.3.3. Fase de desativação

Para a análise da fase de desativação considera-se a cessação da utilização do terminal, o que supõe a manutenção do terrapleno e a realização de dragagens de manutenção (embora a outras cotas), particularmente aquelas que serão feitas no canal de acesso ao terminal, uma vez que este dará também acesso ao esteiro do Montijo.

Os **impactes ambientais causados pela desativação do projeto** sobre a geologia e a geomorfologia são os seguintes:

VII - Afetação da linha de costa

VII – Afetação da linha de costa

A manutenção do terrapleno implica a manutenção das principais tendências de assoreamento detetadas, na fase de construção, para a linha de costa em duas zonas do projeto. O fato dos canais próximos passarem a ser dragados para a manutenção de cotas menos profundas que aquelas previstas no projeto do Terminal do Barreiro, fará com que a circulação da água que entra e sai da bacia do Montijo não seja tão eficiente. Esta redução na hidrodinâmica levará provavelmente ao agravamento da circulação de água também nas zonas indicadas anteriormente como propensas para o assoreamento, nomeadamente:

- Porção estuarina entre o aterro da LBC-Tanquiper e o terrapleno do Terminal do Barreiro e;
- Porção estuarina para oeste do terrapleno do Terminal do Barreiro.

Sob o ponto de vista do impacto sobre a geomorfologia, especificamente sobre a evolução da linha de costa, avalia-se a afetação destas duas diferentes áreas da mesma forma. Trata-se de um **impacte negativo** porque irá acentuar o assoreamento das referidas áreas pelas reduções das correntes de maré. Trata-se de um **impacte indireto, provável, permanente e de magnitude fraca**, uma vez que o efeito de sombra para a agitação local provem do terrapleno que será mantido neste cenário.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Considera-se ainda este impacto como **pouco significativo**, uma vez que as áreas afetadas são zonas artificializadas, compostas por enrocamentos aderentes, cuja evolução encontra-se inteiramente dependente da ação humana. Trata-se de um impacto de **médio-longo prazo** e de **âmbito local**.

5.3.4. Impactes cumulativos

Considerando os projetos associados e complementares identificados para o projeto em estudo no âmbito do presente EIA (*cf.* Secção Projetos associados e complementares), nomeadamente acessos rodoviário e ferroviário, não foram identificados impactes cumulativos com o projeto em estudo no que se refere à geologia e geomorfologia.

Não obstante, conforme referido na avaliação de impactes associados às fases de construção e de exploração, prevê-se que o projeto do Terminal do Barreiro apresente impactes cumulativos com os associados a outros projetos atualmente em fase de exploração ou em planeamento, nomeadamente:

- Exploração de outros terminais na envolvente da área de implantação do projeto, em especial os terminais da LBC-Tanquipor, da Atlanport e aqueles dentro da bacia do Montijo: os impactes referentes às dragagens de construção e manutenção, remoção e afetação de depósitos geológicos durante as dragagens são cumulativos com impactes associados à exploração destes terminais.

5.3.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

No projeto do Terminal do Barreiro os impactes ambientais sobre a geologia e geomorfologia que foram avaliados no presente capítulo são maioritariamente nulos.

Na **fase de construção** foram identificados quatro impactes ambientais sobre a geologia e a geomorfologia. Destes, dois foram avaliados como negativos e outro como positivo. Existe ainda um outro impacto identificado, mas que foi avaliado noutro descritor do EIA (Hidrodinâmica e Regime Sedimentar).

Nesta fase os principais impactes decorrem da construção dos canais de acesso e das bacias de manobra e acostagem, assim como da implantação do terraplino. Os impactes decorrentes da imersão de dragados serão avaliados no capítulo referente à hidrodinâmica e regime sedimentar.

Na **fase de exploração** foram identificados dois impactes ambientais, um classificado com sentido valorativo negativo e outro foi avaliado noutro descritor do EIA (Hidrodinâmica e Regime Sedimentar). Estes impactes estão associados às dragagens de manutenção que serão necessárias para a manutenção das condições previstas no projeto.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Na **fase de desativação** foi identificado um único impacto classificado como negativo. Este está relacionado com o retomar às condições hidrodinâmicas e de transporte sedimentar existentes antes do projeto, mas com a manutenção do terraplino.

Relativamente aos projetos associados e complementares identificados para o projeto em estudo (acessos rodoviário e ferroviário), não foram identificados impactos cumulativos. Os impactos do projeto relacionados com as dragagens de construção e manutenção e imersão de dragados são, todavia, cumulativos com operações de dragagem associadas a outras infraestruturas portuárias na envolvente da área de implantação do projeto, especialmente os terminais da LBC-Tanquipor e da Atlanport, e outros na bacia do Montijo.

Considerando a identificação de impactos do projeto e as soluções alternativas para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais verifica-se os impactos não são substancialmente diferentes entre alternativas. No entanto, é possível referir-se que:

- **Entre as soluções para o cais acostável:** a Solução 3 (cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado) destaca-se como a mais favorável das duas soluções porque será aquela com menores implicações nas alterações da linha de costa, nomeadamente com o assoreamento da porção estuarina para oeste do terraplino do Terminal do Barreiro. Importa ter presente que embora a Solução 3 incorpore uma menor quantidade de materiais no terraplino, a diferença relativamente à Solução 2 é de apenas 176 500 m³; De fato, a diferença entre ambas as soluções é mínima, não havendo sequer diferença em termos de modelação numérica da hidrodinâmica;
- **Entre as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais:** a Solução 2 (aproveitamento do canal atual) perspectiva-se como a globalmente mais favorável devido ao impacto decorrente das dragagens na fase de construção que implicam menor interferências com os depósitos geológicos.

Quanto às duas fases de exploração do terminal, prevê-se que os impactos não sejam diferentes, dado a fase de construção (a fase do projeto causadora dos impactos mais significativos) associada às duas fases de exploração ser geralmente coincidente no que respeita à interferência com os fundos estuarinos e com a linha de costa.

5.4. Riscos geológicos

5.4.1. Fase de construção

A área metropolitana de Lisboa é uma das zonas de maior suscetibilidade sísmica do território Português, pelo que, naturalmente, a zona em que se localiza o projeto é particularmente vulnerável aos efeitos de um sismo, mas também a um evento tsunaminogénico na sequência de um sismo.

Apresentando toda a região uma atividade sísmica histórica importante e embora episódios sísmicos de magnitude elevada tenham reduzida probabilidade de ocorrência, o risco associado a um evento

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

sísmico ou a um tsunami é elevado em qualquer momento em que ocorra, à semelhança do que se verifica com outras infraestruturas localizadas nas margens do estuário do Tejo.

A ocorrência de um evento sísmico ou tsunaminogénico durante a fase de construção do projeto poderá ter *impactes negativos prováveis, imediatos, diretos e indiretos* sobre pessoas, infraestruturas e atividades em curso, mas *temporários*.

Estes impactes sobre o projeto terão uma *magnitude, significado e âmbito espacial desconhecidos*, dependendo das características do evento sísmico e/ou tsunaminogénico que possa ocorrer, mas *minimizáveis* para as infraestruturas, já que o projeto cumprirá a legislação no que respeita ao risco sísmico, e para as pessoas, se adotadas medidas preventivas e cautelares em obra.

O projeto em si mesmo (incluindo as dragagens, as fundações, as escavações e os aterros) terá uma interferência muito superficial no meio geológico, não sendo geradas tensões em profundidade que possam potenciar fenómenos de sismicidade induzida de acidentes tectónicos ativos. Portanto, qualquer uma das atividades da fase de construção do projeto terá um impacto *nulo* no que diz respeito ao risco sísmico e tsunaminogénico.

No atual contexto mundial de alterações climáticas, a zona em que se insere o Terminal do Barreiro ficará expetavelmente sujeita à gradual subida do nível do mar, não contribuindo, contudo, o projeto para potenciar este fenómeno.

Por outro lado, durante a fase de construção, e considerando que os principais efeitos das alterações climáticas serão expetavelmente observáveis à escala temporal das dezenas de anos, não se identificam riscos para qualquer uma das atividades de desenvolvimento do projeto.

5.4.2. Fase de exploração

Na fase de exploração, o projeto continuará a não induzir qualquer atividade sísmica, correspondendo a sua presença a um *impacte nulo* no ambiente sismotectónico. O projeto também não contempla qualquer atividade suscetível de potenciar o incremento da perigosidade natural associada às alterações climáticas.

Contudo, e porque os sismos são fenómenos naturais, é possível que ocorram episódios sísmicos sem que tal seja passível de previsão. Eventuais eventos desta natureza a verificar-se poderão repercutir-se em impactes para o projeto, que desde as fases iniciais do projeto deverão ser tidos em consideração (conforme referido na fase de construção).

O cumprimento da legislação neste domínio em fase de projeto minimizará os efeitos de um evento sísmico e, conseqüentemente, de potenciais fenómenos de liquefação.

Atendendo às exigências de segurança que se justificam em projetos deste tipo, eventuais impactes de um episódio sísmico sobre o projeto durante o seu período de vida, embora *potencialmente negativos, imediatos, diretos e indiretos* e de *probabilidade desconhecida* sobre pessoas e infraestruturas, deverão ter um *âmbito local* e ser *temporários*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Apesar da magnitude e significância dos impactos estar dependente da magnitude do eventual episódio sísmico, é expectável que a maioria dos eventos que possam ocorrer correspondam a *impactes da fraca magnitude e pouco significativos* em termos de danos das infraestruturas.

Com a concretização do Terminal do Barreiro um significativo número de pessoas ficará exposto aos efeitos de um evento sísmico, tsunaminogénico, mas também da subida do nível médio do mar, algo que se verifica também atualmente, já que nesta zona existe uma importante ocupação humana no Parque Empresarial do Barreiro. No futuro essa ocupação será ainda maior se se concretizar o previsto no Plano de Urbanização [PU] do Território da Quimiparque e Área Envolvente [PUTQAE], que, contudo, ainda não está aprovado.

Embora o impacto desta maior exposição de pessoas seja *negativo, direto, certo, permanente, de média magnitude, significativo e cumulativo*, quer com a atual ocupação das margens do estuário do Tejo, quer com o previsto pelo Plano de Urbanização, é passível de *minimização* através da adoção de medidas de prevenção e de atuação em caso de evento sísmico.

Não obstante o Terminal do Barreiro vir a estar exposto a uma onda de tsunami e à subida do nível do mar a médio/longo prazo, refira-se que a sua presença funcionará como uma primeira barreira a inundações da margem do estuário do Tejo.

Pode-se assim considerar que a sua presença constituirá um *impacte positivo, provável* para a minimização dos efeitos de um potencial tsunami e da subida do nível do mar nas zonas que atualmente se encontram mais expostas, embora *local, indireto, pouco significativo* e de *magnitude fraca*.

5.4.3. Fase de desativação

À semelhança das fases de construção e de implantação, na fase de desativação não são esperados quaisquer impactos negativos do projeto no que respeita aos riscos geológicos.

Seja qual for o cenário de desativação, mantêm-se os riscos decorrentes de eventos sísmicos, tsunaminogénicos e da subida do nível do mar.

Estes riscos serão, contudo, substancialmente menores se todas infraestruturas e atividades associadas ao Terminal do Barreiro forem suspensas, uma vez que a exposição de pessoas e bens será menor a qualquer um destes eventos.

A fase de desativação do projeto corresponderá a um impacto *positivo* atendendo à menor exposição de pessoas e infraestruturas a riscos geológicos, *direto, certo, permanente, imediato, de magnitude média e significativo*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.4.4. Impactes cumulativos

O projeto não provoca quaisquer impactes negativos diretos ou indiretos na área de intervenção, pelo que *não se identificam impactes cumulativos* com outras intervenções previstas para a região em que este se insere.

Contudo, e conforme referido na fase de exploração, a área de intervenção do projeto ficará exposta aos efeitos de eventos sísmicos, tsunaminogénicos e à subida do nível do mar a médio/longo prazo.

Refira-se que atualmente esta zona da margem do estuário do Tejo já possui um significativo número de elementos expostos, pelo que a concretizar-se o Terminal do Barreiro e o previsto no Plano de Urbanização (não aprovado), a zona em que se insere o projeto terá um maior número de pessoas e infraestruturas vulneráveis a eventos sísmicos, tsunaminogénico e à subida do nível do mar (sobretudo com a fase 2 do terraplano concretizada), correspondendo desta forma a um *impacte negativo cumulativo* entre os diferentes projetos.

5.4.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Não são esperados impactes do projeto no que respeita à potenciação de riscos geológicos.

Contudo, durante a fase de construção e exploração existem riscos para o projeto decorrentes da perigosidade natural associada ao enquadramento geológico e geográfico. Esses riscos estão essencialmente associados a um potencial evento sísmico e tsunaminogénico.

Embora os episódios sísmicos sejam imprevisíveis, a minimização dos seus potenciais efeitos nas infraestruturas a construir deverá ser assegurada através do cumprimento da legislação aplicável a obras desta natureza e dimensão.

Um dos principais riscos do projeto está relacionado com o aumento do número de elementos expostos nesta zona do estuário do Tejo. O Terminal do Barreiro aumentará a exposição de pessoas e bens a um evento sísmico e tsunaminogénico, correspondendo a um *impacte negativo, de média magnitude, significativo e cumulativo*, quer com a ocupação atual do Parque Empresarial do Barreiro, quer no futuro, caso se concretize o Plano de Urbanização [PU] do Território da Quimiparque e Área Envolvente [PUTQAE], nos termos atualmente conhecidos, mas não aprovados.

Já no que respeita a manifestações decorrentes das alterações climáticas não serão observáveis riscos num tão curto espaço de tempo como é o da fase de construção, embora a longo prazo, na fase de exploração, poderão verificar-se os efeitos da provável subida do nível do mar. Refira-se, contudo, que a presença do Terminal do Barreiro assumir-se-á como um primeiro obstáculo ao avanço do nível da água, dando origem a um *impacte positivo* ao minimizar a inundação previsível dos terrenos atualmente ocupados pelo Parque Empresarial do Barreiro.

Os riscos geológicos são transversais a toda a região em que se insere o projeto, pelo que nenhuma das alternativas de projeto é mais favorável do que outra. Sendo a exposição de pessoas e bens um dos fatores de particular peso para o risco caso ocorra um sismo, um tsunami ou a subida do nível do

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

mar, considera-se que a exploração do terrapleno na fase 2, na qual a ocupação será superior, o risco será também um pouco superior, mas não determinante.

5.5. Solo

5.5.1. Fase de construção

Tendo em conta que a implantação do Terminal do Barreiro ocorrerá exclusivamente em área de plano de água (estuário do Tejo) prevê-se que a interferência do projeto no descritor Solo durante a fase de construção resulte apenas, temporariamente, da instalação e operação do estaleiro terrestre de apoio e dos acessos provisórios / temporários à obra.

Prevê-se que o estaleiro terrestre seja implantado, devido à necessidade de adjacência ao local do terrapleno do projeto motivada pelos métodos construtivos (para acesso de máquinas e equipamentos à frente de obra, cf. secção de Descrição do projeto) na frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro.

De acordo com a secção de Descrição do Projeto perspectiva-se que possa ser necessária a constituição de um estaleiro terrestre no setor nordeste do Parque Empresarial do Barreiro (próximo ao terrapleno do projeto) para a manutenção de veículos e equipamentos afetos à obra e o acesso destes à frente de obra no estuário do Tejo.

De acordo com a caracterização do ambiente afetado (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Solo e Recursos hídricos subterrâneos) nesta zona poderão verificar-se situações de passivo ambiental nos antigos aterros, entre as quais (conforme a área):

- Cinzas de pirite enterradas e materiais piritosos à superfície (associadas a contaminação com metais e escorrências ácidas);
- Fosfogesso enterrado (associado a contaminação com metais e a solubilidade em água, originando problemas de assentamento);
- Contaminação por substâncias orgânicas (derivadas do petróleo);
- Contaminação com arsénio sob edifícios remanescentes na área da ex-Central Térmica do Barreiro.

Neste contexto, é provável que o estaleiro terrestre se venha a localizar em área de DPM sob a gestão do proponente do projeto em estudo (APL). Dada a proximidade ao local do terrapleno e ao fato de aí existirem algumas infraestruturas (cf. EDP, 2012), perspectiva-se o estaleiro se possa vir a localizar na área onde anteriormente se localizou a Central Termoelétrica do Barreiro. Tal como referido na secção de Caracterização do ambiente afetado – Solo, esta área já foi alvo de uma intervenção de desativação e remediação de solos, com remoção de solos contaminados, facilitando o processo de implantação do estaleiro.

Assumindo que a área prevista está efetivamente descontaminada, *não haverá lugar a impacte ambiental ou risco para a saúde dos trabalhadores.*

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Perspetiva-se, contudo, que a situação dos solos tenha sempre de ser avaliada previamente à implantação do estaleiro terrestre, de forma a tomar as devidas medidas cautelares, se necessário.

Assumindo a concretização desta localização para o estaleiro, o acesso mais provável à frente de obra será constituído pela Av. das Nacionalizações e pela estrada asfaltada de acesso ao Terminal da LBC – Tanquipor (Rua 53) (cf. Desenho 5, Anexo I), via com características adequadas ao trânsito de veículos pesados.

Em virtude da operação do estaleiro poderão verificar-se situações de derrame accidental de substâncias contaminantes no solo, nomeadamente combustíveis e óleos em operação e manutenção de veículos e equipamentos afetos à obra, degradando a sua qualidade.

Trata-se de um *impacte negativo, direto, pouco provável, temporário, reversível* (com a remoção/reabilitação do solo eventualmente contaminado), *imediato e local*. A *magnitude* dependeria da quantidade de produtos derramados, mas espera-se, à partida, *reduzida*.

Dado o nulo interesse dos solos da zona, não suscetíveis de qualquer utilização agrícola, agropecuária ou florestal, considera-se o eventual impacte, a ocorrer, seria provavelmente *pouco significativo*. O impacte é *minimizável* com a adoção de adequadas práticas de gestão e operação do estaleiro, *tendendo a nulo*.

No acesso à área do estaleiro, perspectiva-se que os *impactes negativos e diretos* sejam também, devido a se tratar de uma via asfaltada, adequada ao trânsito de veículos pesados, *tendencialmente nulos*.

Tendo em conta que se perspectiva uma ocupação temporária do terreno e tendo em conta a fraca capacidade de uso do solo local considera-se que a eventual **compactação/impermeabilização do solo**, devido à instalação do estaleiro, seja um *impacte negativo, direto, provável, temporário, reversível, imediato e local, de magnitude fraca e muito pouco significativo*.

Estes impactes são *cumulativos* com impactes semelhantes que poderão ser originados pelos projetos associados, nomeadamente os acessos rodoviário e ferroviário ao terminal (cf. secção de Descrição do projeto), contribuindo para aumentar a magnitude do impacte, embora o seu significado seja sempre muito limitado.

Perspetiva-se que as soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais acostável, bem como o faseamento da equipagem do terminal, considerados pelo projeto, não introduzam alterações ao impacte, pelo que são idênticas do ponto de vista comparativo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.5.2. Fase de exploração

Nesta fase prevê-se que o normal funcionamento do terminal de contentores possa originar os seguintes impactes sobre o Solo:

- Indução do aumento da impermeabilização dos solos do Parque Empresarial do Barreiro;
- Indução das ações de reabilitação de solos contaminados do Parque Empresarial do Barreiro para instalação de atividades económicas estimuladas pela presença do novo terminal.

Estes impactes são descritos de seguida.

Indução do aumento da impermeabilização dos solos do Parque Empresarial do Barreiro

Na análise do descritor Uso do solo identificou-se como impacto provável do projeto o incentivo à concretização da urbanização do Parque Empresarial do Barreiro, prevista no Modelo Territorial da Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, nomeadamente para ocupação industrial, comercial ou habitacional (cf. secção Avaliação de impactes – Uso do solo). A concretização de tal urbanização resultará na impermeabilização dos solos locais, conseqüente à implantação de edifícios, constituindo-se um *impacte negativo indireto do terminal, provável, permanente, irreversível, de médio a longo prazo e local* sobre os solos do Parque Empresarial do Barreiro.

A avaliação da magnitude é difícil no momento atual, em virtude de a urbanização não estar ainda viabilizada devido à ausência do necessário plano de urbanização e da existência, como referido anteriormente, de situações de passivos ambientais a solucionar no Parque Empresarial do Barreiro. A esta situação acresce o caráter indireto do impacte.

Não obstante, devido à sua origem em aterro de materiais industriais e ao tipo de solos originais encontrados na envolvente (nomeadamente no Lavradio) que têm fraca capacidade de uso agrícola, agropecuário e florestal (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Solo), considera-se que este impacte, a concretizar-se, deverá ser *pouco significativo*.

Este impacte é *cumulativo* com impacte semelhante associado aos projetos associados, nomeadamente acessos rodoviário e ferroviário, contribuindo para amplificar a magnitude geral.

Perspetiva-se que as soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais acostável, bem como o faseamento da equipagem do terminal, considerados pelo projeto, não introduzam alterações ao impacte identificado, sendo sob este ponto de vista indiferentes.

Indução de ações de reabilitação de solos contaminados do Parque Empresarial do Barreiro para instalação de atividades económicas estimuladas pela presença do novo terminal

De acordo com a análise anterior (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Solos) uma das estratégias que vem sendo seguida para a reabilitação ambiental dos solos do Parque Empresarial do Barreiro é a remoção de resíduos perigosos (cinzas de pirite e lamas de zinco).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A análise efetuada no descritor Gestão de resíduos revela que estes resíduos podem encaminhados para as instalações da Quimitécnica, no próprio parque, ou para instalações de descontaminação de solos no Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigos (CIRVER) da ECODEAL ou Sistema Integrado de Tratamento e Eliminação de Resíduos, ambos no Ecoparque do Relvão (Chamusca) a cerca de 150 km da área de estudo (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Gestão de resíduos).

Por um lado, existirá uma pressão crescente pela instalação de atividades económicas na zona, estimuladas pela presença do novo terminal, o que deverá alavancar e acelerar o processo e descontaminação de solos em curso.

Por outro, a concretização do projeto em estudo e dos projetos associados criará um aumento de acessibilidade marítimo-fluvial, rodoviária e ferroviária que poderá facilitar o processo de reabilitação ambiental dos solos do Parque Empresarial do Barreiro, nomeadamente por maior facilidade de escoamento de materiais a transportar para instalações de descontaminação de solos ou de tratamento de resíduos perigosos fora da área do parque.

Trata-se de um *impacte positivo, indireto, de probabilidade desconhecida*, porque dependerá das características de solos e resíduos a tratar, dos métodos escolhidos para a reabilitação dos solos e da localização das instalações de descontaminação de solos e de tratamento de resíduos perigosos. Não obstante esta incerteza, o impacte prevê-se *permanente, reversível, imediato e local, de magnitude média e desde logo significativo* face à problemática em questão.

Perspetiva-se que as soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais acostável, bem como o faseamento da equipagem do terminal, considerados pelo projeto, sejam equivalentes neste aspeto, não se diferenciando as alternativas.

5.5.3. Fase de desativação

Na fase de desativação considera-se a cessação da utilização do terminal. Nesta situação é também previsível que ocorra a cessação do acesso ferroviário associado ao Terminal do Barreiro. Quanto ao acesso rodoviário ao terminal considera-se que este possa manter-se na eventualidade de haver utilização associada a entidades que possam, entretanto, estabelecer-se no Parque Empresarial do Barreiro após a sua urbanização.

Nesta fase e considerando a concretização em pleno, durante a fase de exploração do projeto, da solução dos passivos ambientais e urbanização do Parque Empresarial do Barreiro, considera-se que a desativação do terminal não terá impactes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.5.4. Impactes cumulativos

Considera-se que os impactes do projeto identificados para a fase de construção, embora de pouca escala, são cumulativos com os impactos semelhantes resultantes dos projetos associados, nomeadamente os acessos rodoviário e ferroviário (cf. secção de Descrição do projeto), reforçando os impactes globais.

Adicionalmente, prevê-se que o impacto indireto positivo do projeto na fase de exploração seja também cumulativo com o associado às ações de recuperação do passivo ambiental dos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro em curso com financiamento ao abrigo do Quadro de Referência Estratégico Nacional, podendo contribuir como alavanca desse processo.

5.5.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Os impactes identificados para a **fase de construção** relacionam-se com a possível degradação da qualidade dos solos em consequência da operação do estaleiro e seu acesso, classificado de *pouco provável*, não obstante *temporário, pouco significativo e minimizável para tendencialmente nulo*.

Os impactes identificados para a fase de construção foram considerados cumulativos com os projetos associados.

Na **fase de exploração**, identificaram-se dois impactes indiretos, nomeadamente:

- Indução do aumento da impermeabilização dos solos do Parque Empresarial do Barreiro: negativo e pouco significativo;
- Indução das ações de reabilitação de solos contaminados do Parque Empresarial do Barreiro para instalação de atividades económicas estimuladas pela presença do novo terminal: positivo e significativo.

Na **fase de desativação** não se perspetivam impactes dignos de nota.

Considerando a identificação de impactes e as **soluções alternativas** para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais contempladas pelo projeto verifica-se que os impactes são semelhantes entre alternativas.

Quanto às duas **fases de exploração do terminal**, prevê-se que os impactes sejam em geral semelhantes, assumindo que, como atualmente se prevê, que a construção do terrapleno ocorra numa empreitada única a desenvolver na fase 1.

5.6. Uso do solo

A avaliação de impactes no uso do solo assenta na identificação e quantificação das alterações de uso do solo previstas face à situação ambiental de referência.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A classificação do impacto, especialmente quanto ao sentido valorativo e ao grau de significância, é efetuada utilizando como referencial principal os modelos territoriais previstos nos IGT em vigor, na fase de construção, ou em desenvolvimento, na fase de exploração.

5.6.1. Fase de construção

Nesta fase preveem-se interferências do projeto sobre o uso do solo decorrentes das seguintes ações do projeto:

- Implantação do estaleiro terrestre e áreas de apoio à obra;
- Implantação do terminal no estuário do Tejo.

Destas ações resultam os seguintes impactes, que se detalham de seguida:

- Alteração do uso do solo na área de estaleiro terrestre e áreas de apoio à obra.
- Alteração de área do estuário do Tejo para uso portuário.

Alteração do uso do solo na área do estaleiro terrestre e áreas de apoio à obra

Conforme a localização do projeto e considerando a caracterização da situação de referência efetuada, nomeadamente a Carta de Ocupação do Solo de 2007 (Desenho 40 – Carta de Ocupação do Solo de 2007 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), perspetiva-se que possam ser afetadas para implantação do estaleiro terrestre áreas de antiga ocupação industrial presentemente desativadas e sem ocupação atual, adjacentes à área de implantação do projeto, junto à frente ribeirinha, na área anteriormente ocupada pela Central Termoelétrica do Barreiro. Existe um possível acesso à frente de obra já identificado (cf. Desenhos 5a-5d – Arranjo Geral – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), sendo expetável que o estaleiro terrestre seja instalado em adjacência.

Como referido anteriormente (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Uso do solo), estas áreas são classificadas no PDM do concelho do Barreiro em vigor como “espaços industriais em áreas de reconversão”. Com a implementação do projeto a concretização deste uso encontra-se impedida durante o período de realização da empreitada (fase de construção da Fase 1 e Fase 2 do terminal). Contudo, esta concretização na situação de referência na ausência do projeto tem atualmente como fatores impeditivos a não existência do necessário plano de urbanização e a existência de projetos estruturantes em fase de revisão e conceção (ex. projeto da TTT, cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Ordenamento do território) e de situações de passivos ambientais ainda por solucionar (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Solo).

Assumindo esta situação e que o uso associado ao projeto é temporário e não afetará, em princípio, a concretização do uso industrial no futuro, considera-se que a alteração de uso do solo devida à implantação deste estaleiro terrestre constitui um *impacte nulo*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Para a verificação do impacto nulo torna-se necessária a concretização da adequada localização e gestão do estaleiro (cf. secção Medidas ambientais).

Todas as soluções alternativas consideradas pelo projeto, nomeadamente as associadas ao cais acostável e às acessibilidades marítimo-fluviais, têm avaliação de impacto semelhante.

Alteração de área do estuário do Tejo para uso portuário

A principal interferência do projeto sobre o uso do solo perspectiva-se dar-se com a implantação do terminal no estuário do Tejo, através da construção do terraplino, retenções marginais e cais acostável.

Esta interferência originará a alteração de uma área do estuário (0,3 % da área total do estuário, definida como a soma das quatro massas de água de transição que compõem o estuário, identificadas no PGRH da RH5, cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), identificada atualmente como “águas marinhas e costeiras” na Carta de Ocupação do Solo de 2007 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]) que ficará afeta a uso portuário, classificável como área de “indústria, comércio e transportes”, através da implantação um terminal de contentores.

O PROTAML classifica o estuário do Tejo como Área Estruturante Primária da Rede Ecológica Metropolitana de Lisboa, devido à grande importância desta área húmida a nível nacional e europeu, através da diversidade natural e paisagística que a caracterizam (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Ordenamento do território). Este instrumento de gestão territorial considera, assim, o estuário como elemento estruturante e decisivo para a sustentabilidade da AML. Neste contexto, a alteração de uso do solo causada pelo projeto em estudo constitui um *impacte negativo, direto, certo, permanente, irreversível, imediato* (com concretização plena no final da fase de construção), e *local e regional*.

Considerando que a implementação do projeto implica o desaparecimento de cerca de 109 ha de área de estuário, o que corresponde a cerca de 0,5% da área do Mar da Palha (20.000 ha; cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), corresponderia um *impacte regional de magnitude fraca*. Contudo, a nível local, a implementação do projeto representa também a perda de cerca de um terço da extensão da área de estuário junto à frente ribeirinha norte do concelho do Barreiro, o que será um *impacte local de magnitude média a forte*.

Para a avaliação do grau de significância do impacto interessa considerar, para além da permanência e irreversibilidade do impacto (na zona do terraplino, retenções e cais acostável), a afetação das funções desempenhadas pelo estuário, associadas aos usos atuais e potenciais deste espaço, e para a qual será relevante também a alteração da área de estuário associada às acessibilidades marítimo-fluviais (250 ha na Solução 2 e 240 ha na Solução 3, cerca de 0,7% da área total do estuário, 36.751 ha). Entre estas destacam-se aquelas referentes à hidrodinâmica, hidrologia, qualidade da água e aspetos ecológicos (cf. secções de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar, Recursos hídricos superficiais e Ecologia, fauna e flora), em sintonia com orientação do PROTAML que estabelece para as áreas estruturantes primárias da Rede Ecológica Metropolitana de Lisboa que (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Ordenamento do território):

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- 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.

A avaliação de impactes do projeto sobre os recursos hídricos superficiais e hidrodinâmica permite concluir que o projeto introduz alterações permanentes de hidrodinâmica na proximidade da frente ribeirinha do Barreiro, com redução das velocidades médias das correntes (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar), embora sem aparente repercussão permanente na qualidade da água ou no controlo de cheias (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Recursos hídricos superficiais).

Do ponto de vista da função ecológica do estuário, a análise de impactes permitiu concluir que o impacto negativo será pouco significativo (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Ecologia, fauna e flora).

Desta forma, considera-se que o impacto negativo do projeto sobre o uso do solo no estuário do Tejo é *significativo*, devido à introdução de alterações significativas de hidrodinâmica estuarina. O impacto é *não minimizável*.

Considera-se que o impacto associado às duas soluções alternativas de acessibilidades marítimo fluviais é semelhante, dado causarem a perda da mesma área de estuário (terrapleno, na prática que é igual). Entre as soluções alternativas de cais acostável destaca-se como relativamente mais favorável, para este impacto a Solução 3 de cais acostável (tabuleiro betonado apoiado em estacas) por envolver a afetação permanente de uma mais reduzida área de estuário, ainda que com pouca margem (6 ha). Esta diferença não é, contudo, determinante, pois trata-se igualmente duma área artificializada.

Uma vez que se perspetiva que o terrapleno correspondente às duas fases do terminal seja implementado numa única empreitada, o faseamento da equipagem do terminal não faz alterar o impacto global previsto para o projeto sobre o uso dos solos.

5.6.2. Fase de exploração

Nesta fase preveem-se interferências do projeto sobre o uso do solo decorrentes da seguinte ação do projeto:

- Exploração do terminal portuário.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Desta ação prevê-se que possa resultar o seguinte impacto, indireto, que se detalha de seguida:

- Incentivo à concretização dos usos do solo previstos para o Parque Empresarial do Barreiro.

A fase de exploração do projeto significa a criação de uma nova área de cerca de 109 ha de “indústria, comércio e transportes” na frente ribeirinha do Barreiro (cf. Desenho 40 - Carta de Ocupação do Solo de 2007 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). Paralelamente, perspetiva-se que a operação do terminal de contentores possa exercer um efeito indutor, indireto e reflexo do impacto socioeconómico do projeto (cf. secção Avaliação de impactes ambientais – Socioeconomia), de alterações de uso de solo na envolvente, em particular o Parque Empresarial do Barreiro, com o qual confina.

Devido à facilidade de receção e expedição de mercadorias representada pela proximidade do Terminal do Barreiro, é provável que existam empresas do setor industrial e do comércio interessadas em estabelecer-se nas áreas atualmente desocupadas do Parque Empresarial do Barreiro, causando uma reconversão de áreas atualmente classificadas como “áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção” para áreas de “indústria, comércio e transporte” (cf. Desenho 40 - Carta de Ocupação do Solo de 2007 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

Os usos de solo previstos para o Parque Empresarial do Barreiro, nomeadamente aqueles contemplados no Modelo Territorial estabelecido pela Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, documento orientador da revisão do PDM do Barreiro, são compatíveis com os usos potencialmente induzidos pela fase de exploração do projeto em estudo, dada a classificação desta zona como Polo Económico Motriz e de Frente Ribeirinha Multifuncional com potencial económico (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Ordenamento do território).

Neste contexto, prevê-se que o efeito do projeto sobre a alteração do uso do solo no Parque Empresarial do Barreiro será, a concretizar-se, um *impacte positivo, indireto, provável, local e permanente* durante a fase de exploração, enquanto coincidente com um enquadramento favorável dos IGT.

A quantificação destas alterações de uso do solo e a avaliação da magnitude do impacto é difícil atualmente, nomeadamente porque a concretização de tais projetos, previamente à iniciativa privada, dependerá principalmente da iniciativa e capacidade das autoridades municipais de viabilização da urbanização, através da aprovação de um plano de urbanização específico para esta área (em elaboração, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Ordenamento do território) e da solução das situações de passivos ambientais existentes (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Solo). É de referir que é possível que a fase de exploração do projeto em estudo possa exercer de forma indireta uma pressão adicional que acelere o processo de viabilização da urbanização do Parque Empresarial do Barreiro.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Não obstante e tal como referido anteriormente aquando da avaliação do impacte do estaleiro terrestre sobre o uso do solo, as perspetivas atuais são de que o processo de reconversão das áreas obsoletas do Parque Empresarial do Barreiro não seja imediato, pelo que a acontecer o impacte positivo prevê-se que ocorra de forma desfasada no tempo, no *médio prazo a longo prazo*.

Embora a grande incerteza na avaliação deste impacte indireto do projeto, considerando a situação atual de degradação de parte da área do Parque Empresarial do Barreiro, perspetiva-se que possa ser potencialmente *significativo*, pelo seu potencial papel na recuperação ambiental da frente ribeirinha do Barreiro.

Este impacte será *cumulativo* com o impacte semelhante que possa ser originado pelos projetos complementares ao projeto em estudo, nomeadamente as acessibilidades rodoviária e ferroviária do Terminal do Barreiro, atuando no sentido do reforço dos impactes positivos sobre o uso do solo no Parque Empresarial do Barreiro.

As soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais acostável consideradas pelo projeto em estudo, bem como, devido à grande incerteza associada à avaliação do impacte, o faseamento da operação do terminal, não introduzem, previsivelmente, alterações à avaliação deste impacte, sendo as alternativas em avaliação irrelevantes deste ponto de vista.

5.6.3. Fase de desativação

Na fase de desativação considera-se a manutenção do terrapleno, retenções marginais e cais acostável e demais estruturas terrestres construídas, embora sem exploração do terminal e sem a manutenção das acessibilidades marítimo-fluviais (cf. secção de Descrição do projeto). Prevê-se que a área se mantenha como área desativada de “indústria, comércio e transportes” (conforme classificação de Carta de Ocupação do Solo de 2007), sem uso ou com uso a dar pelos IGT em vigor na altura.

Nesta situação perspetiva-se a redução ou progressiva anulação do impacte positivo previsto para a fase de exploração e a permanência do impacte negativo identificado para a fase de construção associado ao desaparecimento de uma área de estuário, classificada como “águas marinhas e costeiras”.

Embora esta área se torne, em princípio, disponível para outros usos do solo compatíveis com o seu passado de terminal portuário, tendo em conta que se considera para a ocorrência da fase de desativação um período de 100 anos, no qual a contextualização em termos de uso de solo (nomeadamente em termos de ocupação da envolvente e usos previstos nos IGT em vigor) deverá resultar muito diferente da atual, torna-se impossível fazer uma avaliação útil de potenciais novos impactes daí resultantes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.6.4. Impactes cumulativos

Considerando os projetos associados identificados para o projeto em estudo no âmbito do presente EIA (cf. secção Projetos associados e complementares), nomeadamente acessos rodoviário e ferroviário, foi identificado o impacto cumulativo com o projeto em estudo quanto ao uso do solo na fase de exploração quanto ao incentivo à concretização dos usos do solo previstos para o Parque Empresarial do Barreiro.

De facto, a concretização dos acessos rodoviário e ferroviário (ligação à Linha do Alentejo) associados ao Terminal do Barreiro constituirá um motivo de atração adicional para o estabelecimento de empresas de comércio e indústria no Parque Empresarial do Barreiro, tal como previsto pela Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, as quais permitirão uma maior capacidade de mobilização de matérias-primas e mercadorias. Considera-se o impacto cumulativo *significativo*.

5.6.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

O principal impacto do projeto sobre o uso do solo assinala-se no estuário do Tejo, na classe de “águas marinhas e costeiras” (conforme Carta de Ocupação do Solo de 2007).

De sentido *negativo*, este impacto *certo* ocorre na **fase de construção**, devido à implantação do terrapleno, retenções marginais e cais acostável, que causará a perda de uma área de estuário do Tejo (cerca de 109 ha, cerca de 0,3% da área total de estuário, classificado pelo PROTAML como elemento estruturante e decisivo para a sustentabilidade da AML, a qual passará a ter uso portuário, sob a forma de terminal de contentores. Trata-se de um *impacte direto, irreversível e permanente* do projeto, classificado como *significativo e não minimizável*, devido a essa alteração de uso do solo se traduzir em alterações significativas de hidrodinâmica estuarina, contrariando orientação do PROTAML para o estuário.

Na **fase de exploração**, identificou-se como impacto *positivo, indireto, provável, o incentivo à concretização dos usos do solo previstos para o Parque Empresarial do Barreiro*, nomeadamente atraindo o estabelecimento de empresas industriais e de logística e comércio, promovendo a reabilitação ambiental do espaço, atualmente votado ao abandono e degradação. Trata-se de um impacto *indireto e permanente* durante o período de vida do projeto. A avaliação deste impacto é feita em contexto de grande incerteza, no entanto este foi classificado de potencialmente *significativo*.

Adicionalmente, este impacto perspectiva-se *cumulativo* com o impacto da mesma natureza originado pelos projetos associados, nomeadamente as acessibilidades rodoviária e ferroviária do Terminal do Barreiro, reforçando o impacto positivo.

Na **fase de desativação** perspectiva-se que cessem os impactos positivos identificados para a fase de exploração e que permaneça, caso não seja removida a infraestrutura portuária, o impacto negativo relacionado com o desaparecimento de uma área de estuário.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Considerando a identificação de impactes e as **soluções alternativas** para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais consideradas pelo projeto verifica-se os impactes não são substancialmente diferentes entre alternativas. No entanto, é possível referir-se que:

- Entre as soluções para o cais acostável: a Solução 3 (cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado) destaca-se como a mais favorável das duas soluções para o impacte negativo significativo de alteração de área do estuário do Tejo para uso portuário, por envolver a alteração permanente de uma relativamente menor área do estuário (em 6 ha), embora esse aspeto não deva ser determinante na escolha.

Quanto às duas **fases de exploração do terminal**, prevê-se que os impactes sejam em geral semelhantes, assumindo que, como atualmente se prevê, que a construção do terrapleno ocorra numa empreitada única, na primeira fase.

5.7. Recursos hídricos subterrâneos

5.7.1. Fase de construção

À exceção do estaleiro, do acesso à obra e do depósito temporário de dragados contaminados, as principais componentes do Terminal do Barreiro serão realizadas em meio aquático.

O estaleiro será localizado em zona já artificializada (correspondente ao local da ex-Central Termoelétrica da EDP) e o acesso à obra já existe, pelo que não são esperados quaisquer *impactes diretos* na qualidade e nos aspetos quantitativos do meio hídrico subterrâneo. Em nenhum dos casos se verificarão escavações ou aterros que possam interferir com o nível de água ou com as condições de recarga, nem se desenvolverá qualquer atividade suscetível de agravar ou melhorar (por exemplo através da retirada de solos contaminados) os já existentes problemas de qualidade do aquífero superficial.

Nenhuma destas componentes do projeto em meio terrestre interferirá ainda com furos de abastecimento de água ou piezómetros instalados no Parque Empresarial do Barreiro (ver Desenho 10 – Localização de captações de água subterrânea – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

Refira-se, contudo, que na área prevista para a localização do estaleiro (a leste do Parque Empresarial do Barreiro) existem piezómetros que foram instalados aquando do Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011). A eventual afetação da integridade de um desses piezómetros com a instalação ou funcionamento do estaleiro corresponderá a um impacte *negativo, pouco provável, local, direto, embora de reduzida magnitude e pouco significativo*, já que o eventual uso atual destes pontos de água se restringirá à monitorização, podendo ser *minimizável* através da substituição de algum dos que seja danificado.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Seja qual for a solução para destino final dos dragados contaminados (classe 4), o projeto prevê que permaneçam temporariamente na área de reserva para desidratação e posterior transporte para aterro terrestre impermeabilizado ou eventualmente para venda em cimenteiras. Correspondendo a área de reserva a uma área artificial impermeabilizada, não são previsíveis quaisquer impactos desta ação do projeto nos recursos hídricos subterrâneos.

Importa, contudo, considerar um possível acidente pontual com substâncias contaminantes durante a execução das obras. Embora não seja previsível que acidentes decorrentes da condução geral das obras, do funcionamento e circulação de maquinaria pesada ou do transporte de materiais e resíduos possam alterar de forma significativa o aquífero superficial já contaminado, a sua eventual ocorrência corresponderá a *um impacto negativo, indireto, local, de fraca magnitude, pouco significativo e minimizável*.

No que respeita às intervenções em meio aquático, as dragagens para o estabelecimento do canal de acesso ao terminal e para a remoção de materiais sedimentares sem condições geomecânicas adequadas à instalação do terrapleno e do cais poderão alterar pontualmente e temporariamente a posição da interface água doce/água salgada no aquífero superficial. O eventual avanço da cunha salina em direção ao meio terrestre não terá, contudo, particulares efeitos nas condições de salinidade do aquífero e na posição do nível de água, atendendo que logo de seguida às dragagens serão construídos o terrapleno e o cais de acostagem.

É expetável que com a construção do terrapleno e do cais de acostagem a posição da interface água doce/água salgada no aquífero superficial se altere novamente através da sua deslocação em direção ao meio aquático.

As alterações na interface água doce/água salgada corresponderão a um *impacte negativo provável, indireto*, que se prolongará para o período de exploração do projeto, mas *reversível caso se proceda à remoção futura do cais e do terrapleno, local, de fraca magnitude e pouco significativo* para a qualidade e quantidade do meio hídrico subterrâneo superficial. Não são esperadas alterações no aquífero profundo (que se encontra a mais de 180 m de profundidade) e, consequentemente, nas captações que nele se encontram instaladas.

O terrapleno será constituído por um aterro de grandes dimensões a construir numa zona de frente de descarga do aquífero superficial, seguido de um cais de acostagem em caixotões (solução 1) ou um cais em tabuleiro betonado “*in situ*” apoiado em estacas moldadas de betão armado (solução 3). A presença de um aterro de grandes dimensões e do cais numa das zonas de descarga do aquífero superficial corresponde a um *impacte negativo, certo e direto* nas condições hidráulicas atuais, já que avançará em quase 1 km a linha de costa.

Estes impactos são exatamente os mesmos sejam quais forem as soluções de cais selecionadas, uma vez que é a significativa extensão do terrapleno que maior influência exercerá no escoamento subterrâneo do aquífero superficial.

Sendo de particular relevância garantir a descarga do aquífero em toda a frente do terrapleno e cais de forma a não criar uma barreira intransponível ao fluxo de água proveniente do aquífero superficial (o que a acontecer aumentaria as pressões e as cargas atuantes no aterro e potenciaría fenómenos

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

de erosão interna), no projeto de execução deverão necessariamente ser desenvolvidas soluções de drenagem interna que assegurem o fluxo subterrâneo em direção ao estuário do Tejo.

Com a implementação de um adequado sistema de drenagem interno do terrapleno e do cais, os impactos são expetavelmente de *fraca magnitude e pouco significativos*.

5.7.2. Fase de exploração

A exploração do Terminal do Barreiro abrangerá sobretudo o meio aquático, não se desenvolvendo em meio terrestre quaisquer atividades suscetíveis de interferir diretamente com a qualidade do meio hídrico subterrâneo.

Refira-se, contudo, que associado ao aumento do trânsito de mercadorias provenientes do Terminal do Barreiro aumenta também o risco de um acidente com produtos perigosos ao longo dos acessos do mesmo.

Embora não seja expetável um acidente de grandes dimensões ao longo dos acessos ao Terminal, a verificar-se o derrame de substâncias contaminantes sobre o aquífero superficial, particularmente vulnerável à contaminação, os *impactes prováveis e indiretos* são *negativos* para a sua qualidade. Estes impactos são expetavelmente *temporários, locais, de fraca magnitude, pouco significativos e minimizáveis* através da adoção de um plano de contingência para acidentes com produtos perigosos.

Embora o projeto não preveja o recurso a captações próprias de água subterrânea para assegurar as necessidades do Terminal do Barreiro, o mesmo será abastecido com água subterrânea proveniente do aquífero profundo, uma vez que este é a principal origem de água do concelho do Barreiro.

Esta nova pressão de consumo do meio hídrico subterrâneo corresponderá a um *impacte negativo, direto, certo, permanente e de longo prazo*. Será, contudo, *local* e de *magnitude fraca*, uma vez que se prevê um caudal médio da ordem dos 300 m³/dia (sendo os consumos anuais atualmente no concelho do Barreiro da ordem dos 5,9 hm³), mas *cumulativo* com as necessidades de água que advirão da eventual concretização do Plano de Urbanização, e *pouco significativo*, não sendo esperada uma afetação significativa das reservas subterrâneas e do funcionamento de um sistema aquífero bastante produtivo.

5.7.3. Fase de desativação

Na fase de desativação não se identificam quaisquer atividades suscetíveis de interferir diretamente com o meio hídrico subterrâneo. Refira-se que esta fase não está definida e que projetos desta tipologia têm, em geral, um longo período de vida útil (100 anos). O mais provável é a cessação da atividade portuária e das operações de dragagem a ela associada, não se prevendo, contudo, ações de desmantelamento e demolição de infraestruturas em meio terrestre ou aquático, já que é previsível que as mesmas se mantenham com outras funcionalidades ou similares às previstas no projeto.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Não obstante, indiretamente podem-se considerar como *impactes positivos* a redução/paragem dos consumos de água subterrânea no aquífero profundo associados à exploração do Terminal do Barreiro e a diminuição do risco de acidentes com produtos perigosos ao longo dos acessos rodoviários.

Estes *impactes positivos, indiretos, locais, imediatos*, são de *fraca magnitude*, no que respeita aos riscos e acidentes, e *pouco significativos*.

5.7.4. Impactes cumulativos

Embora de forma indireta, os únicos impactes cumulativos do projeto estão relacionados com o expetável aumento do consumo de água subterrânea a partir do aquífero profundo durante a fase de exploração, caso se concretize o Plano de Urbanização [PU] do Território da Quimiparque e Área Envolvente [PUTQAE]e, sobretudo, quando a Fase 2 do terraplino estiver também em pleno funcionamento. Refira-se que todos os projetos que venham a ser concretizados na região terão necessidades de água que serão asseguradas pelo aquífero profundo, que é a origem de água do concelho do Barreiro.

Estes impactes embora negativos são expetavelmente pouco significativos, atendendo à importante disponibilidade do aquífero profundo e ao reduzido consumo expetável do projeto em avaliação face às necessidades da globalidade do concelho.

5.7.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Atendendo que o projeto se desenvolverá sobretudo em meio aquático, quer na fase de construção, quer na fase de exploração do projeto não se prevê qualquer atividade suscetível de interferir diretamente com o nível de água, que altere as condições de recarga, afete qualquer captação de água subterrânea, ou contribua para agravar ou melhorar o estado atual de contaminação do aquífero superficial. O aquífero profundo não sofrerá qualquer interferência direta, encontrando-se localizado a mais de 180 m de profundidade.

Indiretamente são expetáveis impactes na posição da interface água doce/água salgada e nas condições de descarga do aquífero superficial devido à construção do terraplino e do cais acostável e no aquífero profundo em resultado do aumento da captação de água para assegurar as necessidades do Terminal do Barreiro.

Os impactes decorrentes da presença do terraplino e do cais acostável na interface água doce/água salgada e no fluxo subterrâneo do aquífero superficial são, contudo, de *fraca magnitude, pouco significativos*, atendendo que o projeto não ocupa toda a frente de descarga do aquífero, e *minimizáveis* uma vez que o projeto de execução deverá assegurar as necessárias condições de drenagem subterrânea em direção ao rio.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Relativamente ao previsível aumento do consumo de água durante a fase de exploração, os impactes para o aquífero profundo embora *negativos*, de *magnitude fraca e cumulativos* com as necessidades que advirão caso se concretize o Plano de Urbanização [PU] do Território da Quimiparque e Área Envolvente [PUTQAE], serão *pouco significativos*.

Por fim, refiram-se os potenciais impactes na qualidade do aquífero superficial caso se verifiquem acidentes com substâncias perigosas no decurso, quer da fase de construção da obra, quer durante a fase de exploração e do aumento do tráfego e do transporte de mercadorias.

Estes impactes são, contudo, *locais*, previsivelmente de *fraca magnitude*, *pouco significativos* e *minimizáveis* através da implementação de um plano de contingência destinado à minimização dos riscos associados a acidentes com substâncias perigosas.

Quaisquer um dos impactes identificados são os mesmos, independentemente de qual seja a alternativa de projeto relativamente às acessibilidades marítimas e ao cais. Refira-se, contudo, que com a concretização da Fase 2 do Terminal, as exigências em termos de água para consumo a partir do aquífero profundo serão superiores face às necessidades que serão necessárias satisfazer na Fase 1, embora em termos de impactes negativos não sejam significativas.

Desta forma, e embora o aquífero profundo apresente condições para satisfazer as necessidades, a Fase 2 terá um acréscimo na captação de água subterrânea que faz com que este impacto seja ligeiramente mais negativo do que só com as extrações durante a Fase 1, embora isso não se considere determinante na tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto.

5.8. Recursos hídricos superficiais

Na presente secção é efetuada a avaliação de impactes do projeto em análise sobre os recursos hídricos superficiais, que incidiu sobre as fases de construção, exploração e desativação, tendo em conta os fatores introduzidos/modificados pelo projeto que contribuem para a poluição dos recursos hídricos superficiais e/ou afetação dos seus usos. Salienta-se ainda a perspetiva de impactes cumulativos.

5.8.1. Fase de construção

As principais ações de projeto passíveis de causar impactes sobre os recursos hídricos superficiais na fase de construção são as seguintes:

- Instalação e atividade do estaleiro e da frente de obra;
- Dragagens da zona estuarina inserida na área de estudo, para a implantação de canal de acesso, bacias de manobra e acostagem e terrapleno
- Imersão/repulsão de dragados;
- Implantação da infraestrutura terrestre e acessibilidades marítimo-fluviais no estuário.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Prevê-se que estas ações do projeto possam conduzir aos seguintes impactos negativos sobre os recursos hídricos superficiais, descritos de seguida:

- Degradação da qualidade da água por derrames de hidrocarbonetos originados por navios e maquinaria afetos à obra e por produção de efluentes domésticos no estaleiro;
- Ressuspensão de sólidos na água e mobilização para a coluna de água de substâncias adsorvidas nos sedimentos durante as operações de dragagem e de imersão / repulsão de dragados, nomeadamente afetando os usos da água;
- Alteração das condições de dispersão de efluentes industriais e domésticos e consequente degradação da qualidade da água no estuário por interferência da infraestrutura portuária na hidrodinâmica local;
- Alteração da vulnerabilidade da envolvente a fenómenos meteorológicos extremos;
- Alteração da salinidade no estuário.

5.8.1.1. Instalação e atividade dos estaleiros e da frente de obra

Tal como referido anteriormente a localização e composição dos estaleiros não está ainda definida nesta fase. No entanto, tendo em conta as atividades previstas a realizar em estaleiro terrestre (cf. Secção Descrição do projeto) perspectiva-se que sejam gerados efluentes domésticos bem como outros efluentes resultantes de derrames acidentais de óleos e combustíveis outras substâncias poluentes associadas à manutenção de equipamentos e veículos.

Nesta situação, poderão originar-se *impactes negativos* sobre a qualidade da água caso estes efluentes e substâncias cheguem a corpos de água na envolvente, nomeadamente ao estuário do Tejo. Todavia, considera-se este cenário *improvável*, considerando uma gestão apropriada de efluentes domésticos e industriais e de situações de emergência e atuais exigências e requisitos em termos de segurança em obra, bem como a adoção de medidas de gestão ambiental e de minimização de impactes apresentadas na secção Medidas ambientais – Medidas gerais. Neste caso, considera-se que a *magnitude do impacto será fraca*, sendo que o impacto não deverá ter um significado para além de reduzido.

Também em atividades desenvolvidas em eventual estaleiro marítimo e na frente de obra de construção de aterro e cais acostável poderão originar-se derrames acidentais nas águas do estuário de óleos, combustíveis e outras substâncias associadas à maquinaria. Neste caso, o *impacte negativo* é mais *provável*, dada a dificuldade de deteção e contenção de derrames em meio estuarino. Não obstante, espera-se que o hidrodinamismo da área de intervenção potencie uma *magnitude fraca* deste impacto. Neste contexto, entre as soluções propostas para o cais acostável, em estudo, assinala-se a Solução 1 (cais em caixotões) como ligeiramente menos favorável que a Solução 3, devido às exigências construtivas adicionais de construção de caixotões e armazenamento em local exterior à área de implantação do cais, que exigem previsivelmente tráfego suplementar de embarcações afetas à construção (cf. secção de Descrição do Projeto).

Por outro lado, na construção da Solução 3 de cais acostável, ao envolver a betonagem *in situ* do tabuleiro, perspectiva-se a ocorrência provável de derrames de betão no estuário, um *impacte local*,

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

que dado o carácter inerte do betão e o hidrodinamismo subjacente, deverá causar um impacto de *magnitude fraca a média na turbidez da coluna de água e pouco significativo, dados os usos sensíveis*. Note-se que na Solução 1 um impacto da mesma natureza perspetiva-se ocorrer noutra local do estuário, no local do estaleiro marítimo, com a betonagem para a fabricação dos caixotões. Neste caso, devido à maior quantidade de betão envolvida na fabricação dos caixotões a magnitude do impacto sobre a turbidez poderá ser superior, embora não seja possível avaliar com rigor nesta fase, dado desconhecer-se a possível localização do estaleiro marítimo. De forma, geral o impacto deverá ser também neste caso pouco significativo, com a adequada localização e gestão deste estaleiro, perspetivando-se, pelo exposto, que a Solução 1 de cais acostável se mantenha como menos favorável.

Assim, estes impactos negativos são caracterizados como *diretos, improváveis no caso do estaleiro terrestre e prováveis no caso do estaleiro marítimo e frente de obra, temporários, reversíveis, imediatos e locais, com magnitude fraca e, devido ao seu carácter temporário, pouco significativos*. Assinala-se ainda que os impactos são distribuídos pela implementação das duas fases de desenvolvimento do terminal, embora se perspetivem concentrados essencialmente na Fase 1, dado a menor atividade de estaleiro e de frente de obra para implementação da Fase 2 (cf. secção de Descrição do projeto – Empreitada geral).

Embora o método de tratamento e destino de deposição final de dragados de classe 4 ainda não esteja bem definido no projeto atual (cf. secção de Descrição do projeto) é uma possibilidade que possa ser efetuado um pré-tratamento (nomeadamente para desidratação, como equacionado no Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais) próximo ao local da obra antes do envio para destino final. Neste caso admite-se que o processo será totalmente controlado (infiltrações, recolha e tratamento de escorrências, transporte confinado até destino final, etc.) pelo que não haverá impactos locais significativos sobre os recursos hídricos superficiais.

5.8.1.2. Dragagens

O impacto das operações de dragagem está associado à ressuspensão de sólidos e mobilização de substâncias poluentes adsorvidas para a coluna de água, prevendo-se:

- O aumento da turbidez, do teor em sólidos e alteração da cor, com menor penetração da luz na coluna de água e com consequências diretas na produtividade primária ecológica;
- Ressuspensão da matéria orgânica depositada nos fundos e remobilização de nutrientes, que poderão depois ser biológica ou quimicamente oxidados, com redução dos teores de oxigénio dissolvido na água;
- Ressuspensão das populações bacterianas existentes nas camadas superficiais dos sedimentos, causando uma degradação da qualidade microbiológica da água;
- Remobilização de substâncias poluentes adsorvidas nos sedimentos, nomeadamente substâncias prioritárias (ex. metais e compostos orgânicos), com afetação da qualidade da água, desde a libertação de maus cheiros até à introdução de toxicidade na cadeia alimentar aquática e de perigo para a saúde pública associado ao uso balnear e à atividade da pesca e apanha de moluscos e posterior consumo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Assim, perspectivam-se alterações na qualidade da água que interferirão com os usos sensíveis da água na zona em estudo no estuário do Tejo, nomeadamente com a prática balnear, por razões estéticas devido à turbidez e pelo perigo para a saúde pública colocado pela potencial presença na água de agentes microbiológicos patogénicos ou de substâncias tóxicas, e com a prática de pesca (em particular a apanha de moluscos), dada possível bioacumulação de substâncias tóxicas ou contaminação microbiológica (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais). Adicionalmente prevê-se a degradação da capacidade de suporte às diversas comunidades ecológicas que habitam o estuário (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sistemas ecológicos), pela afetação de fatores necessários à sua sobrevivência, nomeadamente a penetração da luz, teores de oxigénio dissolvido e concentração de substâncias tóxicas.

Tratam-se de impactes *negativos, diretos, certos, essencialmente temporários e reversíveis, imediatos e locais*.

Prevê-se que estes sejam os impactes dominantes da fase de construção. A sua magnitude e grau de significância dependerá do nível de alteração dos parâmetros de qualidade da água, nomeadamente da afetação do estado das massas de água, do potencial de inibição dos usos da água, da quantidade de materiais a dragar, sua granulometria e seu grau de contaminação e das condições locais de dispersão e diluição, bem como do equipamento e método a utilizar na operação de dragagem.

A caracterização da situação de referência quanto aos **sedimentos** (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Qualidade dos sedimentos), apoiada especialmente nos resultados da amostragem efetuada para o presente EIA, permitiu evidenciar que a granulometria dos sedimentos à superfície é predominantemente grosseira nos locais dos canais de acesso e bacias de manobra e acostagem (fração grosseira em geral superior a 50%), verificando-se maior percentagem de finos em alguns dos locais de menor profundidade na situação atual (nomeadamente no extremo de jusante e de montante da Solução 2 de canal e no extremo de montante do canal da Solução 3, com fração fina de cerca de 50% ou um pouco superior) até serem estes materiais predominantes na área de implantação do terraplino (especialmente no local da Fase 1, com fração fina de 70%).

Em profundidade a fração arenosa é sempre significativa, com apenas 7% das amostras a constituírem-se como sedimentos claramente lodosos. O predomínio da fração arenosa é extensível a praticamente toda a coluna sedimentar em alguns locais amostrados nas bacias de manobra e de acostagem (ambas as soluções alternativas) e no canal da Solução 2. No local do terraplino e da bacia de acostagem existe no primeiro metro maior componente lódica, mas domínio em profundidade pela componente arenosa.

Estes resultados evidenciam maior predisposição, em função da granulometria dos sedimentos, para geração de impactes de maior magnitude na turbidez nos locais do terraplino e da bacia de acostagem, especialmente durante as operações de saneamento previstas pelo projeto (cf. secção de Descrição do projeto).

Os impactes na qualidade da água são, assim, potenciados pela maior expressão da fração fina, especialmente aqueles referentes à turbidez e, devido ao maior potencial de associação de contaminantes aos materiais finos (como evidenciado nas amostragens de sedimentos efetuadas

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

para o presente EIA, cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Qualidade dos sedimentos), mobilização de substâncias adsorvidas nos sedimentos.

Em geral, as amostras apresentam uma baixa concentração em matéria orgânica, traduzida em reduzido valor máximo da concentração de carbono orgânico total (COT, 1,5%) obtido como resultado das análises.

A contaminação dos sedimentos superficiais é vestigiária (predominantemente), relacionado com metais arsénio, mercúrio, chumbo e zinco e com compostos orgânicos PAH e PCB, ou nulo (classes 1 e 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro), em todos os locais amostrados (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Qualidade dos sedimentos). Em profundidade, a maioria das amostras revela-se com contaminação nula. Verifica-se, contudo, a ocorrência de sedimentos ligeiramente contaminados a contaminados em três locais:

- No extremo de jusante do canal de acesso da Solução 2 (amostra S1), com contaminação ligeira (classe 3) com PAH no primeiro metro da coluna sedimentar;
- Na bacia de manobra / acostagem das duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais (amostra S22), com contaminação (classe 4) devido ao arsénio e mercúrio, entre os 2 e 3 m e os 6 e 7 m, e contaminação ligeira (classe 3) entre os 3 e 5 m relacionada com os metais arsénio, mercúrio e chumbo;
- No local do terraplino (amostra S31), com contaminação (classe 4) devida ao mercúrio, e contaminação ligeira (classe 3) devida ao arsénio, no primeiro metro da coluna sedimentar.

Estes resultados evidenciam um maior potencial de geração de impacte sob a forma de remobilização de substâncias poluentes para a coluna de água nos locais do terraplino, no extremo de jusante das acessibilidades marítimo-fluviais da Solução 2 e na bacia de manobra / acostagem (Fase 1) de ambas as soluções de acessibilidades marítimo-fluviais.

A contaminação com metais nas áreas do terraplino e bacias de manobra e acostagem é também visível em resultados de amostragens realizadas em estudos anteriores, nomeadamente no âmbito dos EIA da TTT e da realocação do Terminal da LBC-Tanquapor (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Qualidade dos sedimentos).

As **condições de dispersão e de diluição** de sólidos e de substâncias contaminantes, bem como de populações bacterianas, são em geral favorecidas pelo hidrodinamismo e carácter bem misturado do estuário (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Esta situação perspetiva-se especialmente para as áreas dos canais de acesso e das bacias de manobra e acostagem, principalmente nos primeiros, devido às velocidades de corrente relativamente elevadas.

Estas condições favoráveis de hidrodinamismo na zona em estudo são suportadas pelos resultados da amostragem de sedimentos efetuada para o EIA, nomeadamente pela granulometria essencialmente arenosa verificada nos sedimentos amostrados nestas áreas e pela fraca contaminação geral evidenciada (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Qualidade dos sedimentos), não obstante as fontes de poluição das águas superficiais (nomeadamente a Vala Real

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

do Barreiro e outras fontes, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais) e a proximidade de um passivo ambiental reconhecido (terrenos do Parque Empresarial do Barreiro, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Solo).

De fato, as características dos sedimentos sugerem que a hidrodinâmica é suficiente para a dispersão de poluentes, de forma a que estes não se acumulam nos sedimentos apesar da abundância de fontes de poluição, e para permitir uma boa renovação da água, devido à pouca expressão das granulometrias mais finas nos sedimentos amostrados, fração que tende a sofrer mais os efeitos das variações de hidrodinamismo.

Não obstante o potencial de criação de impacte introduzido por estes fatores, a avaliação do impacte será influenciada de forma muito relevante pela **técnica de dragagem adotada**, existindo atualmente técnicas de dragagem que permitem reduzir a níveis residuais as plumas túrbidas (e de dispersão de poluentes) associadas a este processo. Na fase atual do projeto não é possível definir qual o tipo de dragas e de técnicas de dragagem a utilizar. Assim, a avaliação dos processos de transporte e dispersão do material colocado em suspensão durante as dragagens constitui um exercício com um grande grau de incerteza.

De acordo com o exposto na secção Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais, na área de intervenção do projeto a concentração de sedimentos coesivos é geralmente da ordem de 20 a 30 mg/l com picos que podem ser superiores a 70 ou 80 mg/l. A ocorrência desta variação de turbidez sugere que os ecossistemas aquáticos estuarinos apresentarão naturalmente uma relativa tolerância a eventuais incrementos temporários nos níveis de turbidez e de outros parâmetros associados (como o oxigénio dissolvido).

Neste contexto, e tendo em conta a incerteza associada à avaliação do impacte já referida, considerou-se na presente análise que o risco eventualmente mais relevante seria o de haver a ressuspensão de sedimentos contaminados com substâncias prejudiciais, que independentemente da respetiva concentração (e da turbidez pré-existente no meio), possam constituir um potencial problema para o ecossistema e usos da água. Nestes casos devem ser impostas restrições especiais às técnicas de dragagem para evitar a dispersão do material dragado.

Tendo em conta estas considerações, assumiu-se que um estudo muito detalhado incidindo sobre toda a área a dragar seria inconclusivo para a avaliação de impactes, dado que esta abordagem poderia conduzir à perceção de um nível de precisão e conclusões erróneas.

Assim, o estudo do **transporte e dispersão de material posto em suspensão durante as dragagens** efetuado para o EIA (cf. Anexo 5 – Modelação do descarte de materiais dragados, Tomo 2 do Volume de Anexos) focou as operações de dragagem num número limitado de pontos (nove) com o objetivo único de avaliar se os aumentos potenciais de turbidez em zonas com diferentes capacidades de dispersão estariam ou não dentro dos limites observados naturalmente no estuário (cf. figura seguinte).

Entre estes pontos incluíram-se os pontos em que foram amostrados para o presente EIA sedimentos ligeiramente contaminados e contaminados (pontos P1, P22 e P31, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Qualidade dos sedimentos), bem como outros pontos distribuídos pelo traçado

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

das soluções 2 e 3 de acessibilidades marítimo-fluviais (pontos P2, P3 e P4 e pontos P5, P6 e P7, respetivamente para a Solução 2 e para a Solução 3.

Para estas simulações foi necessário adotar-se um valor para a quantidade de material libertado para a coluna de água durante a dragagem ($1 \text{ m}^3/\text{h}$ ao longo de um mês, para integrar na simulação as diferentes situações de maré) o qual, na ausência de definição da técnica de dragagem, deverá ser considerado meramente indicativo.



Figura 1 – Locais considerados como origem de sedimentos na simulação de plumas de dragagem no presente EIA

Os resultados da simulação evidenciam o seguinte sobre o efeito do hidrodinamismo sobre a pluma de dragagem:

- Em qualquer dos locais de dragagem, a pluma de sedimentos tende a concentrar-se nos principais canais de circulação do estuário no Mar da Palha, nomeadamente naqueles adjacentes ao local do projeto, devido às maiores velocidades de corrente nestes locais, evitando as zonas adjacentes às margens, nomeadamente a frente ribeirinha do Barreiro;
- A pluma tenderá a espalhar-se mais (verificando valores máximos de concentração de sedimentos inferiores, cerca de 5 mg/l) por via do maior hidrodinamismo, na dragagem da bacia de manobra / acostagem (ponto P22, cf. Figura 2) e nos pontos das soluções de

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

acessibilidades marítimo-fluviais mais a oeste sobre o principal canal do Mar da Palha (P1, P5, cf. Figura 3 e Figura 4, e P6), podendo os materiais mobilizados atingir a bacia do Montijo e a margem da freguesia do Lavradio (concelho do Barreiro), nomeadamente a praia Barra a Barra, no caso da dragagem da bacia de manobra / acostagem (ponto P22), a área de estuário a montante, no caso dos pontos P5 e P6 (Solução 3 das acessibilidades marítimo fluviais), e a parte final do estuário, no caso do ponto P1 (Solução 2 das acessibilidades marítimo fluviais);

- A pluma tenderá a espalhar-se menos (verificando valores máximos de concentração de sedimentos superiores, entre 10 e 25 mg/l) na dragagem no terrapleno (ponto P31, cf. Figura 5), por via do menor hidrodinamismo local (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar);
- Nos restantes pontos simulados (pontos P2, P3 e P4 da Solução 2 de acessibilidades marítimo-fluviais e ponto P7 da Solução 3 de acessibilidades marítimo-fluviais) a dimensão da pluma atinge valores intermédios e concentrações máximas entre 5 e 10 mg/l;
- Os materiais mobilizados tenderão a depositar-se principalmente sobre os principais canais de hidrodinâmica do Mar da Palha, embora no caso do extremo de jusante das soluções de acessibilidades marítimo-fluviais (local P1, P2 e P5) e no caso da dragagem da bacia de manobra / acostagem (local P22) e pontos mais leste a deposição ocorra determinantemente também no canal de saída do estuário e na entrada da bacia do Montijo, respetivamente, podendo ser depois mobilizados, por outras operações ou por situações de cheias, para a coluna de água.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

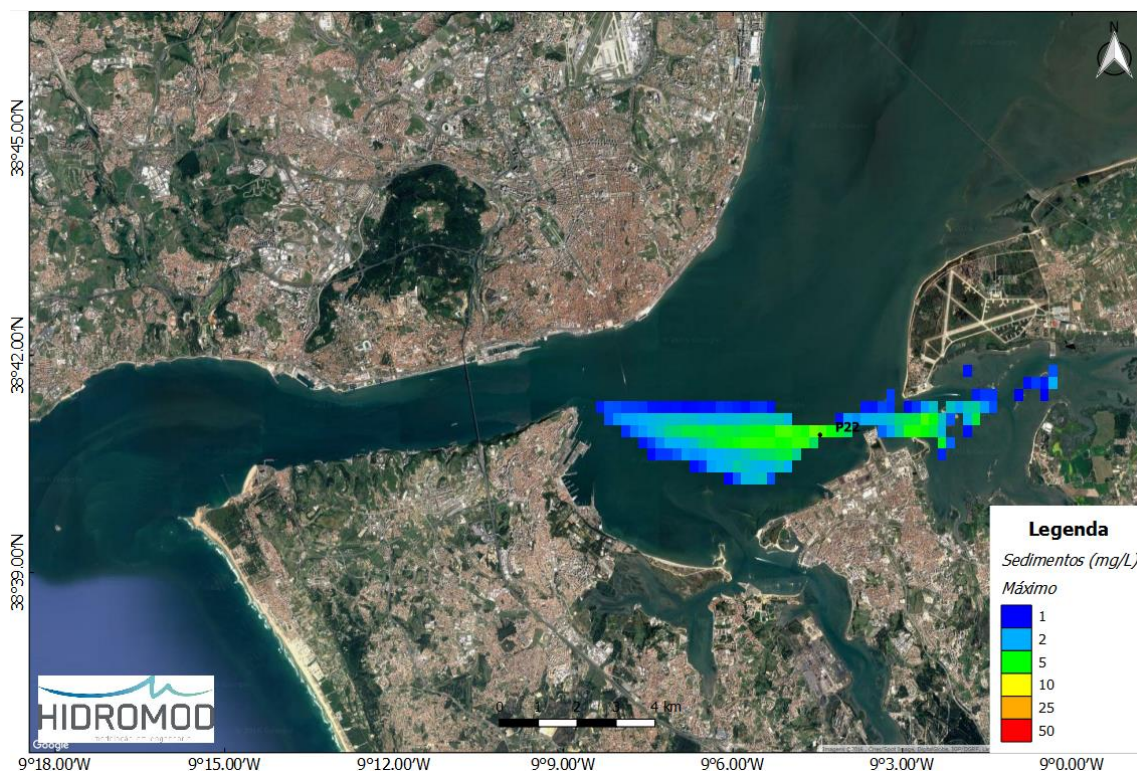


Figura 2 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P22 (bacia de manobra / acostagem)

Estes resultados devem ser considerados com ressalvas, dado que consideram uma dimensão média para os sedimentos (0,1 mm de diâmetro, característico de areia fina), perspetivando-se que sedimentos com menores dimensões, nomeadamente os finos, onde tenderão a estar mais associados os materiais contaminantes, sejam transportados a maior distância, sofrendo mais a influência do hidrodinamismo.

Note-se que a concentração máxima referida (sem consideração da concentração pré-existente no estuário) se verifica apenas muito perto do local de dragagem, especialmente nos locais de dragagem com maior hidrodinamismo, reduzindo-se para valores de 4 mg/l ou inferiores na grande maioria da extensão da pluma.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

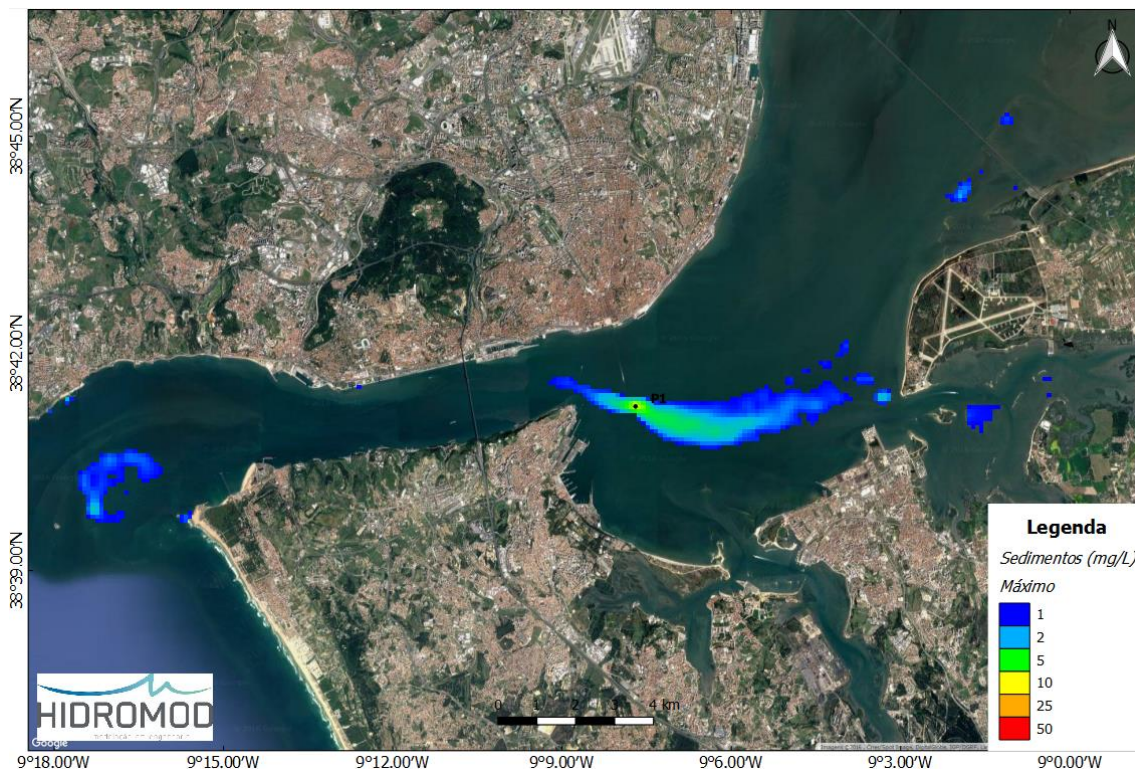


Figura 3 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P1 (Solução 2 de acessibilidades marítimo-fluviais)

Estes valores são inferiores aos valores médios pré-existentes neste local do estuário (cerca de 20-30 mg/l) e encontram-se dentro da gama de variabilidade observada no estuário (cf. Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), traduzindo em geral uma alteração pouco significativa da turbidez da água. Não obstante, e como referido anteriormente, a concentração máxima depende da quantidade assumida de material libertado para a coluna de água durante a dragagem (relacionada à técnica de dragagem utilizada), verificando-se ser o aumento de concentração diretamente proporcional ao aumento de quantidade de material libertado para a coluna de água libertado durante a dragagem.

Neste contexto, perspetiva-se que a situação de vazante é especialmente favorável à realização das operações de dragagem, dado os eventuais materiais ressuspensos serem arrastados para a zona terminal do estuário ou para fora do estuário. Na situação de maré de enchente, parte dos materiais poderá ser arrastado para locais do estuário com relativamente menor hidrodinamismo, nomeadamente para a bacia do Montijo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

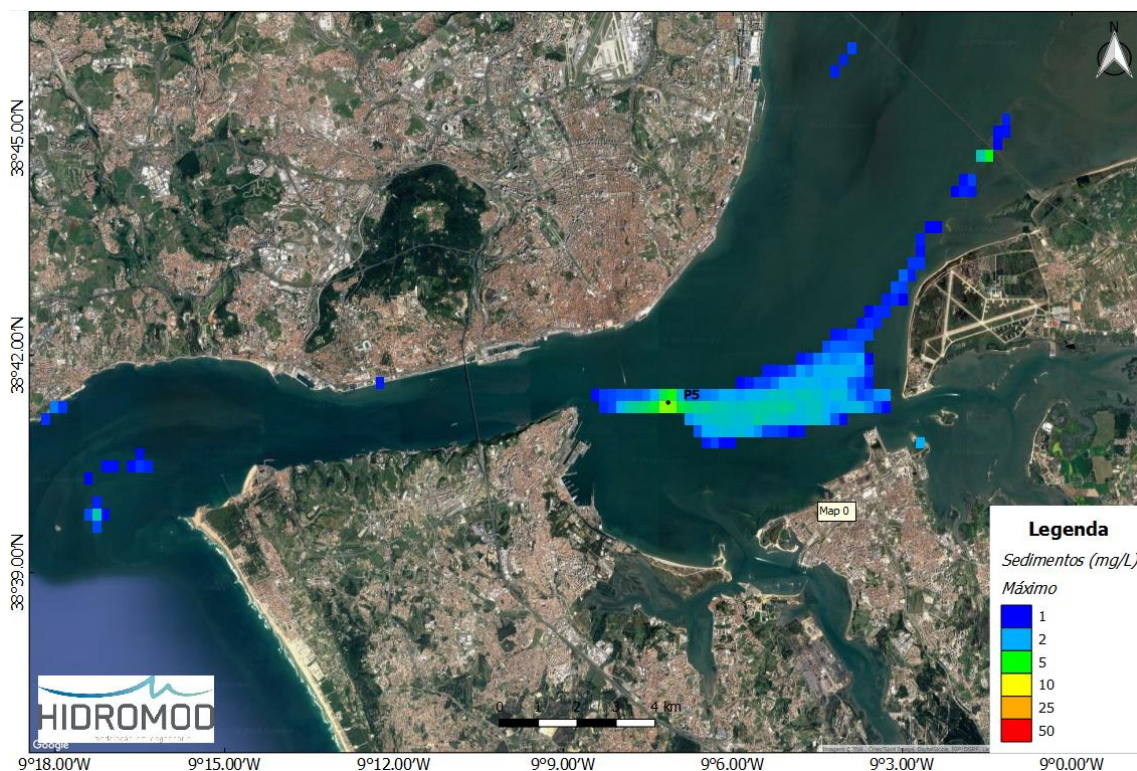


Figura 4 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuados no ponto P5 (Solução 3 de acessibilidades marítimo-fluviais)

A capacidade de dispersão e de diluição é reflexo do tempo de residência verificado nas diversas zonas da área em estudo. O estudo de hidrodinâmica do estuário realizado para o Estudo Prévio (cf. Consulmar *et al.*, 2016; Estudo Prévio – Acessibilidades marítimo-fluviais) permitiu evidenciar que o tempo de residência é em geral reduzido na zona central do estuário e nos canais de acesso às diferentes infraestruturas portuárias.

Não obstante, assinala-se a zona imediatamente a oeste do Terminal da LBC-Tanquipor, coincidente com a área de implantação do terraplino do projeto, como uma zona de menor hidrodinamismo e com tempo de residência mais elevado (3 a 4 dias). Nesta zona e só tendo em conta o hidrodinamismo, a alteração de turbidez, níveis de oxigênio dissolvido e de substâncias contaminantes perspetiva-se um impacto de maior magnitude que nas restantes áreas da zona em estudo (canal de acesso e bacias de manobra e acostagem).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

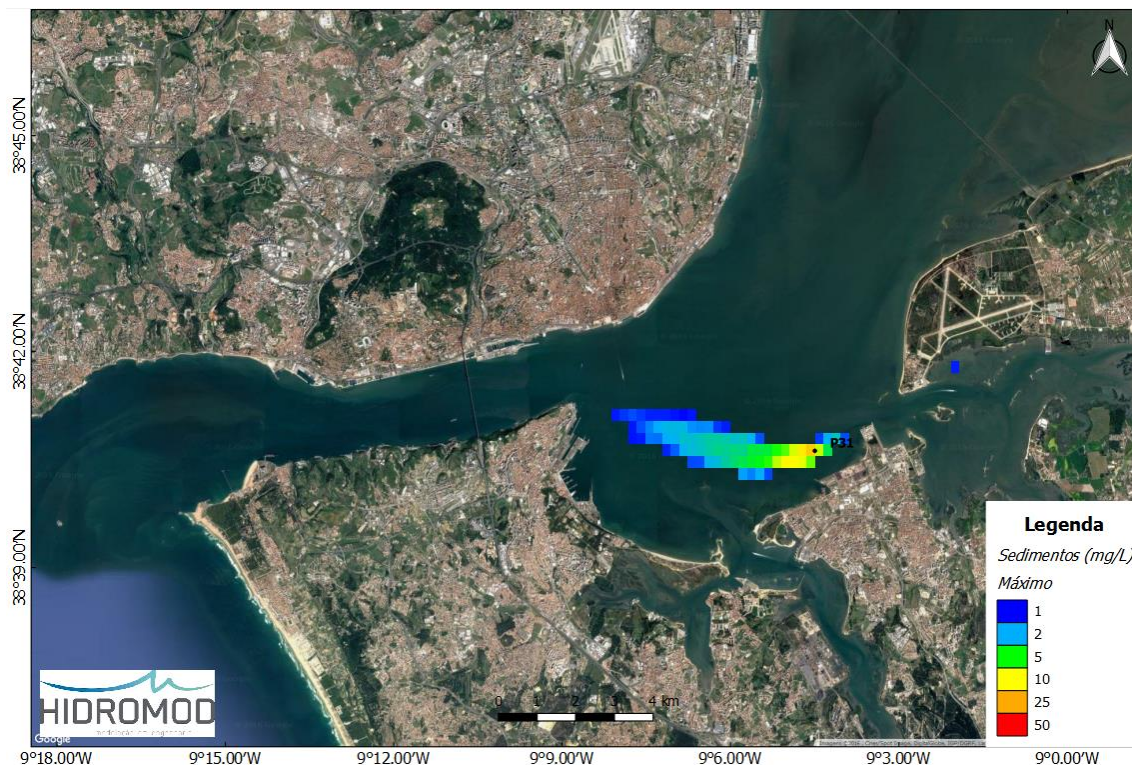


Figura 5 – Pluma de concentração máxima de sedimentos coesivos originada pelas dragagens efetuadas no ponto P31 (terrapleno)

Estes resultados evidenciam que as operações de dragagem possam conduzir à seguinte classificação de magnitude dos impactos identificados:

- Aumento de turbidez: com *magnitude média no local do terrapleno*, nas operações de saneamento previstas, e *fraca* a média no cais e bacias de manobra e acostagem, sendo geralmente *fraca nos restantes locais de dragagem*;
- Redução dos níveis de oxigénio dissolvido: com *magnitude fraca*, tendo em conta o reduzido conteúdo em matéria orgânica amostrado nos sedimentos;
- Contaminação microbiológica da água: com *magnitude fraca*;
- Remobilização de substâncias poluentes (metais e compostos orgânicos) para a coluna de água: com *magnitude média* (quanto a metais) nos locais de sedimentos contaminados e com contaminação ligeira do terrapleno e da bacia de manobra / acostagem, e *média* no local dos sedimentos com contaminação ligeira no extremo de jusante da Solução 2 das acessibilidades marítimo-fluviais (quanto a PAH).

Perspetiva-se que estas alterações poderão afetar negativamente o uso balnear na praia da Barra a Barra (Lavradio, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais). Embora os resultados do estudo do transporte e dispersão de material posto em suspensão durante as dragagens efetuado para o EIA (Anexo 5, Tomo 2 do Volume de Anexos) não o demonstrem, poderão verificar-se também alterações de turbidez na praia do Mexilhoeiro / Clube Naval, devido à

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

proximidade à zona do terraplano (cerca de 2 km). Nesta situação e considerando que os locais não se encontram identificados nos últimos anos como sendo de águas balneares (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), embora se verifique historicamente o seu uso para este efeito, considera-se o *impacte temporário pouco significativo a significativo no uso balnear da praia Barra a Barra e pouco significativo no uso balnear da praia do Mexilhoeiro*.

Quanto aos restantes locais onde se verifica a prática balnear, também não identificadas como águas balneares, considera-se que o impacte deverá ser nulo, devido ao maior distanciamento e o efeito dispersante do hidrodinamismo estuarino.

De igual modo, estas alterações de turbidez e substâncias contaminantes (metais e compostos orgânicos) poderão afetar também o potencial uso de apanha de moluscos bivalves que possa ocorrer na frente ribeirinha do Barreiro (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), nomeadamente pela degradação das condições ambientais de suporte à vida destes organismos e pela potencial afetação da saúde pública. Considera-se que o *impacte é pouco significativo*, tendo em conta a dispersão prevista da pluma de dragagem e variabilidade da turbidez pré-existente no estuário e que pode ser minimizável nos locais mais críticos onde se dragam sedimentos contaminados através de técnicas adequadas de dragagem, como recomendado.

Quanto ao uso de suporte da ecologia aquática, importa considerar que a massa de água onde será efetuada a implantação do projeto foi classificada com estado ecológico “Razoável” devido aos peixes, mas com classificação do estado químico como “Bom”. Considera-se que o impacte possa ser *significativo* no local das bacias de manobra e acostagem, tendo em conta o potencial de ressuspensão de sedimentos contaminados com metais. Especificamente, quanto ao efeito da alteração da turbidez e de oxigénio dissolvido, as alterações perspetivadas de concentração de sedimentos coesivos são da mesma ordem de grandeza que aquelas já observadas no estuário, assumindo-se a existência de uma relativa tolerância da ecologia aquática a este impacte, pelo que se considera que o impacte em geral deverá ser *pouco significativo*.

Estes impactes são minimizáveis pela adoção de melhores práticas em termos de equipamentos e métodos de dragagem, conforme referido na secção “Medidas Ambientais”, particularmente no caso das áreas onde existem sedimentos de classe 3 e 4, que são muito isolados. Com minimização, considera-se os impactes residuais associados às dragagens necessárias poderão vir a ser *globalmente pouco significativos*, embora essa previsão deva ser acompanhada e monitorizada na fase de obra e de pós-obra.

Considerando as soluções alternativas do projeto, perspetiva-se como mais favorável, ainda que por uma muito pequena margem, a Solução 1 de cais acostável, devido ao menor volume de dragados associados à sua construção (cf. secção de Descrição do projeto).

Entre as duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais considera-se que será mais favorável a Solução 2, associada a menor volume de dragagens. Contudo a Solução 3 terá menor volume de sedimentos com contaminação ligeira (classe 3), do que o previsto na Solução 2.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Este impacto será localmente cumulativo com o impacto associado às dragagens de manutenção afetas a terminais na envolvente da zona de implantação do projeto, especialmente os da LBC-Tanquipor e da Atlanport, bem como com dragagens de construção associadas a outros projetos a implementar no estuário.

Merece especial menção, pela sua dimensão, o projeto de aprofundamento do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa (submetido a AIA com decisão Favorável condicionada, DIA de 18/12/2012), com o objetivo de permitir a entrada no Porto de Lisboa de navios de grande capacidade de transporte e de calado, tipo post-panamax. A área a dragar por este projeto localiza-se no limite exterior do estuário do Tejo, prevendo-se a extração de 2,8 milhões de m³ de dragados, parte dos quais depositados numa área da plataforma continental próxima (Cachopo do Norte) e o restante em parte emersa da Costa da Caparica.

Caso haja coincidência entre os dois projetos e ocorrendo as dragagens em situação de enchente, prevê-se que a magnitude do impacto de alteração de turbidez seja incrementada, sem, no entanto, deixar de ser um impacto pouco significativo.

5.8.1.3. Imersão / repulsão de dragados

Em geral, o impacto associado à imersão de dragados prevê-se semelhante ao perspectivado para as operações de dragagem quanto à turbidez.

Não obstante, tendo em conta a tecnologia de imersão disponível, as operações de dragagem e de imersão de dragados no interior do estuário (nos locais previstos cerca de Alcântara e de Algés) poderão acarretar uma magnitude diferente quanto ao impacto sobre turbidez. De fato, enquanto a dragagem será previsivelmente efetuada através de dragas de sucção em marcha ou de corte e sucção (cf. secção de Descrição do projeto), com minimização da perturbação dos sedimentos e de perdas para a coluna de água, a imersão implicará em geral a descarga de significativos volumes de sedimento diretamente na coluna de água, criando assim uma pluma de turbidez que será dispersa e diluída gradualmente por ação das correntes e também à medida que os materiais decantem.

Embora a existência de uma importante fração grosseira nos sedimentos a dragar limite de certa forma a duração deste tipo de efeito, o impacto temporário causado poderá assumir, localmente e num período que se estima de curta duração, uma *magnitude média a forte* face aos quantitativos estimados de dragados a imergir. Face à ausência nas localizações em causa de usos sensíveis a este parâmetro para além do suporte à ecologia aquática, o qual será afetado temporariamente, o grau de significância deste impacto será, porém, *pouco significativo*.

Os impactos associados à imersão na zona costeira (classe 3), embora envolva contaminantes potencialmente mais perigosos em termos de ecotoxicidade, preveem-se de *magnitude fraca*, face ao volume muito limitado correspondente a este tipo de dragados (uma fração minoritária do volume total de dragados). Assim, perspectiva-se que a imersão de sedimentos contaminados não incorra numa situação de risco significativo. Atendendo a que as descargas ocorrerão em condições de muito grande diluição, devido à elevada profundidade do local de imersão (cerca de 100 m (Z.H.), cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar) e à ação das

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

correntes marinhas, os impactos negativos sobre a qualidade da água desta zona são, assim, considerados *pouco significativos*.

Em termos de turbidez, embora a fase de repulsão dos dragados para a constituição do terrapleno deva causar um impacto de natureza semelhante ao previsto para as operações de imersão no estuário esta perspectiva-se pouco provável, de fraca magnitude e pouco significativo. De fato, a repulsão de dragados para além de mobilizar um muito menor volume de sedimentos (cerca de metade do volume que será imerso), efetua-se após a construção das retenções marginais (cf. secção de Descrição do projeto) e envolve material necessariamente grosseiro (areias e seixos), pelo que se perspectiva que as perdas de material para a restante área do estuário sejam minimizadas para um valor negligenciável.

Por outro lado, tratam-se também de materiais limpos ou de contaminação apenas vestigiária (classe 1 ou 2) pelo que o impacto negativo químico, nomeadamente sobre o uso de apanha de bivalves e de suporte à ecologia aquática em geral, se prevê também *pouco significativo*, além de *temporário*.

Em geral, os impactos associados à imersão/repulsão de dragados serão *negativos, diretos e indiretos, certos, temporários, locais, de magnitude globalmente fraca, mas que pode ser pontualmente média a forte no caso da turbidez, na imersão, e pouco significativos no caso da repulsão*, atendendo à ausência de usos efetivamente sensíveis, à restrição temporal e espacial do impacto e às favoráveis condições de dispersão e diluição do estuário do Tejo.

De forma semelhante ao impacto das dragagens de construção sobre os recursos hídricos superficiais, este impacto será *cumulativo* com o impacto associado à imersão de materiais resultantes de dragagens de manutenção afetas a terminais na envolvente da zona de implantação do projeto, especialmente os da LBC-Tanquipor e da Atlanport, se ocorrerem em simultâneo.

5.8.1.4. Alteração de condições hidrodinâmicas com influência na dispersão de efluentes industriais e domésticos

A implantação das infraestrutura terrestre e acessibilidades marítimo-fluviais do projeto promoverá, pela presença do terrapleno e dragagem do canal de acesso e das bacias de manobra e acostagem, alterações da circulação de água na sua envolvente (cf. secção Avaliação de Impactes - Hidrodinâmica e regime sedimentar), nomeadamente na velocidade e direção de correntes e tempos de residência. Estas alterações originarão uma alteração das condições de dispersão dos efluentes industriais e domésticos que afluem ao estuário nesta zona e envolvente, que se poderão refletir potencialmente numa alteração da qualidade da água.

Neste contexto e tendo em conta a caracterização da situação de referência relativa aos recursos hídricos superficiais, interessa avaliar três situações mais críticas nas quais a interferência do projeto se perspectiva poder ser relevante:

1. O confinamento da zona de descarga da Vala Real do Barreiro, que transporta (ainda) efluentes industriais e domésticos do Parque Empresarial do Barreiro, que para além de estar

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- limitada a Este pelo Terminal da LBC-Tanquipoor passará, com o projeto, a estar limitada a Oeste pelo Terminal do Barreiro;
2. A redução da velocidade média da corrente imediatamente a oeste do Terminal de Sólidos do Barreiro, nomeadamente junto à Praia do Mexilhoeiro;
 3. A possível alteração de intensidade da corrente na ligação da baía do Montijo e do estuário, zona onde se localiza a descarga de efluentes domésticos tratados da ETAR do Barreiro/Moita.

No primeiro caso, um maior confinamento poderá significar um maior tempo de residência da água neste local (por menor hidrodinamismo) e um menor volume para diluição de poluentes, potenciando a maior concentração de poluentes e degradando a qualidade da água, constituindo um *impacte negativo local sobre a qualidade da água, direto, certo permanente e irreversível*.

O estudo de modelação hidrodinâmica efetuado para o Estudo Prévio (cf. Consulmar *et al.*, 2016, Volume Acessibilidades marítimo-fluviais) permite concluir que o confinamento na zona de descarga da Vala Real do Barreiro introduzido pelo projeto só reduz o hidrodinamismo em situação de enchente, verificando-se a situação contrária em situação de vazante. Assim, e embora em termos médios o balanço penda para uma redução em geral do hidrodinamismo nesta zona, essa diferença não se repercute numa alteração significativa do tempo de residência neste local face à situação de referência (cf. secção de Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Esta constatação reflete o fato da envolvente da descarga da Vala Real do Barreiro já se encontrar numa zona de estagnação do hidrodinamismo na situação de referência, por efeito do Terminal da LBC-Tanquipoor (imediatamente a leste da descarga) sobre a circulação estuarina.

A este respeito interessa referir que, tal como indicado na secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais, se prevê que a evolução da situação de referência inclua a ligação dos efluentes industriais e domésticos produzidos no Parque Empresarial do Barreiro à ETAR do Barreiro, por iniciativa da Baía do Tejo, o que se traduzirá numa melhoria da qualidade da água na Vala Real do Barreiro e na água estuarina envolvente, em particular a frente ribeirinha norte do Barreiro / Lavradio. Considera-se que a implementação deste projeto da Baía do Tejo permitirá contrabalançar o eventual impacte negativo sobre a qualidade da água na envolvente do Terminal do Barreiro, contribuindo para reduzir o já reduzido grau de significância.

Estas previsões, em conjunto com a ausência de usos sensíveis neste local, com a perspetiva a curto prazo que as descargas de efluentes ainda existentes nesta vala sejam definitivamente ligadas à ETAR Barreiro/Moita, e, ainda, e com uma maior capacidade de diluição dos poluentes à saída da zona confinada (na zona das bacias de manobra e acostagem), devido ao aprofundamento do leito do estuário associado às bacias de manobra e acostagem, fazem prever que a *magnitude do impacte negativo seja fraca e se perspetive um grau de significância pouco significativo ou mesmo tendencialmente nulo*.

No segundo caso, os resultados da modelação hidrodinâmica evidenciam que o projeto induzirá o crescimento (para a parte central do estuário) da zona de estagnação a oeste do terrapleno previsto pelo projeto. Note-se que esta estagnação da hidrodinâmica deverá ser ainda mais acentuada que o previsto neste estudo, na zona imediatamente a sudoeste do novo terminal do Barreiro, devido à não consideração da reentrância associada à previsão pelo projeto de uma zona de estuário

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

ladeando a área de reserva que será confinada a norte pelo terminal e a sul pelo limite do Parque Empresarial do Barreiro.

Contudo, considerando os usos sensíveis na envolvente, dos quais menção ao uso banhar na Praia do Mexilhoeiro, considera-se, dada a diferença de velocidade de corrente se evidenciar apenas a cerca de 500m ao largo da frente ribeirinha do Barreiro, que o impacte *permanente*, e local, seja *improvável*. *O impacte negativo sobre a qualidade banhar nesta zona considera-se também com magnitude fraca e pouco significativo*. Esta avaliação é suportada pela manutenção do tempo de residência neste local face à situação de referência.

No terceiro caso, o projeto, por via das dragagens das acessibilidades marítimo-fluviais poderia causar um impacte, positivo, por via duma maior capacidade de dispersão dos poluentes descarregados pela ETAR Barreiro/Moita, pelo maior hidrodinamismo criado na saída da bacia Montijo, ou negativo, se a alteração fosse no sentido contrário. O mais provável seria uma tendência positiva verificada nos máximos de velocidade, no entanto os resultados do estudo de modelação hidrodinâmica perspetivam que o projeto não causará, em termos médios, uma alteração significativa das velocidades de corrente na ligação entre o estuário e a baía do Montijo (cf. secção Avaliação de Impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar), prevendo-se que as condições de dispersão locais se manterão em geral semelhantes à situação de referência. *O impacte potencial é, assim, tendencialmente nulo*.

Os impactes previstos na qualidade da água são semelhantes em ambas as soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais. Não obstante este fato, considera-se a Solução 2 ligeiramente mais favorável dada a relativamente menor extensão da zona de estagnação prevista a oeste do terrapleno, face à situação de referência (cf. secção de Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

Quanto à solução de cais acostável, ambas as soluções produzem impactes semelhantes dado as diferenças estruturais não terem reflexos no impacte devido à muito reduzida extensão da porção em estacas na Solução 3 (inferior a 5% da largura norte-sul do terrapleno).

5.8.1.1. Alteração da vulnerabilidade à ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos

A implantação da infraestrutura terrestre e acessibilidades marítimo-fluviais na fase de construção poderá, devido a perturbação das condições hidrodinâmicas da situação de referência, alterar a vulnerabilidade da área afetada à ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos. Neste contexto, assinala-se como principal preocupação o eventual aumento, com a concretização do projeto, da vulnerabilidade a cheias e a sobrelevação meteorológica, cuja frequência poderá ser acentuada com as prováveis alterações climáticas (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Clima).

A zona de implantação do projeto não é atualmente suscetível a risco de inundação de acordo com o Plano Diretor Municipal do Barreiro, sendo de assinalar, no entanto, a ocorrência de suscetibilidade a inundação por cheias progressivas na bacia do rio Coina, devido aos níveis de água neste rio,

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

imediatamente a sudoeste (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Clima). Contudo, o estudo efetuado para o município do Barreiro no âmbito do projeto ClimaAdaPT.Local (associado à Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas) identificou a precipitação excessiva associada a cheias e inundações e a subida do nível médio da água do mar entre os eventos climáticos para os quais se projetam riscos de maior magnitude no futuro (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Clima).

Não obstante, os resultados do estudo de modelação hidrodinâmica realizado no contexto do Estudo Prévio do projeto (cf. Consulmar *et al.*, 2016, Volume Acessibilidades marítimo-fluviais) evidenciam que as alterações de batimetria introduzidas pelo projeto não alteram significativamente a propagação da onda de maré (alterações inferiores a 0,05% no prisma de maré em ambas as soluções de cais acostável, cf. secção Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Tendo em conta que a cheia também se propaga como uma onda de nível de água e que a cheia proveniente do rio Tejo se propaga preferencialmente nos canais do estuário com maiores profundidades, junto à margem direita do estuário, devido à grande expansão lateral que o prisma de água no estuário tem no Mar da Palha, estes resultados sugerem que a interferência do projeto seja também muito pouco significativa, não se repercutindo numa alteração assinalável do nível de inundação referente à cheia do rio Tejo face à situação de referência.

De igual forma perspetiva-se que o projeto não interferirá de forma significativa sobre a propagação da sobrelevação de origem meteorológica.

Relativamente aos eventos de cheia afetos à Vala Real, o estudo de modelação hidrodinâmica efetuado para o Estudo Prévio permite concluir que o confinamento na zona de descarga da Vala Real do Barreiro introduzido pelo projeto só reduz o hidrodinamismo em situação de enchente, verificando-se a situação contrária em situação de vazante. Assim, e embora em termos médios o balanço penda para uma redução em geral do hidrodinamismo nesta zona, essa diferença não se repercute numa alteração significativa do tempo de residência neste local face à situação de referência (cf. secção de Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Esta constatação reflete o fato da envolvente da descarga da Vala Real do Barreiro já se encontrar numa zona de estagnação do hidrodinamismo na situação de referência, por efeito do Terminal da LBC-Tanquiper (imediatamente a leste da descarga) sobre a circulação estuarina.

Desta forma, conclui-se que o constrangimento do escoamento em cheia da Vala Real a ocorrer (em situação de enchente) deverá ser sempre *temporário, de fraca magnitude e pouco significativo*. Note-se que o caudal de cheia desta linha de água estimado para o período de retorno de 100 anos (valor estimado por exagero em 30 m³/s) representará menos de 1 % do caudal para idêntico período de retorno para o rio Tejo (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), o que contribui para reduzir a significância de eventual impacto para um nível *muito pouco significativo ou tendencialmente nulo*.

Desta forma, o possível *impacte negativo direto* do projeto sobre a vulnerabilidade a inundações por cheias e sobrelevações meteorológicas é *considerado local e improvável, e com grau de significância muito reduzido ou tendencialmente nulo*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.8.1.2. Alteração da salinidade no estuário

Como exposto na secção Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar, a implantação do terrapleno e a realização das acessibilidades marítimo-fluviais previstos pelo projeto irão causar impacte sobre (apenas) o prisma de maré da bacia do Montijo, nomeadamente, uma redução máxima de 4.000 m³ no caso da Solução 2 de acessibilidades marítimo-fluviais e um aumento máximo de 16.000 m³ no caso da Solução 3 de acessibilidades marítimo-fluviais. Deste impacte, poderia advir uma alteração da qualidade da água nesta bacia quanto aos parâmetros salinidade e condutividade, por menor ou maior progressão da maré (no caso da solução 2 e 3 das acessibilidades marítimo-fluviais, respetivamente), constituindo um *impacte negativo, direto, certo, permanente* (ocorrente durante toda a fase de exploração do projeto), *local, imediato*.

No entanto, a alteração do prisma de maré introduzida pelo projeto é insignificante (inferior a 0,1 % do prisma de maré na situação de referência, em ambas as soluções de acessibilidades marítimo-fluviais), pelo que o impacte sobre a salinidade da água, considerando também que trata de um sistema estuarino bem misturado, se espera de *magnitude muito fraca*. Notando-se que a bacia do Montijo é na situação de referência um local do estuário com água salgada (salinidade acima dos 25 ups) a alteração da progressão da maré não alterará em geral o carácter salino da água e a sua capacidade de suporte aos usos da água, nomeadamente para uso ecológico (numa zona onde existem comunidades ecológicas já relativamente tolerantes a variações de salinidade, cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sistemas ecológicos), pelo que o impacte se classifica como *muito pouco significativo a nulo*.

5.8.2. Fase de exploração

As principais ações de projeto passíveis de causar impactes sobre os recursos hídricos superficiais na fase de exploração são as seguintes:

- Dragagens de manutenção do canal de acesso, das bacias de acostagem e de manobra e imersão de materiais dragados;
- Tráfego e manobras de navios;
- Abastecimento de combustíveis e lubrificantes a navios;
- Funcionamento do parque de contentores do terminal.

Prevê-se que estas ações do projeto conduzam aos seguintes impactes, descritos de seguida:

- Ressuspensão de sólidos na água e mobilização para a coluna de água de substâncias adsorvidas nos sedimentos durante as operações de dragagem de manutenção e de imersão dragados;
- Possíveis derrames de óleos e lubrificantes na água do estuário associados ao tráfego e manobras de navios na exploração do terminal e ao abastecimento de combustível e lubrificantes a navios efetuado no terminal;
- Produção de efluentes domésticos e pluviais potencialmente contaminados no parque de contentores do terminal.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.8.2.1. Dragagens de manutenção e imersão de dragados

Conforme apresentado na secção Descrição do projeto está prevista para a fase de exploração a realização de dragagens de manutenção do canal de acesso e das bacias de manobra e acostagem. Conforme a classificação do material dragado este poderá ser encaminhado para imersão nos locais identificados para o efeito.

A realização destas operações poderá induzir impactes na qualidade da água do estuário da mesma natureza que os previstos para as dragagens da fase de construção, com alterações temporárias dos níveis de turbidez, níveis de oxigénio dissolvido e substâncias contaminantes, como metais pesados e compostos orgânicos. Contudo, devido ao menor volume de material a dragar e ao carácter faseado das atividades, bem como ao previsível carácter predominantemente arenoso e baixo nível de contaminação dos materiais, os impactes na fase de exploração deverão ser de menor magnitude e significado que os de construção. De fato considerando a tendência de diminuição da atividade industrial na envolvente do Terminal do Barreiro (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Socioeconomia) bem como a perspectiva de prover saneamento adequado aos efluentes industriais e domésticos produzidos no Parque Empresarial do Barreiro por ligação à ETAR Barreiro/Moita (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), é previsível que a qualidade dos sedimentos que se venham a depositar nas acessibilidades marítimo-fluviais do Terminal do Barreiro seja melhor face à qualidade dos sedimentos a dragar na fase de construção, contribuindo para baixar a magnitude do impacte.

Assim, os impactes são previsivelmente concentrados em alterações de turbidez e especialmente nas operações de imersão no baixo estuário, dada a tecnologia disponível para a imersão (cf. discutido na secção Avaliação de impactes – Recursos hídricos superficiais - Fase de construção).

Os impactes negativos sobre a qualidade da água são assim considerados diretos quanto às dragagens e indiretos quanto à imersão de dragados, certos quanto à alteração de turbidez e improváveis quanto à alteração dos níveis de oxigénio dissolvido e de substâncias contaminantes, temporários/cíclicos (concentrados nos eventos de dragagem), reversíveis, imediatos e locais. A magnitude prevê-se fraca nos locais de dragagem caso se verifique a fraca contaminação dos sedimentos e se adote uma gestão e tecnologia de dragagem adequadas (cf. secção de Medidas Ambientais – Qualidade dos sedimentos); nos locais de imersão a magnitude do impacte dependerá do volume de sedimentos a submergir o que se relacionará com o grau de contaminação dos sedimentos dragados, podendo ser média. Em todos os casos os impactes são previstos pouco significativos e minimizáveis.

Este impacte é em geral *cumulativo* com o provocado pelas dragagens de manutenção de outros terminais marítimo-fluviais na envolvente, principalmente, pela sua proximidade, o Terminal da LBC-Tanquipor e o Terminal da Atlanport, uma vez que parte do acesso ao terminal é efetuado por canal comum com outros terminais, especialmente no caso da Solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial.

Assinala-se, contudo, na fase de exploração do projeto os *impactes indiretos* na qualidade da água, em particular nos usos de prática banhar na Praia do Mexilhoeiro e na apanha de moluscos bivalves

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

na frente ribeirinha do Barreiro, resultante do incremento das dragagens de manutenção do Terminal da Atlanport, prevendo-se o incremento do material a dragar, em virtude do previsível aumento da sedimentação neste local induzido pelo Terminal do Barreiro (cf. secção Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Estes impactes caracterizam-se de forma semelhante aos impactes diretos, sendo considerados *pouco significativos*.

Ambas as soluções de acessibilidade marítimo-fluvial se apresentam como claramente menos favoráveis que a evolução da situação de referência com a não concretização do projeto, dado incorrerem em impactes negativos. A magnitude do impacte dependerá para além dos volumes dragados também da sua contaminação. De acordo com os volumes previstos de dragagens de manutenção (cf. secção de Descrição do projeto) perspectiva-se que a Solução 3 por estar associada a um menor volume de dragagens seja mais favorável que a Solução 2.

As duas soluções em estudo para o cais acostável não introduzem alterações no impacte.

A Fase 2 de desenvolvimento do terminal implicará um aumento do esforço de dragagens entre 10 a 11% face à fase 1, devido ao aumento das áreas das bacias de manobra), o que não se considera relevante do ponto de vista do impacte adicional que poderá trazer.

5.8.2.2. Derrame de óleos e lubrificantes no estuário devido ao tráfego e abastecimento de navios

Com a exploração do Terminal do Barreiro perspectiva-se um incremento do tráfego de navios nesta zona do estuário. Esta situação origina o aumento do potencial contaminante gerado pela circulação e ancoragem dos navios, nomeadamente em termos de pequenos derrames de óleos e lubrificantes associados à exploração dos navios afetando a qualidade da água do estuário.

Trata-se de um *impacte negativo, direto, permanente (mantendo-se ao longo de toda a fase de exploração), imediato e local e reversível*, devido ao hidrodinamismo da zona envolvente do Terminal do Barreiro. A probabilidade de ocorrência, magnitude e o significado dependem da importância do tráfego afeto ao terminal relativamente ao volume total de tráfego e à dimensão dos navios afetos à exploração das infraestruturas portuárias próximas bem como da existência de medidas de gestão associadas à prevenção deste tipo de derrames.

De acordo com a secção Objetivos e justificação do projeto verifica-se que o movimento previsto para a Fase 1 (em TEU) representará aproximadamente uma duplicação do verificado atualmente pelo Porto de Lisboa, sendo a Fase 2 associada aproximadamente a uma quadruplicação, sendo que os navios que utilizarão o Terminal do Barreiro se perspectivam de maior dimensão média que os que utilizam de outros terminais de contentores existentes em Lisboa (Alcântara e Santa Apolónia).

Não obstante e como referido na secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais, o Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A. estabelece diversas instruções e regulamentos de procedimento por forma a prevenir a poluição marinha por navios e embarcações.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Neste contexto, considera-se que o impacto deva ser *improvável, de magnitude fraca e pouco significativo*. O aumento de tráfego associado ao terminal perspectivado da Fase 1 para a Fase 2, embora muito significativo, não deverá alterar esta classificação de impacto.

O estuário do Tejo é um local já com intenso tráfego marítimo-fluvial, nomeadamente na envolvente do Terminal do Barreiro. Merece especial menção, pela proximidade, o tráfego associado ao Terminal da LBC-Tanquipor, a 800 m a montante, e o Terminal da Atlanport, a 1.500 m a sul, bem como os terminais de passageiros do Seixal, do Barreiro e do Montijo (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Socioeconomia). Desta forma, o impacto introduzido pelo projeto em estudo será *cumulativo* com o impacto da mesma natureza associado a estas infraestruturas portuárias.

Perspetiva-se que o hidrodinamismo do estuário permitirá conter em grande parte o impacto, minimizando naturalmente a sua magnitude. Neste contexto e excetuando situações de acidentes, as quais são avaliadas na secção Riscos ambientais, perspectiva-se que o grau de significância do impacto seja *pouco significativo*.

As várias soluções alternativas em estudo para as acessibilidades marítimo-fluviais e cais acostável não introduzem, previsivelmente, alterações ao impacto, dado que os resultados do estudo de hidrodinâmica efetuado para o Estudo Prévio não fazem prever uma situação de dispersão de poluentes significativamente diferente. Ainda assim, é de realçar nas soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais que:

- A Solução 3 apresenta um relativamente menor hidrodinamismo nas bacias de manobra e de acostagem, face à Solução 2, pelo que se perspetiva que eventuais derrames ocorridos nesta zona tenham um maior potencial de afetação da qualidade da água no estuário, embora esta diferença não se preveja que se traduza numa alteração da capacidade de suporte aos usos sensíveis (banhar e pesca / apanha de moluscos);
- A Solução 2 tem uma configuração de acessibilidades marítimo-fluviais que potencia uma maior dificuldade de manobra dos navios na entrada e saída do terminal (nomeadamente devido à coincidência de parte do acesso com o acesso ao terminal da Atlanport e à existência de uma curva) o que poderá potenciar a ocorrência de maior número de derrames.

Posto isto, considera-se que ambas as soluções de acessibilidades marítimo-fluviais são equivalentes em termos de impacto.

5.8.2.3. Produção de águas residuais domésticas e pluviais no terminal

Associada ao funcionamento do parque de contentores do Terminal do Barreiro ocorrerá a geração de efluentes pluviais, eventualmente contaminados com derrames de substâncias transportadas nos contentores, e óleos e combustíveis derramados pelos veículos e equipamentos afetos à exploração do terminal, bem como de efluentes domésticos de instalações sanitárias e áreas sociais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Caso estes efluentes não tenham uma gestão adequada poderão alterar a qualidade da água na zona estuarina envolvente, nomeadamente em termos de turbidez, teor de matéria orgânica, parâmetros microbiológicos e substâncias prioritárias, associadas aos derrames de substâncias transportadas nos contentores mobilizados no terminal. Trata-se, assim, de um *impacte negativo local*.

O projeto contempla medidas destinadas a minimizar esta interferência, como os sistemas de drenagem de águas pluviais e de águas residuais domésticas (que ligarão à ETAR Barreiro/Moita) e a pavimentação impermeável e separadores de hidrocarbonetos nas áreas com maior probabilidade de ocorrência de derrames (cf. secção de Descrição do projeto).

Assim, considerando a aplicação de medidas adequadas de gestão de efluentes (cf. secção Medidas Ambientais) o impacte é grandemente minimizável adquirindo *grau de significância tendencialmente nulo*.

O impacte é igual em todas as soluções alternativas em estudo.

5.8.3. Fase de desativação

Para a análise da fase de desativação considera-se a cessação da utilização do terminal. Nesta situação verifica-se a anulação dos impactes na qualidade da água identificados para a fase de exploração referentes ao risco de ocorrência de derrames de hidrocarbonetos ou de outras substâncias tóxicas associados ao tráfego afeto ao terminal e do impacte associados às dragagens de manutenção das bacias de manobra e acostagem e do canal de acesso.

Tendo em conta que mesmo nesse cenário irão ter de continuar a realizar-se dragagens de manutenção periódicas da parte dos canais de acesso já existentes (eventualmente a outras cotas), o ganho em termos de qualidade da água será provavelmente pouco evidente.

Assinala-se ainda que o *impacte negativo* nas condições de dispersão de poluentes e qualidade da água, por via da alteração das condições hidrodinâmicas e de tempo de residência na zona de descarga da Vala Real do Barreiro e imediatamente a oeste do Terminal do Barreiro, identificado na fase de construção e associado à presença do terrapleno, permanecerá na fase de desativação, caso esta infraestrutura não seja removida, como será certamente o caso.

Considerando as soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais acostável perspetiva-se um impacte semelhante em todas as soluções, uma vez que o impacte se associa essencialmente à presença do terrapleno.

5.8.4. Impactes cumulativos

Considerando os projetos associados identificados para o projeto em estudo no âmbito do presente EIA (cf. secção Projetos associados e complementares), nomeadamente acessos rodoviário e ferroviário, não foram identificados impactes cumulativos com o projeto em estudo no que se refere aos recursos hídricos superficiais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Não obstante, conforme referido na avaliação de impactes associados às fases de construção e de exploração, prevê-se que o projeto do Terminal do Barreiro apresente impactes cumulativos com os associados a outros projetos atualmente em fase de exploração ou em planeamento, nomeadamente:

- Exploração de outros terminais na envolvente da área de implantação do projeto e no porto de Lisboa em geral (mais no caso da utilização dos locais habituais de imersão de dragados), em especial os terminais da LBC-Tanquipor e da Atlanport: os impactes referentes às dragagens de construção e manutenção, à imersão de materiais dragados e ao tráfego naval relacionado identificados para o projeto em estudo são cumulativos com impactes associados à exploração destes terminais;
- Dragagens de construção do projeto de aprofundamento do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa: os impactes das dragagens de construção poderão, se houver coincidência entre fases de construção entre ambos projetos, ser cumulativos com os impactes associados a este projeto localizado na entrada do Porto de Lisboa.

5.8.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Os principais impactes do projeto sobre os recursos hídricos superficiais assinalam-se na qualidade da água do estuário do Tejo (os impactes sobre a hidrodinâmica são estudados na secção Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

De sentido em geral negativo, os impactes concentram-se na fase de construção e, entre as atividades aí previstas pelo projeto, nas operações de dragagem.

Tratam-se de impactes essencialmente *temporários* que provocam genericamente, dada a qualidade da água na situação de referência e o grau de contaminação e granulometria dos sedimentos a dragar, um aumento de turbidez, redução do oxigênio dissolvido e da qualidade microbiológica e aumento da concentração de substâncias tóxicas na coluna de água. Estas alterações, diretas, poderão afetar os usos sensíveis, por exemplo, a prática balnear na praia da Barra a Barra. De forma geral, preveem-se também impactes significativos na qualidade ecológica da massa de água local onde será implantado o projeto, nos locais do terrapleno e das bacias de manobra e acostagem. Os impactes são, todavia, minimizáveis, adquirindo em geral um grau de significância *reduzido*.

Assinalaram-se na fase de construção outros impactes negativos, relacionados com a imersão e repulsão de dragados, atividade dos estaleiros e frente de obra, alteração de condições de dispersão de efluentes industriais e domésticos e alteração da vulnerabilidade a fenómenos meteorológicos extremos em resultado da implantação da infraestrutura portuária e acessibilidades marítimo-fluviais, todavia considerados *pouco significativos*.

Na fase de exploração foram identificados impactes negativos, essencialmente *permanentes* (ou cíclicos, no caso das dragagens de manutenção), *pouco significativos ou tendencialmente nulos* relacionados com as dragagens de manutenção e com a possível poluição da água provocada

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

movimentação e abastecimento de navios e a produção de águas residuais domésticas e pluviais do próprio complexo portuário.

Na fase de desativação perspectiva-se que se eliminem os impactes identificados para a fase de exploração e que permaneça, caso não seja removida a infraestrutura portuária, o impacto negativo pouco significativo introduzido na fase de construção relacionado com a degradação das condições de dispersão de poluentes no estuário envolvente, especialmente a oeste, do Terminal do Barreiro.

Relativamente aos projetos associados e complementados identificados para o projeto em estudo (acessos rodoviário e ferroviário) não foram identificados impactes cumulativos relevantes. Os impactes do projeto relacionados com as dragagens de construção e manutenção e imersão de dragados e tráfego naval são, todavia, cumulativos com operações de dragagem associadas a outras infraestruturas portuárias na envolvente da área de implantação do projeto, especialmente os terminais da LBC-Tanquipor e Atlanport, bastante próximos, bem como, caso haja coincidência temporal entre fases de construção, com as dragagens de construção do projeto de aprofundamento do Canal da Barra Sul, a ocorrer na entrada do Porto de Lisboa.

Considerando a identificação de impactes do projeto e as soluções alternativas para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais verifica-se que os impactes não são substancialmente diferentes entre alternativas. No entanto, é possível referir-se que:

- Entre as soluções para o cais acostável: a Solução 1 (cais em caixotões) destaca-se como a mais favorável das duas soluções para os impactes identificados como mais significativos, devido ao menor volume de dragagens associado;
- Entre as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais: a Solução 2 perspectiva-se como ligeiramente mais favorável devido aos impactes da fase de construção, especialmente as dragagens.

Quanto às duas fases de desenvolvimento do terminal, prevê-se que os impactes não sejam em geral muito diferentes, dado a fase de construção (a fase do projeto causadora dos impactes mais significativos) associada às duas fases de exploração ser geralmente coincidente no que respeita à interferência com os recursos hídricos superficiais. Assinala-se, contudo, o volume adicional de material a dragar e a imergir na Fase 2 (construção e exploração) e uma diferença no impacto negativo da fase de exploração relacionado com a poluição das águas do estuário devido tráfego naval afeto à exploração do terminal.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.9. Hidrodinâmica e regime sedimentar

5.9.1. Fase de construção

Consideram-se como atividades potencialmente geradoras de impactos nas condições hidrodinâmicas e no regime sedimentar, durante a fase de construção, as seguintes ações a decorrer no meio aquático:

- Dragagens (canal de acesso, bacia de manobra e de acostagem, dragagens de construção, movimentações de dragas e embarcações de apoio);
- Construção do terrapleno e do cais de acostagem;
- Imersão de dragados.

A análise dos impactos sobre a hidrodinâmica e o regime sedimentar decorrentes das dragagens e da construção do terrapleno em separado não faz muito sentido uma vez que estes resultam exatamente da combinação das duas ações, não sendo apenas o resultado da soma das partes.

5.9.1.1. Dragagens e construção do terrapleno e do cais de acostagem

As dragagens constituem alterações morfológicas dos fundos estuarinos, e estas implicam alterações na hidrodinâmica local e consequentemente alterações no regime sedimentar da área.

As ações de dragagem a realizar no projeto incluem dragagens de construção, nomeadamente, na zona onde será implantado o terrapleno; dragagens no canal de acesso e da bacia de manobra e de acostagem. No contexto deste descritor interessam particularmente os dois últimos tipos de dragagens referidos porque são estes que irão constituir alterações a prazo da morfologia estuarina, influenciando a hidrodinâmica e a dinâmica dos sedimentos.

No caso das acessibilidades marítimo-fluviais consideram-se duas soluções como alternativas: a Solução 2 com o aproveitamento do canal atual e a Solução 3 com a construção de um canal de acesso a norte do canal atual.

A construção de um terrapleno e cais de acostagem representa um avanço sobre o estuário que varia entre 905 m e 1130 m dependendo da zona.

Para o cais acostável existem duas soluções alternativas: a Solução 1 com cais em caixotões com aterro no tardo (ou sem prisma de alívio) e a Solução 3 com cais em tabuleiro betonado *in situ* apoiado em estacas moldadas de betão armado. No entanto, as duas soluções para o cais de acostagem, quando comparadas com os impactos causados pela implantação do terrapleno, não causam alterações significativamente diferentes em termos de hidrodinâmica e regime sedimentar.

Considera-se que a Solução 3 (cais em tabuleiro betonado *in situ* apoiado em estacas moldadas de betão armado) é ligeiramente mais favorável relativamente à hidrodinâmica e ao regime sedimentar

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

pois os condicionamentos à circulação da água na bacia de acostagem e os efeitos de sombra criados pelo terrapleno são algo minimizados.

Os **impactes ambientais causados pelas dragagens e pela construção do terrapleno** sobre a hidrodinâmica e o regime sedimentar são os seguintes:

- I) Dispersão de dragados durante as operações de dragagens;
- II) Aumento da hidrodinâmica e do transporte de sedimentos não coesivos;
- III) Diminuição da hidrodinâmica e aumento da deposição de sedimentos coesivos;
- IV) Alteração dos tempos de residência da água;
- V) Redução do prisma de maré.

I – Dispersão e deposição de dragados durante as operações de dragagens

Durante as operações de dragagem são esperadas fugas de dragados para a coluna de água que irão sofrer transporte (e deposição) para zonas mais ou menos afastadas, consoante o local onde se está a dragar, a velocidade e a direção das correntes atuantes e a granulometria dos dragados.

Em HIDROMOD (2016, Anexo 5, Tomo 2 do Volume de Anexos) estudaram-se os efeitos das fugas de sedimentos durante as dragagens. Assumiu-se, para cada local, uma emissão em contínuo de 1 m³ de sedimento dragado por hora ao longo de 1 mês para garantir que as concentrações máximas obtidas integravam as diferentes situações de maré. Os resultados, mostrados exhaustivamente no Anexo 5, Tomo 2 do Volume de Anexos, revela que a área afetada dos fundos estuarinos é maior quando as emissões ocorrem nas zonas a dragar mais a Oeste (P1, P2, P5), ou seja, zonas mais próximas do canal principal do estuário. A Figura 6 revela um exemplo dos resultados obtidos para o local P1.

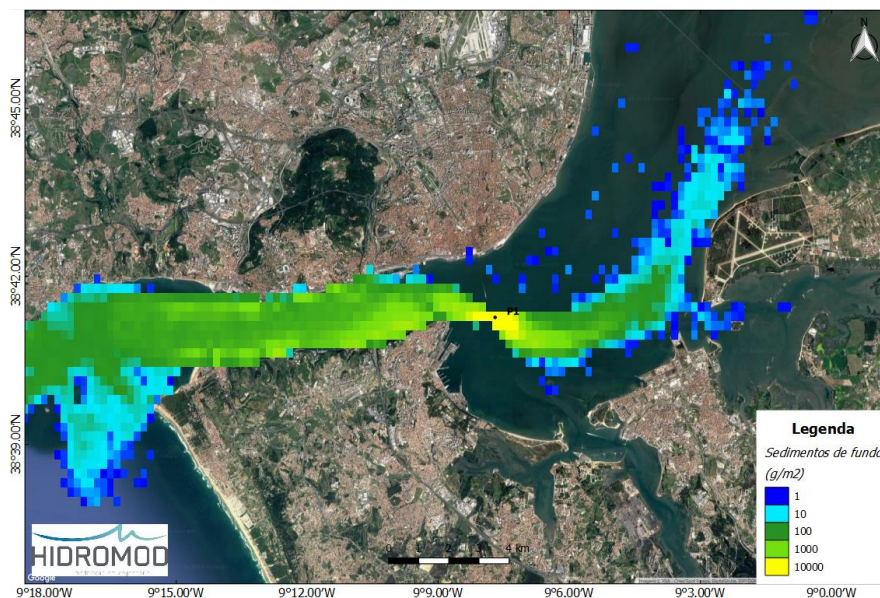
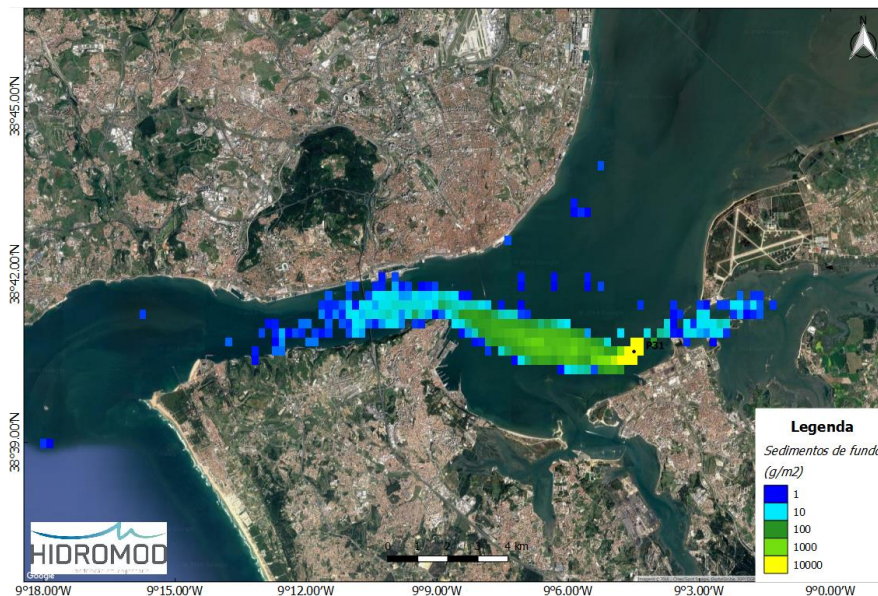


Figura 6 - Locais preferenciais de deposição de sedimentos postos em suspensão no ponto P1

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Por outro lado, as zonas onde a dispersão parece menor referem-se aos pontos P22 e P31, ou seja, aqueles localizados mais para nascente na área a dragar. A Figura 7 mostra os resultados obtidos no ponto P31.



Fonte: HIDROMOD (2016)

Figura 7 - Locais preferenciais de deposição de sedimentos postos em suspensão no ponto P31

Considerando a emissão referida anteriormente, os resultados revelam que, em ambos os casos, a alteração dos fundos causada pela deposição de sedimentos dragados é relevante apenas nas imediações do ponto de lançamento. Alargando este raciocínio para toda a ação de dragagens, isto significa que as alterações dos fundos serão apenas relevantes na zona a dragar.

No entanto, não sendo possível definir nesta fase que tipo de dragas e de técnicas de dragagem serão utilizadas, deverá considerar-se que as concentrações potenciais máximas (ainda que como se pode observar os máximos estejam contidos numa zona muito próxima do local da dragagem) aumentarão/diminuirão na proporção em que aumentar/diminuir a massa emitida. Se em vez de 1 m³/hora, se estiverem a emitir 10 m³/hora, as concentrações máximas terão igualmente tendência para sofrer um incremento da mesma ordem de grandeza.

O impacto da deposição destes dragados na área do projeto sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar é um **impacte negativo, direto, provável, permanente, reversível e imediato**. Se considerarmos apenas as áreas onde as alterações no fundo são notórias, trata-se de um **impacte local**. Mesmo nestes locais, considera-se ainda um impacte de **magnitude fraca**, considerando as alterações na hidrodinâmica causadas por estas deposições. Trata-se também de um **impacte pouco significativo** sob o ponto de vista deste descritor.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

II - Aumento da hidrodinâmica e do transporte de sedimentos não coesivos

A dragagem do canal de acesso e das bacias de manobra e de acostagem, assim como o terrapleno e o cais de acostagem, criam zonas que se tornarão mais dinâmicas e zonas menos dinâmicas relativamente à situação de referência.

A alteração da morfologia dos fundos através da dragagem de canais de acesso leva, em teoria, a uma facilitação geral da circulação da água na área do projeto, não obstante a criação de algumas de zonas de maior estagnação. O estudo de modelação numérica da hidrodinâmica e transporte sedimentar das duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais revela que, associada a esta facilitação da circulação da água, haverá um aumento do volume de areias potencialmente transportadas para jusante, ao longo do canal de acesso, vindas da bacia do Montijo². Os resultados indicam ainda que a exportação de areias será maior na Solução 3 (30.000 m³/ano) relativamente à Solução 2 (20.000 m³/ano) e à situação de referência (10.000 m³/ano) (Consulmar *et al.*, 2016b).

Em face à tendência geral existente no estuário para o assoreamento, conclui-se que este aumento do transporte sedimentar é um **impacte positivo e direto**. Se por um lado o projeto promove o transporte sedimentar da bacia do Montijo para o canal principal e daí para o estuário exterior, onde há défice de sedimentos arenosos, haverá também menor propensão para dragagens dos canais do interior da bacia do Montijo.

É considerado um **impacte provável** uma vez que existe sempre um grau de incerteza associado aos resultados do modelo numérico, mesmo quando os resultados são validados por dados de base. É um **impacte permanente** se consideramos que os canais serão mantidos às cotas do projeto, o que é expectável, dado que se trata de uma premissa para o funcionamento do terminal conforme projetado.

A **magnitude** do aumento do volume anual potencial de areias transportado relativamente ao valor de referência é **forte** (100% para a Solução 2 e 200% para a Solução 3). O impacte é **pouco significativo** considerando que os efeitos positivos se irão verificar no estuário exterior particularmente, tendo em conta o défice atualmente existente nesse subsistema. Em adição, trata-se de um valor potencial dependente da disponibilidade de areias na referida bacia do Montijo. Localmente, na bacia do Montijo, o impacte poderá ser **significativo**.

É um **impacte reversível** que necessita de dragagens de manutenção para que a capacidade de transporte se mantenha. É um impacte com **expressão regional e cumulativo** com outras dragagens que ocorrem particularmente na bacia do Montijo (*e.g.* em 2011 a APL procedeu à dragagem da Caldeira da Moita e do canal a jusante dessa caldeira) ou noutras zonas próximas, nomeadamente, no canal da CUF – Terminal de Sólidos.

² No contexto do presente EIA entende-se por “bacia do Montijo” toda a porção de estuário a montante do estrangulamento que pode ser definido pela linha imaginária que une a Ponta da Passadeira e a porção mais ocidental da base aérea de Montijo. Deste modo, a bacia do Montijo inclui, entre outras porções estuarinas, os esteiros da Moita, de Alhos Vedros e do Montijo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A **diferenciação entre as duas soluções** refere-se essencialmente à magnitude, apesar de em ambos os casos ela ter sido classificada como forte. Pelo exposto, a **Solução 3 apresenta-se como a solução mais favorável** para o eficiente transporte sedimentar de areias para o canal principal do estuário.

III - Diminuição da hidrodinâmica e aumento da deposição de sedimentos coesivos

A criação ou a redefinição dos canais vai focalizar as correntes nesses locais, aumentando nesses mesmos sítios a velocidade das correntes, e diminuindo as velocidades em zonas adjacentes. Por sua vez, nas bacias de manobra e acostagem há um aumento da secção do canal relativamente àquilo que acontece na continuação dos canais para jusante e montante e, por isso, há, dentro destas, redução das velocidades de corrente. Apesar do referido anteriormente acerca do transporte de areias, as novas configurações dos fundos estuarinos levam a que haja aumento da sedimentação de materiais de granulometria fina nas bacias de manobra e acostagem e nos canais de acesso de ambas as soluções, e nas zonas adjacentes aos canais.

A avaliação dos impactes sobre o regime sedimentar dos materiais coesivos foi dividida em dois grupos:

- Afetação de áreas do projeto;
- Afetação de áreas próximas ao projeto.

A afetação de áreas do projeto pela deposição de sedimentos de granulometria fina refere-se aos canais de acesso e às bacias de acostagem e de manobra. Como referido na Situação de Referência, tendo por base a análise dos levantamentos batimétricos feitos entre 2003 e 2015 (WW, 2015) conclui-se que existe uma grande variabilidade temporal e espacial (bacia de estacionamento, bacia de manobra, canal, confluência) nas taxas de assoreamento. Efetivamente, sabe-se que as taxas de sedimentação são fortemente dependentes, entre outras coisas, da concentração de matéria particulada em suspensão e dos gradientes de salinidade da coluna de água.

Tendo em conta a dificuldade em determinar as taxas de sedimentação no contexto em causa, as diferentes metodologias usadas (métodos semi-empíricos e modelação numérica da hidrodinâmica - 3D) chegaram a valores consideravelmente diferentes (Consulmar *et al.*, 2016b). Na modelação numérica 3D consideraram-se dois cenários para a concentração de matéria particulada em suspensão: um cenário considerou concentrações abaixo do valor de referência medidos na boia Simarsul (Cenário 1) e outro cenário com concentrações acima do mesmo valor de referência (Cenário 2). Neste estudo os autores concluem que:

- Considerando o cenário 1, os valores do modelo apontam para taxas de sedimentação da ordem de **0,4 milhões m³ por ano** em ambas as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais;
- Considerando o cenário 2, os valores do modelo apontam para taxas de sedimentação da ordem de **1,0 milhões m³ por ano** em ambas as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

De acordo com a via semi-empírica, estimam-se no projeto os seguintes volumes de assoreamento ao fim de 1 ano, para distintos coeficientes de sedimentação e cotas de equilíbrio:

- **1,6 a 2,5 milhões m³ por ano**, para a solução 2 (Fase 1);
- **1,3 a 2,2 milhões m³ por ano**, para a solução 3 (Fase 1);
- **1,7 a 2,7 milhões m³ por ano**, para a solução 2 (Fase 2, inclui Fase 1);
- **1,5 a 2,4 milhões m³ por ano**, para a solução 3 (Fase 2, inclui Fase 1).

O Estudo Prévio (Consulmar, *et al.* 2016) considera que os valores inferiores obtidos por via da modelação hidrodinâmica são irrealistas, subestimando a realidade física do local, sendo, porém, os seus valores superiores ainda menores do que os menores dos obtidos por via semi-empírica.

A afetação do regime sedimentar de sedimentos coesivos na área do projeto é considerada um **impacte negativo**, porque não irá promover a exportação de sedimentos finos da área, mas antes o aprisionamento da matéria partícula em suspensão. É ainda um **impacte direto, certo e temporário**. Apesar das incertezas associadas aos volumes de material sedimentado nos canais e bacias do projeto, a **magnitude do impacte** será sempre **forte**, especialmente se compararmos com a média anual do volume dragado pela APL [entre 0,8 e 1,0 milhões de m³, de acordo com Cabral (2010)]. No que diz respeito à hidrodinâmica e ao regime sedimentar, considera-se um impacte **pouco significativo** uma vez que se refere apenas às áreas do projeto, áreas maioritariamente artificializadas, e porque estas dragagens afetam primeiramente a exportação de sedimentos de granulometria fina da bacia do Montijo, situação já artificial na situação de referência. É um **impacte reversível, imediato e local**.

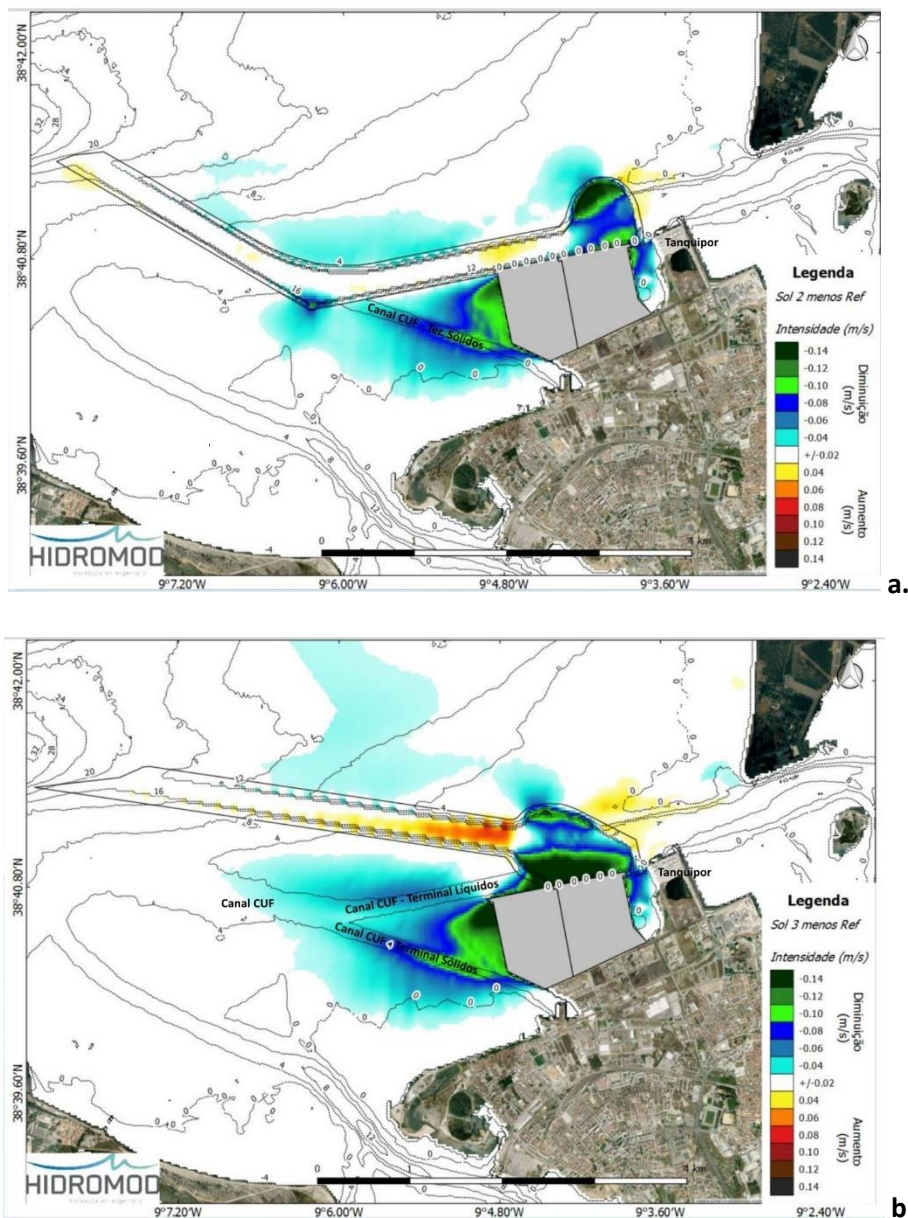
A **diferenciação entre as duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais** é feita recorrendo à magnitude. Deste modo, a Solução 3 será aquela que segundo os resultados obtidos leva a uma menor taxa de assoreamento, apesar de ser igualmente elevada.

A afetação de áreas próximas ao projeto pela deposição de sedimentos de granulometria fina refere-se essencialmente ao:

- Atual canal da CUF – Terminal de Sólidos e zonas adjacentes (incluem a zona estuarina confinada pelo terraplino);
- Antigo canal da CUF – Terminal de Líquidos (Solução 3);
- Espaço estuarino resultante entre o terminal a construir e o aterro da LBC-Tanquipor, junto à foz da Vala Real do Barreiro.

Relativamente à situação de referência, em ambas as soluções haverá maior propensão para a acumulação sedimentar no canal da CUF – Terminal de Sólidos e zonas adjacentes, que incluem a zona estuarina confinada pelo terraplino (visível na Figura 73). Trata-se de uma zona já atualmente pouco dinâmica, no entanto, haverá um agravamento das condições hidrodinâmicas provocadas pela conjugação entre a diminuição das correntes (Figura 8) e o efeito de sombra à ondulação proveniente de Norte, NE e NO (Figura 9). Será uma zona particularmente afetada pela sedimentação de material de granulometria fina.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

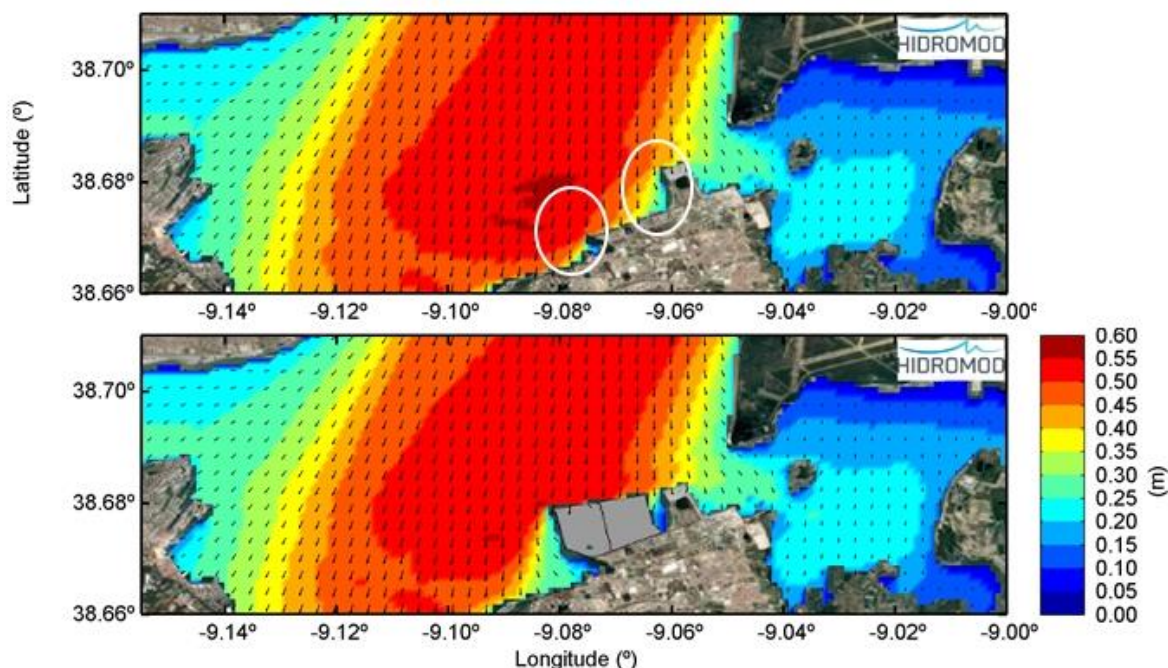


Fonte: Consulmar et al. (2016b).

Figura 8 – Diferença entre a intensidade média das correntes na situação de referência e as soluções 2 (alínea a) e 3 (alínea b)

No espaço estuarino resultante entre o terminal a construir e o aterro da LBC-Tanquapor haverá também aumento da tendência para a acumulação sedimentar, pela conjugação entre a redução da velocidade das correntes e o efeito de sombra à ondulação proveniente de N, NE e NO. As fontes sedimentares para este local serão materiais sedimentares provenientes da Vala Real do Barreiro e material particulado em suspensão proveniente de zonas adjacentes do estuário.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Fonte: Consulmar et al. (2016b); Nota 1: resultados incluídos indiretamente na modelação hidrodinâmica, mas não revelados explicitamente no relatório; Nota 2: foi simulado o mês de julho 2012 em modo não estacionário e retirado um instante (15/07/2012: 00:00) onde a ondulação apresentava a direção N.

Figura 9 - Altura significativa da ondulação (m) na situação de referência (cima) e na situação com a implantação do terraplino (baixo)

A diminuição local da hidrodinâmica e do transporte sedimentar de zonas próximas ao projeto constitui um **impacte negativo**, porque leva a um progressivo assoreamento destas áreas. Este impacte será particularmente mais relevante na zona entre aterros onde irá interferir com a saída da vala e no Canal da CUF – Terminal de Sólidos. Este impacte poderá exigir um maior esforço das dragagens de manutenção do referido canal para o seu funcionamento.

É um **impacte direto** uma vez que resulta do terraplino e das ações de dragagem do projeto. Trata-se ainda de um **impacte certo e permanente** se tivermos em conta que: i) o terraplino a construir dificilmente será removido após implantação; e ii) as cotas dos canais e das bacias de manobra e acostagem terão que ser mantidas para o bom funcionamento do terminal conforme o projeto, apesar de serem necessárias dragagens de manutenção.

Desconhece-se a **magnitude do impacte** e por este motivo é proposto um programa de monitorização destas áreas. Considera-se que o **impacte será significativo** para as duas soluções porque:

- No caso da área entre aterros, pode, no limite, criar uma zona estagnada que não permite a circulação da água que provém da vala;
- Irá criar maiores necessidades de dragagem sobre o canal da CUF – Terminal de Sólidos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O impacto pode ainda ser classificado como **reversível, a médio prazo e local**.

A **diferenciação entre as duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais** refere-se essencialmente à extensão de área afetada pela redução das velocidades de corrente na zona que inclui o canal da CUF – Terminal de Sólidos. A área afetada é ligeiramente superior na Solução 3 para a acessibilidade marítimo-fluvial. As zonas de sombra criadas em ambas as soluções não apresentam diferenças significativas na zona entre os aterros. Deste modo, a Solução 3 para a acessibilidade marítimo-fluvial é a mais desfavorável.

No caso das duas soluções para o cais acostável, a Solução 3 (cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado) será aquela que implica menores afetações das áreas a Oeste do terraplino, ainda que de forma modesta em comparação à afetação implicada pelo próprio terraplino.

Relativamente à zona estuarina entre aterros não parece haver diferenças significativas entre ambas as soluções de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais acostável, quer sob o ponto de vista da velocidade das correntes (Figura 8), quer sob o ponto de vista da ondulação incidente (Figura 9). Deste modo, ambas as soluções são igualmente desfavoráveis.

IV - Alteração dos tempos de residência da água

A alteração da morfologia dos fundos através da dragagem de canais de acesso leva, em teoria, a uma facilitação geral da circulação da água na área do projeto (não obstante a criação de algumas de zonas de maior estagnação), diminuindo em teoria os tempos gerais de residência da água.

Apesar do referido, o estudo de modelação numérica efetuado revela que as modificações a serem feitas no sistema não serão suficientemente importantes para que haja alteração dos tempos de residência. Deste modo, tendo em conta que o erro do cálculo será próximo de 1 dia, se ocorrer diminuição (genericamente mais provável) ou aumento dos tempos de residência, estes não devem ultrapassar o valor associado ao erro. Pelo exposto, trata-se de **impacte ambiental genericamente positivo**, mas de **magnitude fraca e pouco significativo**.

Como referido em cima, em determinados locais, nomeadamente, no espaço entre o terminal do projeto e o aterro da LBC-Tanquapor, assim como na zona para Oeste do terminal em teoria os tempos de residência irão aumentar. No entanto, também nestes locais o aumento não deve ultrapassar o erro do cálculo (1 dia). Deste modo, trata-se de um **impacte negativo, de magnitude fraca e pouco significativo**.

Este impacto **não permite a diferenciação entre as duas soluções** em avaliação para as acessibilidades marítimo-fluviais do projeto.

V - Alteração do prisma de maré

A realização do projeto, nomeadamente, a implantação do terraplino e a realização das acessibilidades marítimo-fluviais irão ter um impacto sobre o prisma de maré na bacia do Montijo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O prisma de maré corresponde ao volume de água proveniente da maré que uma determinada bacia recebe entre a baixa-mar e a preia-mar. Portanto, se por um lado as dragagens levam ao aumento do prisma de maré, o assoreamento natural do estuário assim como a construção de aterros, que avançam sobre o plano de água do estuário, levam à sua diminuição. Tendo em conta a já referida tendência milenar que existe para o assoreamento do estuário, o prisma de maré tem vindo a diminuir durante este mesmo período de tempo. Esta diminuição tem, por sua vez, implicações nos campos de correntes junto à saída da água no sistema (embocaduras) e na sua manutenção quando esta ocorre em substrato móvel.

No caso em análise foram calculados os prismas de maré na bacia do Montijo para a situação de referência e considerando as duas soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais (Quadro 1). Constata-se que para a Solução 2 existe uma diminuição do prisma de maré na bacia do Montijo (por exemplo, durante a maré viva haverá uma diminuição de 4.000 m³), enquanto na Solução 3 há aumento do prisma de maré (por exemplo, durante a maré viva haverá um aumento de 16.000 m³).

Quadro 1 – Prisma de maré na bacia do Montijo

Cenário	Maré Morta	Maré Viva
Referência (m ³)	3 X 10 ⁷	4 X 10 ⁷
(Sol. 2 – Ref.)/Ref.*100 (%)	-0,02	-0,01
(Sol. 3 – Ref.)/Ref.*100 (%)	+0,02	+0,04

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

Como referido, a tendência natural para esta bacia, assim como para o estuário do Tejo em geral, será a consecutiva diminuição do prisma de maré e o consequente assoreamento do sistema. Deste modo, a Solução 2 para as acessibilidades marítimo-fluviais constitui um **impacte negativo** sobre a evolução da bacia do Montijo. É um **impacte direto, certo e permanente**, considerando que, dificilmente o terrapleno será retirado do local após implantação e que enquanto o terminal estiver a funcionar de acordo com as premissas do projeto, os canais terão que ser dragados regularmente.

A **magnitude** do impacte é **fraca** tendo em conta que a diminuição do prisma de maré na bacia do Montijo causada pela Solução 2 do projeto corresponde no máximo a apenas a 4.000 m³. O impacte é **pouco significativo** tendo em conta que, por si só, esta alteração do prisma de maré irá apenas criar efeitos muito ténues nos campos de correntes no exterior da bacia. Os efeitos do impacte são **imediatos** e de **âmbito local**. Trata-se ainda de um **impacte cumulativo** pelo efeito combinado de todos os aterros que foram sendo construídos na margem da bacia (*e.g.* aterro onde se encontra atualmente a ETAR; terminal do ferryboat de Montijo).

A Solução 3 para as acessibilidades marítimo-fluviais constitui um **impacte positivo** sobre a evolução da bacia do Montijo. É um **impacte direto, certo e permanente**, considerando que, dificilmente o terrapleno será retirado do local após implantação e que enquanto o terminal estiver a funcionar de acordo com as premissas do projeto, os canais terão que ser dragados regularmente.

A **magnitude** do impacte é **fraca** tendo em conta que o aumento do prisma de maré na bacia do Montijo causada pela Solução 3 do projeto corresponde no máximo a apenas a 16.000 m³. O impacte

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

será **significativo** tendo em conta que embora esta alteração do prisma de maré irá apenas criar efeitos ténues nos campos de correntes no exterior da bacia, ela deve ser em parte responsável pelo aumento da exportação de sedimentos da bacia conforme referido no impacte 1 deste descritor. Os efeitos do impacte são **imediatos** e de **âmbito local**.

Pelo exposto conclui-se que a Solução 3 para as acessibilidades marítimo-fluviais do projeto é claramente mais vantajosa sob a perspetiva da alteração do prisma de maré na bacia do Montijo.

5.9.1.2. Imersão de dragados

Os dragados que não forem reutilizados terrapleno portuário terão que ser transportados e imersos em locais previamente definidos, mediante a sua classificação em termos de concentração de contaminantes.

Os sedimentos imersos classificados como classe 1 ou 2 serão imersos no canal do setor inferior do estuário (nos locais designados por Algés e Alcântara, indicados pela APL), enquanto os de classe 3 serão imersos numa zona já fora do estuário exterior, próxima da batimétrica dos 100 m (conforme indicado pela APL). O volume de dragados a imergir por local, consoante as soluções do projeto, são aqueles sintetizados no quadro do capítulo 3.7.6.2 do Tomo 1.

VI) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados no estuário interior (fase de construção);

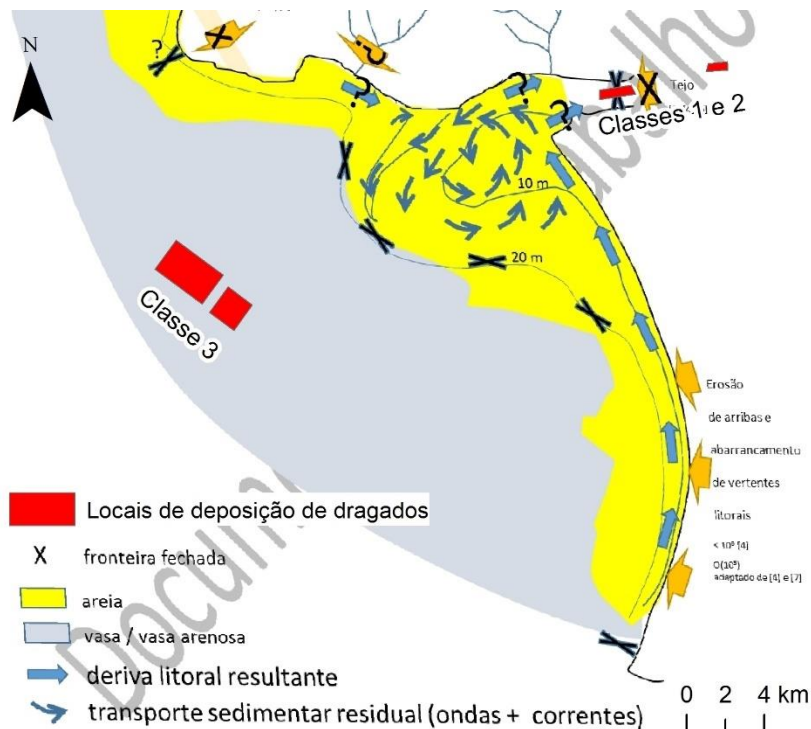
VII) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados na plataforma.

VI - Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados (fase de construção)

A capacidade atual de exportação de sedimentos arenosos do estuário interior do Tejo para o estuário exterior encontra-se muito diminuída. No entanto, nem sempre foi assim, a avaliar pelo importante delta de vazante existente no estuário exterior (que inclui o cachopo norte e o cachopo sul; este último inclui o banco do Bugio) (Figura 10).

De acordo com Taborda & Andrade (2014) as razões para a reduzida exportação de sedimentos do estuário interior para o estuário exterior são três: i) O estuário interior do Tejo é sede de um processo de assoreamento persistente que excede em magnitude a elevação do nível médio do mar; ii) Por outro lado, pela continua construção de aterros nas margens do estuário o prisma de maré tem vindo a diminuir o que tem impacto sobre os campos de correntes no estuário exterior; iii) Em adição, e talvez mais importante, a regularização dos caudais na bacia hidrográfica do Tejo diminuiu a frequência de cheias, o que reduziu a capacidade de autolimpeza sedimentar.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Adaptado de Taborda & Andrade (2014).

Figura 10 – Modelo de circulação sedimentar no estuário exterior do Tejo e região adjacente e locais propostos pela APL para a imersão de dragados

A imersão de sedimentos nas zonas indicadas para o efeito, no setor inferior do estuário interior do Tejo, constitui um impacto sobre o regime sedimentar do estuário interior e exterior (Figura 11 a Figura 14). As escalas coloridas destas imagens não apresentam os valores uma vez que estes dependem do volume imerso, e, portanto, servem apenas para a identificação das áreas mais afetadas pela imersão.

Os dragados da classe 1 e da classe 2 previstos para a imersão incluem sedimentos classificados como lodos, lodos arenosos e areias lodosas. Deste modo, na simulação da imersão feita através de modelo numérico, consideram-se dois cenários: um para o diâmetro médio do sedimento de 0,20 mm (limite superior da classe da areia fina) e outro para 0,05 mm (silte grosseiro).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

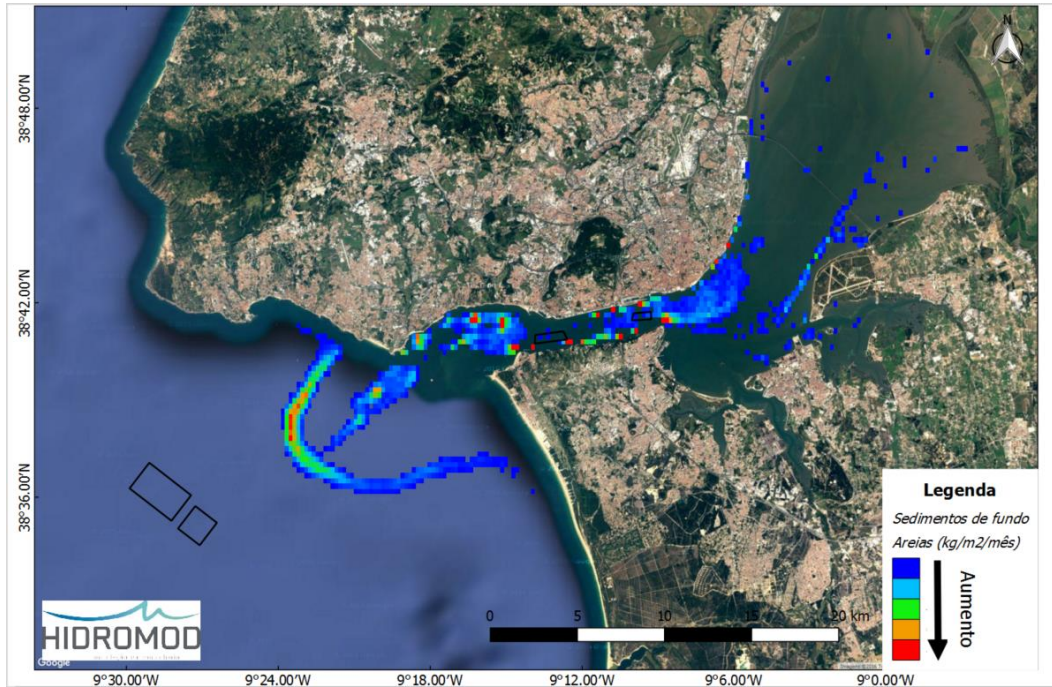


Figura 11 - Locais preferenciais de deposição da fração areias dos dragados imersos em Alcântara

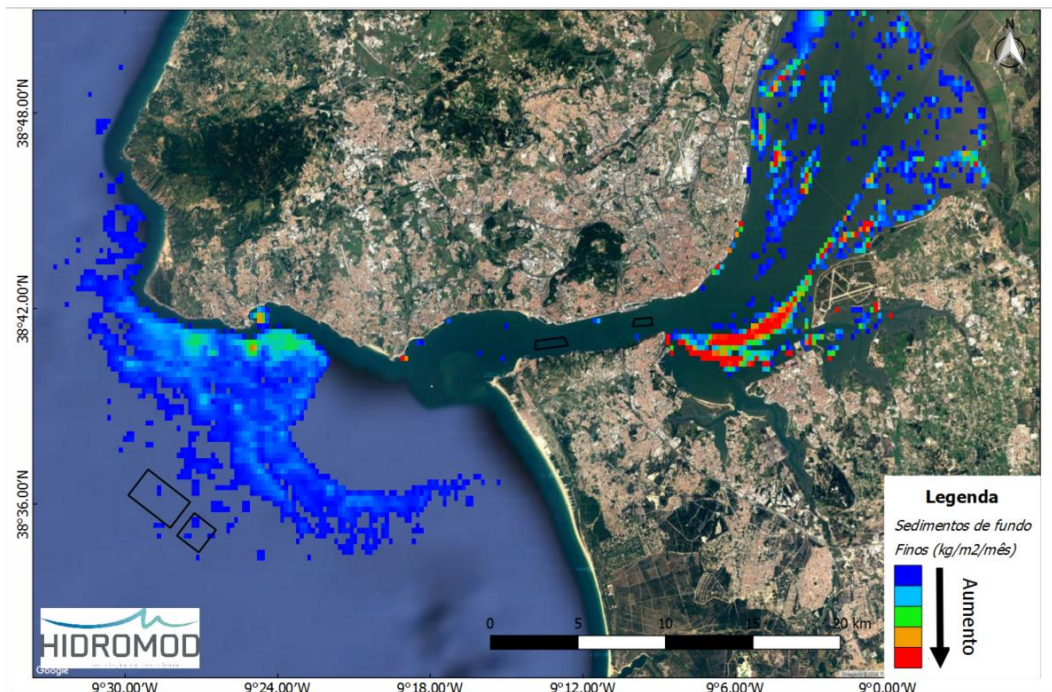


Figura 12 - Locais preferenciais de deposição da fração fina dos dragados imersos em Alcântara

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

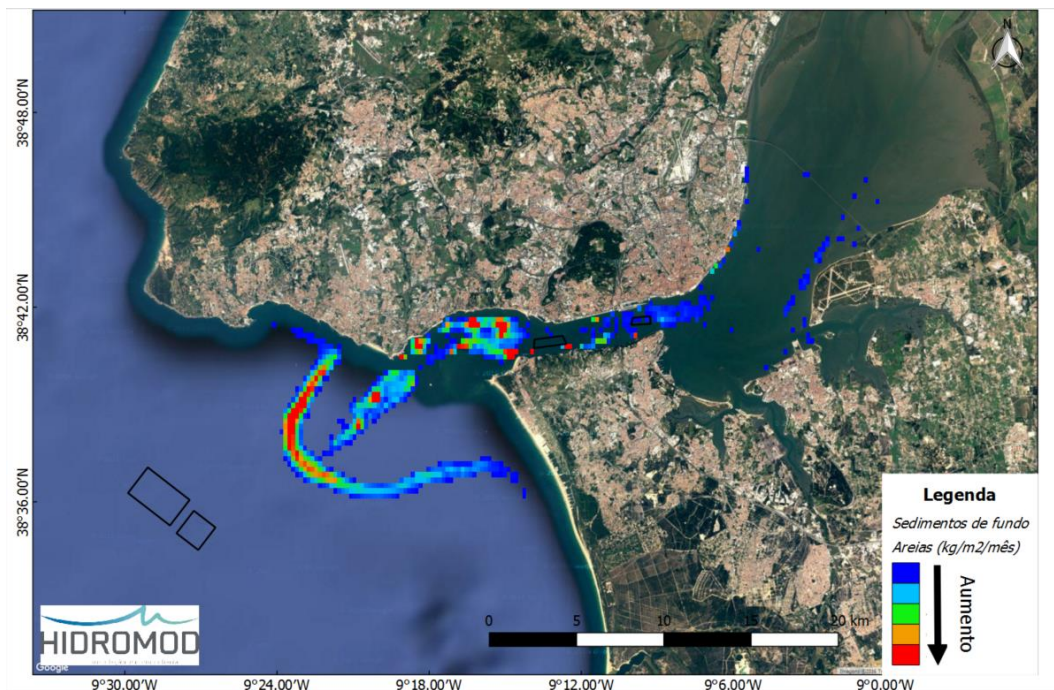


Figura 13 - Locais preferenciais de deposição da fração areias dos dragados imersos em Argés

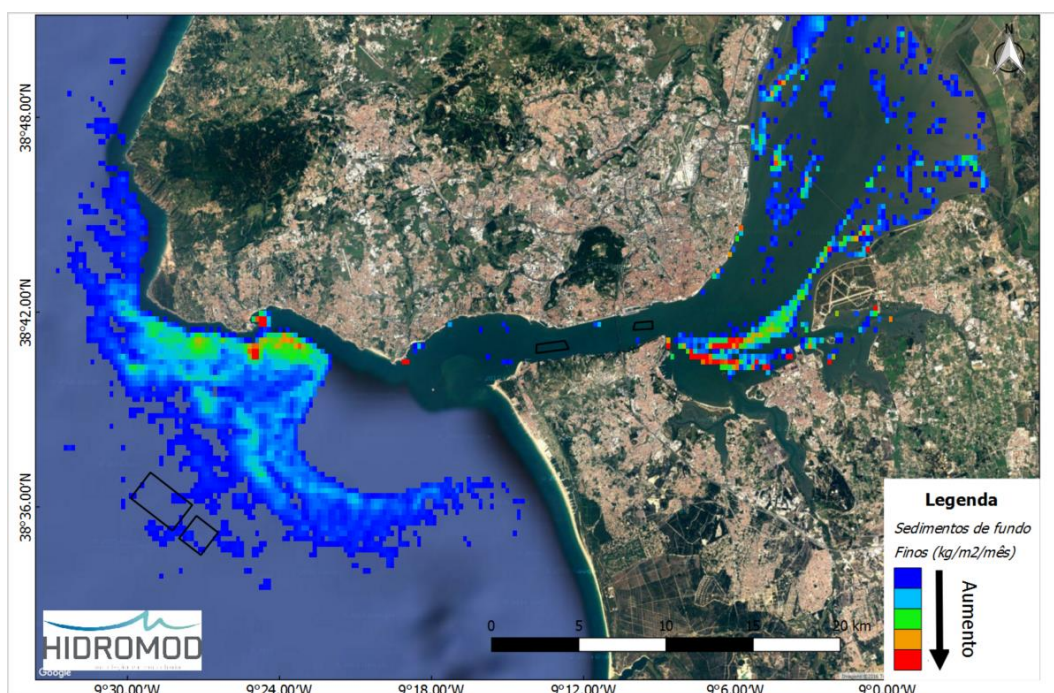


Figura 14 - Locais preferenciais de deposição da fração fina dos dragados imersos em Argés

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Dos resultados obtidos pela modelação numérica podem retirar-se as seguintes conclusões:

- Para ambos os tipos de dragados simulados (areia fina e silte grosseiro), e para ambos os locais de imersão (Algés e Alcântara), existem áreas afetadas no estuário exterior e no estuário interior;
- A fração fina dos dragados apresenta uma dispersão consideravelmente superior àquela que ocorre com dragados arenosos;
- No estuário interior, as áreas mais afetadas pela imersão de sedimentos de granulometria fina incluem áreas do projeto;
- Quando comparamos a dispersão das areias nos dois locais de imersão verifica-se que a área de Algés permite uma maior exportação de sedimentos arenosos para o estuário exterior, relativamente à área de imersão em Alcântara.

A imersão de dragados de classe 1 e 2 no corredor do estuário inferior apresenta aspetos positivos e negativos no que se refere ao regime sedimentar. A exportação de sedimentos para fora do estuário inferior constitui um **impacte positivo**, particularmente a exportação de areias, porque estas irão alimentar o delta de vazante do Tejo (Figura 10). De acordo com os conhecimentos mais atualizados sobre a dinâmica costeira da área, considera-se que esta alimentação de areias, se continuada no tempo, terá implicações importantes para a atenuação dos efeitos erosivos sentidos atualmente nas praias da Costa da Caparica (incluída na zona do estuário exterior do Tejo) (Figura 10).

O **impacte negativo** desta ação refere-se ao transporte de sedimentos (finos e arenosos) para o interior do estuário, nomeadamente para os setores médio e superior, porque nesse caso estes irão contribuir para o assoreamento de outras zonas dentro do estuário, de onde dificilmente são remobilizados por meios naturais, pelas razões indicadas em cima.

Como referido anteriormente, os resultados da modelação indicam que a relação impacte positivo/negativo aumenta para o local de Algés, relativamente ao local de Alcântara.

No entanto, para ambos os casos, trata-se de um **impacte provável**. Efetivamente os sedimentos imersos nos locais de Algés e Alcântara dificilmente se mantêm no local. Os modelos numéricos testados no estudo efetuado em HIDROMOD (2016) (ver Anexo 5, Tomo 2 do Volume de Anexos) foram consistentes, indicando zonas afetadas no estuário interior e exterior. Esta observação consta já do estudo feito pelo LNEC referente à análise de potenciais locais para imersão de dragados (LNEC, 1998). Contudo, tratando-se de fenómenos complexos e ainda estudados de forma preliminar, será apenas (muito) provável e não certo.

Trata-se, para ambos os casos, de um **impacte indireto** uma vez que a imersão dos dragados e o local onde esta é feita são determinações exteriores ao projeto de engenharia em análise.

Considera-se um **impacte (quase) permanente** porque assume-se que os dragados irão alimentar a célula sedimentar do exterior do estuário num caso, e irá levar ao assoreamento de outras áreas no interior do estuário. De certa forma, ambos os sistemas são considerados sistemas (quase) fechados (GTL, 2014) e, portanto, a perda de sedimentos destes sistemas apenas ocorre por ações de origem

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

antrópica (e.g. dragagens) ou pelo efeito da subida do nível médio do mar (no caso do estuário exterior).

A **magnitude do impacte é forte** não obstante as Soluções consideradas, de acordo com os volumes estimados a imergir (em torno de 16.000.000 m³, no total das duas fases, mas com 15 milhões logo na fase 1).

Em ambos os impactes (positivo e negativo), considera-se ser um **impacte significativo**, uma vez que:

- No caso da exportação de areias para o estuário exterior (impacte positivo), esta ação irá promover a alimentação da célula sedimentar do estuário exterior, um sistema que foi fortemente afetado por dragagens feitas durante a década de 40 do século XX e nas décadas seguintes (Vidal-Abreu, 2010) e, portanto, que apresenta grande défice sedimentar atualmente, manifestado pela erosão sentida nas praias da Costa da Caparica.
- No caso do transporte de sedimentos para os setores médio e superior do estuário interior (impacte negativo), esta ação irá agravar a tendência atual destas áreas para o assoreamento. Uma parte dos dragados imersos irá inclusivamente voltar a sedimentar na área do projeto.

Trata-se de um **impacte cumulativo** com todas as imersões de dragados que ocorrem anualmente nestes mesmos locais há já várias décadas, e com aquelas que certamente irão ocorrer no futuro. De acordo com informação enviada pela APL, na década de 60 do século passado, a ex-AGPL, agora APL, e a Capitania do Porto de Lisboa, procederam à seleção de zonas no interior do Estuário do Tejo, destinadas à imersão dos sedimentos provenientes das dragagens efetuadas no estuário, tendo selecionado estas áreas.

Após a aplicação das medidas de minimização, nomeadamente, a imersão de dragados apenas no local de Algés, há uma redução da magnitude do impacte negativo e aumento da magnitude do impacte positivo, não sendo, contudo, suficiente para a alteração da significância do impacte.

A **diferenciação entre alternativas** faz-se essencialmente pela magnitude do impacte. Apesar de haver aspetos positivos e negativos relacionados com a imersão de dragados no estuário interior, a magnitude dos volumes a imergir é inédita nestes locais e, portanto, existem muitas incertezas sobre a forma como o sistema irá comportar-se. Deste modo, a opção mais favorável será aquela que acarreta menores volumes de materiais para imersão, mas que apesar de tudo continua a corresponder a elevadas quantidades de dragados para imersão: Solução 2 para as acessibilidades marítimo-fluviais e a Solução 1 do cais acostável.

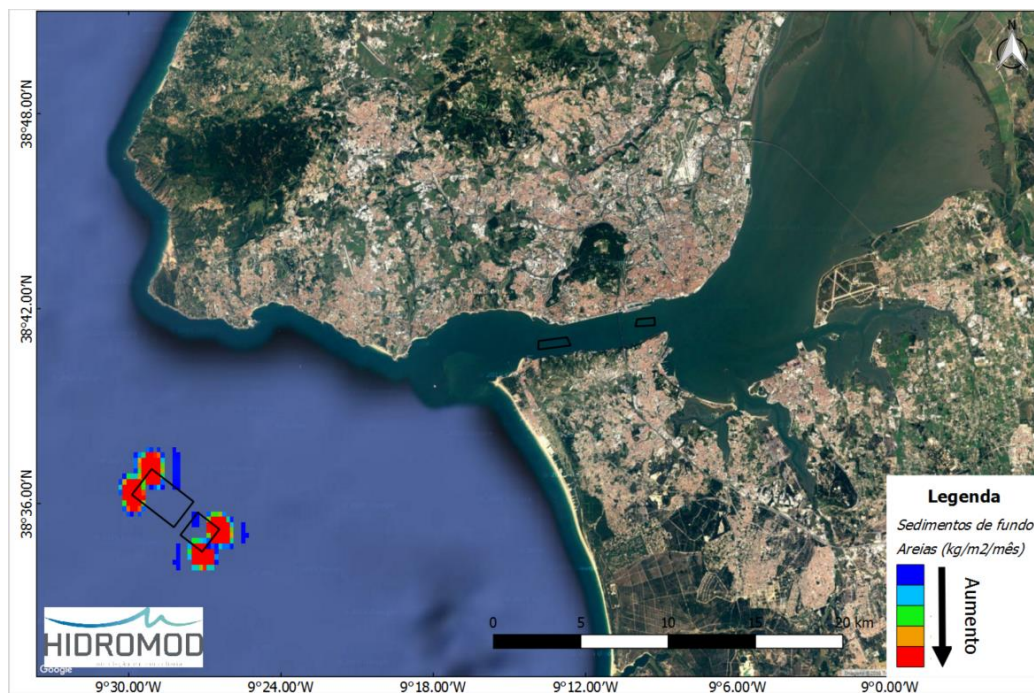
VII – Dispersão e deposição de sedimentos na plataforma continental

As áreas previstas para a imersão de dragados de classe 3 encontram-se na plataforma continental, ou seja, já fora do estuário exterior. Como referido na Figura 10, e segundo a Carta Sedimentológica n.º 5, trata-se de uma área onde dominam os lodos (sedimentos de granulometria fina > 90%), uma vez que o estuário exterior, onde dominam as areias, é um sistema fechado e a fonte sedimentar que

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

alimenta esta porção da plataforma é a matéria particulada em suspensão transportada pelo estuário.

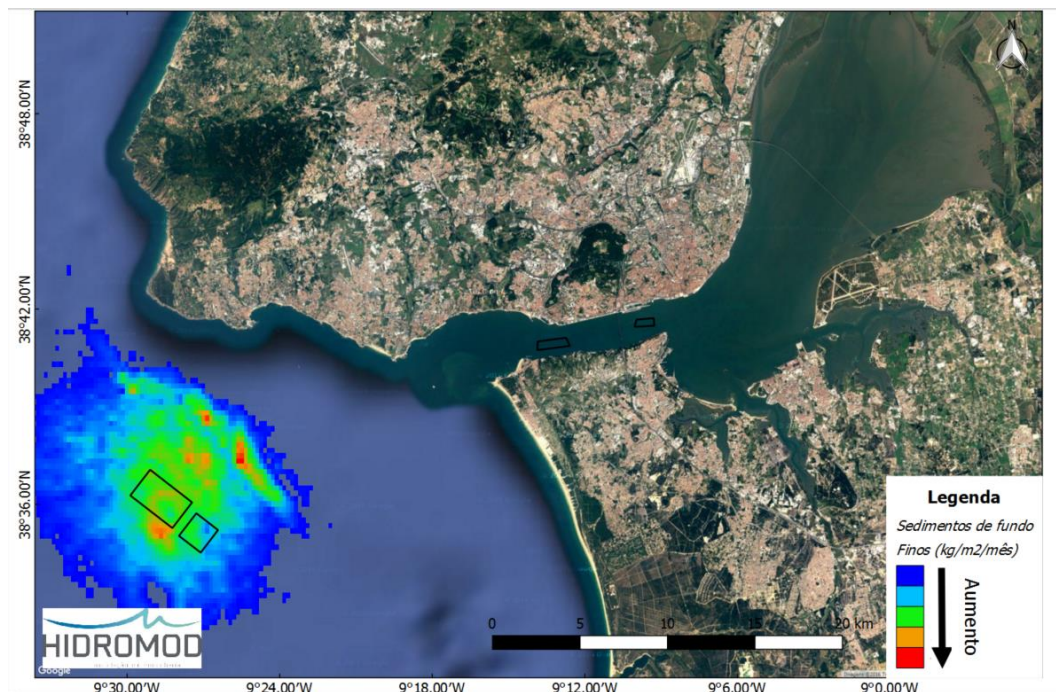
A imersão de sedimentos na plataforma continental, constitui um impacto sobre o regime sedimentar desta área (Figura 11 a Figura 14). As escalas coloridas destas imagens não apresentam os valores uma vez que estes dependem do volume imerso, e, portanto, servem apenas para a identificação das áreas mais afetadas pela imersão. Como os materiais a imergir neste local são essencialmente lodos arenosos, foram feitas simulações de imersão considerando o diâmetro médio do sedimento de 0,20 mm (limite superior da areia fina) e outro para 0,05 mm (silte grosseiro) (Figura 15 e Figura 16).



Fonte: HIDROMOD (2016).

Figura 15 - Locais preferenciais de deposição da fração areias dos dragados imersos fora do estuário

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Fonte: HIDROMOD (2016).

Figura 16 - Locais preferenciais de deposição da fração fina dos dragados imersos fora do estuário

Dos resultados obtidos pela modelação numérica podem retirar-se as seguintes conclusões:

- A dispersão dos sedimentos de granulometria fina é superior àquela verificada nas areias;
- No caso dos sedimentos de granulometria fina a área afetada extravasa em grande medida a área proposta para a imersão;
- A dispersão das areias é menor, mas suficiente para afetar toda a área proposta para imersão e, neste caso, a alteração dos fundos é superior.

Este impacto é exclusivo da Solução 2 para as acessibilidades marítimo-fluviais, pois na Solução 3 os sedimentos de classe 3 (ligeiramente contaminados) são incorporados e tratados como classe 4.

Sob o ponto de vista da hidrodinâmica e do regime sedimentar, **a imersão de dragados de classe 3 nos locais assinalados é um impacto negativo**, uma vez que poderá interferir com a hidrodinâmica e regime sedimentar daquela área da plataforma continental. É um **impacte direto e certo**.

Sob o ponto de vista da área de dispersão de dragados imersos e consequente afetação da hidrodinâmica e regime sedimentar, **a magnitude deste impacto é média** considerando que os dragados a imergir apresentam aproximadamente 67% de materiais de granulometria fina (conforme a análise granulométrica da amostra S1a no Anexo 6.2) e, portanto, o cenário apresentado na Figura 16 será dominante.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O impacto é **pouco significativo** porque o material depositado (lodos arenosos) corresponde maioritariamente à mesma classe granulométrica dos sedimentos de fundo existentes nestas áreas (lodos), e porque as morfologias criadas nos fundos, mesmo aquelas criadas pela deposição de areias, não terão relevância suficiente para alterar a hidrodinâmica dominante no local.

No entanto, trata-se de um **impacte cumulativo** com outras imersões que já ocorreram no local desde 2012, e com aquelas que certamente irão ocorrer no futuro.

A **diferenciação entre alternativas** faz-se essencialmente pela ocorrência ou não do impacto. Tendo em conta que é um impacto negativo, a solução mais vantajosa será a Solução 3 uma vez que esta não apresenta dragados classificados com Classe 3.

5.9.2. Fase de exploração

Consideram-se como atividades potencialmente geradoras de impactes nas condições hidrodinâmicas e no regime sedimentar durante, a fase de exploração, as seguintes ações a decorrer no meio aquático:

- Dragagens de manutenção;
- Eliminação dos dragados obtidos nas dragagens de manutenção.

5.9.2.1. Dragagens de manutenção

São vários os fenómenos que levam a que haja assoreamento nos canais de acesso e bacias de manobra e acostagem dragados no projeto durante a fase de exploração. No estuário do Tejo existe atualmente (e nos últimos ~7 000 anos, como explicado no capítulo da caracterização) uma tendência geral para o assoreamento (*e.g.* Freitas *et al.*, 2011; Taborda & Andrade, 2014).

Dentro do estuário, o projeto localiza-se no designado mar da palha, uma reentrância na margem esquerda do estuário mais afastada da circulação principal, onde os processos de acumulação claramente dominam. Este facto pode ser demonstrado pela existência de praias, campos dunares e restingas nalguns locais.

A nível local, e talvez de maior relevância para o efeito estudado, os canais dragados constituem geoformas que não estão em equilíbrio com o sistema, e por isso haverá sempre tendência para a deposição de sedimentos nestes sítios, de modo a atingir-se uma morfologia mais próxima das zonas envolventes.

Por estas razões haverá sempre necessidade para a dragagem dos canais estabelecidos no projeto.

Os **impactes ambientais causados pelas dragagens de manutenção sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar** são os seguintes:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

VIII) Melhoria da circulação da água e de exportação de sedimentos para o canal principal do estuário

VIII - Melhoria da circulação da água e de exportação de sedimentos

As dragagens de manutenção irão permitir reconstituir as premissas de hidrodinâmica e regime sedimentar do projeto, permitindo uma melhoria da circulação de água. Esta melhoria não está refletida na diminuição dos tempos de residência, mas pelo aumento da capacidade teórica de exportação de sedimentos ao longo do canal de acesso.

Trata-se de um **impacte positivo, direto, certo e temporário**. Embora a magnitude do impacte seja variável consoante as dragagens de manutenção sejam feitas anualmente, ou de forma mais espaçada no tempo, é razoável considerar que a **magnitude** desta melhoria no transporte seja **fraca**, uma vez que para o terminal funcionar de acordo com o estabelecido no projeto, a morfologia dos canais de acesso e das bacias de manobra e acostagem não podem variar consideravelmente em termos de cotas. Trata-se de um impacte **pouco significativo** porque muito provavelmente quantidade de areias disponível na bacia do Montijo para transporte até ao canal principal não é relevante. É ainda um **impacte reversível, imediato e local**.

No que diz respeito à **diferenciação entre alternativas**, pelas mesmas razões já indicadas atrás (no impacte I - Aumento da hidrodinâmica e do transporte de sedimentos não coesivos), as dragagens de manutenção irão resultar em melhores condições de circulação de água e transporte sedimentar no caso da Solução 3 para as acessibilidades marítimo-fluviais.

5.9.2.2. Imersão dos dragados das dragagens de manutenção

É expectável que os sedimentos acumulados nos canais de acesso e nas bacias de manobra e acostagem durante a fase de exploração sejam principalmente sedimentos de granulometria fina ($< 63 \mu\text{m}$), tendo em conta que atualmente são estes sedimentos que dominam os fundos dos canais de acesso. Enquanto a fração arenosa irá contar com volumes da ordem dos 11 – 15 mil m^3 anuais, o assoreamento por sedimentos finos soma entre 1,5 até 2,7 milhões de m^3 anuais (Fase 2). No entanto, no que se refere a volumes de dragagens de manutenção este valor desce para 1,3-2,1 até 1,5-2,4 milhões de m^3 anuais (fase 2, solução 3 e 2 de acessibilidades marítimo-fluviais, respetivamente).

A não ser que haja algum acidente, não se espera que os sedimentos que irão ser depositados durante a fase de exploração nos canais de acesso e nas bacias de manobra e acostagem apresentem contaminação acima da classe 2 (contaminação vestigiária), conforme atualmente verificado no canal CUF – Terminal de Líquidos. Pelo exposto, estes dragados poderão ser expectavelmente imersos no setor inferior do estuário do Tejo. No entanto, não será de excluir a necessidade de imergir dragados de classe 3 na plataforma continental.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os **impactes ambientais causados pela imersão de dragados (provenientes das dragagens de manutenção) sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar** são os seguintes:

- IX) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados no estuário interior (fase de exploração)
- X) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados na plataforma (fase de exploração)

IX - Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados no estuário interior (fase de exploração)

Trata-se de um **impacte negativo** porque essencialmente serão imersos sedimentos de granulometria fina nos locais de Algés e Alcântara. Dada a granulometria espectável destes dragados esta imersão terá pouco proveito e implicações no estuário exterior, mas irá ter no assoreamento de zonas do estuário interior, nomeadamente nos setores médio e superior (de acordo com os resultados revelados na Figura 12 e na Figura 14).

É ainda um **impacte indireto e provável**, uma vez que está dependente das concentrações de contaminantes existentes nos dragados e da percentagem de sedimento pertencente à fração fina, uma vez que se esta fração não existir ou for residual (pouco expectável), os efeitos negativos deste impacte serão minimizados.

Da mesma forma que o impacte VI - Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados - fase de construção - deste descritor, será um **impacte permanente**. Prevê-se que a sua **magnitude** seja **forte**, tendo em conta as estimativas de assoreamento indicadas em Consulmar *et al.* (2016b).

Considera-se ainda um **impacte significativo**, se consideramos o volume envolvido e que, segundo os resultados da modelação numérica, uma parte destes sedimentos irá depositar-se no estuário interior, nomeadamente no setor médio e superior do estuário, afetando não só as áreas do projeto como outras também sujeitas a assoreamento.

Após a aplicação das medidas de minimização, nomeadamente, a imersão de dragados apenas no local de Algés, há uma redução da magnitude do impacte negativo, não sendo, contudo, suficiente para a alteração da classificação da magnitude e da significância.

A **diferenciação entre alternativas** faz-se essencialmente pela magnitude que, apesar de ser forte em ambos os casos, é ligeiramente inferior na Solução 3 para as acessibilidades marítimo-fluviais.

X - Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados na plataforma (fase de exploração)

Sob o ponto de vista da hidrodinâmica e do regime sedimentar, **a imersão de dragados de classe 3 nos locais assinalados é um impacte negativo**, uma vez que poderá interferir com a hidrodinâmica e regime sedimentar daquela área da plataforma continental. É um **impacte direto e de probabilidade**

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

incerta na medida em que não se sabe se irão ocorrer dragados de classe 3 na área do projeto no futuro.

Sob o ponto de vista da área de dispersão de dragados imersos e consequente afetação da hidrodinâmica e regime sedimentar, a **magnitude deste impacto é média**, considerando que os dragados a imergir serão predominantemente de granulometria fina (conforme explicado em cima) e, portanto, o cenário apresentado na Figura 16 será dominante.

A **significância deste impacto é indeterminada** porque estará ligada ao volume de dragados a imergir e esta informação não se conhece presentemente.

No entanto, trata-se de um **impacte cumulativo** com outras imersões que já ocorreram no local desde 2012, e com aquelas que certamente irão ocorrer no futuro.

Este impacto não permite a **diferenciação entre alternativas**.

5.9.3. Fase de desativação

Para a análise da fase de desativação considera-se a cessação da utilização do terminal, o que supõe a manutenção do terrapleno e a realização de dragagens de manutenção (embora a outras cotas), particularmente aquelas que serão feitas no canal de acesso ao terminal, uma vez que este dará também acesso ao esteiro do Montijo.

Os **impactes ambientais causados pela desativação do projeto sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar** são os seguintes:

XI) Diminuição da eficiência de circulação da água e do transporte sedimentar.

XI - Diminuição da eficiência de circulação da água e do transporte sedimentar

A diminuição da eficiência de circulação da água e do transporte sedimentar que provém do esteiro do Montijo causada pela desativação do projeto constituirá um **impacte negativo**. Trata-se de um **impacte certo, permanente** e de **magnitude fraca**. É um **impacte pouco significativo** tendo em conta que, de acordo com as análises de modelação feitas, não irá alterar os tempos de residência nas zonas próximas ao projeto. É ainda um **impacte de médio prazo e local**.

Tendo em conta a permanência do terrapleno e do cais acostável na fase de desativação e que ambas as soluções de acessibilidade marítimo-fluvial não criam diferenças significativas nos tempos de residência, não se considera que haja uma solução mais favorável relativamente à outra. Relativamente às soluções de cais acostável também não se considera haver uma alternativa mais favorável para a evolução do sistema numa fase desativação do terminal.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.9.4. Impactes cumulativos

Considerando os projetos associados e complementares identificados para o projeto em estudo no âmbito do presente EIA (cf. Secção Projetos associados e complementares), nomeadamente acessos rodoviário e ferroviário, não foram identificados impactes cumulativos com o projeto em estudo no que se refere à hidrodinâmica e ao regime sedimentar.

Não obstante, conforme referido na avaliação de impactes associados às fases de construção e de exploração, prevê-se que o projeto do Terminal do Barreiro apresente impactes cumulativos com os associados a outros projetos atualmente em fase de exploração ou em planeamento, nomeadamente:

- Exploração de outros terminais na envolvente da área de implantação do projeto, em especial os terminais da LBC-Tanquipor, da Atlanport e aqueles dentro da bacia do Montijo (por exemplo a APL realizou em 2011 a dragagem da Caldeira da Moita e do canal a jusante dessa caldeira): os impactes referentes às dragagens de construção e manutenção, à imersão de materiais dragados e ao tráfego naval relacionado identificados para o projeto em estudo são cumulativos com impactes associados à exploração destes terminais;
- Diversos aterros que foram construídos nas margens da bacia do Montijo ao longo do último século e outros que podem eventualmente estar em fase de planeamento: a progressiva diminuição do prisma de maré desta bacia interfere com alteração dos campos de correntes no exterior da bacia, contribuindo para a diminuição da capacidade da bacia em exportar sedimentos, ou por outras palavras, aumentando a tendência que a bacia do Montijo tem para o assoreamento.

5.9.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

No projeto do Terminal do Barreiro os impactes ambientais sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar são maioritariamente de sentido valorativo negativo.

Na **fase de construção** foram identificados sete impactes ambientais sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar:

- I) Dispersão e deposição de dragados durante as operações de dragagens (negativo);
- II) Aumento da hidrodinâmica e do transporte de sedimentos não coesivos (positivo);
- III) Diminuição da hidrodinâmica e aumento da deposição de sedimentos coesivos (negativo);
- IV) Alteração dos tempos de residência da água (positivo);
- V) Redução do prisma de maré (negativo/positivo, dependendo da solução);
- VI) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados no estuário interior (impacte com efeitos negativos e positivos);
- VII) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados na plataforma (negativo).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Nesta fase os principais impactos decorrem da construção dos canais de acesso e das bacias de manobra e acostagem, assim como da implantação do terrapleno. Consideraram-se também impactos decorrentes da imersão de dragados que não sejam utilizados na obra.

Na **fase de exploração** foram identificados três impactos ambientais:

- VIII) Melhoria da circulação da água e de exportação de sedimentos para o canal principal do estuário (positivo);
- IX) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados no estuário interior (negativo).
- X) Dispersão e deposição de sedimentos durante imersão de dragados na plataforma (negativo).

Estes impactos estão associados às dragagens de manutenção que serão necessárias para a manutenção das condições previstas no projeto.

Na **fase de desativação** foi identificado um único impacto classificado como negativo (XI - Diminuição da eficiência de circulação da água e do transporte sedimentar). Este está relacionado com o retomar às condições hidrodinâmicas e de transporte sedimentar existentes antes do projeto.

Relativamente aos projetos associados e complementares identificados para o projeto em estudo (acessos rodoviário e ferroviário), não foram identificados impactos cumulativos. Os impactos do projeto relacionados com as dragagens de construção e manutenção e imersão de dragados são, todavia, cumulativos com operações de dragagem associadas a outras infraestruturas portuárias na envolvente da área de implantação do projeto, especialmente os terminais da LBC-Tanquapor e da Atlanport, e outros na bacia do Montijo.

Considerando a identificação de impactos do projeto e as soluções alternativas para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais, verifica-se que os impactos não são substancialmente diferentes entre alternativas. No entanto, é possível referir-se que:

- **Entre as soluções para o cais acostável:** a Solução 1 (cais em caixotões) destaca-se como a mais favorável das duas soluções porque apesar de ser aquela que em teoria tem maiores implicações nas alterações da hidrodinâmica (não testado na modelação numérica), implicará um menor volume de dragados, e os impactos decorrentes desta ação serão certamente mais importantes;
- **Entre as soluções para as acessibilidades marítimo-fluviais:** a Solução 3 (canal a norte do canal atual) perspectiva-se como a mais favorável devido aos impactos da fase de construção, relativos à melhoria da circulação da água e do transporte sedimentar quer da bacia do Montijo para o canal de acesso ao terminal, como deste para o canal principal do estuário do Tejo. É também a solução mais favorável na fase de exploração. Já considerando a imersão de dragados na dragagem de primeiro estabelecimento a Solução 2 leva vantagem, pelo menor volume de dragados para imersão.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Se consideramos as combinações de soluções possíveis, nesse caso a mais favorável será a Cais 1 + Canal 3, uma vez que as implicações do projeto dos canais e bacias são, no âmbito da hidrodinâmica e regime sedimentar, superiores relativamente às decorrentes do tipo de cais.

Quanto às duas fases de exploração do terminal, prevê-se que os impactos não sejam diferentes, dado a fase de construção (a fase do projeto causadora dos impactos mais significativos) associada à segunda e plena fase de exploração ser geralmente coincidente no que respeita à interferência com a hidrodinâmica e com o regime sedimentar.

5.10. Qualidade dos sedimentos

5.10.1. Fase de construção

Durante a fase de construção do Terminal do Barreiro serão dragadas colunas de sedimentos tendo em vista o estabelecimento dos fundos do canal de acesso e do cais de acostagem às cotas de projeto (respetivamente -16 m (ZH) e -17 m (ZH), a realização das fundações do cais e a remoção de materiais sem características geomecânicas adequadas à execução do aterro que constituirá o terrapleno.

O projeto prevê, de acordo com as diferentes soluções do canal de acesso e do cais, e das fases de construção do terminal de contentores, a dragagem de um volume total de sedimentos compreendido entre 23,0 (solução 2 + cais solução 1 + terrapleno) e 25,2 (solução 3 + cais solução 3 + terrapleno) milhões de m³.

Do volume total de sedimentos a dragar, e de acordo com os resultados das análises físico-químicas de sedimentos arenosos, areno-lodosos e lodo-arenosos, refira-se para as diferentes combinações de projeto que:

- na **solução 2 + cais solução 1 + terrapleno** cerca de 485 000 m³ estão classificados como contaminados (classe 4), 97 000 m³ estão ligeiramente contaminados (classe 3) e aproximadamente 22,4 milhões de m³ estão enquadrados nas classes 1 e 2 (respetivamente sedimentos limpos e com contaminação vestigiária);
- na **solução 2 + cais solução 3 + terrapleno** cerca de 485 000 m³ estão classificados como contaminados (classe 4), 97 000 m³ estão ligeiramente contaminados (classe 3) e aproximadamente 23,9 milhões de m³ estão enquadrados nas classes 1 e 2;
- na **solução 3 + cais solução 3 + terrapleno** cerca de 485 000 m³ estão classificados como contaminados (classe 4) e aproximadamente 24,7 milhões de m³ estão classificados nas classes 1 e 2;
- na **solução 3 + cais solução 1 + terrapleno** cerca de 485 300 m³ estão classificados como contaminados (classe 4) e aproximadamente 23,2 milhões de m³ estão classificados nas classes 1 e 2.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O volume de sedimentos contaminados (classe 4) é comum às duas soluções de canal de acesso, ao terrapleno e às bacias de manobra, não existindo sedimentos contaminados no cais. O volume de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) refere-se unicamente ao material a dragar no extremo ocidental do canal de acesso da solução 2 (em torno de uma única amostra – S1a, até 1 m de profundidade). Na situação em que existem sedimentos contaminados (classe 4) intercalados com sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) – em torno da sondagem S22, o projetista integrou o volume de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) nos sedimentos contaminados (classe 4), uma vez que a sua individualização em fase de obra será de difícil realização.

Seguidamente apresenta-se uma avaliação dos impactos do projeto associados aos seguintes aspetos inerentes às dragagens e, consequentemente, à qualidade dos sedimentos:

- interferência da dragagem com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3);
- dispersão de sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) a partir de zonas a dragar;
- destino final dos materiais dragados;
- dispersão de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) a partir do local de imersão.

I - Dragagem de sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3)

A interferência com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) corresponde a um *impacte negativo localizado, certo, direto*, e embora *significativo e irreversível é temporário e de fraca magnitude* face à dimensão da dragagem total, já que o volume de material enquadrado nestas classes corresponde, em geral, a menos de 2,5 % do volume total da dragagem (1,92% - solução 3 + cais solução 3 + terrapleno; 2,52% - solução 2 + cais solução 1 + terrapleno; 2,04% - solução 3 + cais solução 1 + terrapleno; e 2,4% - solução 2 + cais solução 3 + terrapleno).

Não obstante o impacte da interferência da dragagem com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3), este é passível de ser *minimizado* através da execução de uma campanha complementar de caracterização físico-química de sedimentos tendo em vista aferir a extensão das áreas e dos volumes de sedimentos enquadrados em cada classe (medida incluída no capítulo 6.11 do Tomo 2 do Relatório Síntese).

Ainda que diminuta a diferença entre soluções, a interferência com uma maior percentagem de sedimentos ligeiramente contaminados/classe 3 (+ 97 000 m³) torna a solução 2 + cais solução 1 + terrapleno ou a solução 2 + cais solução 3 + terrapleno ligeiramente menos favoráveis do que a solução 3 + cais solução 3 + terrapleno ou a solução 3 + cais solução 1 + terrapleno. Entre estas duas últimas duas soluções a diferença é, contudo, de apenas 0,12%.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

II - Dispersão de sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) a partir de zonas a dragar

A dragagem de sedimentos originará a ressuspensão de partículas para o meio aquático, formando uma pluma de sedimentos e, consequentemente, a potencial remobilização para a coluna de água de substâncias adsorvidas aos sedimentos.

As análises físicas às amostras de sedimentos recolhidas na área de intervenção evidenciam uma componente detrítica grosseira relativamente significativa na maior parte das áreas a dragar. Por outro lado, as análises químicas mostram que a maioria dos sedimentos estão limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2).

Estas duas características permitem considerar que **na maior parte da área de intervenção** o impacto *negativo direto, certo e imediato* da ressuspensão, é *temporário, reversível, local, de magnitude média*, considerando o significativo volume de dragados, e *pouco significativo* no que respeita à pluma de sedimentos gerada, sobretudo face à significativa turbidez que naturalmente caracteriza esta zona do estuário do Tejo e à relativa facilidade de sedimentação da maior parte das partículas, e de *magnitude fraca e pouco significativo* no que respeita à potencial libertação de metais e compostos orgânicos, atendendo à reduzida concentração dos contaminantes presentes nos materiais a dragar. Estes impactos são ainda *minimizáveis* pelos meios de dragagem a implementar, que deverão reduzir a ressuspensão de partículas para a coluna de água (conforme previsto nas medidas de minimização do capítulo 6.11 do Tomo 2 do Relatório Síntese).

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental foram simuladas as condições de dispersão das plumas de concentração máxima de sedimentos resultantes das operações de dragagem, entre outras, nas zonas em que foram detetados sedimentos ligeiramente contaminados (sondagem S1, classe 3) e contaminados (sondagens S22 e S31; classe 4). Foram ainda simuladas as zonas preferenciais de deposição do material libertado para a coluna de água, tendo em vista avaliar a eventual afetação de zonas específicas da envolvente ao projeto (ver Anexo 5 – Tomo 2 do Volume de Anexos).

Estas simulações foram realizadas considerando para cada local uma emissão em contínuo de 1 m³ de sedimento dragado por hora ao longo de um mês, de forma a garantir que as concentrações máximas integravam as diferentes situações de maré. Naturalmente que quanto maior for a emissão de sedimentos dragados por hora, maior será, em proporção, a concentração da pluma gerada, razão pela qual a atenção aos métodos e procedimentos de dragagem será de particular relevância.

Os resultados representam a pior situação para o cenário simulado, não considerando a utilização de meios de dragagem específicos e adequados a trabalhos desta complexidade e exigência ambiental, e a turbidez natural, já por si significativa no setor do estuário do Tejo em que se insere o projeto.

Os resultados das simulações apresentam o desenvolvimento de uma pluma de sedimentos relativamente pouco concentrada em torno dos locais identificados como tendo maior grau de contaminação. De fato, embora as simulações prevejam a geração de uma pluma de sedimentos com extensão para montante e jusante a partir dos locais dragados, em média, o máximo da concentração da mesma não ultrapassa os 10 mg/l.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Este máximo de concentração, para além de restrito à zona em torno dos locais simulados, é significativamente baixo face aos valores de turbidez registados nesta zona do estuário. Conforme referido nos trabalhos de modelação do descarte dos materiais dragados (ver Anexo 5 – Tomo 2 do Volume de Anexos), o conjunto de medidas, realizadas entre 2004 e 2012, em diferentes pontos do estuário mostram uma gama de variação de concentrações entre 5 e 100 mg/l, sendo o percentil 50 de 20 mg/l. Estes valores evidenciam bem a variabilidade da turbidez no estuário.

Verifica-se ainda que a deposição dos sedimentos colocados em suspensão é feita maioritariamente nas zonas imediatamente adjacentes aos locais a dragar, o que é consonante com as características físico-químicas dos sedimentos. Em todos estes locais a fração arenosa é significativa (S31 – 33%, S1 – 32% e a média das amostras recolhidas no local S22 – 46%).

Seguidamente descrevem-se os resultados das simulações para cada um dos locais.

Não obstante as reduzidas concentrações de sedimentos na pluma gerada pela dragagem, observa-se que é na zona em torno do local S31 (terrapleno) que é expectável uma maior extensão da pluma mais concentrada. As simulações mostram a deslocação preferencial da pluma para jusante, ao longo do canal de acesso da solução 2, sendo, contudo, a concentração da mesma, na maior parte da sua extensão, inferior a 5 mg/l. Só na envolvente muito direta ao local simulado é que se estimam concentrações que podem chegar a valores da ordem dos 25 mg/l. Por exemplo, para a pluma de sedimentos gerada a partir do local S31, junto ao local S1 estimam-se concentrações de apenas 1 mg/l.

Nesta zona (S31, terrapleno), o projeto prevê já a utilização de métodos construtivos de estabilização do terreno que provoquem a mínima movimentação possível do sedimento existente (colunas de brita, em vez do saneamento total da camada superficial), o que minimizará fortemente a dispersão dos materiais.



Figura 17 – Pluma de sedimentos (máximo) originada pelas dragagens efetuadas no ponto S31

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os sedimentos postos em suspensão serão, como referido anteriormente, preferencialmente transportados para jusante ao longo do canal de acesso da solução 2, mas a maior parte destes tenderão a depositar-se imediatamente à volta do local da dragagem. Considerando o cenário simulado, a sedimentação de partículas poderá ser próxima de 10 kg/m^2 na zona envolvente ao local da dragagem, mas ao longo do canal de acesso estimam-se valores, em média, inferiores a 100 g/m^2 .

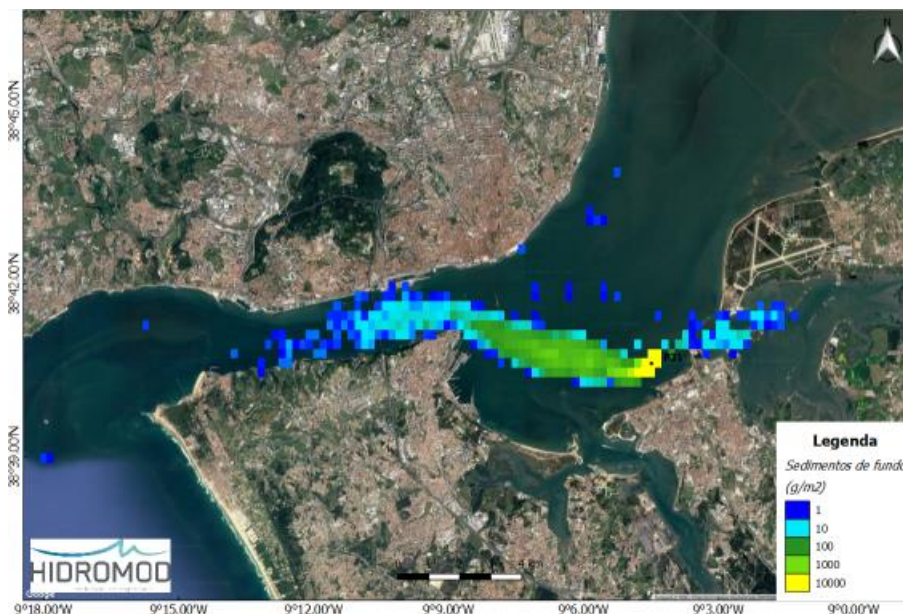


Figura 18 – Locais preferenciais de deposição dos sedimentos postos em suspensão no ponto S31

A pluma com concentração máxima de sedimentos gerada pela dragagem no local S1 deverá ficar ainda mais restrita espacialmente. Da mesma forma, as concentrações estimadas para jusante e montante vão gradualmente reduzindo até serem registadas concentrações inferiores a 1 mg/l (sobretudo ao longo de toda a extensão do canal da solução 3, após a inflexão do canal da solução 2 e de Cacilhas para jusante).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Figura 19 – Pluma de sedimentos (máximo) originada pelas dragagens efetuadas no ponto S1

À semelhança do referido para o local S31, a deposição dos sedimentos postos em suspensão ocorrerá preferencialmente em torno do local S1 (exclusivo da solução 2 de canal). Importa referir que no local S1 serão dragados (até 1 m de profundidade) 97 000 m³ de sedimentos ligeiramente contaminados (entre 0,39% - solução 2 + cais solução 3 + terrapleno, e 0,42% - solução 2 + cais solução 1 + terrapleno, dos sedimentos totais dragados), pelo que a eventual perda de sedimentos será muito restrita (sobretudo considerando a necessidade de recurso a meios de dragagens adequados a estas situações). O reduzido volume de sedimentos postos em circulação acabará por se depositar a montante e a jusante do local, mas para o cenário simulado corresponderá, em média, a valores inferiores a 100 g/ m² (incluindo no canal principal do estuário do Tejo).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

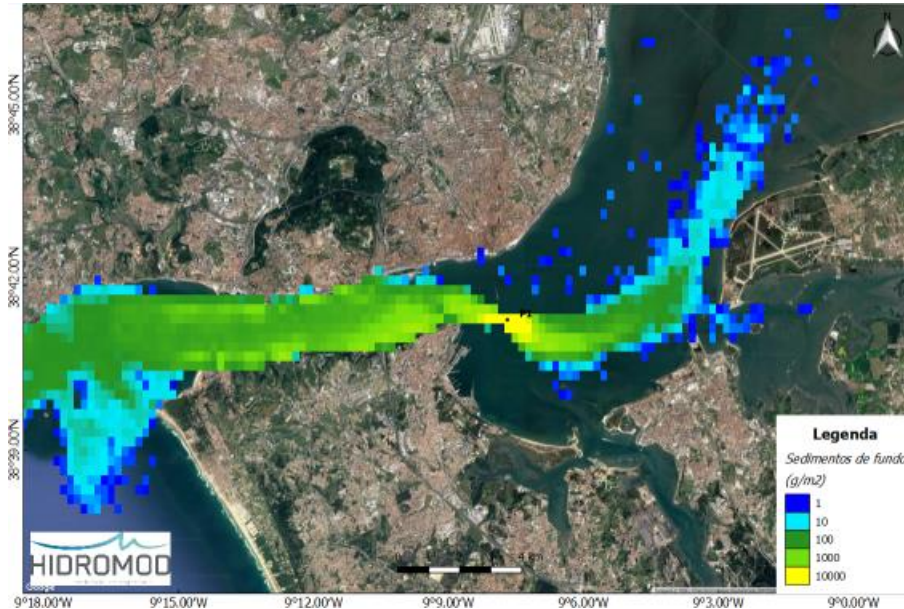


Figura 20 – Locais preferenciais de deposição dos sedimentos postos em suspensão no ponto S1

A dragagem no local S22 é aquela em que é expetável a menor concentração de partículas na pluma gerada. O máximo de concentração gerado é de 5 mg/l e restringir-se-á, à semelhança dos restantes locais simulados, à zona em torno da dragagem. A simulação prevê que a pluma de sedimentos se possa estender até à zona terminal da baía do Montijo. Refira-se, contudo, que as concentrações de sedimentos que podem atingir esta zona são, em geral, inferiores a 5 mg/l, sendo esta uma zona em que atualmente a concentração média de sedimentos é da ordem dos 20 mg/l e onde podem ser atingidos valores de pico superiores a 70 a 80 mg/l.



Figura 21 – Pluma de sedimentos (máximo) originada pelas dragagens efetuadas no ponto S22

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Também no caso da dragagem no local S22 se espera que a maior quantidade de sedimentos postos em suspensão se deposite nas zonas imediatamente adjacentes. Embora a pluma de sedimentos se distribua para montante e para jusante, a deposição de partículas, quer ao longo dos canais de ambas as soluções, quer nas zonas mais distanciadas do local da dragagem (incluindo a baía do Montijo) será em geral reduzida.

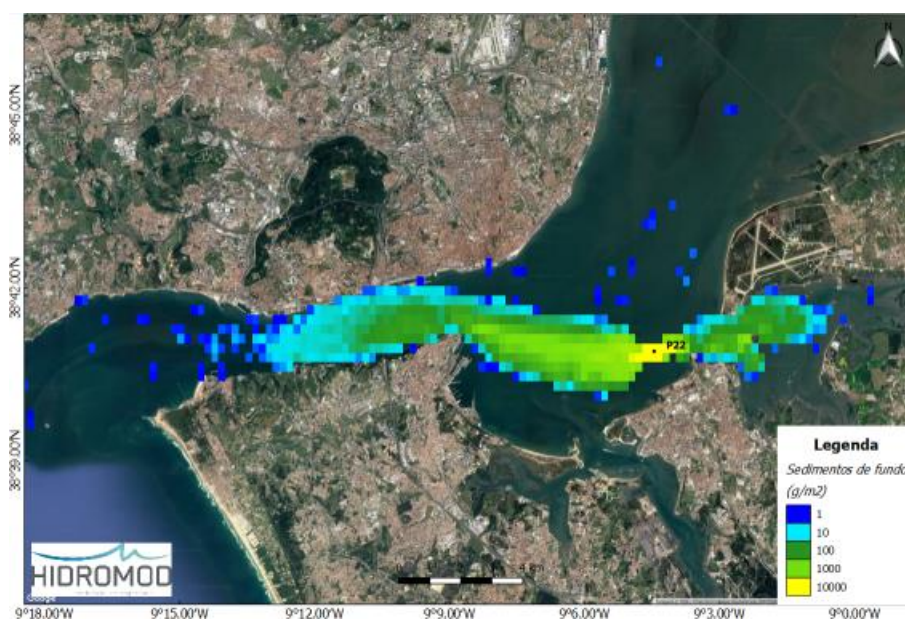


Figura 22 – Locais preferenciais de deposição dos sedimentos postos em suspensão no ponto S22

Face aos resultados das simulações considera-se que a ressuspensão de partículas e a consequente **remobilização de contaminantes para o meio aquático devido às dragagens em locais com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3)** corresponde a um *impacte negativo, certo, direto, imediato, temporário e local*.

Mesmo na pior situação do cenário de simulação da pluma de sedimentos, espera-se uma reduzida concentração da mesma, pelo que este *impacte* é *expetavelmente de fraca magnitude*. Embora o *impacte* da ressuspensão de sedimentos e da libertação de substâncias contaminantes possa ser *significativo* de forma muito restrita em torno dos locais a dragar com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) (sobretudo face às concentrações registadas de mercúrio, arsénio zinco e chumbo), considera-se que na globalidade da área do projeto este *impacte* será *pouco significativo* pela concentração máxima de partículas e extensão esperada para a pluma de sedimentos, mas principalmente porque é *minimizável* (conforme proposto nas medidas de minimização do EIA – Tomo 2 do Relatório Síntese).

Atualmente, e sobretudo em empreitadas com elevada exigência técnica e ambiental, como é o caso do projeto do Terminal do Barreiro, os *impactes* associados à dragagem de zonas com sedimentos contaminados podem ser substancialmente reduzidos através da utilização de dragas que minimizem a ressuspensão de partículas para a coluna de água e de dispositivos que impeçam a dispersão dos

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

sedimentos para além da envolvente da dragagem, bem como através da adoção de boas práticas de execução de dragagens.

No Estudo Prévio esta já é uma preocupação, sendo referido que nas zonas com sedimentos contaminados (classe 4), em que o risco de suspensão é grande, deverão ser utilizados equipamentos de maior precisão e que minimizem a suspensão dos sedimentos, como por exemplo dragas do tipo “corte e sucção” e adotados processos especiais que perturbem ao mínimo o material existente e as zonas vizinhas, pelo que na fase de Projeto de Execução os meios de dragagem deverão merecer particular atenção.

Atendendo que a solução 3 do canal de acesso interfere com a mesma quantidade de sedimentos contaminados (classe 4) que a solução 2, mas com menor quantidade de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3), a combinação daquela solução de projeto com qualquer uma do cais (cais solução 1 ou cais solução 3) é mais favorável no que respeita à ressuspensão de partículas e à eventual remobilização de contaminantes para a coluna de água do que qualquer combinação com a solução 2 do canal de acesso.

Importa ainda ter presente que a dragagem destes sedimentos no âmbito do projeto permite a remoção e tratamento adequado de uma pressão existente no rio Tejo, que de outro modo continuaria no local, passível de ser futuramente remobilizável para o meio aquático, por outros meios e de forma potencialmente não controlada. Nesta perspetiva, pode-se considerar que a dragagem (ou a contenção, no caso do terraplino) das zonas com sedimentos das classes 3 e 4 corresponderá a um impacto *positivo, certo, direto, imediato, significativo*, atendendo à importância de um controlo efetivo de uma pressão importante para o meio aquático, e de *magnitude fraca a moderada*, dependendo da diferença na forma como poderiam ser concretizadas eventuais dragagens que não aquelas que ocorrerão no decurso da execução do Terminal do Barreiro.

Os potenciais efeitos específicos para a qualidade da água e para os ecossistemas estuarinos da ressuspensão de partículas e da potencial remobilização de substâncias contaminantes adsorvidas aos sedimentos é avaliada no capítulo dos Sistemas ecológicos e no capítulo dos recursos hídricos superficiais – Qualidade da água.

III - Destino final dos materiais dragados

Face às características físico-químicas dos sedimentos, estão previstos os seguintes destinos finais para os dragados de acordo com a solução de projeto:

- **aproveitamento de sedimentos** limpos ou com contaminação vestigiária e com fração grosseira predominante (areia e seixos) **para construção do aterro do terraplino;**
- **a imersão de sedimentos da classe 1 e 2** em locais usualmente utilizados para este fim (Algés e Alcântara);
- **a imersão da totalidade dos sedimentos incluídos na classe 3** (sedimentos lodo-arenosos) que ocorrem no extremo ocidental do canal de acesso da solução 2 (fora do estuário, para além da batimétrica dos 100 m);

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- a **deposição em vazadouro terrestre impermeabilizado** de sedimentos contaminados (classe 4) ou eventualmente a sua **entrega como matéria prima para cimenteiras**.

Quadro 2 – Resumo dos volumes de sedimentos por destino final e de acordo com o grau de contaminação, no cômputo das 2 fases do projeto

Destino final	Grau de contaminação (Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro)				
	1	2	3	4	5
Construção do aterro do terrapleno	9 390 00 m³ (solução 2 + cais solução 1 + terrapleno); 9 213 500 m³ (solução 2 + cais solução 3 + terrapleno); 9 210 000 m³ (solução 3 + cais solução 1 + terrapleno); 9 033 500 m³ (solução 3 + cais solução 3 + terrapleno)		0	0	0
Imersão em Algés e Alcântara	13 042 000 m³ (solução 2 + cais solução 1 + terrapleno); 14 665 000 m³ (solução 2 + cais solução 3 + terrapleno); 14 012 000 m³ (solução 3 + cais solução 1 + terrapleno); 15 635 500 m³ (solução 3 + cais solução 3 + terrapleno)		0	0	0
Imersão em domínio marinho	0		97 000 m³ (solução 2 de canal de acesso)	0	0
Deposição em vazadouro terrestre impermeabilizado/ Entrega para cimenteiras	0	0	0	485 000 m³ (ambas as soluções de canal de acesso)	0

O **aproveitamento de parte dos materiais mais grosseiros (areias) que serão dragados** e sem contaminação (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2), para a **construção do terrapleno** corresponde a um *impacte negativo* do projeto, uma vez que a sua utilização para este fim não vai totalmente ao encontro da forma de eliminação prevista na Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

De acordo com a referida portaria, os sedimentos da classe 1 (material dragado limpo) podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas, enquanto os sedimentos da classe 2 (material com contaminação

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

vestigiária) pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.

Não obstante, importa ter presente que:

- a Lei nº 49/2006 de 29 de agosto – diploma que estabelece as medidas de proteção da orla costeira, contempla no ponto 1 do Artigo 2º que a extração e dragagem de areias, só quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha de costa é que tem de se destinar à alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção. Refira-se que o limite extremo da área a dragar (dos canais a dragar de ambas as soluções) dista aproximadamente 11 km da linha de costa;
- a não utilização destes sedimentos para a construção do terraplino obrigaria a recorrer a outras origens sedimentares, com consequentes impactes ambientais e económicos;
- as areias que serão aproveitadas para a construção do aterro correspondem a sedimentos que naturalmente não estão disponíveis para serem remobilizados e beneficiar direta ou indiretamente os sistemas costeiros, uma vez que se encontram em profundidade e não são remobilizáveis pelas correntes;
- entre 56,7% (canal solução 2 + cais solução 1 + terraplino) e 62,2% (solução 3 + cais solução 3 + terraplino) do material dragado será imerso nos vazadouros de Algés e Alcântara, sendo parte gradualmente exportado para o domínio marinho e a partir daí beneficiando indiretamente os sistemas costeiros ao entrar na deriva litoral. Refira-se que o material que será selecionado para o aterro do terraplino deverá ter uma percentagem de finos inferior a 10%, o que significa que muitos dos sedimentos que serão imersos nos vazadouros terão ainda uma fração arenosa importante que ficará disponível para o trânsito sedimentar.

Face ao exposto, este impacte *certo, direto, irreversível, permanente e imediato e de forte magnitude*, atendendo ao volume de sedimentos limpos e com contaminação vestigiária que poderiam direta ou indiretamente beneficiar os sistemas costeiros e que terão assim outro destino (terraplino), é, contudo, *pouco significativo*.

Conforme referido anteriormente, **a maior parte dos dragados das classes 1 e 2 serão imersos, em dois vazadouros no interior do estuário do Tejo licenciados para o efeito**. Estes sedimentos correspondem essencialmente a areias lodosas, lodos arenosos e lodos limpos (classe 1) e com contaminação vestigiária (classe 2), sendo o destino final consonante com a forma de eliminação prevista para os materiais dragados de acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro. Esta ação do projeto corresponde assim a um *impacte nulo*.

Apenas a solução 2 + cais solução 1 e a solução 2 + cais solução 3 contemplam a **imersão de sedimentos (ligeiramente contaminados (classe 3)) em vazadouro licenciado em pleno domínio marinho** (entre 0,39% e 0,42% do material dragado), indo igualmente ao encontro do estipulado na Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro. O impacte desta ação de projeto corresponde a um *impacte nulo*, uma vez que está consonante com a forma de eliminação estipulada para sedimentos

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

com este grau de contaminação e o local do vazadouro (domínio marinho à batimétrica – 100 m (ZH)) é usualmente utilizado para este fim.

Por fim, refira-se a deposição, entre 2,1% (solução 2 + cais solução 1) e 1,92% (solução 3 + cais solução 3) do **material dragado contaminado (classe 4) em aterro terrestre impermeabilizado** ou, eventualmente, a sua **entrega como matéria prima para cimenteiras**. Apesar de não ser conhecido em concreto o destino final do material, em qualquer dos casos o mesmo é compatível com o estipulado na Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, sendo os impactes *nulos*.

IV - Dispersão de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) a partir do local de imersão

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental foram simulados os processos de transporte e deposição dos sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) fora do estuário do Tejo, na batimétrica dos – 100 m (ZH) (ver Anexo 5 – Tomo 2 do Volume de Anexos).

Os 97 000 m³ de sedimentos a imergir correspondem essencialmente a lodos arenosos com classe 3, (exclusivos da solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial) com cerca de 32% de partículas arenosas e ligeiramente contaminados com PAH. As simulações evidenciam que as partículas mais grosseiras tenderão a depositar-se em torno dos locais de imersão, enquanto que as partículas da fração fina terão expetavelmente uma dispersão maior pela área envolvente.

Atendendo às características físicas dos sedimentos com contaminação ligeira (classe 3), considera-se que o impacto da ressuspensão de partículas, embora *negativo, direto, certo, imediato, será temporário*. Refira-se que os sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) estão associados ao PAH, que apresenta uma concentração de 2 200 µg/kg, ou seja, uma concentração muito próxima da classe 2 (contaminação vestigiária), cujo limite é 2 000 µg/kg.

Embora possa existir alguma dispersão do contaminante PAH associada à fração fina, face à reduzida concentração deste composto orgânico no material a imergir, considera-se que os impactes da dispersão do contaminante é *de fraca magnitude e pouco significativo*.

Sendo este um impacto exclusivo da solução 2 + cais solução 1 e da solução 2 + cais solução 3, qualquer uma das soluções de cais combinada com a solução 3 para o canal de acesso, por não dragar a zona com contaminação ligeira em PAH e não necessitar de imersão em domínio marinho, é mais favorável.

5.10.2. Fase de exploração

Na fase de exploração os potenciais impactes associados à qualidade dos sedimentos estão relacionados com as operações de dragagem a realizar para a manutenção do canal de acesso.

Na fase atual do EIA não é possível avaliar o impacto destas dragagens, uma vez que não é possível antever a qualidade físico-química dos sedimentos. Refira-se, contudo, que as dragagens a realizar corresponderão essencialmente a coberturas sedimentares recentes cujas características físicas e químicas estarão dependentes das condições hidrodinâmicas e das pressões no estuário.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Considerando a potencial pressão inerente a um terminal como será o do Barreiro, nomeadamente o incremento de tráfego de navios e a possibilidade de ocorrência de um acidente, aliada à potencial contribuição de outras pressões, como a descarga do aquífero superficial dos terrenos da ex-Quimiparque, é possível que possam existir zonas em que pontualmente ocorrerão situações de contaminação dos sedimentos.

As operações de dragagem de sedimentos corresponderão a potenciais *impactes negativos locais* associados à ressuspensão de partículas e substâncias contaminantes, *prováveis, diretos, temporários, de magnitude e significado desconhecidos* relativamente à interferência com materiais com contaminação, mas passíveis de minimização através da realização de campanhas de amostragem de sedimentos previamente à execução das mesmas para circunscrever as zonas críticas e da utilização de meios de dragagem minimizadores da dispersão de sedimentos.

Sendo o potencial de contaminação dos sedimentos igual para qualquer uma das soluções de projeto, nenhuma delas é mais favorável do que a outra.

5.10.3. Fase de desativação

Na fase de desativação do projeto é possível que sejam reduzidas as operações de dragagem (embora possam continuar a realizar-se para garantir a manutenção de fundos), pelo que a interferência com sedimentos contaminados será certamente menor do que aquela que se verificará na fase de construção e de exploração.

Não sendo possível conhecer antecipadamente as características físico-químicas dos sedimentos que se depositarão ao longo dos anos nos canais de acesso, considera-se que os impactes desta fase serão similares aos referidos para a fase de exploração.

As operações de dragagem de sedimentos corresponderão a potenciais *impactes negativos locais*, associados à ressuspensão de partículas e substâncias contaminantes, *prováveis, diretos, temporários, de magnitude e significado desconhecidos* relativamente à interferência com materiais com contaminação, mas passíveis de minimização através da realização de campanhas de amostragem de sedimentos previamente à execução das mesmas para circunscrever as zonas críticas e da utilização de meios de dragagem minimizadores da dispersão de sedimentos.

5.10.4. Impactes cumulativos

Nenhum dos projetos complementares e associados compreenderão a realização de dragagens, pelo que do ponto de vista da qualidade dos sedimentos não se identificam quaisquer impactes cumulativos com o projeto em avaliação.

Importa, contudo, considerar que para esta zona do estuário do Tejo estão previstos outros projetos suscetíveis de necessitar de dragagens, em particular no caso de se concretizarem as obras marítimo-

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

fluviais associadas ao Plano de Urbanização [PU] do Território da Quimiparque e Área Envolvente [PUTQAE], mas também caso se venha a concretizar a Terceira Travessia do Tejo.

Considerando, por um lado, o histórico da informação de anteriores campanhas de caracterização de sedimentos e, por outro lado, os resultados da campanha de caracterização de sedimentos realizada no Estudo de Impacte Ambiental, é exetável a interferência desses projetos com locais contaminados (classe 5), contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) e, consequentemente, a remobilização de partículas e a dispersão de contaminantes para a coluna de água.

Para além dos projetos referidos, importa também ter em consideração a eventual necessidade de dragagens de manutenção dos fundos de acesso a infraestruturas localizadas na área de influência do Terminal do Barreiro, como o Terminal da LBC-Tanquipor ou da Atlanport. Nestes casos, e atendendo que periodicamente são realizadas dragagens e que as análises físico-químicas realizadas de forma a dar resposta à Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro não têm evidenciado problemas significativos de qualidade, não são exetáveis diferenças significativas no que respeita à contaminação dos sedimentos.

Estes impactes negativos cumulativos resultantes de dragagens associadas a diferentes projetos na envolvente do Terminal do Barreiro serão em grande parte minimizados pelo desenvolvimento de campanhas de caracterização de sedimentos, que permitam aferir a extensão da contaminação, e pela adequação dos meios de dragagem ao grau de contaminação dos materiais a dragar. Face à importância do devido tratamento das questões relacionadas com a qualidade dos sedimentos, obviamente que qualquer uma destas intervenções deverá, à semelhança do que se justifica para o Terminal do Barreiro, ser desenvolvida de forma a garantir a adequada minimização dos impactes decorrentes das dragagens.

5.10.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

A execução do Terminal do Barreiro obrigará à dragagem de um significativo volume de sedimentos, sendo que menos de 2,5% dos mesmos (seja qual for a combinação de soluções) correspondem a sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3). Esta interferência corresponde a um *impacte negativo significativo*, embora de *fraca magnitude* face ao volume total a dragar (entre 23,0 - solução 2 + cais solução 1 + terraplano, e 25,2 - solução 3 + cais solução 3 + terraplano - milhões de m³).

Nos locais com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) a dragagem irá gerar uma pluma de sedimentos, que terá no pior cenário analisado (sem a particular preocupação de adequação de meios de dragagem específicos para locais com problemas de qualidade) uma concentração máxima de partículas reduzida. Estimam-se, em geral, concentrações máximas de sedimentos inferiores a 10 mg/l, ou seja, teores inferiores aos que atualmente se verificam nesta zona do estuário.

Embora parte das partículas que fiquem em ressuspensão possam ser transportadas para montante e jusante do local dragado, as simulações efetuadas mostram que a maioria acabará por se depositar

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

na envolvente direta. O transporte de partículas para zonas mais distantes do local da dragagem corresponderá a valores ainda mais reduzidos de concentração e taxa de sedimentação.

Estes impactos *negativos*, ainda que de *fraca magnitude*, podem ser *significativos* localmente em torno dos três locais a dragar em que foi detetada contaminação, mas no geral, *pouco significativos e minimizáveis* com a aferição da extensão dos locais contaminados e a seleção de meios de dragagem adequados às condições locais e ao grau de contaminação dos materiais a dragar.

Por outro lado, a dragagem destes sedimentos no âmbito do projeto permite a remoção e tratamento adequado de uma pressão existente no rio Tejo, que de outro modo continuaria no local, passível de ser futuramente remobilizável para o meio aquático, por outros meios e de forma potencialmente não controlada. Nesta perspetiva, pode-se considerar que a dragagem (ou a contenção, no caso do terraplino) das zonas com sedimentos das classes 3 e 4 corresponderá a um impacto *positivo, certo, direto e significativo*.

No que respeita aos destinos finais dos sedimentos considera-se que na maior parte dos casos são consonantes com o definido na Portaria nº 1450/20017, de 12 de novembro, sendo os impactos *nulos*.

A única exceção diz respeito ao aproveitamento dos materiais arenosos no terraplino, correspondendo este a um *impacte negativo* por se incorporarem sedimentos com características físicas e químicas passíveis de serem depositados em locais sujeitos a erosão ou utilizável para a alimentação de praias. Este impacto é contudo *pouco significativo*, atendendo: *i)* que a Lei nº 49/2006 de 29 de Agosto estipula que a extração e dragagem de areias, só quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha de costa é que tem de se destinar à alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção, *ii)* que a não utilização das areias obrigaria à utilização de uma origem alternativa de materiais para a construção do aterro, com consequentes impactos ambientais e económicos, *iii)* que a maior parte dos sedimentos dragados (entre 57% (solução 2 + cais solução 1 + terraplino) e 62% (solução 3 + cais solução 3 + terraplino)) serão imersos nos vazadouros de Algés e Alcântara e que estes têm uma componente arenosa que ficará disponível para ser exportada para o exterior do estuário e beneficiar indiretamente os sistemas costeiros.

Relativamente à imersão de dragados com contaminação ligeira (classe 3) consideram-se os impactos, embora *negativos*, como de *fraca magnitude e pouco significativos* no que respeita à dispersão da pluma de sedimentos e do PAH (cuja concentração no local da dragagem se apresenta próxima da contaminação vestigiária (classe 2)).

Atendendo que a maior parte dos impactos identificados são comuns a ambas as soluções de acessibilidades marítimo-fluviais e de cais (sendo indiferente qual a solução de cais, já que não existem problemas de qualidade na área afeta ao mesmo) e também das fases do terraplino, considera-se, globalmente, que a solução 3 para o canal de acesso (seja ela combinada com o cais solução 1 ou com o cais solução 3), por não dragar uma zona com dragados ligeiramente contaminados (- 97 000 m³) e não necessitar de os imergir, é mais favorável do que as alternativas que contemplem a solução 2 para o canal de acesso.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.11. Qualidade do ar

Os impactos ao nível da qualidade do ar, decorrentes do projeto do Terminal, estão associados às atividades desenvolvidas durante a fase de construção e de operação do empreendimento.

Dado o carácter temporário das atividades de construção, efetuou-se uma avaliação qualitativa dos impactos, tendo em conta as atividades, emissoras de poluentes atmosféricos, previstas desenvolver durante as obras previstas.

A avaliação dos impactos decorrentes da fase de exploração do Terminal foi efetuada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos (AERMOD – Anexo 7.2 (Volume de Anexos, Tomo1), ao nível dos poluentes NO₂, PM10 e SO₂. A modelação foi aplicada para um ano meteorológico completo (2014) e contemplou as emissões associadas ao transporte de contentores por via rodoviária e marítima e ao funcionamento de máquinas não rodoviárias previstas operar no terminal.

Nas simulações efetuadas foram contemplados 4 cenários de emissão distintos, associados às duas fases do Terminal e alternativas de acesso marítimo previstos:

- Cenário A – Fase 1 do terminal e solução 2 de acesso marítimo ao terminal;
- Cenário B – Fase 1 do terminal e solução 3 de acesso marítimo ao terminal;
- Cenário C – Fase 2 do terminal e solução 2 de acesso marítimo ao terminal;
- Cenário D – Fase 2 do terminal e solução 3 de acesso marítimo ao terminal.

Por fim, de forma a enquadrar o projeto na problemática das alterações climáticas, durante a fase de exploração do Terminal, foram também contabilizadas as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) associadas ao tráfego rodoviário, marítimo e à circulação de máquinas não rodoviárias (não elétricas), inerentes a cada uma das fases de exploração previstas (Fase 1 e Fase 2) para o Terminal.

5.11.1. Fase de construção

Durante a fase de implantação do projeto, para as duas fases previstas (Fase 1 e Fase 2) prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacto na qualidade do ar, nomeadamente:

- Movimentação de terras, construção de aterros e escavações;
- Fornecimento de enrocamentos e outros materiais de construção;
- Circulação de veículos ligeiros e pesados e máquinas não rodoviárias;
- Movimentação de dragas e outros equipamentos navais;
- Erosão pela ação do vento;
- Aplicação de betão.

Os impactos mais significativos ocorridos durante a construção do Terminal estão associados ao aumento das concentrações de partículas, emitidas por todas as atividades relevantes identificadas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O impacto sente-se maioritariamente nas zonas próximas da construção, podendo ser minimizado caso se proceda ao humedecimento contínuo do local por aspersão, ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

Em relação ao enrocamento, para além das emissões de partículas associadas ao depósito do material no local de obra, também tem associadas emissões de gases de escape provenientes do transporte desde as pedreiras até ao local em estudo. De acordo com os dados disponibilizados para os enrocamentos necessários, por fase e alternativa de cais verifica-se que a solução de cais 3, independentemente da fase, é a que implicará mais emissões, tanto de partículas, como de gases de escape, uma vez que serão necessárias maiores quantidades de material, implicando um maior número de viagens para abastecimento do mesmo (ver Descrição do Projeto).

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e monóxido de carbono (CO), originado pela circulação de viaturas (ligeiros e pesados), outras máquinas não rodoviárias e de dragas e outros equipamentos navais, depende do número de equipamentos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos equipamentos³.

O impacto dos veículos ligeiros e dos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra, que se prevê que rondem os 160 camiões por dia, terá um impacto geográfico mais extenso. Na fase de obra o acesso terrestre será efetuado através do IC21 até à Av. das Nacionalizações, sendo esta zona a mais afetada em termos de emissões de poluentes atmosféricos emitidos pelos veículos rodoviários. Relativamente à movimentação de dragas e outros equipamentos navais necessários para as atividades de dragagem, o impacto será mais significativo na zona da bacia de manobra e no canal de navegação até ao local de imersão dos materiais dragados.

A produção e aplicação de betão emite material particulado, sendo a intensidade variável, no caso de ser instalada uma central de betão móvel provisoriamente no estaleiro ou de se recorrer às autobetoneiras⁴. Assim, caso optem por instalar uma central de betão no estaleiro, haverá um aumento significativo do nível de partículas em ar ambiente na envolvente da zona onde a central será instalada, principalmente devido às emissões com origem no processo de carga dos silos e descarga do betão produzido. Este impacto pode ser significativamente minorado com a escolha adequada do local de implantação da central e com a utilização de sistemas de filtragem eficientes, que reduzem significativamente as emissões. No caso de se optar por autobetoneiras que façam o transporte do betão desde uma central fixa até à obra, as concentrações de partículas estão associadas somente à descarga do betão produzido, na obra, mas existe o acréscimo das emissões de gases de escape durante o percurso rodoviário.

Os principais poluentes associados às ações descritas são a emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão dos motores dos veículos rodoviários, incluindo as máquinas não rodoviárias, e dos navios, como se apresenta no Quadro 3.

³ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2013, 1.1.1 – Non-road mobile Sources and Machinery

⁴ AP42, Chapter 11.12 – Concrete Batching, June 2006

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 3 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção

Ação potencial de impacto na qualidade do ar		Poluentes				
		Partículas	HC	NO _x	SO _x	CO
Movimentação de terras, escavações e construção de aterros		X				
Enrocamentos		X	X	X		X
Circulação de Veículos (Ligeiros e Pesados) e Máquinas não Rodoviárias		X ¹	X	X	X	X
Movimentação de dragas e outros equipamentos navais		X	X	X	X	X
Erosão Eólica		X				
Aplicação Betão	Central de Betão	X				
	Autobetoneira (descarga do betão no local de aplicação)	X				
	Autobetoneira (percurso desde a produção até à obra)	X	X	X	X	X

HC – Hidrocarbonetos; NO_x – óxidos de nitrogénio, SO_x – óxidos de enxofre; CO – monóxido de carbono.; 1) esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando a circulação em vias não pavimentadas.

O impacto na qualidade do ar será mais significativo na envolvente do(s) estaleiro(s) e na envolvente do IC21 – Av. das Nacionalizações (acesso terrestre ao terminal, durante a fase de obra). Salienta-se também que a zona de navegação, destacando-se a zona de dragagem (bacia de manobras dos navios e respetiva zona de navegação) e a zona de imersão de dragados (a cerca de 16 km da costa), será alvo de um acréscimo das concentrações de poluentes atmosféricos, inerente à movimentação de dragas e outros equipamentos navais, fundamentais para as atividades de dragagem e de imersão de materiais dragados, previstas durante a fase de obra.

O impacto devido à emissão difusa de partículas pela movimentação de terras é negativo, direto, local, imediato, temporário, reversível, mitigável, cumulativo, de magnitude fraca e pouco significativo.

O impacto devido à emissão de poluentes gerados pelo enrocamento é negativo, direto, local (pode ser regional no caso do transporte de materiais), imediato, temporário, reversível, mitigável, cumulativo, de magnitude fraca e pouco significativo.

O impacto devido à emissão de poluentes pelos motores dos veículos rodoviários e maquinaria usados em obra é negativo, direto, local (pode ser regional no caso do transporte de materiais), imediato, temporário, reversível, mitigável, cumulativo, de magnitude fraca e pouco significativo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O impacto devido à ressuspensão de partículas nas vias não pavimentadas é negativo, direto, local, imediato, temporário, reversível, mitigável, cumulativo, de magnitude fraca e pouco significativo.

O impacto devido à emissão de poluentes pelos motores das dragas e outros equipamentos navais, associados às atividades de dragagem e imersão de dragados, previstas para a fase de construção, é negativo, direto, local, imediato, temporário, reversível, mitigável, cumulativo, de magnitude média e significativo.

O impacto devido à emissão de partículas pelo funcionamento da central de betão é negativo, direto, local, imediato, temporário, reversível, mitigável, cumulativo, de magnitude média (na zona de implantação da central de betão) e significativo.

5.11.2. Fase de exploração

Neste capítulo é efetuada a avaliação do impacto na qualidade do ar local, da exploração do Terminal, com recurso à modelação da dispersão atmosférica. Considerou-se, para tal, as emissões de NO₂, PM10 e SO₂ provenientes das atividades previstas desenvolver no Terminal e dos meios de transporte de carga (rodoviário e marítimo). Está ainda previsto o transporte de contentores por via ferroviária, no entanto, conforme indicado no estudo de acessibilidade terrestre ao terminal, uma vez que a Linha do Alentejo é eletrificada entre o Pinhal Novo e o Barreiro, prevê-se que a ligação ao Terminal também seja eletrificada, evitando desta forma a emissão direta de poluentes atmosféricos. Assim, no presente estudo, não foram contabilizadas as emissões do transporte ferroviário de contentores.

As simulações efetuadas, conforme mencionado anteriormente, contemplaram 4 cenários de emissão distintos, de acordo com as fases e alternativas de acesso marítimo previstos:

- Cenário A – Fase 1 do terminal e solução 2 de acesso marítimo ao terminal;
- Cenário B – Fase 1 do terminal e solução 3 de acesso marítimo ao terminal;
- Cenário C – Fase 2 do terminal e solução 2 de acesso marítimo ao terminal;
- Cenário D – Fase 2 do terminal e solução 3 de acesso marítimo ao terminal.

O impacto do Terminal também é avaliado ao nível das alterações climáticas, apresentando-se, para o efeito, a estimativa da emissão de GEE, provenientes dos motores de combustão do tráfego rodoviário, das máquinas não rodoviárias e dos navios, previstos para o funcionamento da instalação em estudo.

5.11.2.1. Domínio de estudo

A área definida para aplicação do modelo é coincidente com o domínio de estudo avaliado na caracterização da situação atual, que foi definido tendo em consideração os seguintes critérios:

1. Posicionamento do complexo em zona central do domínio de estudo;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

2. Topografia da envolvente;
3. Localização das áreas urbanas, recetores e fontes emissoras mais relevantes.

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo retangular uniforme, com centro no local de implantação do Terminal e espaçamento regular de 250 metros.

O Quadro 4 apresenta as características do domínio de estudo e a Figura 23 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo.

Quadro 4 – Características do domínio em estudo

Parâmetros		Escala Local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM <i>Datum</i> WGS 84 – Fuso 29)	Este (x)	489631
	Norte (y)	4275630
Extensão máxima a Este (metros)		10000
Extensão máxima a Norte (metros)		10000
Área (km ²)		100
Espaçamento da Malha Cartesiana (metros)		250
Número de Recetores (células)		1681

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

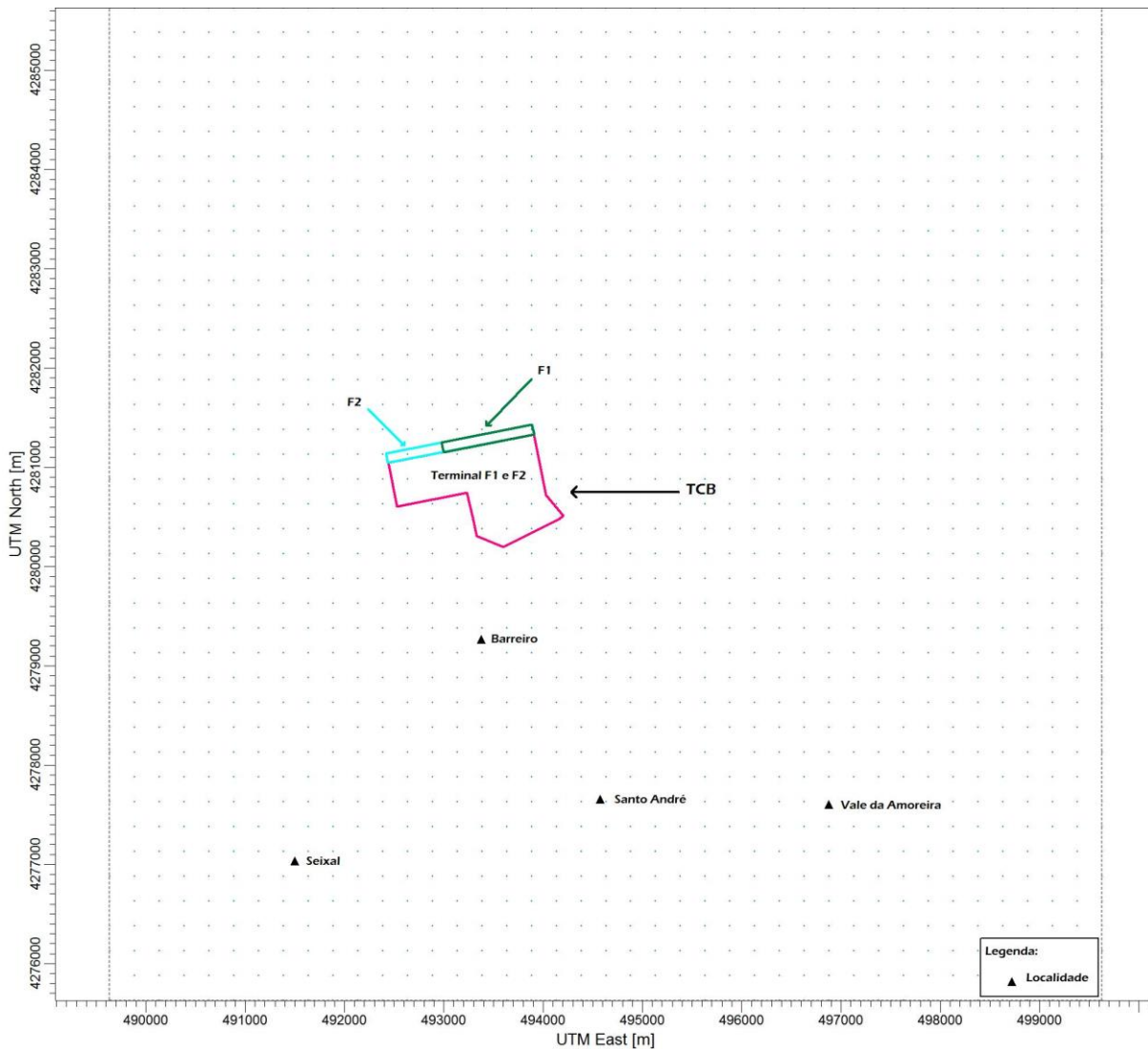


Figura 23 – Grelha de recetores do domínio de estudo (qualidade do ar)

5.11.2.2. Topografia

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, fatores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

O ficheiro de base topográfica utilizado na simulação local, apresentado na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministérios da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.11.2.3. Meteorologia

O modelo de dispersão utilizado exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado. Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, para o ano de 2014. Da análise efetuada na caracterização atual da qualidade do ar, verificou-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, garantindo boa representatividade para a avaliação do impacto do projeto.

5.11.2.4. Fontes emissoras

A exploração do Terminal implica emissões de PM₁₀, NO₂ e SO₂ pelos navios, dragas e outros equipamentos navais, veículos ligeiros e pesados e máquinas não rodoviárias que apoiam as atividades desenvolvidas no terminal. Salienta-se, mais uma vez, que apesar de também estar previsto o transporte de contentores por via ferroviária, este tipo de transporte não foi considerado no presente estudo, uma vez que se prevê que a ligação ferroviária ao terminal seja eletrificada, não existindo, portanto, emissões de poluentes atmosféricos associadas.

Foram ainda consideradas as emissões de poluentes do tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio em estudo. Os dados de tráfego considerados para a estimativa destas emissões foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído do Barreiro, em 2009 e do estudo de tráfego realizado em 2012, no âmbito da elaboração do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul), consoante as vias em avaliação e os respetivos dados de tráfego disponíveis.

Na caracterização do ambiente afetado pelo Terminal, foram identificadas as principais unidades industriais existentes no domínio em estudo, com base na informação disponível no *European Pollutant Release and Transfer (E-PRTR)*, para o ano de 2013. No entanto, as emissões de poluentes atmosféricos associados às unidades industriais inventariadas não foram contempladas no estudo de dispersão, por falta de disponibilidade de acesso à informação relativa às características e condições de emissão das mesmas.

Assim, a influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em avaliação é contemplada pelo valor de fundo, determinado a partir das medições efetuadas entre 2010 e 2014, na estação urbana de fundo de Fidalguinhos, representativa da exposição média da população aos fenómenos de poluição de fundo. Os valores de fundo a considerar no presente estudo são:

- NO₂ = 20,0 µg.m⁻³;
- PM₁₀ = 26,7 µg.m⁻³;
- SO₂ = 0,3 µg.m⁻³.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

As Figura 24 e Figura 25 apresentam o enquadramento espacial das fontes emissoras, consideradas para a Fase 1 e Fase 2, respectivamente.

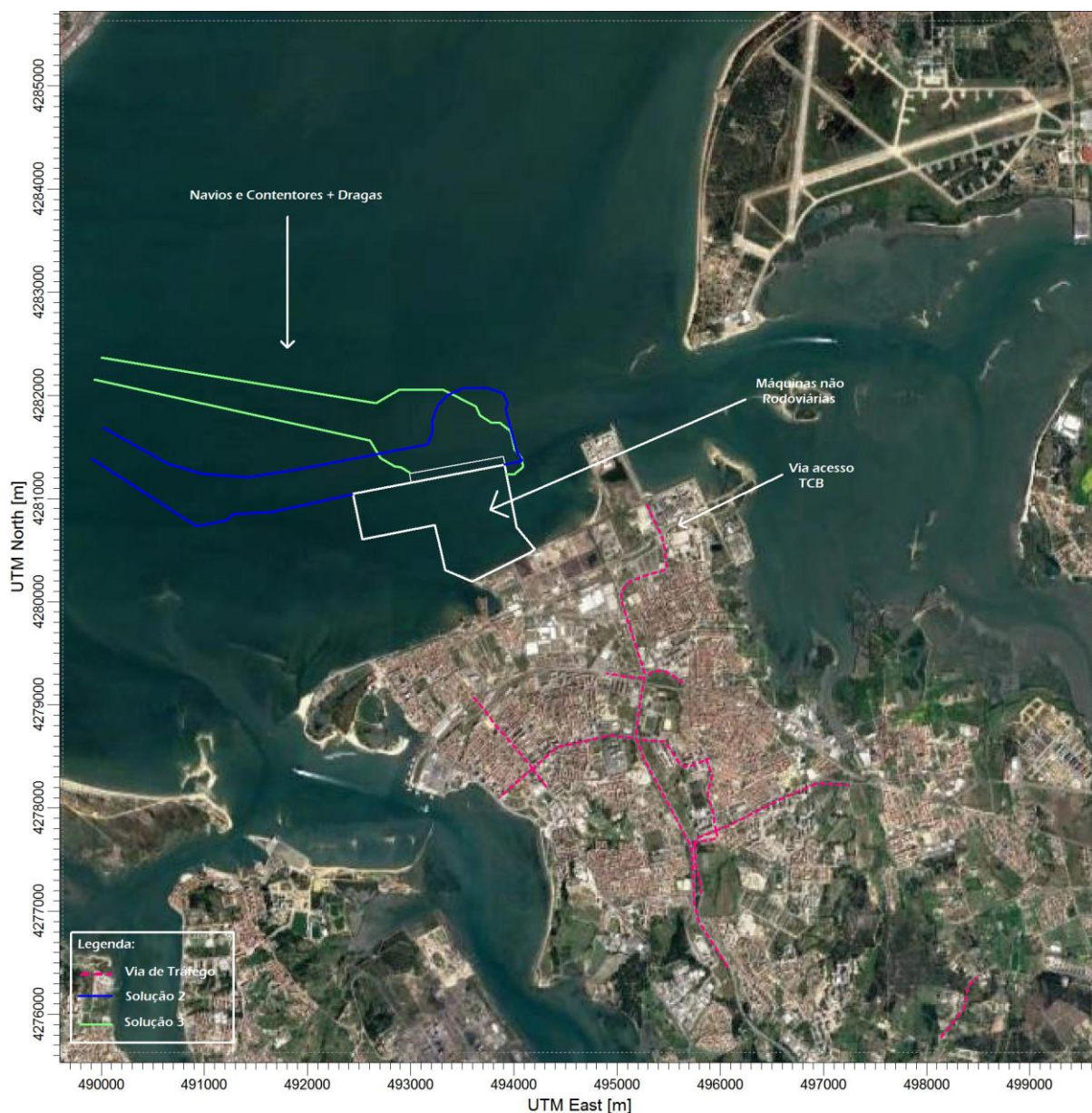


Figura 24 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras associadas ao Terminal, para a Fase 1

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Figura 25 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras associadas ao Terminal, para a Fase 2

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

I - Transporte Marítimo

As emissões marítimas foram estimadas para a tipologia de navios que transportam contentores, tendo por base a potência dos motores e os fatores de emissão do EMEP/CORINAIR para esta atividade⁵. Relativamente à tipologia de navios, assumiram-se as características associadas a navios de 8K TEU e a navios de 4K TEU, previstos para o transporte de contentores do Terminal. Tendo em consideração o volume de carga movimentada em cada fase, foi disponibilizada a estimativa do potencial de tráfego médio anual de navios associados ao Terminal, tendo por base o pressuposto de que cada navio opera a cerca de 60% nas atividades de carga/descarga. O Quadro 5 apresenta o número de navios considerado no presente estudo, para cada fase em avaliação.

Quadro 5 – Tráfego médio anual de navios associados ao Terminal

Fase	Potencial tráfego médio anual ¹	
	Navios 8K TEU	Navios 4K TEU
1	49	195
2	250	334

1) Perante uma atitude conservativa, foi considerado o número máximo de navios previsto para cada fase

As emissões marítimas ocorrem em três fases distintas: em navegação (*at sea*), em manobras de atracagem/desatracação (*manoeuvring*) e acostado no cais (*hotelling*). Nos dois primeiros casos, os tempos associados a cada uma destas fases foram estimados com base nas velocidades de circulação e nas distâncias previstas para cada alternativa de acesso marítimo (Solução 2 e Solução 3). Em relação à última fase (*hotelling*), na ausência de informação detalhada acerca do período de acostagem dos navios, numa atitude conservativa, assumiu-se um período mínimo de 24 horas. As emissões de SO₂ dependem diretamente do teor de enxofre do combustível que, de acordo com o nº 1 do artigo 4º B do Decreto-Lei nº 170-B/2014, não permite que os navios em portos nacionais, independentemente de estarem a efetuar operações de carga/descarga, utilizem combustíveis navais com um teor de enxofre superior a 0,10% em massa. Salienta-se que este foi o valor considerado para a estimativa das emissões de SO₂, no entanto, face a exigências legais de nível internacional em matéria de redução das emissões de enxofre, este valor poderá sofrer reduções, implicando a redução das emissões deste poluente. Mas nesta fase do estudo, não é possível avaliar esta possível redução, mantendo-se uma atitude conservativa, na análise das emissões deste poluente.

No Quadro 6 e Quadro 7 são apresentadas as emissões associadas à movimentação de navios, para cada uma das fases (Fase 1 e Fase 2), respetivamente, e alternativas de acesso marítimo (Solução 2 e Solução 3) em avaliação.

⁵ EMEP/ CORINAIR, 2013, International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping), emissions Inventory Guidebook, Agência Europeia do Ambiente.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 6 – Emissões do tráfego marítimo associado à exploração do Terminal, para cada a Fase 1 e para as duas alternativas de acesso marítimo

Modo de operação do navio		Carga do motor	Tipo de navio	Fase 1					
				Solução 2			Solução 3		
				Emissões (g.s ⁻¹ .m ⁻²)					
				NO ₂	PM10	SO ₂	NO ₂	PM10	SO ₂
Em navegação		1	4K TEU	1,0x10 ⁻⁴	1,9x10 ⁻⁶	1,2x10 ⁻⁵	5,5x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻⁶	6,2x10 ⁻⁶
			8K TEU	1,4x10 ⁻⁴	2,6x10 ⁻⁶	1,6x10 ⁻⁵	7,5x10 ⁻⁵	1,4x10 ⁻⁶	8,5x10 ⁻⁶
Manobra de Atracagem	Entrada	1	4K TEU	1,8x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻⁵	2,8x10 ⁻⁵	8,0x10 ⁻⁴	5,5x10 ⁻⁵	1,3x10 ⁻⁴
			8K TEU	2,4x10 ⁻⁴	1,7x10 ⁻⁵	3,8x10 ⁻⁵	1,1x10 ⁻³	7,5x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻⁴
	Saída		4K TEU	1,1x10 ⁻⁴	7,6x10 ⁻⁶	1,7x10 ⁻⁵	2,2x10 ⁻⁴	1,5x10 ⁻⁵	3,4x10 ⁻⁵
			8K TEU	1,5x10 ⁻⁴	1,0x10 ⁻⁵	2,4x10 ⁻⁵	3,0x10 ⁻⁴	2,1x10 ⁻⁵	4,7x10 ⁻⁵
Acostado no cais		0,05	4K TEU	2,5x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻⁶	3,9x10 ⁻⁶	2,5x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻⁶	3,9x10 ⁻⁶
			8K TEU	3,4x10 ⁻⁵	2,3x10 ⁻⁶	5,3x10 ⁻⁶	3,4x10 ⁻⁵	2,3x10 ⁻⁶	5,3x10 ⁻⁶

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 7 – Emissões do tráfego marítimo associado à exploração do Terminal, para cada a Fase 2 e para as duas alternativas de acesso marítimo

Modo de operação do navio		Carga do motor	Tipo de navio	Fase 2					
				Solução 2			Solução 3		
				Emissões (g.s ⁻¹ .m ⁻²)					
				NO ₂	PM10	SO ₂	NO ₂	PM10	SO ₂
Em navegação		1	4K TEU	1,0x10 ⁻⁴	1,9x10 ⁻⁶	1,2x10 ⁻⁵	5,5x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻⁶	6,2x10 ⁻⁶
			8K TEU	1,4x10 ⁻⁴	2,6x10 ⁻⁶	1,6x10 ⁻⁵	7,5x10 ⁻⁵	1,4x10 ⁻⁶	8,5x10 ⁻⁶
Manobra de Atracagem	Entrada	1	4K TEU	2,5x10 ⁻⁴	1,7x10 ⁻⁵	3,8x10 ⁻⁵	4,0x10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻⁵	6,3x10 ⁻⁵
			8K TEU	3,3x10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻⁵	5,2x10 ⁻⁵	5,5x10 ⁻⁴	3,8x10 ⁻⁵	8,5x10 ⁻⁵
	Saída		4K TEU	9,8x10 ⁻⁵	6,8x10 ⁻⁶	1,5x10 ⁻⁵	2,2x10 ⁻⁴	1,5x10 ⁻⁵	3,4x10 ⁻⁵
			8K TEU	1,3x10 ⁻⁴	9,2x10 ⁻⁶	2,1x10 ⁻⁵	3,0x10 ⁻⁴	2,1x10 ⁻⁵	4,7x10 ⁻⁵
Acostado no cais		0,05	4K TEU	1,3x10 ⁻⁵	8,8x10 ⁻⁷	2,0x10 ⁻⁶	1,3x10 ⁻⁵	8,8x10 ⁻⁷	2,0x10 ⁻⁶
			8K TEU	1,7x10 ⁻⁵	1,2x10 ⁻⁶	2,7x10 ⁻⁶	1,7x10 ⁻⁵	1,2x10 ⁻⁶	2,7x10 ⁻⁶

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Para além das emissões provenientes dos navios previstos (4K TEU e 8K TEU) para transporte de contentores, foram também contempladas as emissões associadas ao funcionamento das dragas previstas para as operações de dragagem e de imersão de materiais dragados. Para além das dragas, poderão existir outros equipamentos navais de apoio a estas atividades, no entanto, perante a falta de informação sobre a tipologia e número dos equipamentos, estes não foram contemplados nas simulações efetuadas.

De acordo com a informação facultada pelo projetista, para a manutenção periódica do canal de navegação e das bacias de manobra, poderá ser usada, simultaneamente, mais do que uma draga de sucção em marcha. No entanto, no presente estudo, estimou-se o número de dragas necessárias para atingir as quantidades máximas anuais de manutenção estimadas pelo projetista, assumindo apenas uma draga em operação e tendo em conta o rendimento de dragas entre os 50 mil m³.dia⁻¹ e os 100 mil m³.dia⁻¹. No Quadro 8 apresentam-se os volumes anuais de dragagens estimadas e o número de dragas de sucção em marcha previstas para a manutenção do canal/bacias durante as duas fases de exploração do Terminal (Fase 1 e Fase 2) e tendo em conta as duas soluções de acesso marítimo em avaliação (Solução 2 e Solução 3).

Quadro 8 – Volumes anuais de dragagens e número de dragas previstas, para as duas fases de exploração e para as duas soluções de acesso marítimo previstas para o Terminal

Fase	Volumes anuais dragagens de manutenção ¹ (milhões de m ³ .ano ⁻¹)		Número anual de Dragas de Sucção em Marcha ²	
	Solução 2	Solução 3	Solução 2	Solução 3
1	2,2	1,9	33	29
2	2,4	2,1	36	32

- 1) Perante uma atitude conservativa, foi considerado o número máximo dos volumes anuais de dragagens previstos para cada fase de exploração do Terminal e para cada solução de acesso marítimo
- 2) Corresponde ao número médio de dragas, tendo em conta dois rendimentos possíveis para as dragas de sucção em marcha – 50 mil m³.dia⁻¹ e os 100 mil m³.dia⁻¹

As emissões do funcionamento das dragas de sucção em marcha também foram estimadas tendo por base a potência dos motores e os fatores de emissão do EMEP/CORINAIR⁶. As emissões determinadas, sintetizadas no Quadro 9, foram alocadas à zona de atuação prevista para estes equipamentos, nomeadamente, a zona de navegação e as bacias de manobra, tendo em conta as duas soluções de acesso marítimo previstas. No quadro seguinte apenas se diferenciam as emissões, tendo em conta as duas soluções de acesso marítimo previstas. No entanto, no modelo de dispersão teve-se também em consideração a variação do número de dragas inerentes a cada fase de exploração do terminal.

⁶ EMEP/ CORINAIR, 2013, International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping), emissions Inventory Guidebook, Agência Europeia do Ambiente.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 9 – Emissões das dragas previstas para a manutenção do canal de navegação e das bacias de manobra, para cada fase de exploração do Terminal e para as duas alternativas de acesso marítimo

Modo de operação da draga de sucção em marcha	Fase 1 / Fase 2					
	Solução 2			Solução 3		
	Emissões (g.s ⁻¹ .m ⁻²)					
	NO ₂	PM10	SO ₂	NO ₂	PM10	SO ₂
Zona de navegação	4,5x10 ⁻⁵	8,2x10 ⁻⁷	5,1x10 ⁻⁶	2,4x10 ⁻⁵	4,4x10 ⁻⁷	2,7x10 ⁻⁶
Zona de manobra	9,1x10 ⁻⁶	6,3x10 ⁻⁷	1,4x10 ⁻⁶	1,3x10 ⁻⁵	8,6x10 ⁻⁷	2,0x10 ⁻⁶

II - Transporte Rodoviário

Para além do volume de tráfego apresentado na situação atual, referente ao ano de 2009 e 2012, para as principais vias atualmente existentes no domínio em estudo, foram também considerados os dados de tráfego previstos com a exploração Terminal, estimados pelo Consórcio. Salienta-se que as vias Avenida das Nacionalizações 1 e 2 e o IC21 (CD-16.1 + CD-16.2), nesta fase, contemplam o acréscimo de tráfego previsto com a entrada em funcionamento do Terminal.

O Quadro 10 apresenta o volume de tráfego, ligeiros e pesados, para os períodos diurno, entardecer e noturno, para cada via considerada no estudo de dispersão, adotando os mesmos pressupostos enumerados na situação de referência. Relativamente ao volume de tráfego considerado na via de acesso ao Terminal, este encontra-se diferenciado para as duas fases previstas para o terminal (Fase 1 e Fase2), implicando a mesma variação para as principais vias afetadas pelo projeto, como a Avenida das Nacionalizações 1 e 2 e o IC21 (CD-16.1 + CD-16.2).

Apesar de ainda não estar definida a via de acesso ao terminal, avaliação que não se enquadra no âmbito do presente estudo, optou-se por alocar as emissões associadas ao tráfego rodoviário do Terminal à via de acesso atual, coincidente com a via de acesso previsível durante a fase de obra. Este pressuposto permite considerar a contribuição do tráfego rodoviário do Terminal para os níveis de concentração de poluentes estimados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2
Quadro 10 – Volume de tráfego médio considerado na fase de exploração do Terminal

Via	Veículos Ligeiros					Veículos Pesados				
	Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00	Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00
	7h00-10h00	10h00-16h30	16h30-20h00			7h00-10h00	10h00-16h30	16h30-20h00		
Av. Nacionalizações 1 (Fase 1)	2365			1323	405	293			140	69
Av. Nacionalizações 2 (Fase 1)	2365			1323	405	293			140	69
Av. Nacionalizações 1 (Fase 2)	2365			1323	405	473			230	114
Av. Nacionalizações 2 (Fase 2)	2365			1323	405	473			230	114
R. Ary dos Santos	1237			562	236	40			8	5
Av. José Gomes Ferreira	682			399	150	38			8	7
Av. Mestre dos Santos Cabanas	1093			486	209	0			0	0
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	247	1110	505	521	211	32	39	25	10	6
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	314	1110	253	521	211	31	39	20	10	6
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	264	471	411	210	90	21	8	14	2	2
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	287	471	406	210	90	28	8	21	2	2

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Via		Veículos Ligeiros					Veículos Pesados				
		Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00	Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00
		7h00-10h00	10h00-16h30	16h30-20h00			7h00-10h00	10h00-16h30	16h30-20h00		
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2) (Fase 1)		3238			1396	458	376			146	86
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2) (Fase 2)		3238			1396	458	556			236	131
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
Via Acesso ao Terminal – Fase 1		1303			702	201	234			117	59
Via Acesso ao Terminal – Fase 2		1303			702	201	414			207	104

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

No Quadro 11 e no Quadro 12 são apresentados os valores de emissão dos poluentes NO₂ e PM₁₀, para os veículos ligeiros e pesados, respetivamente, determinadas segundo a aplicação da metodologia apresentada na caracterização do ambiente afetado pelo projeto. Para a via de acesso ao Terminal, as emissões encontram-se diferenciadas pelas duas fases (Fase 1 e Fase 2). Em relação ao SO₂, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 11 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para as vias rodoviárias consideradas no estudo

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 (Fase 1)	2,09×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²	2,09×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²	2,09×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²	1,17×10 ⁻¹	1,23×10 ⁻²	3,58×10 ⁻²	3,77×10 ⁻³
Av. Nacionalizações 2 (Fase 1)	1,23×10 ⁻¹	1,30×10 ⁻²	1,23×10 ⁻¹	1,30×10 ⁻²	1,23×10 ⁻¹	1,30×10 ⁻²	6,87×10 ⁻²	7,25×10 ⁻³	2,10×10 ⁻²	2,22×10 ⁻³
Av. Nacionalizações 1 (Fase 2)	2,09×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²	2,09×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²	2,09×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²	1,17×10 ⁻¹	1,23×10 ⁻²	3,58×10 ⁻²	3,77×10 ⁻³
Av. Nacionalizações 2 (Fase 2)	1,23×10 ⁻¹	1,30×10 ⁻²	1,23×10 ⁻¹	1,30×10 ⁻²	1,23×10 ⁻¹	1,30×10 ⁻²	6,87×10 ⁻²	7,25×10 ⁻³	2,10×10 ⁻²	2,22×10 ⁻³
R. Ary dos Santos	4,95×10 ⁻²	5,22×10 ⁻³	4,95×10 ⁻²	5,22×10 ⁻³	4,95×10 ⁻²	5,22×10 ⁻³	2,25×10 ⁻²	2,37×10 ⁻³	9,44×10 ⁻³	9,96×10 ⁻⁴
Av. José Gomes Ferreira	2,63×10 ⁻²	2,78×10 ⁻³	2,63×10 ⁻²	2,78×10 ⁻³	2,63×10 ⁻²	2,78×10 ⁻³	1,54×10 ⁻²	1,63×10 ⁻³	5,79×10 ⁻³	6,11×10 ⁻⁴
Av. Mestre dos Santos Cabanas	9,19×10 ⁻²	9,70×10 ⁻³	9,19×10 ⁻²	9,70×10 ⁻³	9,19×10 ⁻²	9,70×10 ⁻³	4,09×10 ⁻²	4,31×10 ⁻³	1,76×10 ⁻²	1,85×10 ⁻³
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	2,80×10 ⁻²	2,96×10 ⁻³	1,26×10 ⁻¹	1,33×10 ⁻²	5,74×10 ⁻²	6,06×10 ⁻³	5,92×10 ⁻²	6,25×10 ⁻³	2,40×10 ⁻²	2,53×10 ⁻³
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	1,60×10 ⁻²	1,69×10 ⁻³	5,66×10 ⁻²	5,97×10 ⁻³	1,29×10 ⁻²	1,36×10 ⁻³	2,66×10 ⁻²	2,80×10 ⁻³	1,08×10 ⁻²	1,14×10 ⁻³
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	7,30×10 ⁻³	7,71×10 ⁻⁴	1,30×10 ⁻²	1,37×10 ⁻³	1,14×10 ⁻²	1,20×10 ⁻³	5,81×10 ⁻³	6,13×10 ⁻⁴	2,49×10 ⁻³	2,63×10 ⁻⁴
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	2,87×10 ⁻²	3,02×10 ⁻³	4,70×10 ⁻²	4,96×10 ⁻³	4,05×10 ⁻²	4,28×10 ⁻³	2,10×10 ⁻²	2,21×10 ⁻³	8,98×10 ⁻³	9,47×10 ⁻⁴
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2) (Fase 1)	8,91×10 ⁻¹	1,19×10 ⁻¹	8,91×10 ⁻¹	1,19×10 ⁻¹	8,91×10 ⁻¹	1,19×10 ⁻¹	3,84×10 ⁻¹	5,14×10 ⁻²	1,26×10 ⁻¹	1,68×10 ⁻²
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2) (Fase 2)	8,91×10 ⁻¹	1,19×10 ⁻¹	8,91×10 ⁻¹	1,19×10 ⁻¹	8,91×10 ⁻¹	1,19×10 ⁻¹	3,84×10 ⁻¹	5,14×10 ⁻²	1,26×10 ⁻¹	1,68×10 ⁻²
CD-7.1.1	1,92×10 ⁻²	2,03×10 ⁻³	0,00	0,00	1,59×10 ⁻²	1,68×10 ⁻³	0,00	0,00	0,00	0,00

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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
CD-7.1.2	3,38×10 ⁻²	3,56×10 ⁻³	0,00	0,00	2,80×10 ⁻²	2,95×10 ⁻³	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.2	2,55×10 ⁻⁴	2,69×10 ⁻⁵	0,00	0,00	2,22×10 ⁻⁴	2,34×10 ⁻⁵	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.3	6,31×10 ⁻²	6,66×10 ⁻³	0,00	0,00	1,04×10 ⁻¹	1,10×10 ⁻²	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.4	4,20×10 ⁻²	4,43×10 ⁻³	0,00	0,00	6,40×10 ⁻²	6,76×10 ⁻³	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-11.1	1,45×10 ⁻²	1,53×10 ⁻³	0,00	0,00	2,24×10 ⁻²	2,36×10 ⁻³	0,00	0,00	0,00	0,00
Via Acesso ao Terminal (Fase 1)	9,25×10 ⁻²	9,76×10 ⁻³	9,25×10 ⁻²	9,76×10 ⁻³	9,25×10 ⁻²	9,76×10 ⁻³	4,98×10 ⁻²	5,26×10 ⁻³	1,43×10 ⁻²	1,51×10 ⁻³
Via Acesso ao Terminal (Fase 2)	9,25×10 ⁻²	9,76×10 ⁻³	9,25×10 ⁻²	9,76×10 ⁻³	9,25×10 ⁻²	9,76×10 ⁻³	4,98×10 ⁻²	5,26×10 ⁻³	1,43×10 ⁻²	1,51×10 ⁻³

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 12 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para as vias rodoviárias consideradas no estudo

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 (Fase 1)	5,23×10 ⁻¹	1,61×10 ⁻²	5,23×10 ⁻¹	1,61×10 ⁻²	5,23×10 ⁻¹	1,61×10 ⁻²	2,50×10 ⁻¹	7,70×10 ⁻³	1,23×10 ⁻¹	3,79×10 ⁻³
Av. Nacionalizações 2 (Fase 1)	3,08×10 ⁻¹	9,47×10 ⁻³	3,08×10 ⁻¹	9,47×10 ⁻³	3,08×10 ⁻¹	9,47×10 ⁻³	1,47×10 ⁻¹	4,53×10 ⁻³	7,24×10 ⁻²	2,23×10 ⁻³
Av. Nacionalizações 1 (Fase 2)	8,44×10 ⁻¹	2,60×10 ⁻²	8,44×10 ⁻¹	2,60×10 ⁻²	8,44×10 ⁻¹	2,60×10 ⁻²	4,11×10 ⁻¹	1,26×10 ⁻²	2,03×10 ⁻¹	6,27×10 ⁻³
Av. Nacionalizações 2 (Fase 2)	4,97×10 ⁻¹	1,53×10 ⁻²	4,97×10 ⁻¹	1,53×10 ⁻²	4,97×10 ⁻¹	1,53×10 ⁻²	2,41×10 ⁻¹	7,44×10 ⁻³	1,20×10 ⁻¹	3,69×10 ⁻³
R. Ary dos Santos	3,40×10 ⁻²	1,03×10 ⁻³	3,40×10 ⁻²	1,03×10 ⁻³	3,40×10 ⁻²	1,03×10 ⁻³	6,79×10 ⁻³	2,06×10 ⁻⁴	4,24×10 ⁻³	1,29×10 ⁻⁴
Av. José Gomes Ferreira	3,11×10 ⁻²	9,43×10 ⁻⁴	3,11×10 ⁻²	9,43×10 ⁻⁴	3,11×10 ⁻²	9,43×10 ⁻⁴	6,55×10 ⁻³	1,99×10 ⁻⁴	5,74×10 ⁻³	1,74×10 ⁻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)	7,43×10 ⁻²	2,29×10 ⁻³	8,96×10 ⁻²	2,76×10 ⁻³	5,82×10 ⁻²	1,79×10 ⁻³	2,30×10 ⁻²	7,07×10 ⁻⁴	1,38×10 ⁻²	4,24×10 ⁻⁴
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	3,32×10 ⁻²	1,01×10 ⁻³	4,22×10 ⁻²	1,28×10 ⁻³	2,20×10 ⁻²	6,66×10 ⁻⁴	1,08×10 ⁻²	3,28×10 ⁻⁴	6,49×10 ⁻³	1,97×10 ⁻⁴
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	1,23×10 ⁻²	3,73×10 ⁻⁴	4,70×10 ⁻³	1,42×10 ⁻⁴	8,02×10 ⁻³	2,43×10 ⁻⁴	1,17×10 ⁻³	3,56×10 ⁻⁵	1,17×10 ⁻³	3,56×10 ⁻⁵
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	5,71×10 ⁻²	1,76×10 ⁻³	1,61×10 ⁻²	4,97×10 ⁻⁴	4,17×10 ⁻²	1,28×10 ⁻³	4,03×10 ⁻³	1,24×10 ⁻⁴	4,03×10 ⁻³	1,24×10 ⁻⁴
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2) (Fase 1)	1,89	6,31×10 ⁻²	0,00	0,00	0,00	0,00	7,33×10 ⁻¹	2,45×10 ⁻²	4,32×10 ⁻¹	1,44×10 ⁻²
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2) (Fase 2)	2,79	9,33×10 ⁻²	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	3,96×10 ⁻²	6,58×10 ⁻¹	2,20×10 ⁻²
CD-7.1.1	1,33×10 ⁻²	4,10×10 ⁻⁴	0,00	0,00	8,40×10 ⁻³	2,59×10 ⁻⁴	0,00	0,00	0,00	0,00

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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
CD-7.1.2	2,35×10 ⁻²	7,23×10 ⁻⁴	0,00	0,00	1,49×10 ⁻²	4,60×10 ⁻⁴	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.2	2,24×10 ⁻⁴	6,90×10 ⁻⁶	0,00	0,00	2,24×10 ⁻⁴	6,90×10 ⁻⁶	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.3	4,07×10 ⁻²	1,23×10 ⁻³	0,00	0,00	3,66×10 ⁻²	1,11×10 ⁻³	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-7.4	2,53×10 ⁻²	7,80×10 ⁻⁴	0,00	0,00	1,94×10 ⁻²	5,97×10 ⁻⁴	0,00	0,00	0,00	0,00
CD-11.1	3,09×10 ⁻²	9,35×10 ⁻⁴	0,00	0,00	2,44×10 ⁻²	7,38×10 ⁻⁴	0,00	0,00	0,00	0,00
Via Acesso ao Terminal (Fase 1)	3,36×10 ⁻¹	1,03×10 ⁻²	3,36×10 ⁻¹	1,03×10 ⁻²	3,36×10 ⁻¹	1,03×10 ⁻²	1,68×10 ⁻¹	5,17×10 ⁻³	8,46×10 ⁻²	2,61×10 ⁻³
Via Acesso ao Terminal (Fase 2)	5,94×10 ⁻¹	1,83×10 ⁻²	5,94×10 ⁻¹	1,83×10 ⁻²	5,94×10 ⁻¹	1,83×10 ⁻²	2,97×10 ⁻¹	9,15×10 ⁻³	1,49×10 ⁻¹	4,60×10 ⁻³

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

III - Máquinas não rodoviárias

Foram também consideradas as emissões de poluentes atmosféricos associados ao funcionamento das máquinas não rodoviárias previstas para o terminal. O equipamento previsto foi estimado com base na experiência internacional em terminais com um funcionamento análogo ao do Terminal.

O Quadro 13 apresenta os equipamentos, e respectivas quantidades, previstos para o Terminal, para cada uma das fases de desenvolvimento.

O Quadro 14 apresenta as emissões e consumos das máquinas não rodoviárias consideradas na modelação da qualidade do ar, para as duas fases em avaliação, determinados com base nas características dos equipamentos, nomeadamente a potência e o consumo de combustível, disponível nas fichas técnicas dos equipamentos. No entanto, nesta fase do estudo, ainda não existe um conhecimento detalhado das marcas e dos modelos dos equipamentos a usar, podendo, desta forma, haver um desfasamento entre as características apresentadas no presente estudo e as características reais dos equipamentos.

As emissões foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 2013)⁷. De salientar que os pórticos de cais não foram contabilizados no cálculo das emissões, uma vez que o seu funcionamento não implica o consumo de combustível, já que se prevê que sejam elétricos. As emissões determinadas para cada equipamento previsto, foram alocadas às áreas operacionais de cada uma das fases do terminal.

Quadro 13 – Equipamento previsto para o Terminal, para cada uma das fases previstas

Equipamento	Número Previsto	
	Fase 1	Fase 2
Pórticos Panamax	4	4
Pórticos Post-Panamax	3	9
Transtainers RTG	18	36
Reach Stacker	2	4
Empilhadores FLT	7	13
Plataformas com reboque	36	72
Pórticos Ferroviários	4	8
Plataformas com reboque (ferroviário)	8	16

⁷ EMEP/CORINAIR, 2013, Non-road mobile sources and machinery. Agência Europeia do Ambiente [Consultado em julho de 2016]. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 14 – Características e emissões das máquinas não rodoviárias previstas para o Terminal, para a Fase 1 e Fase 2

Equipamento	Potência (kw)	Consumo (L.h ⁻¹)	Emissão (g.s ⁻¹) ⁽²⁾		
			NO ₂	PM10	SO ₂
Pórticos Panamax ⁽¹⁾	-	-	-	-	-
Pórticos Post-Panamax ⁽¹⁾	-	-	-	-	-
Transtainers RTG	550	21,0	5,35x10 ⁻¹	3,06x10 ⁻²	9,71x10 ⁻³
Reach Stacker	256	16,0	2,49x10 ⁻¹	1,42x10 ⁻²	7,40x10 ⁻³
Empilhadores FLT	75	8,5	8,33x10 ⁻²	8,33x10 ⁻³	3,93x10 ⁻³
Plataformas com reboque	294	7,2	2,86x10 ⁻¹	1,63x10 ⁻²	3,33x10 ⁻³
Pórticos Ferroviários	550	21,0	5,35x10 ⁻¹	3,06x10 ⁻²	9,71x10 ⁻³
Plataformas com reboque (ferroviário)	294	7,2	2,86x10 ⁻¹	1,63x10 ⁻²	3,33x10 ⁻³

1) Equipamentos elétricos

2) As emissões determinadas foram alocadas à área ocupacional das fases previstas para o terminal e tendo em conta o número de equipamentos de cada fase

5.11.2.5. Modelação da dispersão atmosférica

O estudo de qualidade do ar contemplou a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões das atividades previstas desenvolver no Terminal e dos meios de transporte de carga (rodoviário e marítimo), acrescidas das emissões inventariadas na situação atual, nomeadamente das principais vias de tráfego existentes no domínio.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, versão 6.8.3, cuja descrição se encontra no Anexo 7.2 (Tomo 2 do Volume de Anexos).

O dióxido de azoto é um poluente fortemente afetado pelas reações fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reações associadas à formação/depleção de ozono. O modelo de simulação usado para a realização deste estudo apresenta vias alternativas para a simulação da dispersão atmosférica deste poluente. Nas simulações realizadas foi usado o “*Ozone Limiting Method*”, que faz uso das concentrações medidas de ozono na atmosfera para estimar a conversão dos óxidos de azoto em dióxido de azoto.

Desta forma, a contabilização da concentração de NO₂, em cada período horário, é determinada em função da concentração de ozono no ar ambiente medida no ano de 2014 (coincidente com o ano

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

meteorológico considerado), na Estação de Laranjeiro, pertencente à Rede de Qualidade do Ar nacional. Tiveram que se considerar os dados medidos de O₃ provenientes da Estação de fundo de Laranjeiro, uma vez que a Estação de fundo de Fidalguinhos, que serviu de base para determinar a concentração de fundo dos poluentes em estudo, não mede o O₃.

Da aplicação do AERMOD resultam ficheiros de valores de concentração dos diferentes poluentes em análise, estimados tendo em conta as emissões inseridas das fontes em área e em linha consideradas no estudo e as condições meteorológicas e topográficas locais. As concentrações são apresentadas para a malha de recetores considerada no estudo. Por “recetores” entendem-se pontos representativos de áreas unitárias, que constituem a grelha que cobre o domínio de estudo.

A partir dos valores estimados são efetuados mapas de distribuição de valores de concentração.

Os mapas de distribuição de longo termo (média anual) referem-se aos valores médios estimados para cada área, para o ano em análise.

Os mapas de distribuição de curto termo (médias horárias e diárias) referem-se ao valor máximo estimado no ano em estudo para o recetor (área) em análise. O mapa apresentado neste caso é representativo de uma compilação de vários períodos temporais nos quais se registam valores elevados em determinado local. Trata-se, desta forma, de um cenário máximo criado apenas para avaliação dos máximos registados em cada área.

A distribuição dos valores nestes mapas pode ser referente a períodos temporais distintos, durante os quais, em determinadas áreas (ou recetores), e com determinadas condições meteorológicas, ocorreram os valores máximos (horários e diários). A análise efetuada nesta base de trabalho tem sempre de ter este facto em consideração, não podendo esta forma de apresentação ser diretamente comparável a valores limite ou de referência. Apesar disso, sempre que possível, nas escalas gráficas dos mapas de distribuição dos valores máximos são inseridos os valores limite da legislação, de forma a integrar os valores estimados face a valores de referência.

Os mapas exprimem, para cada um dos recetores (pontos considerados representativos de áreas), a concentração máxima estimada pelo modelo independentemente do dia ou da hora do ano em estudo. No fundo, esta é uma perspetiva virtual onde se condensam todas as piores situações, recetor a recetor, numa imagem única, resultando numa espécie de “fotografia” dos piores casos, ponto a ponto, como se tivessem ocorrido todos em simultâneo.

No caso de poluição atmosférica, o pior cenário poderá ser a conjugação de um período (horário ou diário) ou vários períodos onde simultaneamente teriam ocorrido valores elevados de vários poluentes. Esta análise é de elevada complexidade, dada a infinidade de variáveis em jogo, pelo que está convencionada a apresentação gráfica dos valores máximos, em períodos temporais distintos, tal como é efetuado neste estudo.

A comparação entre as concentrações máximas estimadas pelo modelo de simulação e os valores limite aplicáveis é efetuada em forma de tabela, a seguir aos mapas de distribuição de valores. Chama-se atenção para o facto de os valores presentes nestas tabelas corresponderem aos valores

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

máximos estimados (VE) para cada poluente em análise, dentro do universo de todos os recetores (áreas) e para as 8760 horas simuladas (um ano completo).

A comparação é efetuada também através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como o utilizado neste estudo. Por aplicação deste fator entende-se que os valores reais, estatisticamente, poderão ser metade ou o dobro dos valores estimados numericamente pelo modelo.

Ao comparar os resultados das simulações com a legislação portuguesa é possível verificar se, em algum recetor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

5.11.2.6. Análise de Resultados - Modelação

Nesta fase é realizada a simulação da dispersão dos três poluentes em estudo (NO_2 , PM_{10} e SO_2), para um ano completo de dados meteorológicos (2014), para o domínio em estudo, para os quatro cenários de emissão avaliados, tendo em consideração as duas fases de exploração e as duas soluções de acesso marítimo previstas.

Os resultados apresentados incluem, para os três poluentes, o respetivo valor de fundo, determinado a partir das medições efetuadas entre 2010-2014, na estação urbana de fundo de Fidalguinhos.

Os valores de concentração estimados, em cada um dos cenários em avaliação, foram comparados com os valores limite estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, de forma a permitir avaliar o impacto na qualidade do ar da exploração do Terminal.

I - Fase 1 – Solução 2

A. Dióxido de Azoto NO_2

A Figura 26 e a Figura 27 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO_2 , respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $200 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $20,0 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Figura 26 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

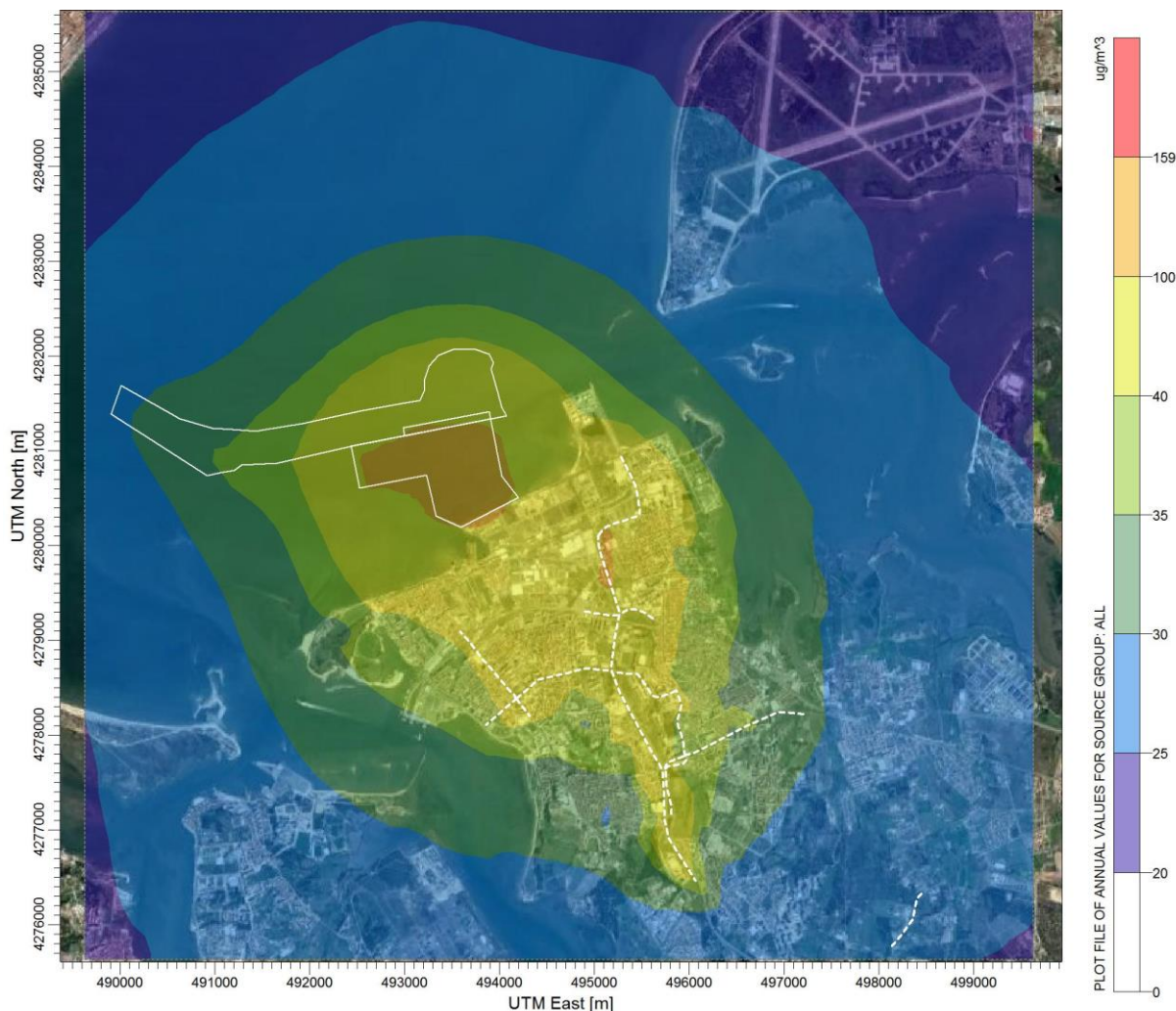


Figura 27 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)

Síntese Interpretativa

Considerando as emissões previstas para a Fase 1 de implantação do Terminal e a Solução 2 de acesso marítimo, obtêm-se valores de concentração máximos horários de NO₂ superiores ao valor limite estipulado para este poluente, em todo o domínio em estudo, destacando-se a zona este/sudeste do terrapleno do terminal, que contempla também as vias rodoviárias (via de acesso e Avenida das Nacionalizações 1 e 2) e a zona noroeste do terminal, onde são registados valores acima dos 1000 µg.m⁻³.

Apesar de se tratar de uma envolvente maioritariamente industrial/comercial, verifica-se que os valores de NO₂ superiores ao valor limite horário atingem as zonas residenciais existentes no domínio em simulação.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Em termos anuais, também se registam valores acima do respetivo valor limite, numa extensão máxima de 2,0 km a norte do terrapleno e de 3,8 km a sul. Os valores mais elevados (acima dos 100 $\mu\text{g.m}^{-3}$) estão confinados ao interior do Terminal e na zona coincidente com a Avenida das Nacionalizações 1 e 2.

As atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de NO_2 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 15 resume os valores máximos estimados para o NO_2 para a Fase 1, Solução 2 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 15 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 2)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	200	1737	879 3454	67,7	12,4 105,1
	Anual	40	159	89 297	12,4	3,8 35,7

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Perante o cenário de emissões associado à Fase 1 e Solução 2, verifica-se o incumprimento legal do valor limite horário de NO_2 sem e com a aplicação do fator F2.

Considerando que os valores estimados são representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), registam-se ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido (18 horas no ano), gerando uma área de excedência de 68 km^2 (64% do domínio). Com a aplicação do fator F2 mais permissivo e mais conservativo, obtêm-se, respetivamente, áreas em excedência, em número superior ao permitido, de 12 km^2 (12% do domínio) e de 105 km^2 (100% do domínio).

Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados estimados. Sem a aplicação do fator F2, regista-se uma área em excedência de 12 km^2 (12% do domínio). Com a aplicação do fator F2, permissivo e conservativo,

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

registam-se, em ambas as situações, áreas em excedência de, respetivamente, 4 km² (4% do domínio) e 36 km² (34% do domínio).

B. Partículas em Suspensão PM10

A Figura 28 e a Figura 29 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 50 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 26,7 µg.m⁻³.

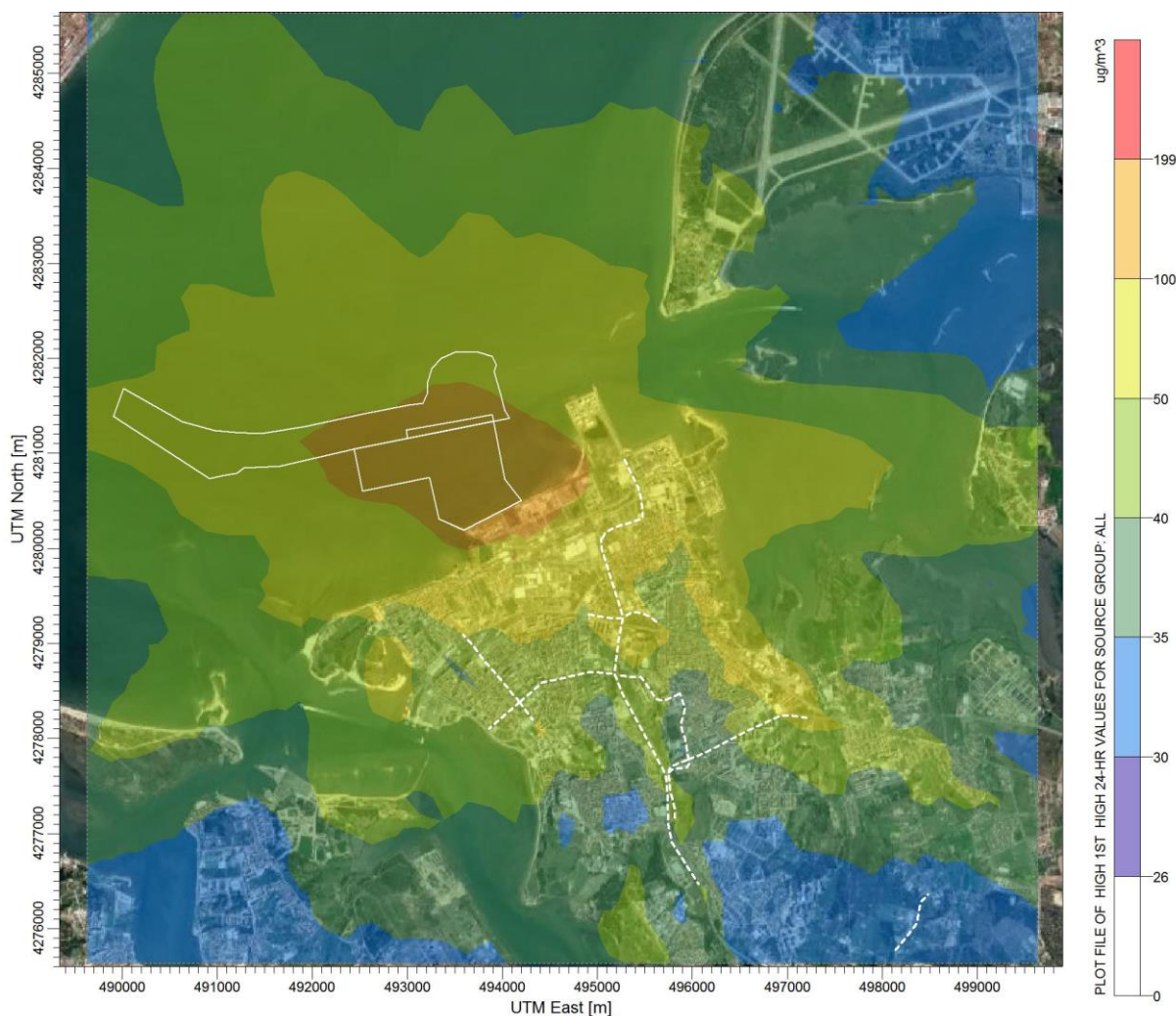


Figura 28 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

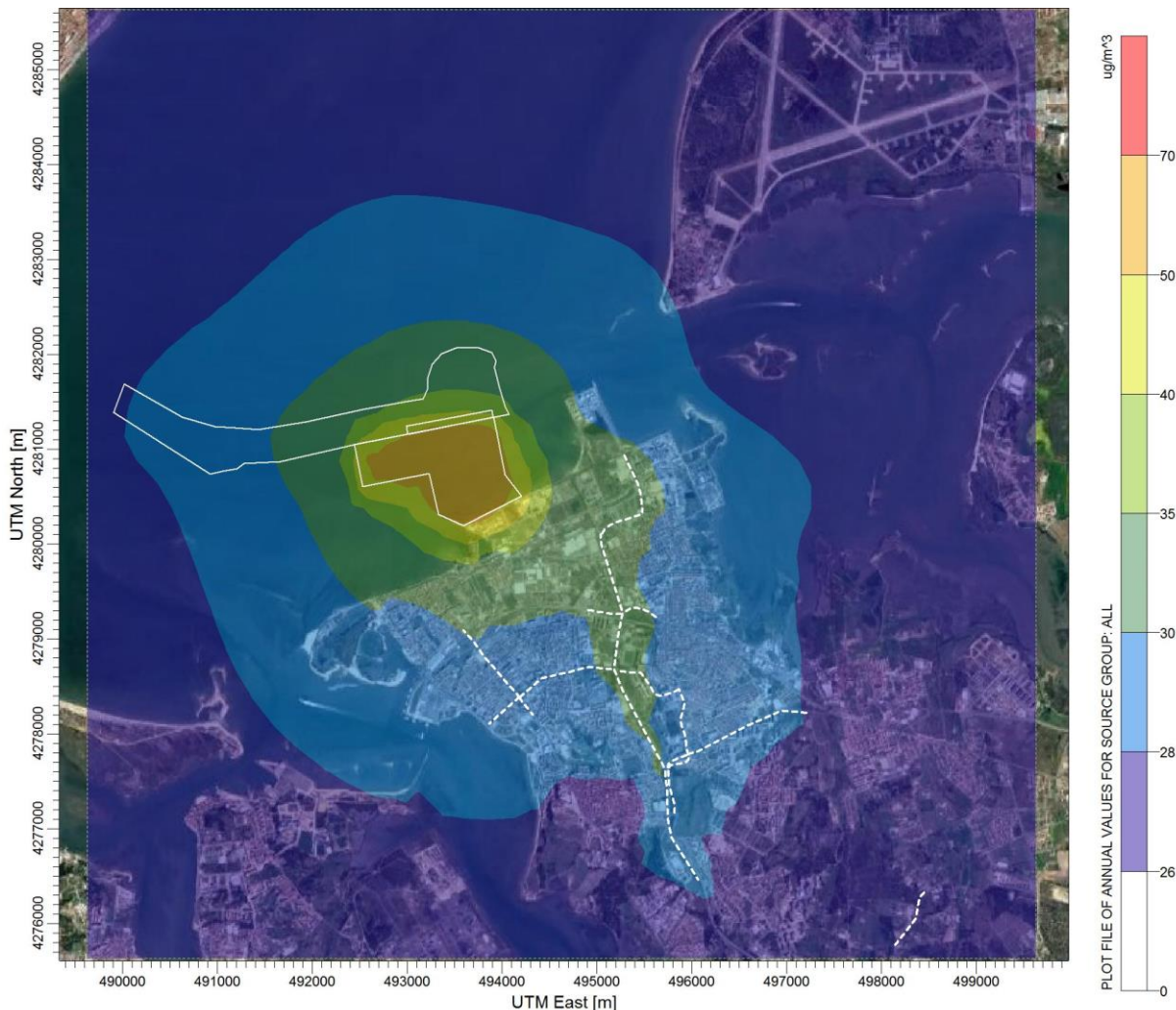


Figura 29 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)

Síntese Interpretativa

Analisando o mapa de distribuição das concentrações diárias de PM10 obtido para a Fase 1, Solução 2, verifica-se a ultrapassagem ao valor limite estipulado no interior do Terminal e respetiva envolvente, com uma extensão, em redor do terminal, de cerca de 4,5 km. Apesar da envolvente próxima do terminal ser maioritariamente uma zona de comércio e de serviços, perante as condições de emissão avaliadas no presente cenário, as zonas residenciais de Lavradio, Alto Seixalinho e Barreiro, chegam a ser atingidas, parcialmente, por níveis de concentração diária de PM10 acima do valor limite legislado.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os valores de concentração médios anuais de PM10 obtidos são, de uma forma geral, inferiores ao respetivo valor limite. No entanto, na zona de implantação do terminal registam-se valores acima do valor limite legislado.

As atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de PM10 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 16 resume os valores máximos estimados para as PM10 para a Fase 1, Solução 2 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $26,7 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 16 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 2)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Diário	50	199	113 370	3,3	1,4 8,3
	Anual	40	69	48 112	1,8	1,0 3,8

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Perante o cenário de emissões associado à Fase 1, Solução 2, verifica-se o incumprimento legal do valor limite diário e anual de PM10, sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados estimados.

Considerando que os valores estimados são representativos dos valores reais (sem a aplicação do fator F2) regista-se uma área em excedência, em número superior ao permitido (35 dias no ano) de cerca de 3 km^2 (3% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se áreas em excedência de, respetivamente, 1 km^2 (1% do domínio) e 8 km^2 (8% do domínio).

Em termos anuais, considerando os valores estimados representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), obtém-se uma área em excedência de 2 km^2 (2% do domínio). Com a aplicação do fator F2 mais permissivo e conservativo, também se registam áreas em excedência de, respetivamente, 1 km^2 (1% do domínio) e 4 km^2 (4% do domínio).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

C. Dióxido de Enxofre SO₂

A Figura 30 e a Figura 31 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação dos impactes nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 350 µg.m⁻³ e 125 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.

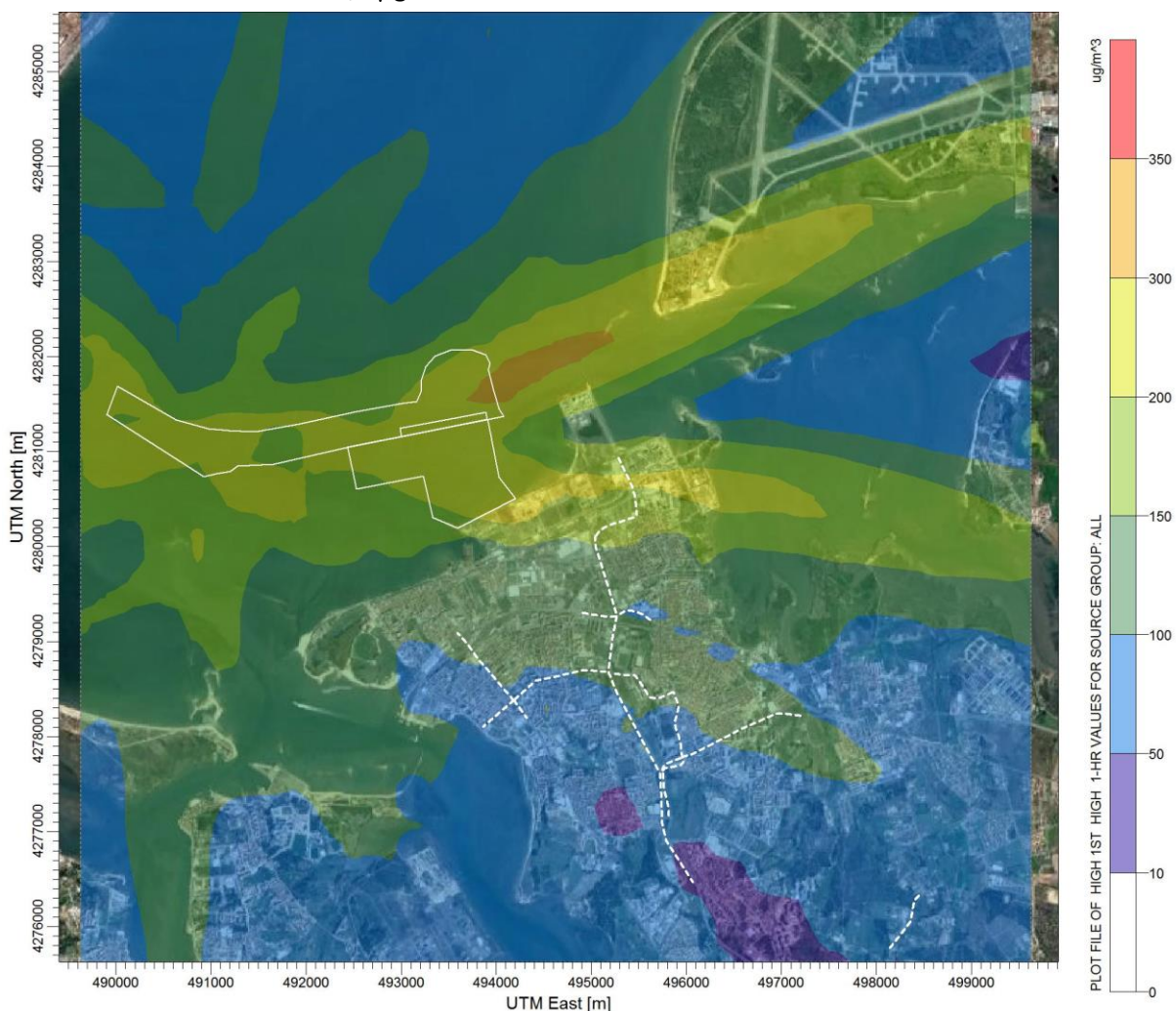


Figura 30 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

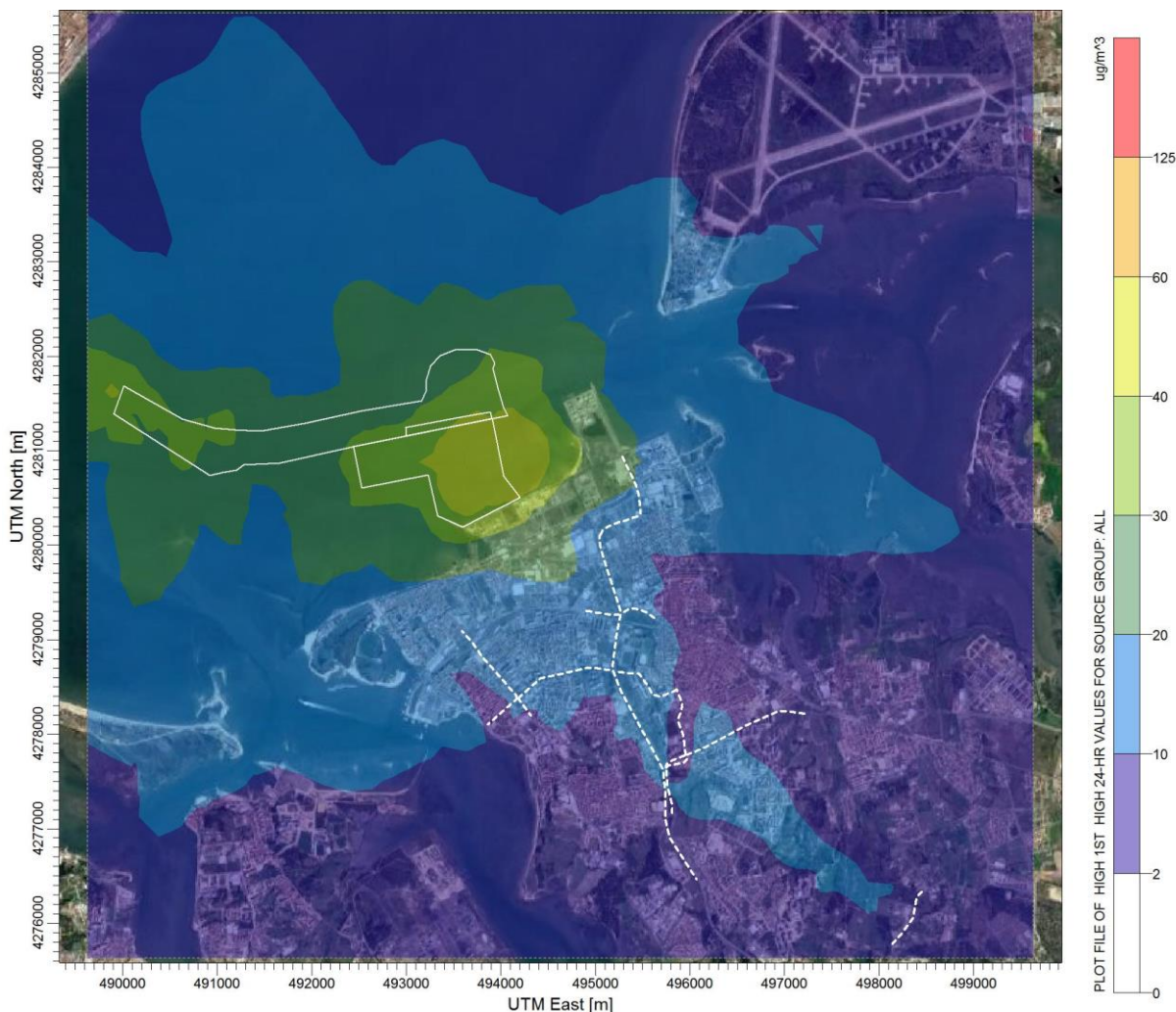


Figura 31 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 2)

Síntese Interpretativa

A distribuição dos valores máximos horários e diários de SO₂ evidencia a contribuição da atividade do terminal para os valores de concentração, nomeadamente o transporte de contentores por via marítima, mas sem se registarem ultrapassagens aos respetivos valores limite estipulados para proteção da saúde humana.

O Quadro 17 resume os valores máximos estimados para o SO₂ para a Fase 1, Solução 2 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 17 – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 2)

Referência	Período	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Área do domínio (km ²) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	350	344	172 688	0	0 0
	Diário	125	59	29 117	0	0 0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Neste cenário em avaliação, verificou-se o cumprimento legal do valor limite horário de SO₂ em todo o domínio, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados estimados.

No entanto, foram estimados valores de SO₂ horários acima dos 350 µg.m⁻³, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, mas sem ultrapassar o número de excedências permitidas para este poluente (24 horas no ano).

Os valores diários estimados para este poluente foram reduzidos, não se verificando a ultrapassagem do valor limite em nenhum dos recetores em estudo.

II - Fase 1 – Solução 3

A. Dióxido de Azoto NO₂

A Figura 32 e a Figura 33 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 µg.m⁻³.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Figura 32 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

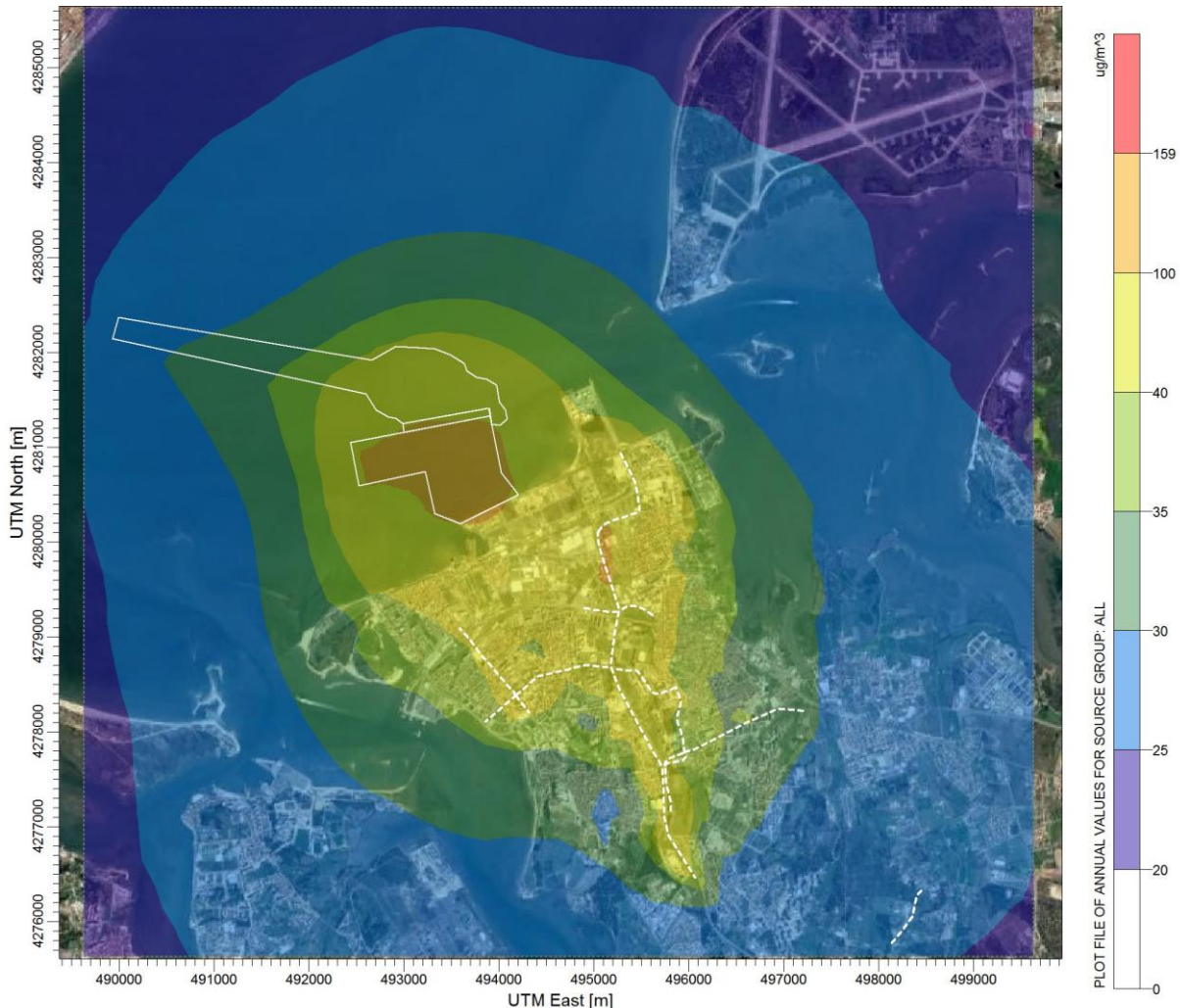


Figura 33 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)

Síntese Interpretativa

Considerando as emissões previstas para a Fase 1, Solução 3, obtêm-se valores de concentração máximos horários de NO_2 superiores ao valor limite, em todo o domínio de simulação, afetando as zonas residenciais contempladas na avaliação, de forma análoga ao obtido para a Solução 2. Os valores horários estimados mais elevados (acima dos $1000 \mu\text{g}.\text{m}^{-3}$) continuam a ser registrados na zona este/sudeste do terminal, que contempla também as vias rodoviárias (via de acesso e Avenida das Nacionalizações 1 e 2), e na zona noroeste do terminal, não havendo grande variação da área obtida, quando comparada com a Fase 1, Solução 2.

Em termos anuais, continuam a registrar-se valores acima do valor limite anual, numa extensão máxima de 2,0 km a norte do terrapleno e de 3,8 km a sul. Os valores mais elevados (acima dos 100

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

$\mu\text{g.m}^{-3}$) estão confinados ao interior do Terminal e na zona coincidente com a Avenida das Nacionalizações 1 e 2.

Perante este cenário de emissões, tal como verificado para o cenário de emissão avaliado anteriormente (Fase 1, Solução 2), as atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de NO_2 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 18 resume os valores máximos estimados para o NO_2 para a Fase 1, Solução 3 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $20,0 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 18 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 3)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	200	1737	879 3454	68,1	12,4 105,1
	Anual	40	159	89 297	11,8	3,8 33,1

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Perante o cenário de emissões associado à Fase 1, Solução 3, verifica-se o incumprimento legal do valor limite horário de NO_2 sem e com a aplicação do fator F2.

Sem e com a aplicação do fator F2 mais permissivo e conservativo, registam-se ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido, gerando uma área em excedência de, respetivamente, 68 km^2 (65% do domínio), 12 km^2 (12% do domínio) e 105 km^2 (100% do domínio). Salienta-se que, face aos resultados obtidos para a Fase 1, Solução 2, apesar de quase não ser perceptível, verifica-se um aumento da área em excedência.

Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados. Sem a aplicação do fator F2, regista-se uma área em excedência de 12 km^2 (11% do domínio). Com a aplicação do fator F2, permissivo e conservativo, registam-se, em ambas as situações, áreas em excedência de, respetivamente, 4 km^2 (4% do domínio) e 33 km^2 (31% do domínio). Neste caso, contrariamente ao verificado em termos de picos horários, há uma

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

ligeira redução das áreas de excedência obtidas sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados, quando comparados com o cenário de emissão da Fase 1, Solução 2.

B. Partículas em Suspensão PM10

A Figura 34 e a Figura 35 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respectivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $50 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$, respectivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $26,7 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$.

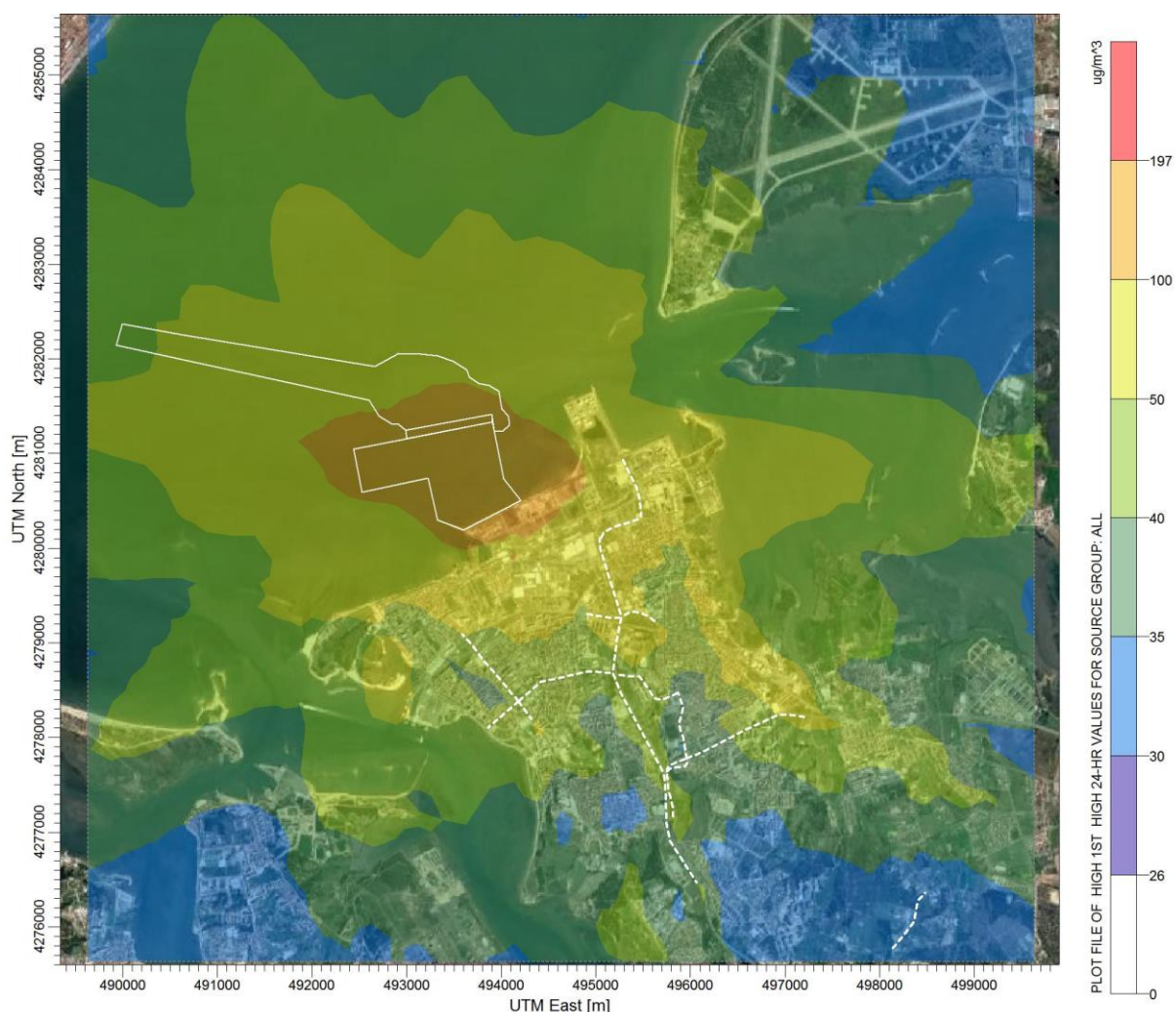


Figura 34 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

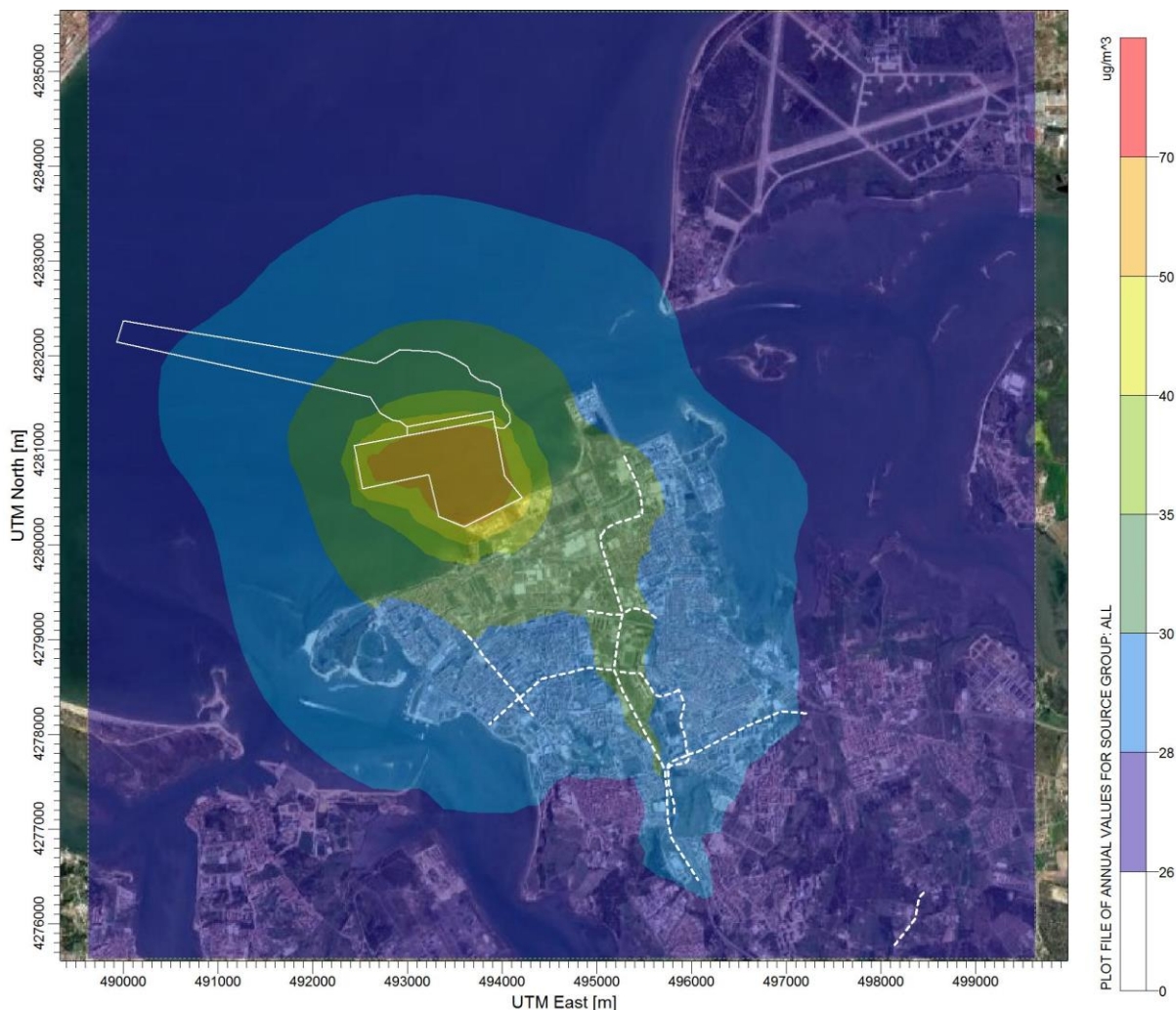


Figura 35 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)

Síntese Interpretativa

Analisando o mapa de distribuição das concentrações diárias de PM10 obtido para a Fase 1, Solução 3, verifica-se a ultrapassagem ao valor limite legislado, no interior e envolvente do Terminal, com uma extensão, em redor do terminal, de cerca de 4,3 km. Apesar da envolvente próxima do terminal ser maioritariamente uma zona de comércio e de serviços, perante as condições de emissão avaliadas no presente cenário, as zonas residenciais de Lavradio, Alto Seixalinho e Barreiro, chegam a ser atingidas, parcialmente, por níveis de concentração diária de PM10 acima do valor limite legislado.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os valores de concentração médios anuais de PM10 obtidos são inferiores ao valor limite, na maioria do domínio em análise. No entanto, tal como obtido para a Solução 2, da Fase 1, registam-se ultrapassagens do respetivo valor limite no interior do perímetro do terminal.

De forma análoga ao verificado para o cenário Fase 1, Solução 2, as atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de PM10 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 19 resume os valores máximos estimados para as PM10 para a Fase 1, Solução 3 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 26,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 19 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 3)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Diário	50	197	112 368	3,3	1,4 8,4
	Anual	40	69	48 112	1,9	1,0 3,9

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Na Fase 1, Solução 3 são estimados valores de PM10 diários acima dos 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados estimados. Os valores obtidos neste cenário de emissão são análogos aos registados para a Fase 1, Solução 2, ocorrendo um aumento residual da área em excedência, em número superior ao permitido, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo. Sem a aplicação do fator F2 regista-se uma área em excedência de 3 km^2 (3% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se áreas em excedência de, respetivamente, 1 km^2 (1% do domínio) e 8 km^2 (8% do domínio).

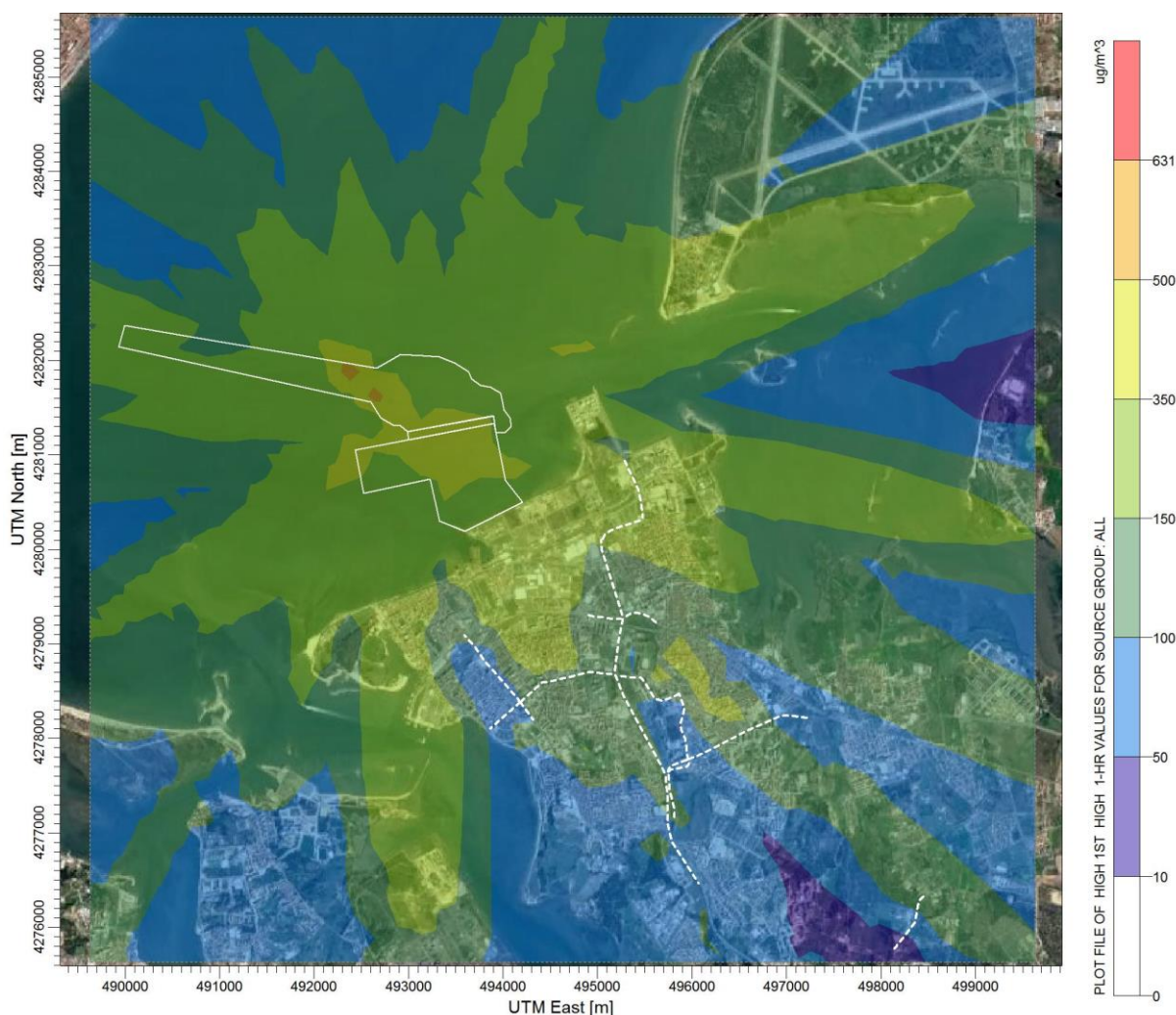
Relativamente aos valores médios anuais estimados, estes também foram superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados, gerando uma área em excedência ligeiramente superior à obtida o cenário que contemplou a Fase 1, Solução 2. Sem a aplicação do fator F2 regista-se uma área em excedência de cerca de 2 km^2 (2% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se áreas em excedência de, respetivamente, 1 km^2 (1% do domínio) e 4 km^2 (4% do domínio).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

C. Dióxido de Enxofre SO₂

A Figura 36 e a Figura 37 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação dos impactos nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 350 µg.m⁻³ e 125 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.



RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Figura 36 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)

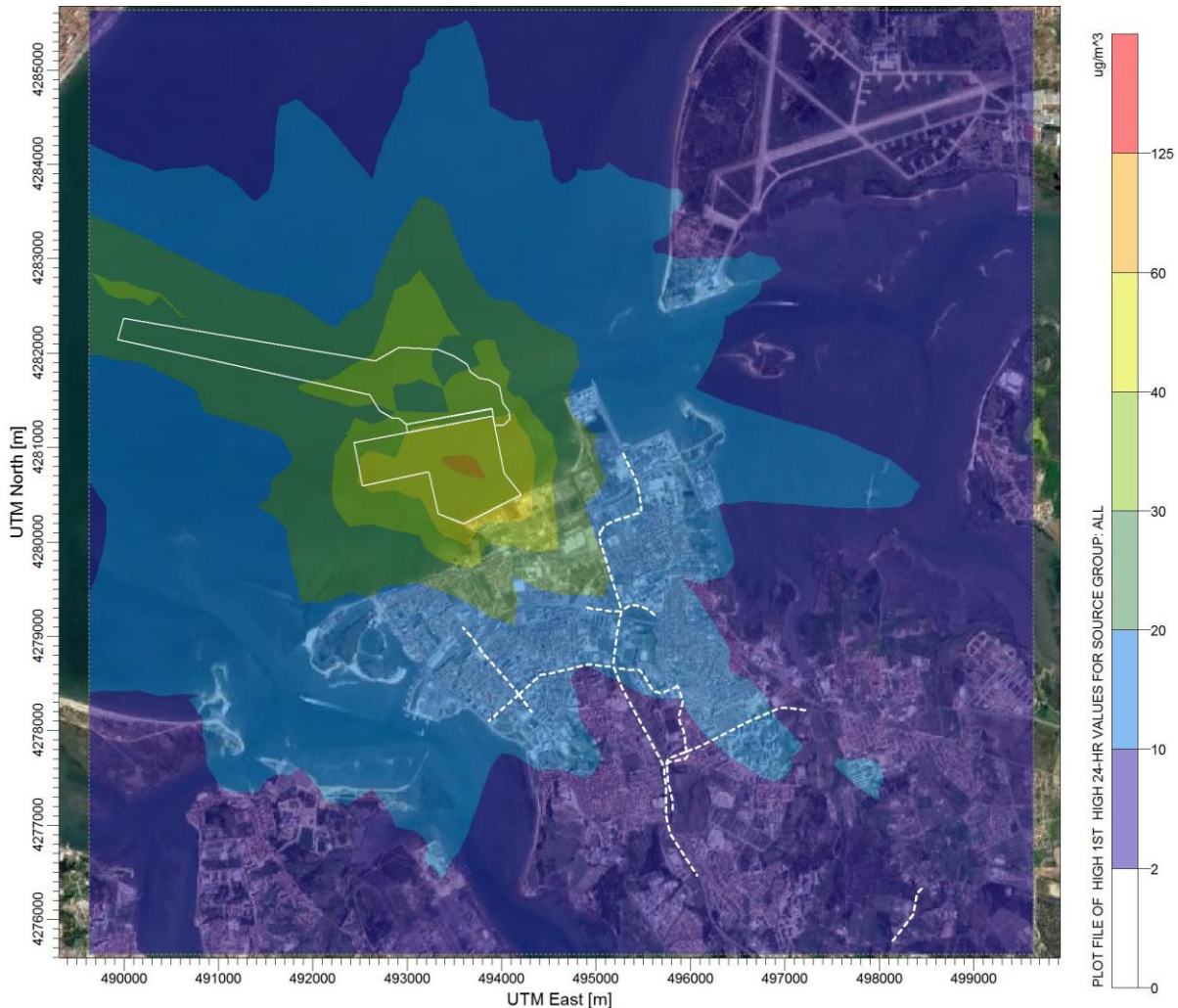


Figura 37 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 1, Solução 3)

Síntese Interpretativa

Tal como verificado para a Fase 1, Solução 2, a distribuição dos valores máximos horários e diários de SO_2 evidencia a contribuição da atividade do terminal para os valores de concentração, nomeadamente o transporte de contentores por via marítima. No entanto, no presente cenário de emissões, já se verificaram ultrapassagens ao valor limite horário estipulado para o SO_2 , confinadas ao interior do terminal e à envolvente do acesso marítimo.

Relativamente aos valores de concentração diários estimados, continuam a não existir ultrapassagens ao respetivo valor limite.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O Quadro 20 resume os valores máximos estimados para o SO₂ para a Fase 1, Solução 3 e estabelece a sua comparação com os respectivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.

Quadro 20 – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respectivos valores limite legislados (Fase 1, Solução 3)

Referência	Período	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Área do domínio (km ²) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	350	631	316 1262	0	0 0
	Diário	125	62	31 124	0	0 0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Neste cenário de emissões, verifica-se um acréscimo das concentrações horárias e diárias estimadas, quando comparado com a Fase 1, Solução 2, levando a ultrapassagens do valor limite horário, sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo, mas em número inferior ao permitido (24 horas).

Os valores diários estimados para este poluente foram reduzidos (mas superiores aos obtidos na Fase 1, Solução 2), não se verificando a ultrapassagem do valor limite em nenhum dos recetores em estudo.

III - Fase 2 – Solução 2

A. Dióxido de Azoto NO₂

A Figura 38 e a Figura 39 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 µg.m⁻³.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

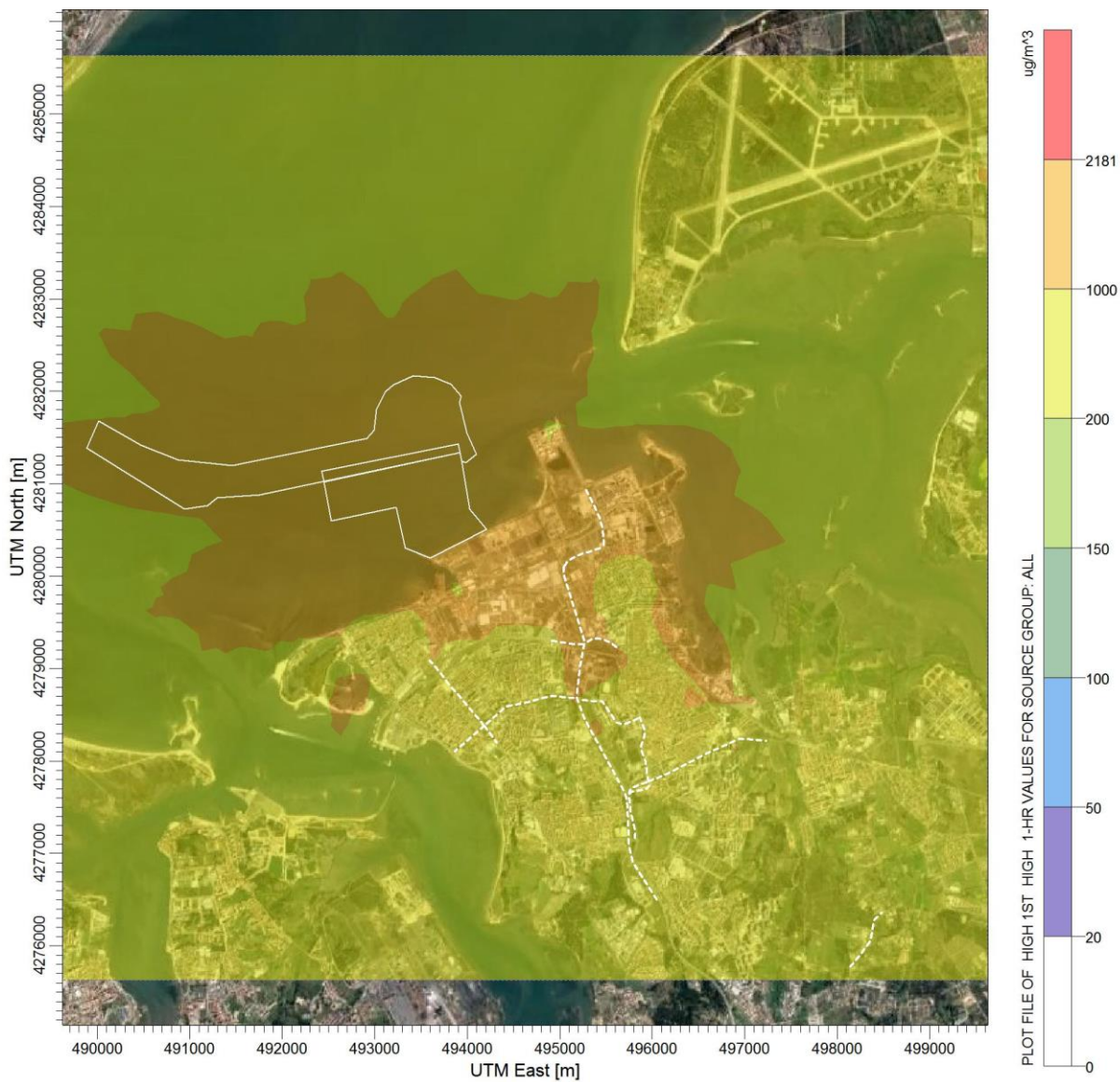


Figura 38 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

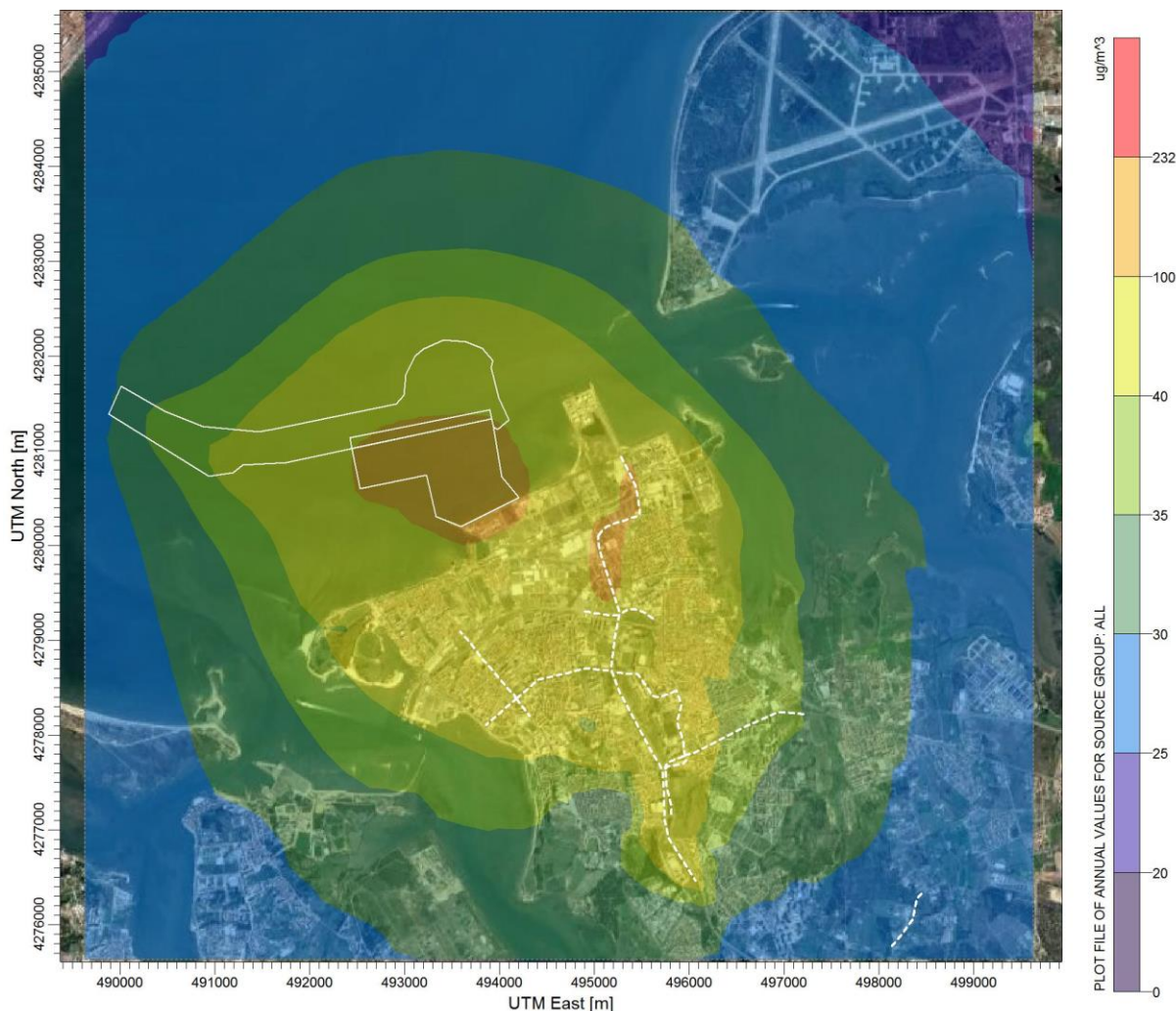


Figura 39 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)

Síntese Interpretativa

Perante o cenário de emissões associado à Fase 2, Solução 2, verifica-se um acréscimo das concentrações horárias e anuais estimadas para o NO₂, face aos dois cenários avaliados para a Fase 1 do Terminal, continuando a registar-se ultrapassagens aos respetivos valores limite.

Verifica-se que todo o domínio de simulação se encontra com valores acima do valor limite horário, com afetação das zonas residenciais, sendo também notório, face aos cenários inerentes à Fase 1, o aumento da área afetada com valores acima dos 1000 µg.m⁻³.

Em termos anuais, também se registam valores acima do respetivo valor limite, numa extensão máxima de 2,4 km a norte do terrapleno e de 4,1 km a sul. Os valores mais elevados (acima dos 100

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

$\mu\text{g.m}^{-3}$), apesar de se evidenciar um acréscimo da área afetada, continuam a estar confinados ao interior do Terminal e na zona coincidente com a Avenida das Nacionalizações 1 e 2.

Mais uma vez, as atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de NO_2 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 21 resume os valores máximos estimados para o NO_2 para a Fase 2, Solução 2 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $20,0 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 21 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 2)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	200	2189	1104 4357	101,1	35,7 105,1
	Anual	40	232	126 444	20,4	7,1 55,5

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Na Fase 2, Solução 2, verifica-se o incumprimento legal do valor limite horário de NO_2 , sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados estimados.

Considerando que os valores estimados são representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), registam-se ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido (18 horas no ano), gerando uma área em excedência de 101 km^2 (96% do domínio). Com a aplicação do fator F2 mais permissivo e conservativo, obtêm-se, respetivamente áreas em excedência, em número superior ao permitido, de 36 km^2 (34% do domínio) e 105 km^2 (100% do domínio). Verifica-se, desta forma, que a área em excedência ao valor limite horário é bastante superior à área em excedência obtida para a Fase 1, Solução 2 e Solução 3.

Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados. Sem a aplicação do fator F2, regista-se uma área em excedência de 20 km^2 (20% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se, em ambas as situações, áreas em excedência de, respetivamente, 7 km^2 (7% do

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

domínio) e 56 km² (53% do domínio). Verifica-se, assim, que a área em excedência ao valor limite anual é superior às áreas obtidas para os dois cenários de emissão da Fase 1 (Solução 2 e Solução 3).

B. Partículas em Suspensão PM10

A Figura 40 e a Figura 41 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 50 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 26,7 µg.m⁻³.

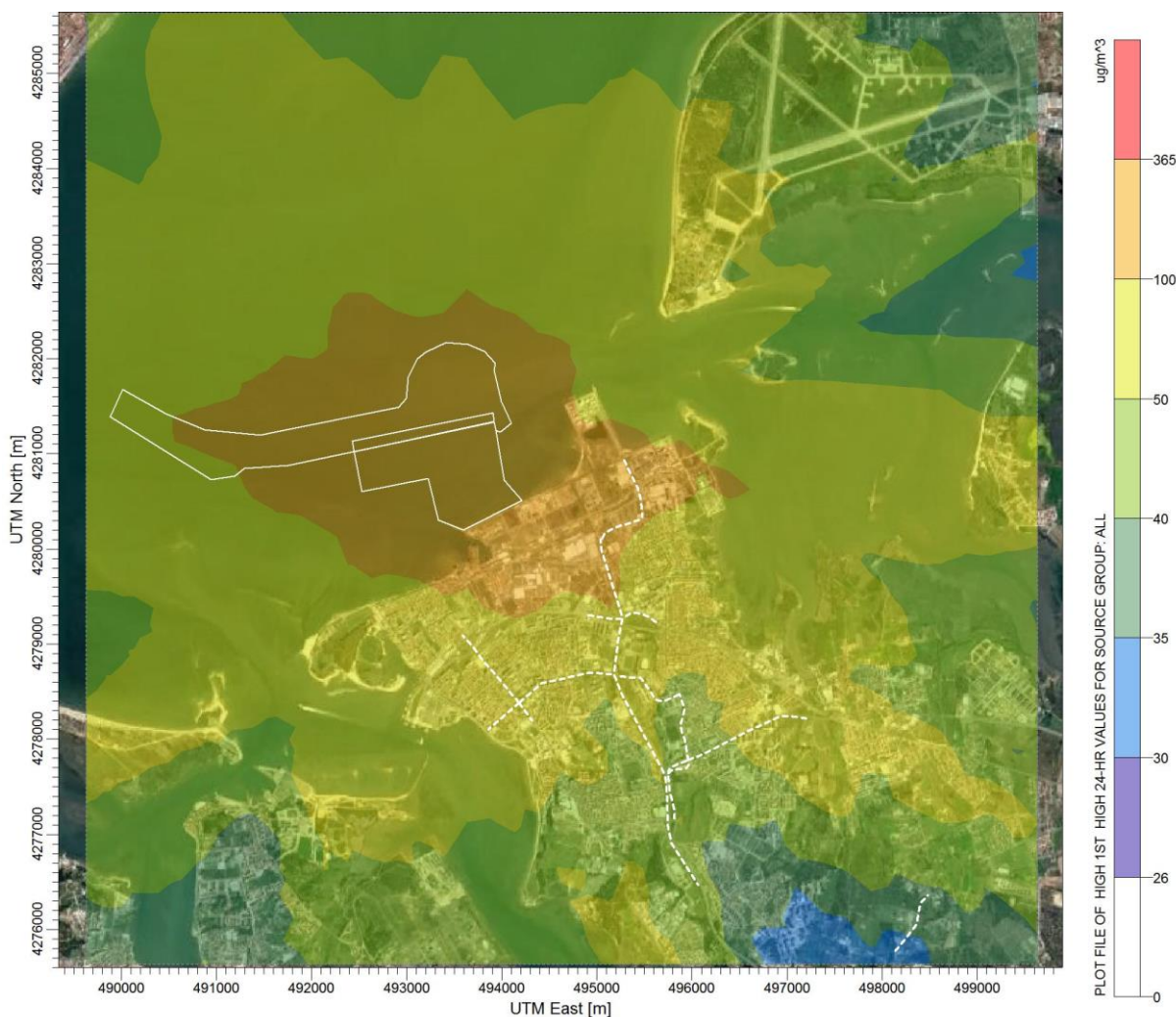


Figura 40 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

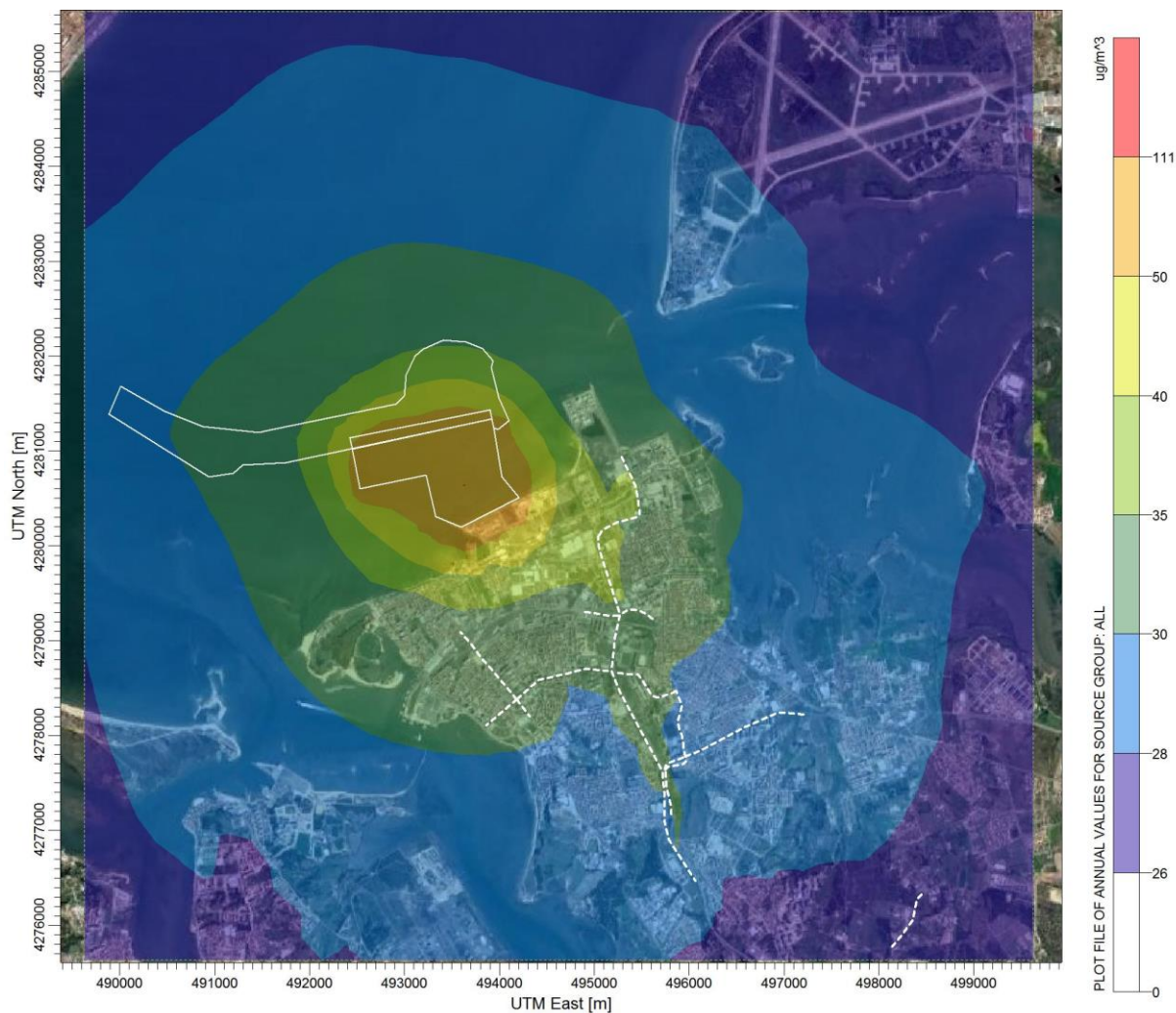


Figura 41 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)

Síntese Interpretativa

Analisando o mapa de distribuição das concentrações diárias de PM10 obtido para a Fase 2, Solução 2, continua a registar-se a ultrapassagem ao valor limite legislado, no interior e envolvente do terminal, verificando-se um aumento da extensão da área afetada, quando comparado com os dois cenários da Fase 1, atingindo as zonas residenciais de Lavradio, Alto Seixalinho e Barreiro, bem como parte da zona habitacional do Seixal.

De forma análoga aos valores registados nos dois cenários de emissão avaliados para a Fase 1 do Terminal, os valores de concentração médios anuais de PM10 obtidos continuam a ser inferiores ao valor limite, na maioria do domínio em análise. A ultrapassagem ao valor limite ocorre no interior da zona de implantação do Terminal, apesar de se verificar um aumento da área afetada.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Neste cenário continua a verificar-se que as atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de PM10 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto

O Quadro 22 resume os valores máximos estimados para as PM10 para a Fase 2, Solução 2 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 26,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 22 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 2)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Diário	50	366	196 704	7,7	3,0 18,7
	Anual	40	111	69 196	3,6	1,8 9,1

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Neste cenário de emissão são estimados valores de PM10 diários acima dos 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados estimados, em número superior ao permitido (35 dias no ano). Sem a aplicação do fator F2, obtém-se uma área em excedência de cerca de 8 km^2 (7% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se áreas em excedência de, respetivamente, 3 km^2 (3% do domínio) e 19 km^2 (18% do domínio). Face aos resultados obtidos nos restantes cenários avaliados, inerentes à Fase 1 do terminal, verifica-se um acréscimo da área em excedência.

Em termos anuais, continua a verificar-se o incumprimento da legislação, sem e com a aplicação do fator F2. Verifica-se ainda que a área em excedência ao valor limite anual é superior às obtidas para os dois cenários de emissão da Fase 1 (Solução 2 e Solução 3). Sem a aplicação do fator F2, obtém-se uma área em excedência de 4 km^2 (3% do domínio). Com a aplicação do fator F2, permissivo e conservativo, obtém-se, respetivamente, uma área em excedência de 2 km^2 (2% do domínio) e de 9 km^2 (9% do domínio).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

C. Dióxido de Enxofre SO₂

A Figura 42 e a Figura 43 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação dos impactes nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 350 µg.m⁻³ e 125 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.

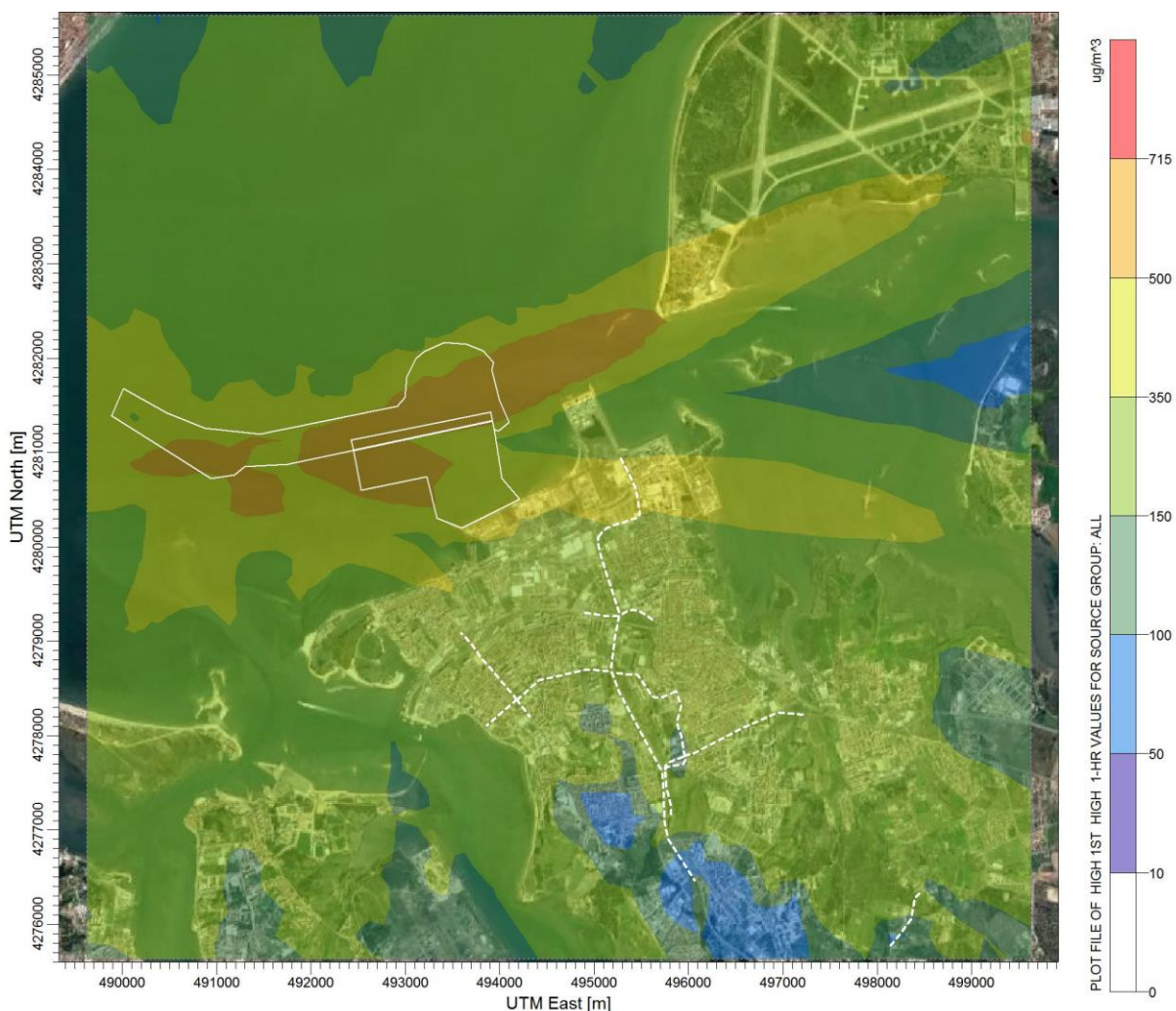


Figura 42 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

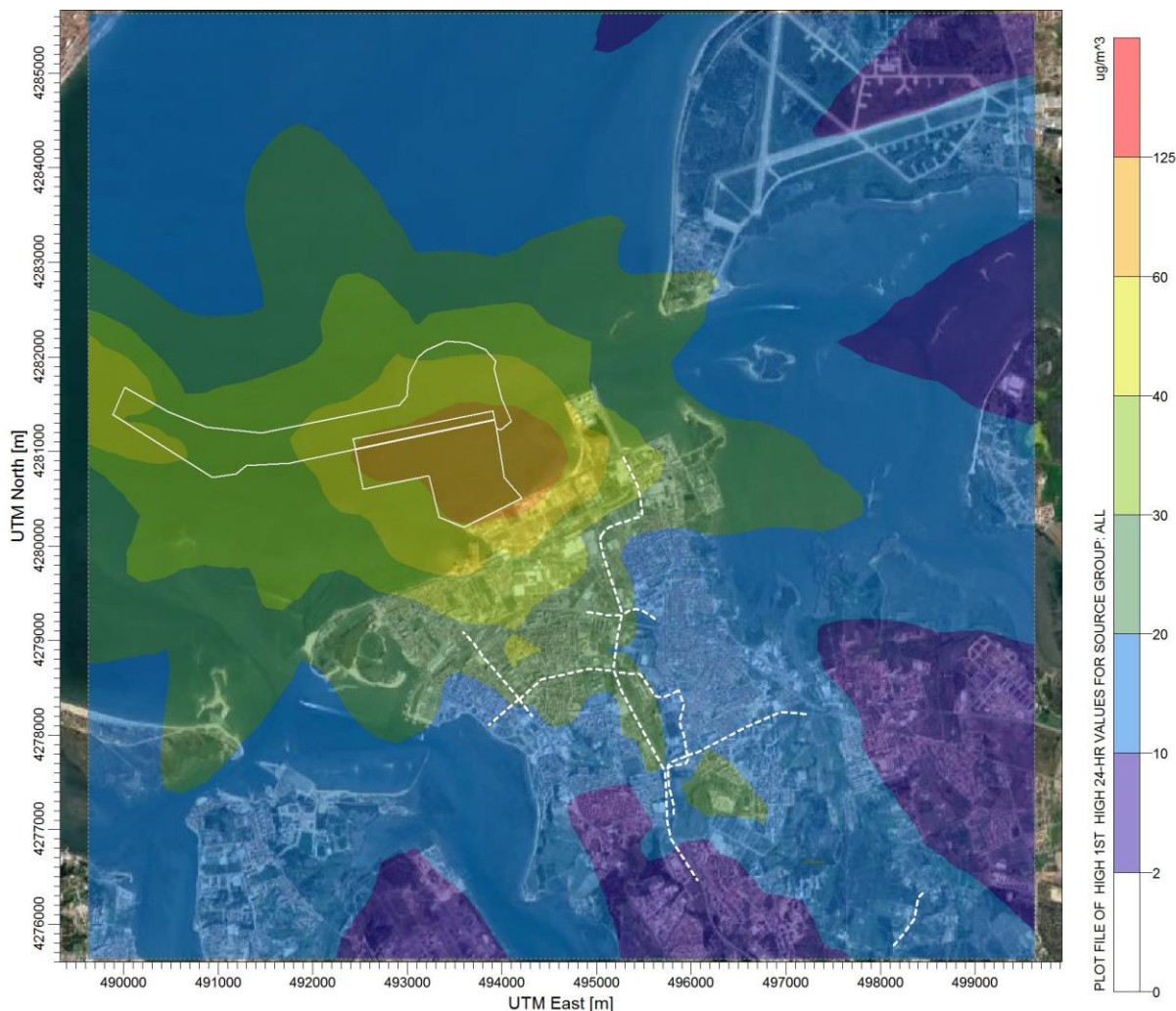


Figura 43 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 2)

Síntese Interpretativa

A distribuição dos valores máximos horários e diários de SO₂ evidencia, mais uma vez, a contribuição da atividade do terminal para os valores de concentração estimados, nomeadamente o transporte de contentores por via marítima, registando-se ultrapassagens ao valor limite horário, tal como verificado para a Fase 1, Solução 3.

Apesar de haver um pequeno aumento dos valores de concentração diário estimados, comparativamente aos dois cenários de emissão avaliados para a Fase 1 do Terminal, continuam a não existir ultrapassagens ao respetivo valor limite.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O Quadro 23 resume os valores máximos estimados para o SO₂ para a Fase 2, Solução 2 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.

Quadro 23 – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 2)

Referência	Período	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Área do domínio (km ²) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	350	715	358 1429	0	0 3,0
	Diário	125	106	53 212	0	0 0,6

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Neste cenário de emissões, verifica-se um acréscimo das concentrações horárias e diárias estimadas, quando comparado com a Fase 1, Solução 2 e Solução 3, gerando, mais uma vez, ultrapassagens do valor limite horário, mas em número inferior ao permitido (24 horas), sem e com aplicação do fator F2 mais permissivo aos resultados. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo verifica-se uma área em excedência, em número superior ao permitido de 3 km² (3% do domínio).

Os valores diários estimados para este poluente são reduzidos (mas superiores aos obtidos na Fase 1, Solução 2 e Solução 3), verificando-se a ultrapassagem do valor limite com a aplicação do fator F2 mais conservativo em 0,6 km² da área do domínio em estudo, correspondendo a cerca de 0,6% do domínio em avaliação.

IV - Fase 2 – Solução 3

A. Dióxido de Azoto NO₂

A Figura 44 e a Figura 45 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 µg.m⁻³.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

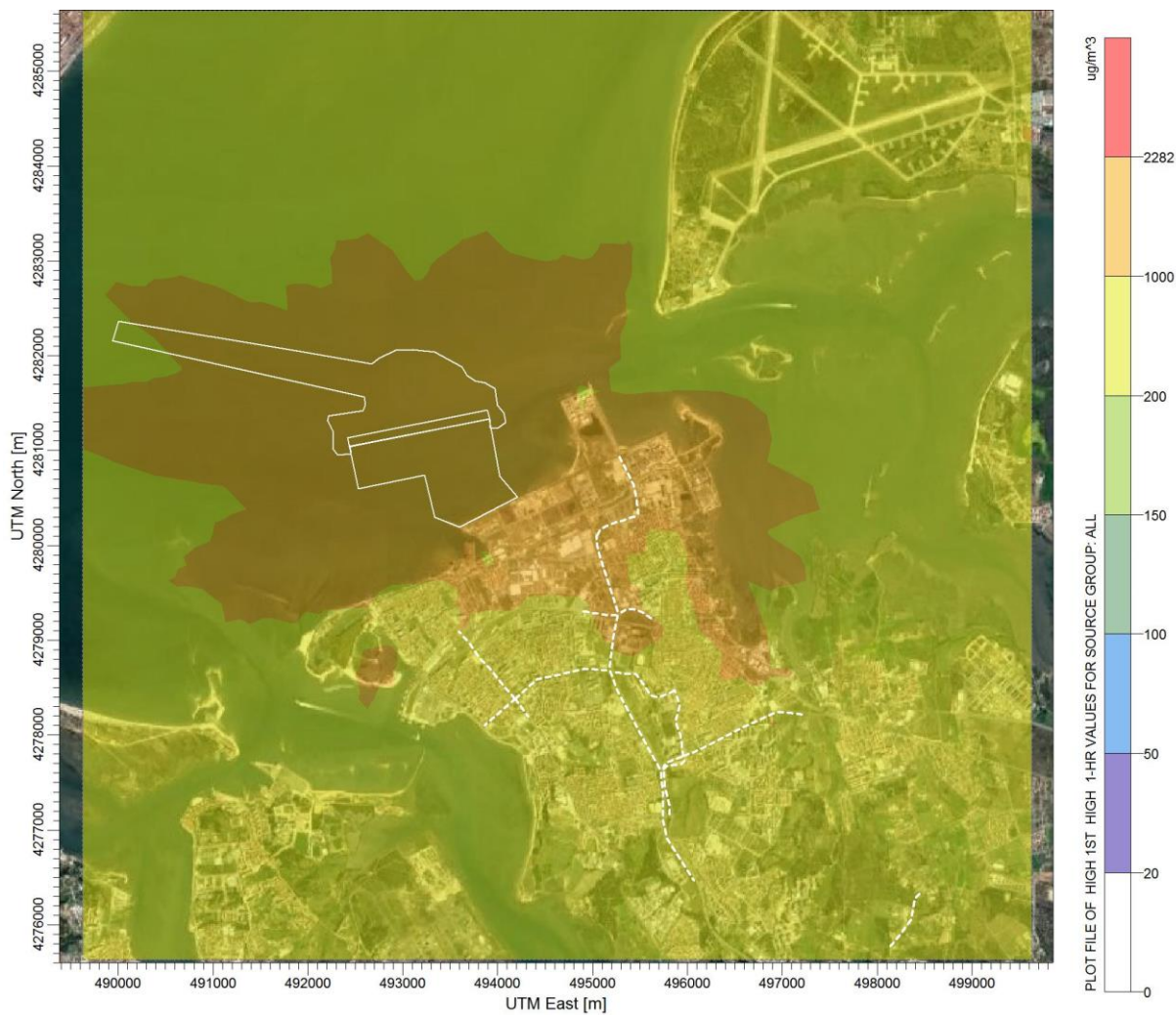


Figura 44 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

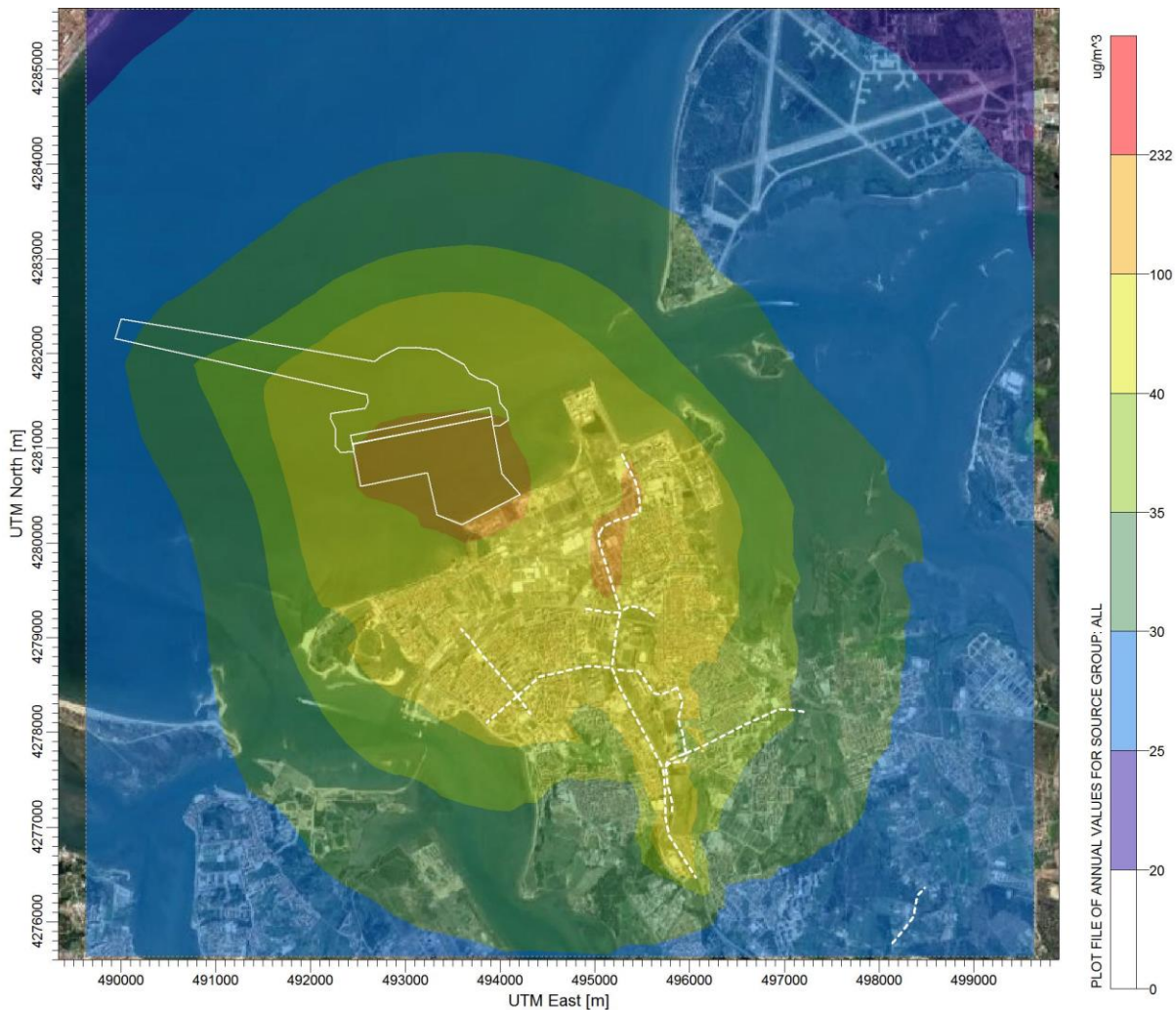


Figura 45 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)

Síntese Interpretativa

No cenário de emissões associado à Fase 2, Solução 3, verifica-se um acréscimo das concentrações horárias e anuais estimadas para o NO_2 , face aos restantes cenários apresentados anteriormente, continuando a registar-se ultrapassagens aos valores limite horário e anual.

Em termos horários, registam-se, em todo o domínio em avaliação, valores acima do respetivo valor limite, afetando as zonas residenciais existentes no domínio. Apesar de se verificar um aumento da área com valores acima dos $1000 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$, face aos dois cenários inerentes à Fase 1, relativamente à Solução 2, da Fase 2, não é tão evidente essa variação.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Em termos anuais, também se registam valores acima do respetivo valor limite, numa extensão máxima de 2,4 km a norte do terrapleno e de 4,0 km a sul. Os valores mais elevados (acima dos 100 $\mu\text{g.m}^{-3}$), apesar de se evidenciar um acréscimo da área afetada, continuam a estar confinados ao interior do Terminal e na zona coincidente com a Avenida das Nacionalizações 1 e 2.

Neste cenário de emissão, de forma análoga ao verificado nos restantes cenários avaliados, as atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de NO_2 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 25 resume os valores máximos estimados para o NO_2 para a Fase 2, Solução 3 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Quadro 24 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 3)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	200	2287	1153 4553	101,3	35,6 105,1
	Anual	40	232	126 444	18,4	6,8 51,3

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Perante o cenário de emissões Fase 2, Solução 3, continua a verificar-se o incumprimento legal do valor limite horário de NO_2 , sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados estimados.

Sem aplicação do fator F2, registaram-se ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido, em 101 km^2 (96% do domínio). Considerando a aplicação do fator F2 mais permissivo e conservativo, registou-se, respetivamente, uma área em excedência de 36 km^2 (34% do domínio) e 105 km^2 (100% do domínio). Neste cenário, apesar de quase não ser perceptível, verifica-se um aumento da área em excedência, quando comparada com a área obtida para a Fase 2, Solução 2. Desta forma, pode afirmar-se que, face aos restantes cenários avaliados, este é o cenário com áreas em excedência mais significativas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respectivo valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados. Sem a aplicação do fator F2, regista-se uma área em excedência de 18 km² (18% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se, em ambas as situações, áreas em excedência de, respetivamente, 7 km² (6% do domínio) e 51 km² (49% do domínio). Neste caso, contrariamente ao verificado em termos de picos horários, há uma ligeira redução das áreas de excedência obtidas sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados, quando comparados com o cenário de emissão da Fase 2, Solução 2.

B. Partículas em Suspensão PM10

A Figura 46 e a Figura 47 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 50 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 26,7 µg.m⁻³.

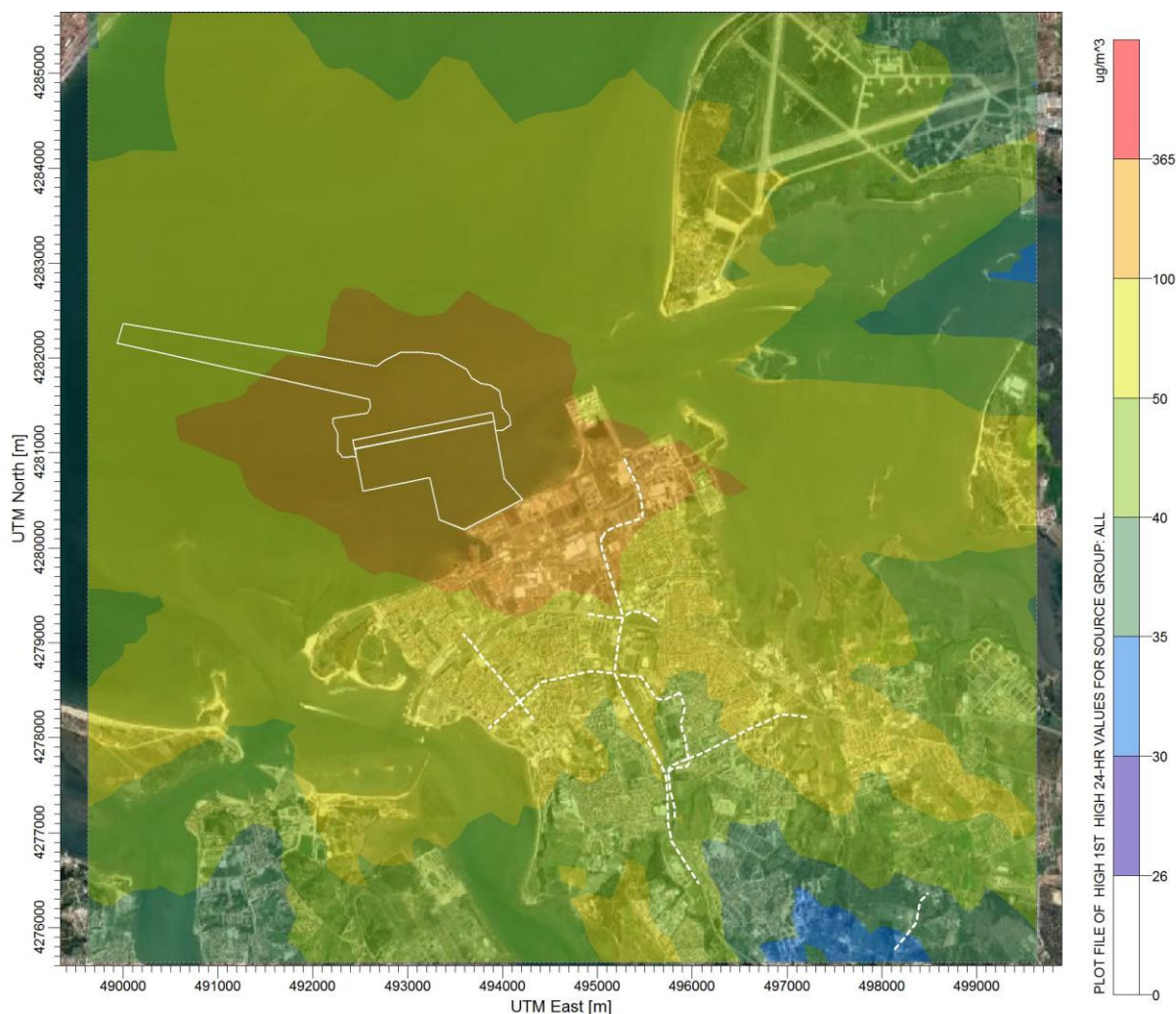


Figura 46 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

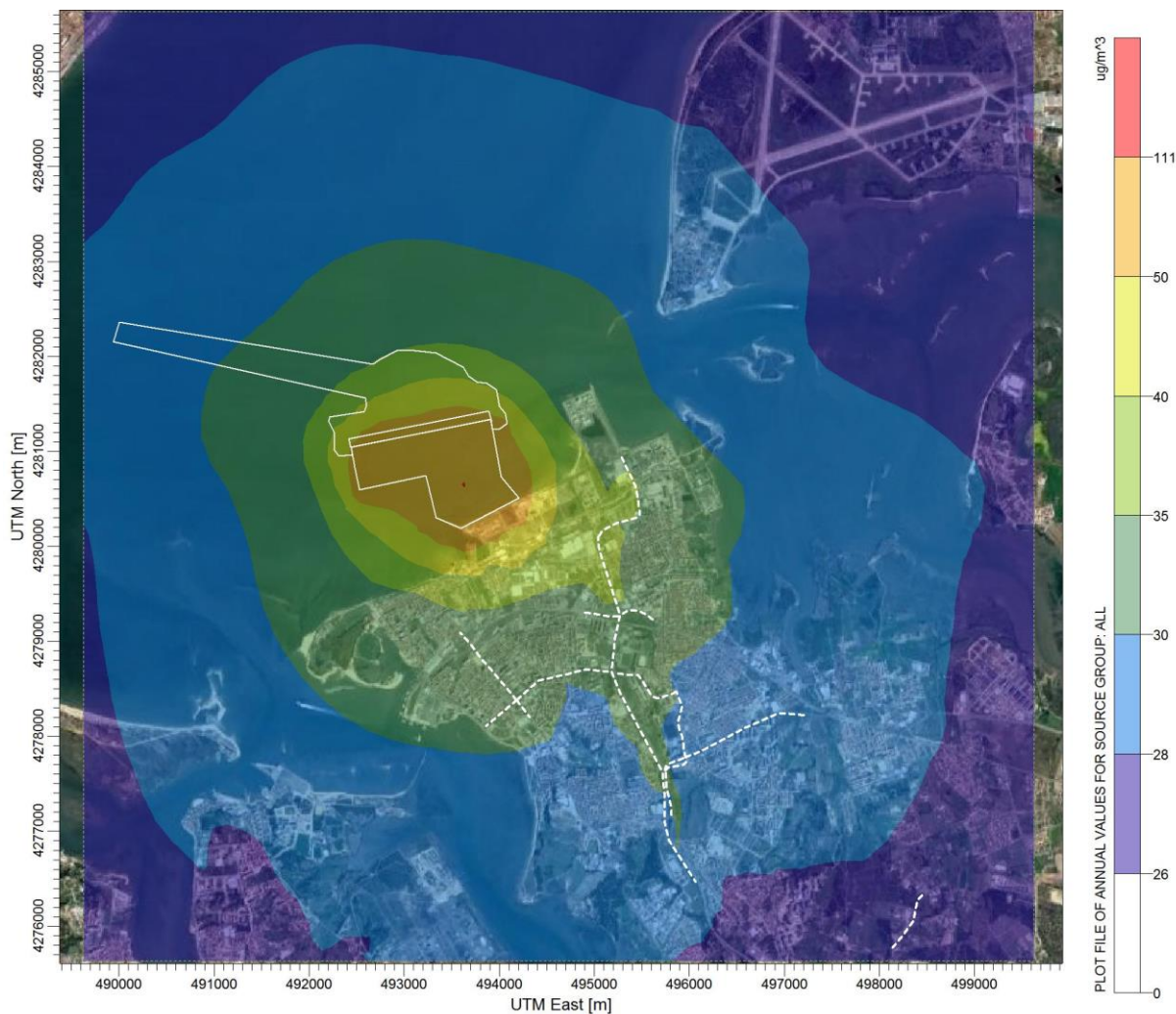


Figura 47 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)

Síntese Interpretativa

Analisando o mapa de distribuição das concentrações diárias de PM10 obtido para a Fase 2, Solução 3, continua a registar-se a ultrapassagem ao valor limite legislado, no interior e envolvente do terminal, verificando-se um aumento da extensão da área afetada, quando comparado com os dois cenários da Fase 1, não sendo, no entanto, tão evidente a variação face à área obtida para a Fase 2, Solução 2. Assim, neste cenário, as zonas residenciais de Lavradio, Alto Seixalinho e Barreiro, bem como parte da zona habitacional do Seixal, continuam a ser afetadas por níveis de PM10 diários acima do legislado.

De forma análoga aos valores registados nos restantes cenários de emissão avaliados, os valores de concentração médios anuais de PM10 obtidos continuam a ser inferiores ao valor limite, na maioria

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

do domínio em análise. A ultrapassagem ao valor limite ocorre no interior da zona de implantação do Terminal, não sendo evidente a variação da área face à Fase 2, Solução 2.

Neste cenário continua a verificar-se que as atividades inerentes à exploração do Terminal que mais se destacam para os valores de PM10 estimados estão associadas à navegação dos navios para transporte de contentores, ao funcionamento das máquinas rodoviárias para apoio às atividades do terminal e ao acréscimo de tráfego rodoviário gerado com o projeto.

O Quadro 26 resume os valores máximos estimados para as PM10 para a Fase 2, Solução 3 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 26,7 $\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$.

Quadro 25 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 3)

Referência	Período	VL ($\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Diário	50	365	196 703	7,7	3,1 18,8
	Anual	40	111	69 196	3,7	1,8 9,0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Neste cenário de emissão são estimados valores de PM10 diários acima dos 50 $\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$, sem e com aplicação do fator F2 aos resultados estimados, em número superior ao permitido (35 dias no ano). Sem a aplicação do fator F2, obtém-se uma área em excedência de cerca de 8 km^2 (7% do domínio). Com a aplicação do fator F2, mais permissivo e mais conservativo, registam-se áreas em excedência de, respetivamente, 3 km^2 (3% do domínio) e 19 km^2 (18% do domínio). Face aos resultados obtidos nos restantes cenários avaliados, verifica-se um acréscimo da área em excedência, podendo afirmar-se que este é o cenário com áreas em excedência mais significativas.

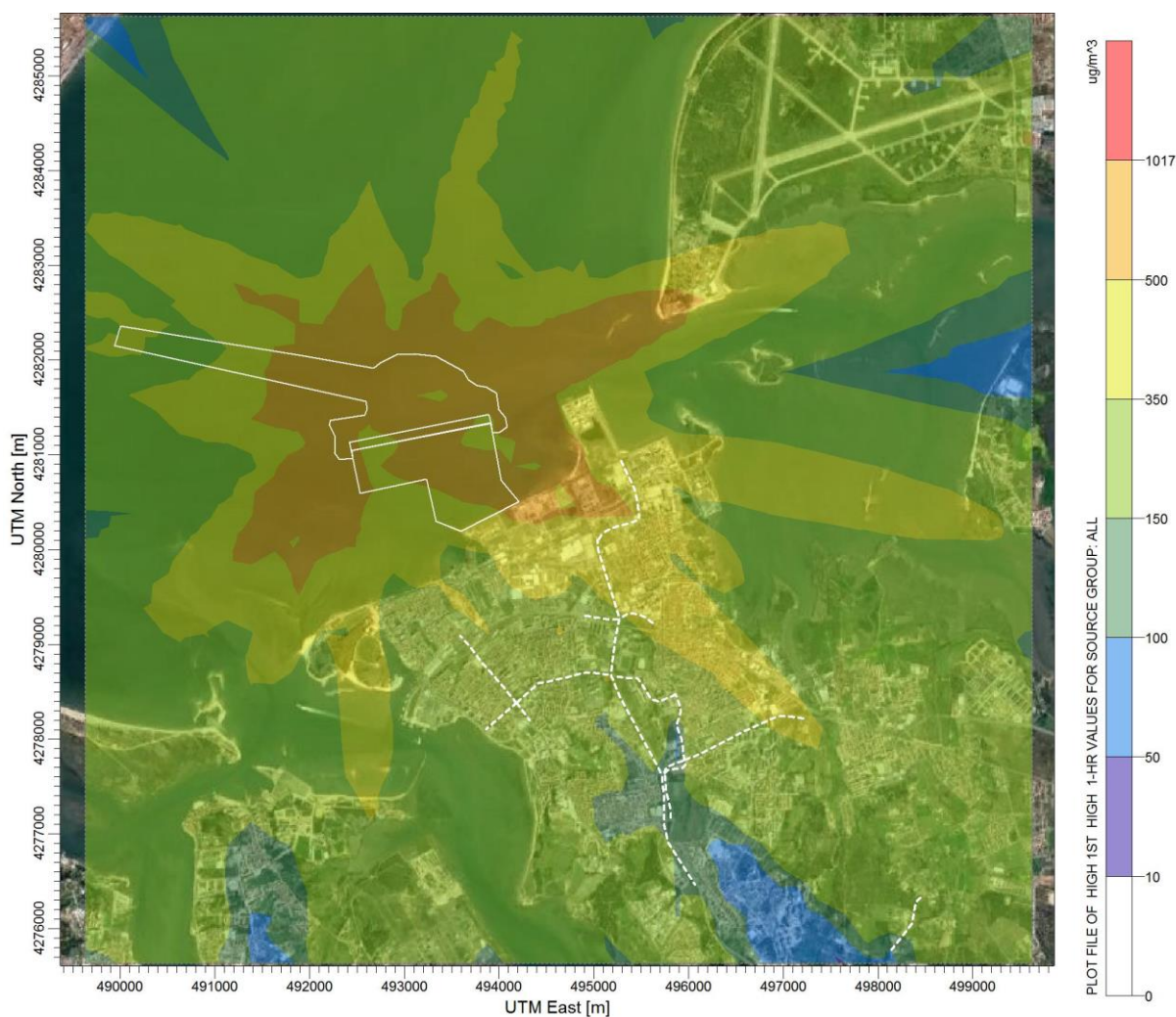
Em termos anuais, continua a verificar-se o incumprimento da legislação, sem e com a aplicação do fator F2. Verifica-se ainda que a área em excedência ao valor limite anual é superior às obtidas para os restantes cenários avaliados. Sem a aplicação do fator F2, obtém-se uma área em excedência de 4 km^2 (3% do domínio). Com a aplicação do fator F2, permissivo e conservativo, obtém-se, respetivamente, uma área em excedência de 2 km^2 (2% do domínio) e de 9 km^2 (9% do domínio).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

C. Dióxido de Enxofre SO₂

A Figura 48 e a Figura 49 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação dos impactos nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 350 µg.m⁻³ e 125 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.



RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Figura 48 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)

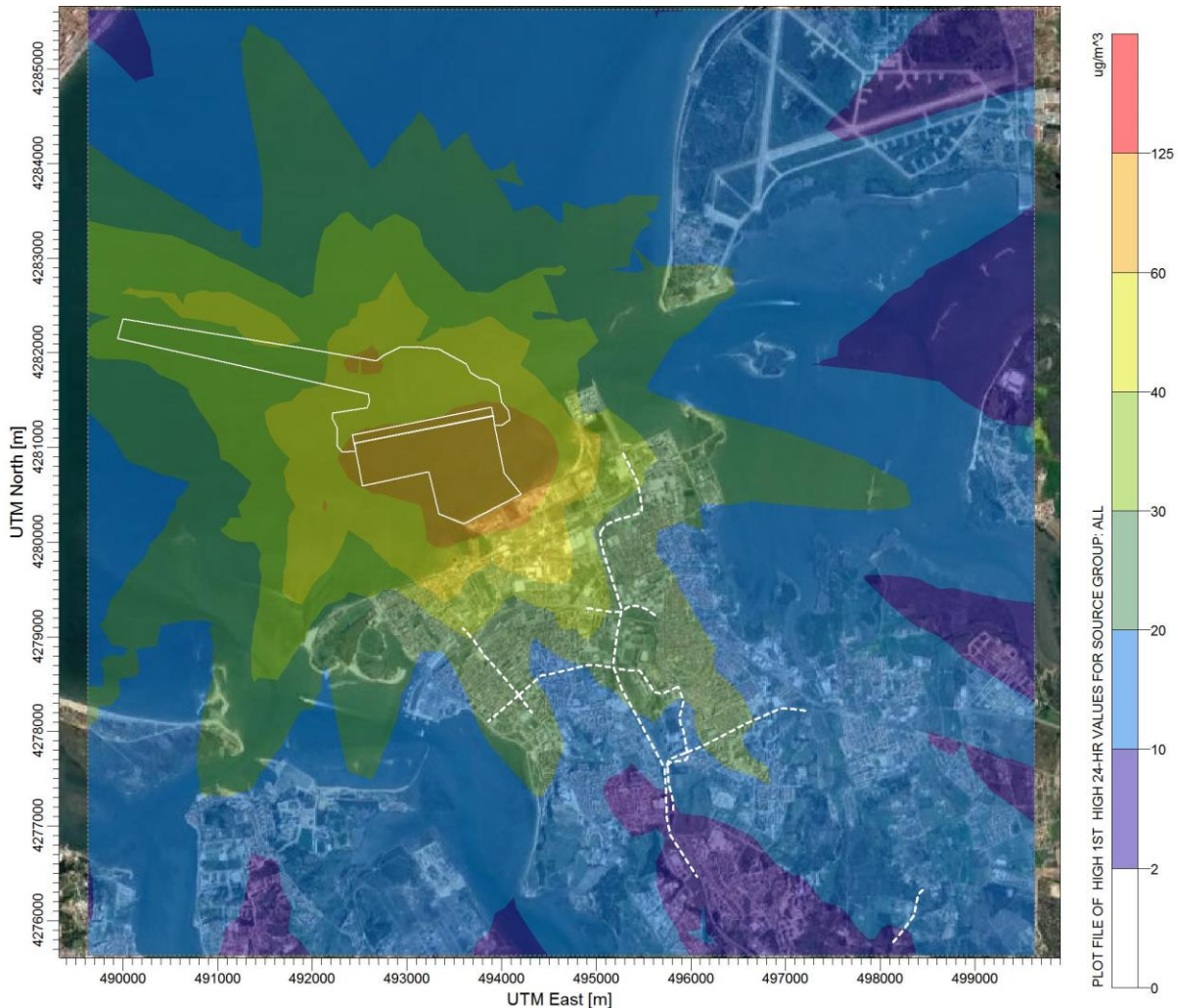


Figura 49 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Fase 2, Solução 3)

Síntese Interpretativa

Neste último cenário em avaliação, a distribuição dos valores máximos horários e diários de SO_2 continua a evidenciar a contribuição da atividade do terminal para os valores de concentração estimados, nomeadamente o transporte de contentores por via marítima, registando-se ultrapassagens ao valor limite horário. Verifica-se, no entanto, face aos restantes cenários avaliados, que os níveis de concentração horários são mais elevados, havendo também um aumento da área afetada por valores horários de concentração de SO_2 , chegando mesmo a atingir a zona habitacional de Laranjeiro.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Apesar de haver um aumento dos valores diários de concentração, comparativamente aos três cenários de emissão avaliados, continuam a não existir ultrapassagens ao respetivo valor limite.

O Quadro 26 resume os valores máximos estimados para o SO₂ para a Fase 2, Solução 3 e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg.m⁻³.

Quadro 26 – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fase 2, Solução 3)

Referência	Período	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Área do domínio (km ²) com excedências em número superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei nº 102/2010	Horário	350	1017	509 2034	0	0 5,8
	Diário	125	27	14 54	0	0 0,8

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

- 1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
- 2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

Neste cenário de emissões, verifica-se um acréscimo significativo das concentrações horárias e diárias estimadas, promovendo a ultrapassagem do valor limite horário, mas em número inferior ao permitido (24 horas), sem e com aplicação do fator F2 mais permissivo aos resultados. Por outro lado, com a aplicação do fator F2 mais conservativo, verificam-se ultrapassagens (na zona do acesso marítimo) ao valor limite em número superior ao permitido, em 6 km² (6% do domínio).

Os valores diários estimados para este poluente são muito reduzidos, verificando-se a ultrapassagem do valor limite apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo em cerca de 1 km² (1% do domínio) da área do domínio em estudo.

5.11.2.7. Síntese conclusiva de impactes na exploração

Com a entrada em funcionamento do Terminal prevê-se a emissão de poluentes atmosféricos, nomeadamente NO₂, PM10 e SO₂, provenientes dos navios e dragas de sucção em marcha, veículos ligeiros e pesados e das máquinas não rodoviárias que apoiam as atividades desenvolvidas no terminal. Não se esperam emissões destes poluentes resultantes do transporte ferroviário de contentores, uma vez que se prevê que a linha ferroviária de acesso ao Terminal seja eletrificada.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Salienta-se que, para o presente estudo, perante a falta de informação mais detalhada, foram assumidos alguns pressupostos, focados numa atitude conservativa, relativamente à tipologia e número de navios/dragas previstos, às características das máquinas não rodoviárias, nomeadamente consumos de combustível e potências de cada equipamento e no acesso rodoviário ao Terminal. Assim, ressalva-se o facto de os valores de concentração estimados refletirem apenas uma primeira estimativa, focada na análise do pior cenário.

Os impactes em termos de qualidade do ar foram analisados para quatro cenários de emissão distintos, tendo em consideração as duas fases previstas para o terminal, Fase 1 e Fase 2, e as duas soluções de acesso marítimo previstas para o transporte de contentores, Solução 2 e Solução 3.

Em relação ao NO₂, em qualquer um dos cenários analisados, verificam-se ultrapassagens aos respetivos valores limite (horário e anual), com áreas em excedência acima do número permitido, atingindo as zonas habitacionais existentes na envolvente do terminal.

De acordo com os resultados apresentados para este poluente, conclui-se que o impacto do Terminal, independentemente da fase do terminal e da solução de acesso marítimo, na qualidade do ar, será negativo, direto, local, imediato, permanente, reversível, de magnitude elevada, significativo a muito significativo e cumulativo com as restantes fontes emissoras existentes na zona envolvente.

Em termos das PM₁₀, verificam-se ultrapassagens ao valor limite diário, em qualquer uma das fases e das soluções analisadas, em número superior ao permitido, afetando as zonas residenciais de Lavradio, Alto Seixalinho e Barreiro. De igual forma, os valores médios anuais estimados, em cada um dos cenários, são superiores ao respetivo valor limite, apesar desses valores estarem confinados ao interior do terminal.

Assim, o impacto do Terminal na qualidade do ar local, em termos de PM₁₀, independentemente da fase do terminal e da solução de acesso marítimo, será negativo, direto, local, imediato, permanente, reversível, de magnitude moderada, significativo e cumulativo com as restantes fontes emissoras existentes na zona envolvente.

Por fim, relativamente ao SO₂, verificam-se ultrapassagens ao valor limite horário na maioria dos cenários de emissão avaliados. No entanto, as ultrapassagens verificadas são inferiores ao número permitido na legislação, exceto no cenário associado à Fase 2, Solução 2 e 3, em que se registaram excedências em número superior ao permitido, confinadas à zona de navegação marítima, com a aplicação do fator F2 mais conservativo. Em termos anuais, os valores estimados são reduzidos e inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio analisado, com exceção no cenário associado à Fase 2, Solução 2 e 3, tendo em conta a aplicação do fator F2 mais conservativo.

Desta forma, o impacto do Terminal em termos do poluente SO₂, independentemente da fase do terminal e da solução de acesso marítimo, será negativo, direto, local, imediato, permanente, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e cumulativo com as restantes fontes emissoras existentes na zona envolvente.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

De acordo com os resultados obtidos para as duas fases do terminal e para as duas soluções de acesso marítimo, pode concluir-se, de uma forma geral, que:

1. Comparando as duas soluções de acesso marítimo, para cada uma das fases, verifica-se que a Solução 2 é mais favorável que a Solução 3, uma vez que promove valores de concentração dos três poluentes em estudo, ao nível do solo, mais reduzidas.
2. Em termos de fases, pela análise dos valores de concentração dos três poluentes obtidos no presente estudo, verifica-se que a Fase 1 é claramente mais favorável que a Fase 2, já que nesta última fase, se prevê um acréscimo das emissões em consequência do aumento do número de navios/dragas, de veículos pesados e de máquinas não rodoviárias previsto.

5.11.2.1. Avaliação do impacte da exploração do Terminal em termos da emissão de GEE

Neste capítulo pretende-se efetuar o enquadramento do projeto face à problemática das Alterações Climáticas, através da estimativa de Gases com Efeito de Estufa provenientes da atividade do terminal, tendo em conta a combustão de combustíveis fósseis associada ao tráfego rodoviário, ao tráfego marítimo e às máquinas não rodoviárias (não elétricas). A combustão de combustíveis fósseis promove a emissão de vários GEE, evidenciando-se o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Os restantes GEE conhecidos não têm expressividade em termos das emissões inerentes à exploração do projeto.

Uma vez que serão calculadas as emissões para três GEE, é necessário calcular o CO₂ equivalente, através do Potencial de Aquecimento Global (PAG), uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE, contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão, com a mesma quantidade de CO₂ (cujo potencial é definido como 1). Está ainda estabelecido que o Potencial de Aquecimento Global é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos.

O Quadro 27 apresenta os Potenciais de Aquecimento Global (PAG)⁸ de cada um dos GEE considerados nos cálculos das emissões inerentes ao Terminal.

Quadro 27 – Potencial de Aquecimento Global de Gases com Efeito de Estufa

GEE	PAG
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

⁸ Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2013. November 2015.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

As emissões de GEE foram estimadas de acordo com as metodologias estabelecidas no guia para a elaboração de inventários de emissão do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas⁹, para fontes de combustão móveis¹⁰.

Nos Quadro 28 e Quadro 29 apresentam-se, respetivamente, as emissões de GEE provenientes de cada uma das vias de tráfego rodoviário consideradas no estudo, tendo em conta os volumes de tráfego sintetizados no item 5.11.2.4, para cada uma das fases de exploração do Terminal.

Nos Quadro 30 e Quadro 31 apresentam-se as emissões de GEE associadas ao tráfego marítimo gerado com a exploração do Terminal, tendo em conta os volumes previstos de navios para transporte de contentores, para cada uma das fases de exploração do Terminal e os volumes previstos de dragas previstas para a manutenção do canal de navegação e da bacia de manobras. Em relação às dragas, os valores apresentados são diferenciados consoante a fase de exploração do Terminal (Fase 1 e Fase 2) e tendo em conta a solução de acesso marítimo em análise (Solução 2 e Solução 3), conforme apresentado no item 5.11.2.4.

Nos Quadro 32 e Quadro 33 apresentam-se as emissões de GEE inerentes à movimentação de máquinas não rodoviárias (não elétricas) para apoio das operações no terminal, tendo em conta os volumes previstos para cada uma das fases de exploração.

Por fim, no Quadro 34 apresenta-se a contribuição global do Terminal, em termos de emissões de CO₂ equivalente, diferenciadas para cada uma das fases de exploração do Terminal (Fase 1 e Fase 2) e para cada uma das soluções de acesso marítimo (Solução 2 e Solução 3). Salienta-se que apenas ao nível do tráfego marítimo é que se verificam variações ao nível das soluções de acesso marítimo ao Terminal, devido ao volume de dragas que varia entre soluções, para além de variar ao nível das fases de exploração do Terminal.

⁹ *United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.*

¹⁰ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy – Mobile Combustion

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 28 – Emissão de GEE proveniente de cada uma das vias rodoviárias considerada no estudo, para a Fase 1

Via	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ equivalente
Av. Nacionalizações 1	8,81x10 ⁻¹	2,57x10 ⁻²	2,82x10 ⁻³	8,95x10 ¹
Av. Nacionalizações 2	5,18x10 ⁻¹	1,51x10 ⁻²	1,66x10 ⁻³	5,27x10 ¹
R. Ary dos Santos	2,04x10 ⁻¹	5,17x10 ⁻³	4,84x10 ⁻⁴	2,06x10 ¹
Av. José Gomes Ferreira	1,13x10 ⁻¹	2,97x10 ⁻³	2,89x10 ⁻⁴	1,15x10 ¹
Av. Mestre dos Santos Cabanas	3,77x10 ⁻¹	9,13x10 ⁻³	7,99x10 ⁻⁴	3,82x10 ¹
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	3,33x10 ⁻¹	8,65x10 ⁻³	8,33x10 ⁻⁴	3,38x10 ¹
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	1,39x10 ⁻¹	3,61x10 ⁻³	3,48x10 ⁻⁴	1,41x10 ¹
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	4,52	1,15x10 ⁻³	1,09x10 ⁻⁴	4,58
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	1,65x10 ¹	4,27x10 ⁻³	4,10x10 ⁻⁴	1,67x10 ¹
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	4,12x10 ²	1,94x10 ⁻¹	4,16x10 ⁻³	4,17x10 ²
CD-7.1.1	3,97	1,01x10 ⁻³	9,47x10 ⁻⁵	4,02
CD-7.1.2	6,98	1,78x10 ⁻³	1,67x10 ⁻⁴	7,07
CD-7.2	5,39x10 ⁻²	1,41x10 ⁻⁵	1,36x10 ⁻⁶	5,46x10 ⁻²
CD-7.3	1,89x10 ¹	4,74x10 ⁻³	4,36x10 ⁻⁴	1,91x10 ¹

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Via	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ equivalente
CD-7.4	1,20x10 ¹	3,00x10 ⁻³	2,76x10 ⁻⁴	1,21x10 ¹
CD-11.1	4,17	1,13x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴	4,23
Via Acesso ao Terminal	3,86x10 ¹	1,22x10 ⁻²	6,65x10 ⁻⁴	3,91x10 ¹

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 29 – Emissão de GEE proveniente de cada uma das vias rodoviárias considerada no estudo, para a Fase 2

Via	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ equivalente
Av. Nacionalizações 1	8,82x10 ¹	2,85x10 ⁻²	3,42x10 ⁻³	8,98x10 ¹
Av. Nacionalizações 2	5,19x10 ¹	1,67x10 ⁻²	2,01x10 ⁻³	5,28x10 ¹
R. Ary dos Santos	2,04x10 ¹	5,17x10 ⁻³	4,84x10 ⁻⁴	2,06x10 ¹
Av. José Gomes Ferreira	1,13x10 ¹	2,97x10 ⁻³	2,89x10 ⁻⁴	1,15x10 ¹
Av. Mestre dos Santos Cabanas	3,77x10 ¹	9,13x10 ⁻³	7,99x10 ⁻⁴	3,82x10 ¹
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	3,33x10 ¹	8,65x10 ⁻³	8,33x10 ⁻⁴	3,38x10 ¹
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	1,39x10 ¹	3,61x10 ⁻³	3,48x10 ⁻⁴	1,41x10 ¹
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	4,52	1,15x10 ⁻³	1,09x10 ⁻⁴	4,58
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	1,65x10 ¹	4,27x10 ⁻³	4,10x10 ⁻⁴	1,67x10 ¹
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	4,12x10 ²	2,45x10 ⁻¹	5,02x10 ⁻³	4,19x10 ²
CD-7.131	3,97	1,01x10 ⁻³	9,47x10 ⁻⁵	4,02
CD-7.1.2	6,98	1,78x10 ⁻³	1,67x10 ⁻⁴	7,07
CD-7.2	5,39x10 ⁻²	1,41x10 ⁻⁵	1,36x10 ⁻⁶	5,46x10 ⁻²
CD-7.3	1,89x10 ¹	4,74x10 ⁻³	4,36x10 ⁻⁴	1,91x10 ¹

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Via	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ equivalente
CD-7.4	1,20x10 ¹	3,00x10 ⁻³	2,76x10 ⁻⁴	1,21x10 ¹
CD-11.1	4,17	1,13x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴	4,23
Via Acesso ao Terminal	3,87x10 ¹	1,44x10 ⁻²	8,89x10 ⁻⁴	3,93x10 ¹

Quadro 30 – Emissão de GEE proveniente do tráfego marítimo previsto com a exploração do Terminal, para a fase 1

Navios	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)							
	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		CO ₂ equivalente	
	Sol, 2	Sol, 3	Sol, 2	Sol, 3	Sol, 2	Sol, 3	Sol, 2	Sol, 3
Navios 4K TEU	9,56x10 ⁴		1,90x10 ²		8,00x10 ²		9,66x10 ⁴	
Navios 8K TEU	2,80x10 ⁵		5,56x10 ²		2,34x10 ³		2,83x10 ⁵	
Dragas de sucção em marcha	2,17x10 ⁴	1,81x10 ⁴	4,31x10 ¹	3,58x10 ¹	1,82x10 ²	1,51x10 ²	2,19x10 ⁴	1,51x10 ²

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 31 – Emissão de GEE proveniente do tráfego marítimo previsto com a exploração do Terminal, para a fase 2

Navios	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)							
	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		CO ₂ equivalente	
	Sol, 2	Sol, 3	Sol, 2	Sol, 3	Sol, 2	Sol, 3	Sol, 2	Sol, 3
Navios 4K TEU	4,88x10 ⁵		9,68x10 ²		4,08x10 ³		4,93x10 ⁵	
Navios 8K TEU	4,80x10 ⁵		9,52x10 ²		4,01x10 ³		4,85x10 ⁵	
Dragas de sucção em marcha	2,41x10 ⁴	2,01x10 ⁴	4,77x10 ¹	3,99x10 ¹	2,01x10 ²	1,68x10 ²	2,43x10 ⁴	2,03x10 ⁴

Quadro 32 – Emissão de GEE proveniente das máquinas não rodoviárias previstas para a exploração do Terminal, para a Fase 1

Equipamento	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ equivalente
Transtainers RTG	2,31x10 ⁴	1,30	8,93	2,59x10 ⁴
Reach Stacker	1,20x10 ³	6,70x10 ⁻²	4,62x10 ⁻¹	1,34x10 ³
Empilhadores FLT	1,23x10 ³	6,87x10 ⁻²	4,74x10 ⁻¹	1,38x10 ³
Plataformas com reboque	2,47x10 ⁴	1,39	9,55	2,77x10 ⁴
Pórticos Ferroviários	2,34x10 ²	1,31x10 ⁻²	9,02x10 ⁻²	2,62x10 ²
Plataformas com reboque (ferroviário)	5,14x10 ³	2,88x10 ⁻¹	1,98	5,76x10 ³
Plataformas com reboque (ferroviário)	5,50x10 ³	3,08x10 ⁻¹	2,12	6,16x10 ³

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 33 – Emissão de GEE proveniente das máquinas não rodoviárias previstas para a exploração do Terminal, para a Fase 2

Equipamento	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ equivalente
Transtainers RTG	4,63x10 ⁴	2,59	1,79x10 ¹	5,19x10 ⁴
Reach Stacker	2,39x10 ³	1,34x10 ⁻¹	9,24x10 ⁻¹	2,68x10 ³
Empilhadores FLT	2,28x10 ³	1,28x10 ⁻¹	8,79x10 ⁻¹	2,55x10 ³
Plataformas com reboque	4,95x10 ⁴	2,77	1,91x10 ¹	5,54x10 ⁴
Pórticos Ferroviários	4,67x10 ²	2,62x10 ⁻²	1,80x10 ⁻¹	5,24x10 ²
Plataformas com reboque (ferroviário)	1,03x10 ⁴	5,76x10 ⁻¹	3,97	1,15x10 ⁴
Plataformas com reboque (ferroviário)	1,10x10 ⁴	6,16x10 ⁻¹	4,24	1,23x10 ⁴

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 34 – Emissão de GEE do Terminal, tendo em conta o tráfego rodoviário, o tráfego marítimo e as máquinas não rodoviárias, para cada um dos cenários previstos de exploração do Terminal

Atividade	Emissões GEE (ton.ano ⁻¹)			
	CO ₂ equivalente			
	Fase 1		Fase 2	
	Solução 2	Solução 3	Solução 2	Solução 3
Tráfego Rodoviário	785		787	
Tráfego Marítimo	401572	397883	1001970	997998
Máquinas Não Rodoviárias	68551		136906	
Total	470908	467219	1139663	1135691

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Síntese Interpretativa

De acordo com os resultados apresentados, tendo em conta o CO₂ equivalente, verifica-se que a exploração do Terminal implica emissões significativas de GEE, associadas maioritariamente ao tráfego marítimo, que contribui em cerca de 85% para os valores totais de GEE na Fase 1 e em cerca de 88% para os valores obtidos para a Fase 2. Ao nível das máquinas não rodoviárias verifica-se uma contribuição de 15% para a Fase 1 e de 12% para a Fase 2. Por fim, em relação ao tráfego rodoviário, obtém-se uma contribuição ao nível da emissão de GEE residual, na ordem dos 0,2% para a Fase 1 e dos 0,1% para a Fase 2.

Os dados apresentados permitem concluir que a Fase 2 corresponde à fase mais crítica em termos de emissões de GEE, devido ao acréscimo previsto ao nível do tráfego rodoviário, marítimo e das máquinas não rodoviárias.

Em termos de solução de acesso marítimo, verifica-se que a solução 2, em ambas as fases, é a que gera emissões de GEE mais significativas, uma vez que o número de dragas de sucção previstas tendo em conta esta alternativa é superior ao número previsto para a solução 3.

Face ao exposto, verifica-se que o impacto do terminal ao nível das alterações climáticas, independentemente da fase do terminal e da solução de acesso marítimo, será negativo, indireto, nacional, de médio prazo, permanente, irreversível, de magnitude elevada e muito significativo.

5.11.3. Fase de desativação

Em termos de qualidade do ar, após a desativação do Terminal, deixam de haver emissões de poluentes atmosféricos para a atmosfera associados ao tráfego rodoviário e marítimo e ao funcionamento das máquinas não rodoviárias necessárias para o desenvolvimento das atividades inerentes ao terminal.

Salienta-se, no entanto, que caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade.

5.11.4. Impactes cumulativos

Para além das atividades associadas à implantação do projeto, prevê-se ainda a construção das vias de acesso (ferroviária e rodoviária) ao Terminal, bem como a reabilitação das vias rodoviárias já existentes. No entanto estas atividades não se enquadram no âmbito do presente EIA.

Assim, as atividades emissoras de poluentes atmosféricos, como a produção e aplicação do asfalto, irão ter um efeito cumulativo ao nível da qualidade do ar local. Haverá, em alguns períodos da fase de construção dos dois projetos, uma circulação intensa de maquinaria e veículos pesados, que levarão a uma necessidade de coordenação entre as duas obras.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O impacto na qualidade do ar será mais significativo na envolvente do(s) estaleiro(s) e na envolvente do IC21 – Avenida das Nacionalizações (acesso terrestre ao terminal, durante a fase de obra).

5.11.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Na fase de construção têm-se impactos negativos temporários devido à emissão de partículas – aterros, central de betão, tráfego, etc. - e das emissões de gases de escape provenientes do transporte de materiais de e para a obra, bem como do movimento das dragas e outros equipamentos navais necessários para as dragagens a efetuar. Interessa destacar que esta é uma obra que não implica grandes volumes de tráfego pois é construída largamente por via marítima.

O impacto na qualidade do ar será mais significativo na envolvente do(s) estaleiro(s) e zonas de construção e na envolvente do IC21 – Av. das Nacionalizações (acesso terrestre ao terminal, durante a fase de obra). Relativamente à movimentação de dragas e outros equipamentos navais previstos para as atividades de dragagem, o impacto será mais significativo na zona de bacia de manobra e no canal de navegação até ao local de imersão dos materiais dragados.

De uma forma geral os impactos previstos na fase de construção serão negativos pouco significativos, reversíveis e mitigáveis (como será o caso da emissão de partículas pelo funcionamento da central de betão, caso seja implementada em obra).

Nesta fase as alternativas de projeto são basicamente equivalentes, havendo uma ligeira desvantagem para a solução de cais 3 devido à maior quantidade de enrocamentos necessária, originando mais tráfego pesado. Contudo não será uma desvantagem determinante, nesta fase.

Na fase de exploração, os poluentes mais problemáticos parecem poder vir a ser o NO₂ e as PM10, nestas primeiras simulações efetuadas, uma vez que se registam excedências aos respetivos valores limite, em todos os cenários em avaliação. Em relação ao SO₂ apesar de se verificarem excedências ao valor limite horário na maioria dos cenários avaliados, estas foram inferiores ao número permitido na legislação, exceto no cenário associado à Fase 2, Solução 2 e 3, em que se registarem excedências em número superior ao permitido, confinadas à zona de navegação marítima, com a aplicação do fator F2 mais conservativo.

Na fase de exploração, face às simulações efetuadas para os diversos poluentes de interesse e para as várias soluções de acessibilidade marítimo-fluvial e fases de implementação, tem-se:

- Comparando as duas soluções de acesso marítimo, para cada uma das fases, verifica-se que a Solução 2 é mais favorável que a Solução 3, uma vez que promove valores de concentração dos três poluentes em estudo, ao nível do solo, mais reduzidas.
- Em termos de fases, pela análise dos valores de concentração dos três poluentes obtidos no presente estudo, verifica-se que a Fase 1 é claramente mais favorável que a Fase 2, já que nesta última fase, se prevê um acréscimo das emissões em consequência do aumento do número de navios, de veículos pesados e de máquinas não rodoviárias previsto e a maior parte dos casos de ultrapassagem dos limites legais estabelecidos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Salienta-se ainda que, para o presente estudo, perante a falta de informação mais detalhada, foram assumidos alguns pressupostos, focados numa atitude conservativa, relativamente à tipologia e número de navios previstos, às características das máquinas não rodoviárias, nomeadamente consumos de combustível e potências de cada equipamento e no acesso rodoviário ao Terminal. Assim, ressalva-se o facto de os valores de concentração estimados refletirem apenas uma primeira estimativa, focada na análise do pior cenário.

A avaliação da exploração do Terminal em termos da problemática das Alterações Climáticas, a partir da determinação do CO₂ equivalente, permite concluir que o projeto implica emissões significativas de GEE, associadas maioritariamente ao tráfego marítimo, que contribui em cerca de 85% para os valores totais de GEE na Fase 1 e em cerca de 88% para os valores obtidos para a Fase 2.

Os dados apresentados permitem concluir que a Fase 2 corresponde à fase mais crítica em termos de emissões de GEE, devido ao acréscimo previsto ao nível do tráfego rodoviário, marítimo e das máquinas não rodoviárias.

Em termos de solução de acesso marítimo, contrariamente ao concluído ao nível da qualidade do ar, verifica-se que a solução 2, em ambas as fases, é a que gera emissões de GEE mais significativas, uma vez que o número de dragas de sucção previstas tendo em conta esta alternativa é superior ao número previsto para a solução 3.

5.12. Ruído

5.12.1. Introdução

As previsões da Situação Futura (fase de construção, fase de exploração e fase de desativação) incidiram sobre os Recetores Sensíveis identificados e caracterizados no subcapítulo “Ruído” do capítulo “Caraterização do Ambiente Afetado” (Tomo 1 do Relatório Síntese).

De uma forma geral foi utilizado, para a componente Ruído, o *software* Cadna A com os seguintes métodos e parâmetros de cálculo:

- Métodos (Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho, que fez a transposição da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002):
 - Terminal e tráfego de navios: ISO 9613-2 (NP ISO 9613-2: 2014).
 - Tráfego rodoviário: NMPB’96.
 - Tráfego ferroviário: SRM II.
- Cartografia: Foi utilizada a cartografia 2D disponível¹¹. Dada a marcada planura da zona considera-se adequada a modelação sem orografia. Foi considerada, por segurança, uma propagação em campo livre.

¹¹ Consulmar *et al.*, 2016 (Estudo Prévio, AF – Acessibilidades marítimo-fluviais); Levantamento aerofotogramétrico realizado por eobit - 1ª edição em 1991, atualização em janeiro de 2008; Elipsoide de HAYFORD; Projeção de GAUSS; Datum Planimétrico 73; Datum Altimétrico de CASCAIS

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Condições atmosféricas:
 - Temperatura e humidade média anual: (15 °C; 70 %).
 - Ocorrência de condições favoráveis e desfavoráveis de propagação sonora (gradientes de temperatura e de vento): Média anual (na ausência de dados específicos, considerou-se o preconizado no *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*, 2007):
 - 52 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direções no período diurno;
 - 75 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direções no período entardecer;
 - 100% de ocorrência de condições favoráveis em todas as direções no período noturno.
- Tipo de solo:
 - Considerou-se um coeficiente de absorção sonora médio do solo (α) igual a 0.5, dados os fatores de segurança considerados, algumas características de suburbanidade da zona, e a propagação em campo livre.
- Algoritmo de cálculo:
 - Erro máximo permitido: 0 dB;
 - Raio máximo de busca: 2000 metros;
 - Distância mínima fonte/recetor: 0 metros;
 - Modelo do Terreno: Triangulação;
 - Reflexões: Ordem: 2.
 - Raio de busca: 2500 metros (fonte e recetor);
 - Distância máxima fonte/recetor: 2500 metros
 - Distância mínima recetor/refletor: 3,5 metros (para que seja contabilizado o som incidente em cada edifício e não o som refletido, conforme preconizado no Anexo I da Diretiva 2002/49/CE – Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho);
 - Distância mínima fonte/refletor: 0,1 metros.
 - Altura acima do solo das previsões: 4 metros.
 - Grelha dos Mapas de Ruído: 10x10 metros.

Quanto aos usos do solo, consideraram-se os IGT em vigor e a informação pertinente da revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro que se encontra em curso.

5.12.2. Critérios de avaliação

Para a componente Ruído, dada a inexistência de classificação acústica oficial, consideram-se os limites do n.º 3 do Artigo 11.º do DL 9/2007, para a fase de exploração:

$$L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}; L_n \leq 53 \text{ dB(A)}.$$

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

De notar que nos casos em que existem nas proximidades atividades comerciais, de serviços e/ou industriais, é muito provável uma classificação com Zona Mista no futuro e a aplicação dos seguintes limites (Artigo 11.º do DL 9/2007):

$$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}; L_n \leq 55 \text{ dB(A)}.$$

Para a fase de construção ou desativação consideram-se os limites do n.º 5 do Artigo 15.º do DL 9/2007:

$$L_{Aeq} (\text{entardecer}) \leq 60 \text{ dB(A)}; L_{Aeq} (\text{noite}) \leq 55 \text{ dB(A)}.$$

É usual considerar como limite não vinculativo de boa prática (fase de construção/desativação):

$$L_{Aeq} (\text{dia}) \leq 65 \text{ dB(A)}.$$

Em termos de classificação dos Impactes considera-se:

- **Natureza:**
 - Impacte negativo: não redução dos níveis sonoros existentes.
 - Impacte positivo: redução dos níveis sonoros existentes.
- **Permanência:**
 - Impactes Temporários: Fase de construção ou desativação.
 - Impactes Permanentes: Fase de exploração.
- **Incidência:**
 - Impactes diretos: Resultantes diretamente da construção, exploração ou desativação do projeto.
 - Impactes indiretos: Resultantes indiretamente (tipicamente tráfego de acesso) da construção, exploração ou desativação do projeto.
- **Magnitude:**
 - Magnitude Nula a Baixa:
 - Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em não mais de 6 dB.
 - Magnitude Moderada:
 - Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 6 dB e em não mais de 15 dB;
 - Magnitude Elevada:
 - Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 15 dB.
- **Significância:**
 - Impactes Significativos: ultrapassagem dos limites referidos.
 - Impactes Pouco Significativos: não ultrapassagem dos limites referidos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.12.3. Fase de construção

Não existe informação que permita distinguir, em termos de emissão sonora, a Solução 2 e a Solução 3 de cais acostável, pelo que se considera – também pelas distâncias a que se encontram os Recetores Sensíveis mais próximos (≈ 500 m) – a mesma emissão sonora para as 2 Soluções.

A fase de construção vai caracterizar-se por atividades ruidosas nas zonas do terminal a construir, na zona de bacia de manobra e canal de navegação, prevendo-se a ocorrência das principais atividades ruidosas apenas no período diurno, com a exceção das dragagens que poderão ocorrer também no período do entardecer e noturno. Tendo em conta o valor máximo de 82 dB(A), estabelecido na Tabela C.7 (*Sound level data on dredging*) da norma BS 5228-1:2009 (*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites: Part 1: Noise*), para uma distância de 10 metros, afigurou-se adequado considerar três fontes pontuais respetivamente nas zonas mais próximas de R01, R02 e R03 (Recetores Sensíveis mais próximos do Terminal), com uma emissão sonora tal que significasse um valor de 82 dB(A) a 10 m de distância de cada fonte, o que conduziu a valores previstos nos Recetores Sensíveis menores do que os associados à modelação efetuada para a fase de exploração para o ano de 2042 (início da Fase 2). Considera-se assim segura a extrapolação dos Mapas de Ruído desenvolvidos para a fase de exploração, para 2042, como igualmente representativos – por excesso – da fase de construção. Apresentam-se no Quadro 35 os valores assim previstos, onde se apresentam também os valores medidos atualmente e a classificação de Impactes resultante (esta posição segura da modelação acústica é assim válida para a fase 1 e 2 de construção).

Quadro 35 – Ruído previsto devido à construção do terminal (impactes diretos)

Situação / Ponto de Medição	Solução	L _{Aeq} [dB(A)]						Impacte
		Medido (atual)			Previsto (obra terminal)			
		Dia	Entard.	Noite	Dia	Entard.	Noite	
S1 / P1	S2	59	56	54	45	46	46	Impacte negativo, temporário, direto, de magnitude nula a baixa, pouco significativo a significativo.
	S3				44	45	46	
S2 / P2	S2	57	51	49	50	51	52	
	S3				50	51	51	
S3 / P3	S2	62	56	55	50	52	52	
	S3				50	51	52	

Verifica-se a seguinte possibilidade de incumprimento (Impacte Significativo provável), na componente ruído (de notar que as previsões de ruído efetuadas possuem fatores de segurança):

- L_{Aeq} Entardecer > 60 dB(A): não previsto ocorrer.
- L_{Aeq} noturno > 55 dB(A): previsto ocorrer apenas para a Situação S3/P3 e maioritariamente devido ao ruído já existente ($55 \oplus 52 \approx 57$).

Em termos de tráfego de acesso à obra, prevê-se cerca de 320 camiões por dia (fase de fornecimento de enrocamentos, usualmente a mais intensiva em transporte terrestre), a circular apenas no período diurno, o que significa cerca de 25 camiões por hora ($320/13$).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Apresenta-se na Figura 50 a variação típica dos níveis sonoros com a distância à via, considerando um tráfego de 25 caminhões por hora a circular a 50 km/h.

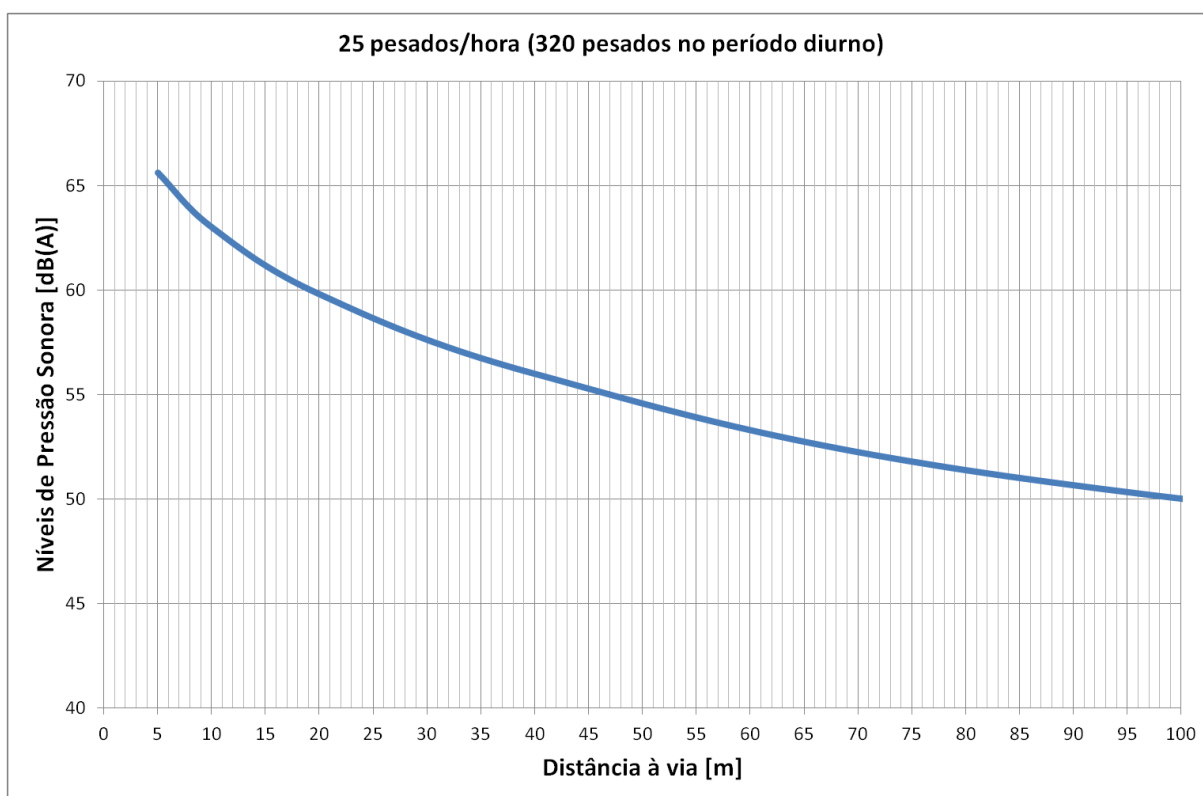


Figura 50 – Níveis sonoros versus distância à via de acesso (fase de construção)

Para os Recetores Sensíveis mais próximos das vias de acesso (S4, S5 e S6) os níveis sonoros medidos atualmente, no período diurno, foram:

- P4 (junto à via): 64 dB(A).
- P5 (junto à via): 65 dB(A).
- P6 (≈ 20 metros da via): 58 dB(A).

De notar a inexistência, na componente ruído, de limites para o período diurno para Atividades Ruidosas Temporárias (Artigo 14.º e 15º do DL 9/2007).

Prevê-se assim a ocorrência, na componente ruído, de:

Impactes negativos, temporários, indiretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.12.4. Fase de exploração

Para a fase de exploração foram considerados os seguintes dados diretos ou indiretos de emissão sonora (Quadro 36), e a informação constante nos documentos Europeus:

- “NoMEPorts – *Good Practice Guide on Port Area Noise Mapping and Management*. 2008”, referido doravante apenas por GPGPorts.
- “European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2*. 2007”, referido doravante apenas por GPG.

Quadro 36 – Dados de emissão sonora para a fase de exploração

Ano	Fase	Emissão Sonora terminal [dB(A)/m ²]*	Tráfego máximo de Navios		Tráfego ferroviário		Tráfego rodoviário (/ hora)		
			anual	/ hora [♠]	diário	/ hora [♠]	Dia	Entarde.	Noite
2021	1	65	7+38 = 45	0.005 14 [♥]	14	0.6 (Dia = 0.6*13 ≈ 8; Ent. = 0.6*3 ≈ 2; Noite = 0.6*8 ≈ 5)	1537 15% [♠]	819 14% [♠]	260 23% [♠]
2032		66	49 + 260 = 309	0.035 27 [♥]					
2042	2	67	150 + 267 = 417	0.047 6 [♥]	26	1.1 (Dia = 1.1*13 ≈ 14; Ent. = 1.1*3 ≈ 3; Noite = 1.1*8 ≈ 9)	1717 24% [♠]	909 23% [♠]	305 34% [♠]
2050		68	200 + 356 = 556	0.063 47 [♥]					
Máxima capacidade		69	250 + 445 = 695	0.079 34 [♥]					

* Estes valores foram baseados nos valores disponíveis na base de dados SourcedB (base de dados referida no GPGPorts) e no GPG (ver Figura 51), e foram utilizados com a característica espectral apresentada na base de dados SourcedB.

[♠] Para valores anuais: /365/24. Para valores diários: /24.

[♥] Valores do Nível de Potência Sonora em dB(A), dado por $122.3 + 10 \log(n)$, onde n é o tráfego de navios por hora. O valor de 122.3 corresponde ao valor máximo para navios constante na base de dados SourcedB (ver Figura 52). Foram consideradas as características espectrais contantes na base de dados SourcedB.

[♠] Percentagem de Pesados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

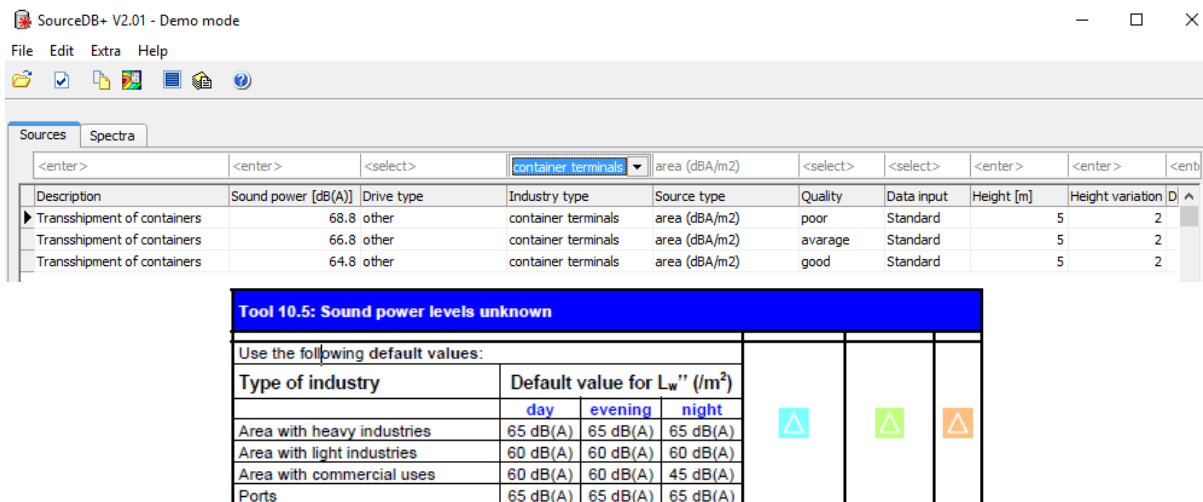


Figura 51 – Dados de emissão sonora para fontes em área do SourcedB (cima) e do GPG (baixo)

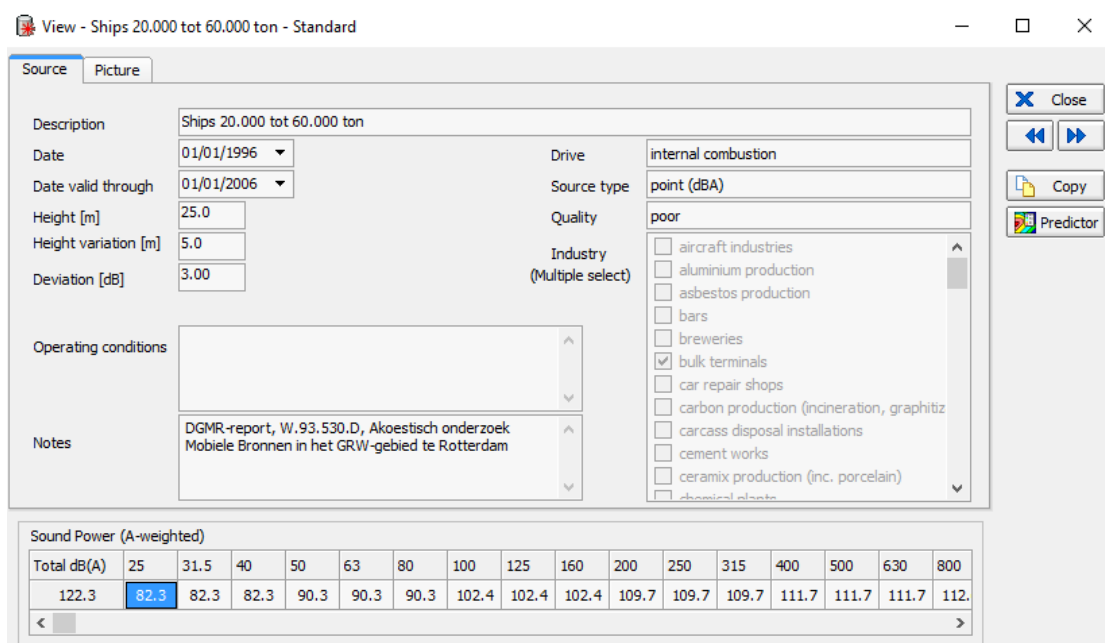


Figura 52 – Nível de Potência Sonora máximo para navios (SourcedB)

Apresentam-se no Tomo 1 dos Anexos (Anexo I) os Mapas de Ruído para a Fase de Exploração para a Solução 2 e 3 de acessibilidade fluvial (canal de navegação; emissão sonora do Quadro 36 para o “Tráfego máximo de Navios”) e para a emissão sonora do terminal (Quadro 36, “Emissão Sonora terminal”).

Ainda que o tráfego de Navios corresponda a Impactes Indiretos, afigurou-se adequado, dada a opção de modelação, considerar a sua influência nos Impactes Diretos. Apresenta-se assim, no Quadro 37, os valores previstos no Recetores Sensíveis mais próximos do Terminal.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2
Quadro 37 – Ruído previsto devido à exploração do terminal (impactes diretos)

Situação / Ponto de Medição	L _{Aeq} (período diurno)								Impacte
	Medido (atual) [dB(A)]	Previsto (terminal + navios) [dB(A)]							
		Solução Indicador	Fase 1		Fase 2			Max. Cap.*	
			2021	2032	2042	2050			
S1 / P1	L _{den} = 62 L _d = 59 L _e = 56 L _n = 54	S2	L _{den}	49	51	52	53	54	Impacte negativo, permanente, direto, de magnitude nula a baixa, pouco significativo a significativo.
			L _d	41	43	45	46	47	
			L _e	42	44	46	46	48	
			L _n	42	45	46	47	48	
		S3	L _{den}	48	50	52	53	54	
			L _d	41	43	44	45	46	
			L _e	42	44	45	45	47	
			L _n	42	44	46	47	48	
S2 / P2	L _{den} = 58 L _d = 57 L _e = 51 L _n = 49	S2	L _{den}	54	56	58	59	60	
			L _d	47	48	50	51	52	
			L _e	48	50	51	52	53	
			L _n	48	50	52	53	54	
		S3	L _{den}	54	56	57	58	59	
			L _d	46	48	50	51	52	
			L _e	48	49	51	52	53	
			L _n	48	50	51	52	53	
S3 / P3	L _{den} = 63 L _d = 62 L _e = 56 L _n = 55	S2	L _{den}	55	57	58	59	60	
			L _d	47	49	50	51	52	
			L _e	49	50	52	53	54	
			L _n	49	51	52	53	54	
		S3	L _{den}	55	55	58	59	60	
			L _d	47	49	50	51	52	
			L _e	48	50	51	52	53	
			L _n	49	50	52	53	54	

* Máxima Capacidade.

S2: Solução 2.

S3: Solução 3.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Verificam-se as seguintes possibilidades de incumprimento (Impacte Significativo provável), na componente ruído (de notar que as previsões de ruído efetuadas possuem fatores de segurança e assentam nos dados de emissão sonora atualmente disponíveis; dada a perspetiva da continuação da evolução tecnológica no sentido da existência no futuro de equipamentos/procedimentos significativamente menos ruidosos do que os atuais – perspetiva não considerada na modelação – é provável que as previsões efetuadas estejam significativamente majoradas, sobretudo para os futuros mais longínquos: mais de 20 anos: $> 2016+20 \Rightarrow > 2036$):

- $L_n > 55$ dB(A):
 - S1/P1: não previsto ocorrer.
 - S2/P2: não previsto ocorrer.
 - S3/P3: logo a partir de 2021 mas maioritariamente devido ao ruído já existente ($55 \oplus 49 \approx 56$).
- $L_n > 53$ dB(A):
 - S1/P1: logo a partir de 2021 mas maioritariamente devido ao ruído já existente.
 - S2/P2: Só a partir de 2042, para a Solução S2, e só a partir de 2050, para a Solução S3.
 - S3/P3: logo a partir de 2021 mas maioritariamente devido ao ruído já existente.
- $L_{den} > 65$ dB(A):
 - S1/P1: não previsto ocorrer.
 - S2/P2: não previsto ocorrer.
 - S3/P3: não previsto ocorrer.
- $L_{den} > 63$ dB(A):
 - S1/P1: não previsto ocorrer.
 - S2/P2: não previsto ocorrer.
 - S3/P3: logo a partir de 2021 mas maioritariamente devido ao ruído já existente.

Para o tráfego rodoviário e ferroviário de acesso (Impactes Indiretos) considerou-se, para a componente ruído, os dados de tráfego apresentados no Quadro 36. Com base nesses dados e no modelo descrito no capítulo 5.12.1, e considerando uma velocidade de circulação de 50 km/h, resulta a previsão da variação dos níveis sonoros com a distância à via que se apresenta nos gráficos da Figura 53, Figura 54, Figura 55 e Figura 56.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

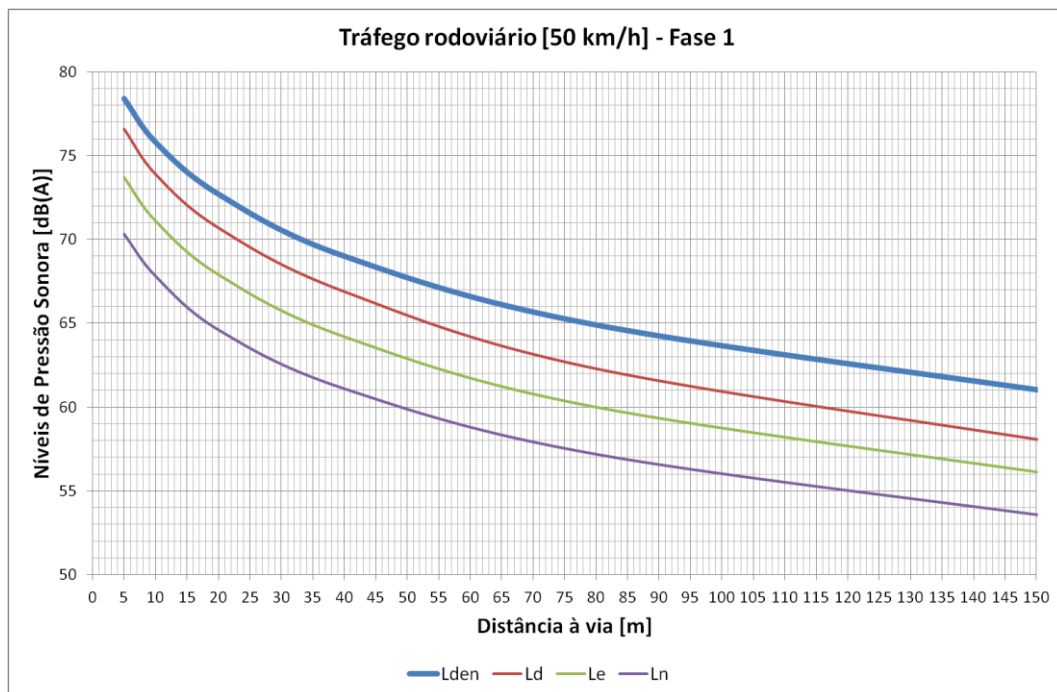


Figura 53 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de exploração – Fase 1 – Variação dos níveis sonoros

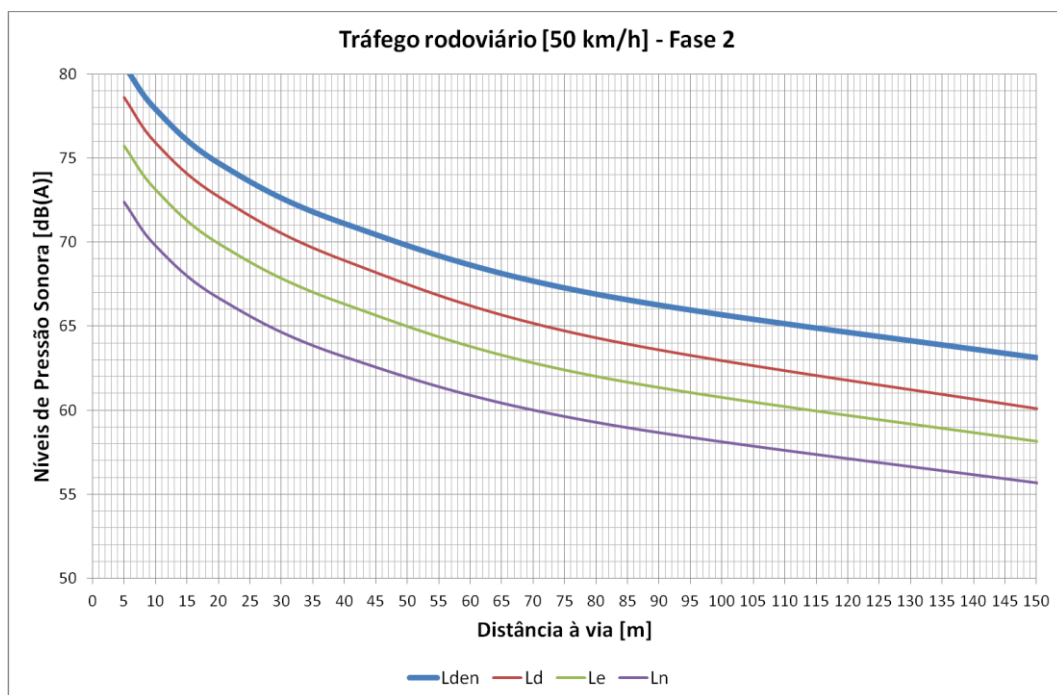


Figura 54 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de exploração – Fase 2 – Variação dos níveis sonoros

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

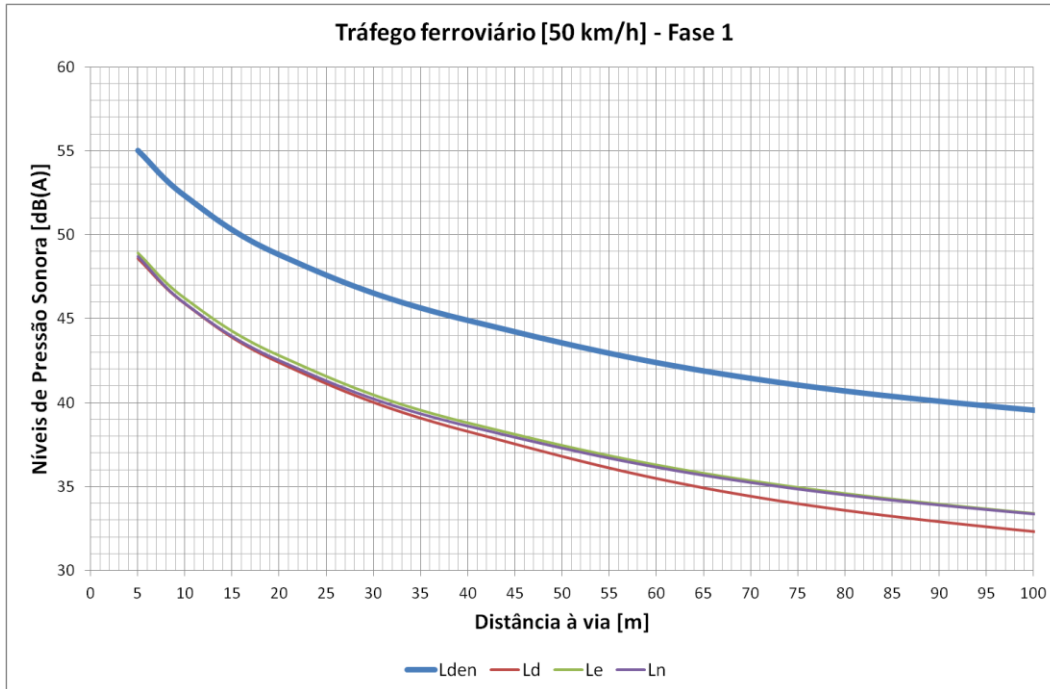


Figura 55 – Tráfego ferroviário de acesso à fase de exploração – Fase 1 – Variação dos níveis sonoros

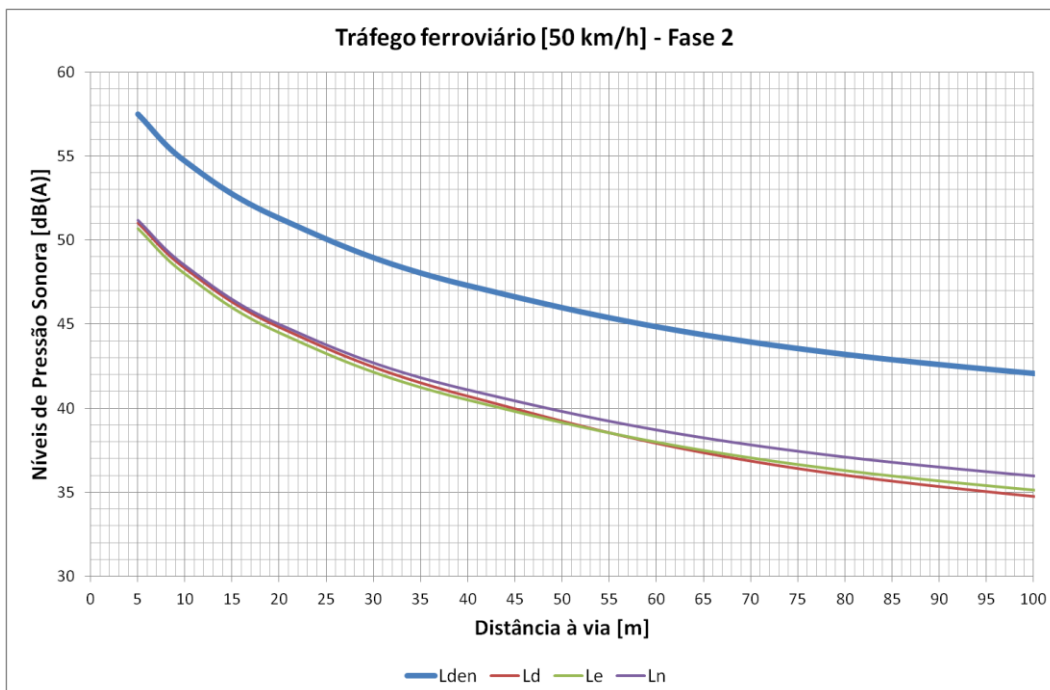


Figura 56 – Tráfego ferroviário de acesso à fase de exploração – Fase 2 – Variação dos níveis sonoros

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A análise dos gráficos anteriores permite concluir o seguinte:

1. A distribuição de tráfego rodoviário/ferroviário utilizada conduz à possibilidade de ocorrência de Impactes Indiretos Negativos Significativos e de Magnitude Elevada, nas zonas mais próximas das vias rodoviárias de acesso, o que torna muito relevante o Estudo de Impacte direcionado às vias de acesso, a desenvolver noutro âmbito que não o do presente Estudo.
2. A distribuição de tráfego rodoviário/ferroviário utilizada conduz à possibilidade de ocorrência de Impactes Indiretos Negativos Não Significativos e de Magnitude Nula a Baixa, na envolvente das vias férreas de acesso.
3. Caso seja possível uma redistribuição das cargas previsivelmente afetas ao tráfego rodoviário para passarem a ser afetas ao tráfego ferroviário, poderão ser reduzidos significativamente os Impactes na envolvente das vias rodoviárias de acesso, mantendo a ocorrência de Impactes Não Significativos na envolvente das vias férreas de acesso, o que deverá ser detalhado e aferido em Estudo de Impacte específico, a realizar em outro âmbito que não o do presente Estudo, direcionado às vias de acesso (ferroviárias e rodoviárias) ao Terminal do Barreiro.

5.12.5. Fase de desativação

Consideram-se extensíveis à fase de desativação as conclusões apresentadas para a fase de construção, ou seja:

- Componente Ruído:
Impactes negativos, temporários, diretos e indiretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.

5.12.6. Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos com o terminal, além do tráfego e das acessibilidades rodoviárias e ferroviárias, poderão verificar-se com o tendencial aumento da ocupação urbano-industrial da envolvente, induzida pela existência do terminal. Isso causará, em especial, um aumento da pressão sobre as vias rodoviárias existentes e futuras, e eventualmente a fixação de algumas atividades ruidosas nas proximidades, as quais terão de mitigar os seus próprios impactes no âmbito dos processos de licenciamento (com ou sem AIA).

Este possível cenário cumulativo demonstra a necessidade dos futuros projetos de acessibilidades, particularmente rodoviárias, procurarem desde logo corredores e soluções construtivas que mitiguem à partida possíveis impactes negativos do ruído de tráfego sobre as zonas urbanas atravessadas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.12.7. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Do ponto de vista da componente ruído tendo em conta a informação disponível, a Solução 3 é ligeiramente mais favorável (diferenciais inferiores a 2 dB, na componente ruído) do que a Solução 2. Uma vez que um diferencial de 2 dB é tipicamente humanamente impercetível, podem considerar-se equivalentes, na componente ruído, as duas soluções (de acordo com a informação disponível).

5.13. Vibração

5.13.1. Introdução

As previsões da Situação Futura (fase de construção, fase de exploração e fase de desativação) incidiram sobre os Recetores Sensíveis identificados e caracterizados no subcapítulo “Vibração” do capítulo “Caraterização do Ambiente Afetado”.

Para a componente Vibração foi considerada uma equação de propagação geral do tipo:

$$v_d = v_{ref} \left(\frac{d}{d_{ref}} \right)^k$$

onde v_d é a velocidade de vibração (eficaz ou de pico), em mm/s, a uma distância d da fonte de vibração, v_{ref} é a velocidade de vibração, em mm/s, a uma distância de referência d_{ref} e k o fator de atenuação com a distância.

Tendo em conta o estabelecido na “Tabela 3 – Equações das leis de propagação obtidas para cada uma das tipologias de origem dos fenómenos vibratórios nas zonas do Cais de Alcântara e da Rocha Conde de Óbidos” do documento “Arqpaís/Liscont - Expansão do Terminal de Contentores de Alcântara: Estudo Prévio: Estudo de Impacte Ambiental: Volume III – Anexos Técnicos. Novembro de 2009”¹², considerou-se por segurança, para fontes impulsivas:

$$k = -1.6.$$

Para fontes lineares (tráfego ferroviário e rodoviário), considerou-se por segurança¹³:

$$k = -0.6.$$

¹² http://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA2236/eia2236anexos_tecnicos2014121612949.pdf

¹³ “Rosão, Vitor; Carreira, Ana – Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, CNAI 2014”.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.13.2. Critérios de avaliação

Para a componente Vibração consideram-se os seguintes 4 tipos de limites¹³, baseados na NP 2074:2015 e nos denominados Critério LNEC¹⁴:

1. Danos em edifícios/estruturas:
 - Considera-se por segurança o limite mais exigente da NP 2074: 2015:
 $v_{pico} < 1.5 \text{ mm/s}$.
2. Afetação humana devido à sensação da vibração como tal¹⁵:
 - $v_{max,ef,1s} < 0.11 \text{ mm/s}$.
3. Afetação humana devido ao Ruído Estrutural resultante da vibração¹⁵:
 - $v_{max,ef,1s} < 0.03 \text{ mm/s}$.
4. Afetação do funcionamento de equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração:
 - Não ultrapassagem dos valores de vibração atuais, nas zonas com atividades muito sensíveis à vibração.

Em termos de classificação dos Impactes considera-se:

- **Natureza:**
 - Impacte negativo: não redução das velocidades de vibração existentes.
 - Impacte positivo: redução das velocidades de vibração existentes.
- **Permanência:**
 - Impactes Temporários: Fase de construção ou desativação.
 - Impactes Permanentes: Fase de exploração.
- **Incidência:**
 - Impactes diretos: Resultantes diretamente da construção, exploração ou desativação do projeto.
 - Impactes indiretos: Resultantes indiretamente (tipicamente tráfego de acesso) da construção, exploração ou desativação do projeto.
- **Magnitude:**
 - Magnitude Nula a Baixa:
 - Velocidades de vibração previstas superiores à Situação de Referência em não mais de 2 vezes.
 - Magnitude Moderada:
 - Velocidades de vibração previstas superiores à Situação de Referência em mais de 2 vezes e em não mais de 5.6 vezes.
 - Magnitude Elevada:
 - Velocidades de vibração previstas superiores à Situação de Referência em mais de 5.6 vezes.
- **Significância:**
 - Impactes Significativos: ultrapassagem dos limites referidos.
 - Impactes Pouco Significativos: não ultrapassagem dos limites referidos.

¹⁴ "Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientais: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Techniacustica 2001".

¹⁵ De notar que os Critérios LNEC não são vinculativos pelo que os valores apresentados são apenas indicativos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.13.3. Fase de construção

Não existe informação que permita distinguir, em termos de emissão vibrátil, a Solução 2 e a Solução 3 de cais acostável, pelo que se considera – também pelas distâncias a que se encontram os Recetores Sensíveis mais próximos (≈ 500 m) – a mesma emissão vibrátil para as 2 Soluções.

A fase de construção vai caracterizar-se por atividades vibráveis nas zonas do terminal a construir, na zona de bacia de manobra e canal de navegação, prevendo-se a ocorrência de atividades vibráveis mais significativas apenas no período diurno, contudo a análise segura seguinte é válida para qualquer período.

Para a componente vibração, considera-se, por segurança, a distância mínima de 500 m referida atrás e o valor máximo histórico registado contante nos anexos da Norma Britânica BS 5228-2:2009 (*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites: Part 2: Vibration*), que corresponde a um valor de pico de 240 mm/s a 5 metros de distância da fonte (assumindo um fator de crista típico¹⁶ de 8, o valor de pico de 240 mm/s corresponde a um valor eficaz de 30 mm/s), de onde resulta:

$$v_{pico,500\text{ m}} = 240 \left(\frac{500}{5} \right)^{-1.6} \approx 0.115 \text{ mm/s}$$

$$v_{ef,500\text{ m}} = 30 \left(\frac{500}{5} \right)^{-1.6} \approx 0.019 \text{ mm/s}$$

Apresenta-se no Quadro 38 os valores previstos e medidos atualmente para os Recetores Sensíveis mais próximos do Terminal, e a classificação de Impactes resultante.

Quadro 38 – Vibração prevista devido à construção do terminal (impactes diretos)

Situação / Ponto de Medição	v _{ef} de vibração			Impacte
	Medido (atual)	Previsto (obra terminal)		
		Fase 1	Fase 2	
S1 / P1	≈ 0.022 mm/s	≈ 0.019 mm/s		Impacte negativo, temporário, direto, de magnitude nula a baixa, pouco significativo.
S2 / P2	≈ 0.031 mm/s	≈ 0.019 mm/s		
S3 / P3	≈ 0.019 mm/s	≈ 0.019 mm/s		

Em termos de tráfego de acesso à obra, prevê-se cerca de 320 camiões por dia (fase de fornecimento de enrocamentos, usualmente a mais intensiva em transporte terrestre), a circular apenas no período diurno, o que significa cerca de 25 camiões por hora (320/13).

¹⁶ Ver e.g. “Federal Transit Administration, United States of America – *Transit Noise and Vibration Impact Assessment*. 2006”.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Apresenta-se na Figura 57 a variação típica das velocidades de vibração com a distância à via, considerando os caminhões a circular a 50 km/h (ver capítulo 5.13.4 para mais especificações).

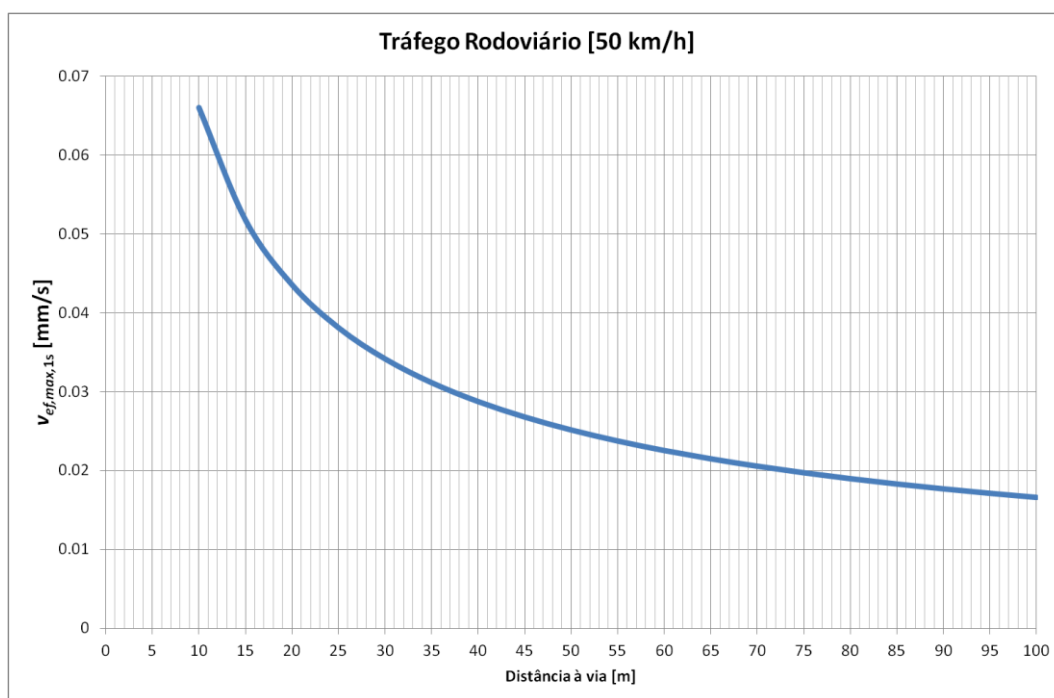


Figura 57 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de construção – Variação da velocidade de vibração

Para os Recetores Sensíveis mais próximos das vias de acesso (S4, S5 e S6) as velocidades de vibração medidas atualmente, no período diurno, foram:

- P4 (junto à via): 0.026 mm/s.
- P5 (junto à via): 0.044 mm/s.
- P6 ($\approx$ 20 metros da via): 0.016 mm/s.

Prevê-se assim a ocorrência, na componente vibração, de:

- Danos em edifícios/estruturas; Afetação humana devido à sensação da vibração como tal; Afetação do funcionamento de equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração:

Impactes negativos, temporários, indiretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.

- Afetação humana devido ao Ruído Estrutural resultante da vibração:
 - Para Recetores Sensíveis a menos de 40 metros da via: Impactes negativos, temporários, indiretos, de magnitude nula a baixa, provavelmente significativos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Para Recetores Sensíveis a mais de 40 metros da via:
Impactes negativos, temporários, indiretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.

5.13.4. Fase de exploração

Para a componente vibração, considera-se, por segurança, a distância mínima de 500 m referida atrás e o valor máximo registado contante no documento “Arqpais/Liscont - *Expansão do Terminal de Contentores de Alcântara: Estudo Prévio: Estudo de Impacte Ambiental: Volume III – Anexos Técnicos*. Novembro de 2009”¹⁷, que corresponde a um valor de pico de 6.9 mm/s a 1.7 metros de distância da fonte (assumindo um fator de crista típico¹⁸ de 4, o valor de pico de 6.9 mm/s corresponde a um valor eficaz de 1.7 mm/s), de onde resulta:

$$v_{pico,500\text{ m}} = 6.9 \left(\frac{500}{1.7} \right)^{-1.6} \approx 0.001 \text{ mm/s}$$

$$v_{ef,500\text{ m}} = 1.7 \left(\frac{500}{1.7} \right)^{-1.6} \approx 0.0002 \text{ mm/s}$$

Quadro 39 – Vibração prevista devido à exploração do terminal (impactes diretos)

Situação / Ponto de Medição	v _{ef} de vibração							Impacte
	Medido (atual) [dB(A); mm/s]	Previsto (terminal + navios) [dB(A)]						
		Solução Indicador	Fase 1		Fase 2			
			2021	2032	2042	2050	Max. Cap.*	
S1 / P1	≈ 0.022 mm/s	S2 e S3	≈ 0.0002 mm/s					Impacte negativo, permanente, direto, de magnitude nula a baixa, pouco significativo.
S2 / P2	≈ 0.031 mm/s							
S3 / P3	≈ 0.019 mm/s							

* Máxima Capacidade. S2: Solução 2. S3: Solução 3.

Para a componente vibração prevê-se assim cumprimento (impacte direto pouco significativo) em todos os casos.

Para o tráfego rodoviário e ferroviário de acesso (Impactes Indiretos) consideraram-se, para a componente vibração, os valores típicos constantes no documento “Rosão, Vitor; Carreira, Ana – *Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada*. Viseu, CNAI 2014”, a equação de propagação apresentada no capítulo 5.13.1 e $k = -0.6$.

¹⁷ http://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA2236/eia2236anexos_tecnicos2014121612949.pdf

¹⁸ Ver e.g. “Federal Transit Administration, United States of America – *Transit Noise and Vibration Impact Assessment*. 2006”.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Apresenta-se na Figura 58 e Figura 59 a variação típica da velocidade de vibração com a distância à via para uma velocidade de circulação de 50 km/h.

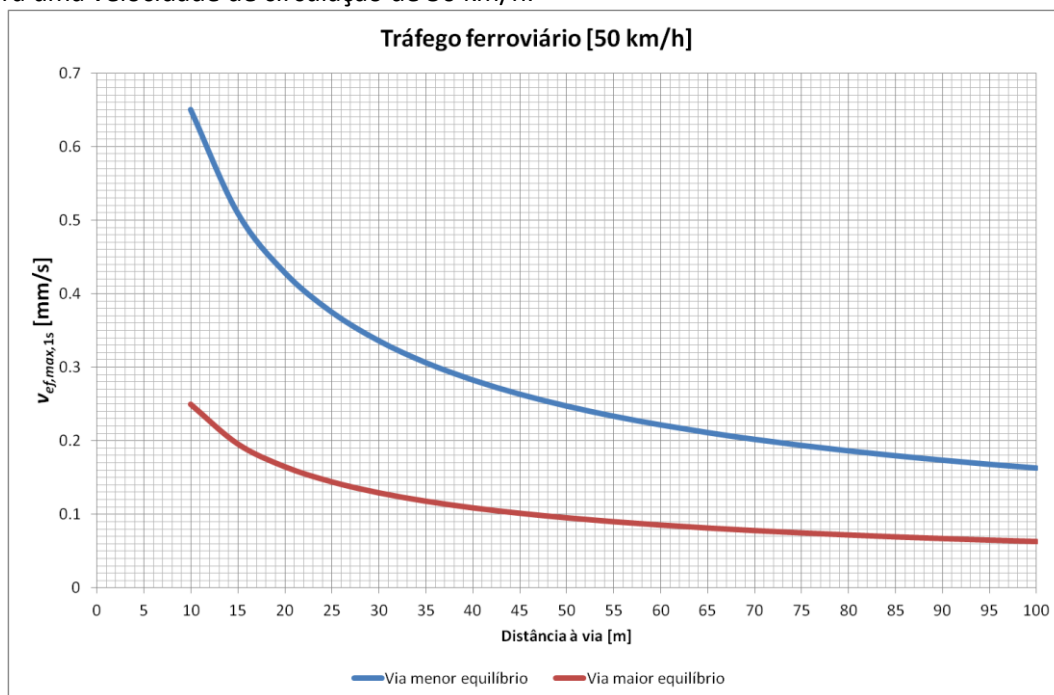


Figura 58 – Tráfego ferroviário de acesso à fase de exploração – Variação da velocidade de vibração

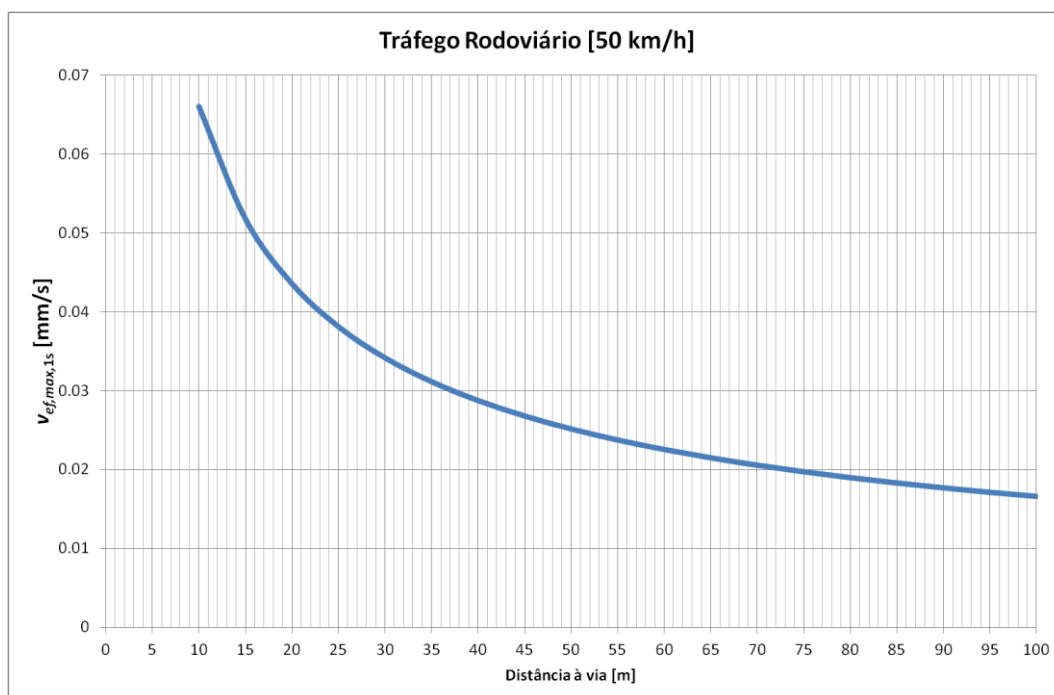


Figura 59 – Tráfego rodoviário de acesso à fase de exploração – Variação da velocidade de vibração

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A análise dos gráficos anteriores permite concluir o seguinte:

- A distribuição de tráfego rodoviário/ferroviário utilizada conduz à possibilidade de ocorrência de Impactes Indiretos Negativos Significativos e de Magnitude Elevada, nas zonas mais próximas das vias rodoviárias de acesso, o que torna muito relevante o Estudo de Impacte direcionado às vias de acesso, a desenvolver noutro âmbito que não o do presente Estudo.
- A distribuição de tráfego rodoviário/ferroviário utilizada conduz à possibilidade de ocorrência de Impactes Indiretos Negativos Não Significativos e de Magnitude Nula a Baixa, na envolvente das vias férreas de acesso.
- Caso seja possível uma redistribuição das cargas previsivelmente afetas ao tráfego rodoviário para passarem a ser afetas ao tráfego ferroviário, poderão ser reduzidos significativamente os Impactes na envolvente das vias rodoviárias de acesso, mantendo a ocorrência de Impactes Não Significativos na envolvente das vias férreas de acesso, o que deverá ser detalhado e aferido em Estudo de Impacte específico, a realizar em outro âmbito que não o do presente Estudo, direcionado às vias de acesso (ferroviárias e rodoviárias) ao Terminal do Barreiro.

5.13.5. Fase de desativação

Consideram-se extensíveis à fase de desativação as conclusões apresentadas para a fase de construção, ou seja:

- Componente Vibração:
 - Danos em edifícios/estruturas; Afetação humana devido à sensação da vibração como tal; Afetação do funcionamento de equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração:
 - Impactes Diretos e Indiretos:
Impactes negativos, temporários, diretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.
 - Afetação humana devido ao Ruído Estrutural resultante da vibração:
 - Impactes Diretos:
Impactes negativos, temporários, diretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.
 - Impactes Indiretos:
 - A menos de 40 metros da via rodoviária:
Impactes negativos, temporários, indiretos, de magnitude nula a baixa, provavelmente significativos.
 - A mais de 40 metros da via rodoviária:
Impactes negativos, temporários, indiretos, de magnitude nula a baixa, pouco significativos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.13.6. Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos com o terminal, além do tráfego e das acessibilidades rodoviárias e ferroviárias, poderão verificar-se com o tendencial aumento da ocupação urbano-industrial da envolvente, induzida pela existência do terminal. Isso causará, em especial, um aumento da pressão sobre as vias rodoviárias existentes e futuras, e eventualmente a fixação de algumas atividades com potencial de emissão de vibrações nas proximidades, as quais terão de mitigar os seus próprios impactes no âmbito dos processos de licenciamento (com ou sem AIA).

Este possível cenário cumulativo demonstra a necessidade dos futuros projetos de acessibilidades, particularmente rodoviárias, procurarem desde logo corredores e soluções construtivas que mitiguem à partida possíveis impactes negativos das vibrações do tráfego sobre as zonas urbanas atravessadas.

5.13.7. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Do ponto de vista da componente vibração, tendo em conta a informação disponível, considera-se a Solução 2 e a Solução 3 equivalentes, na componente vibração.

5.14. Gestão de resíduos

5.14.1. Introdução

Para a avaliação dos impactes do projeto na gestão de resíduos, foram identificados e caracterizados os diferentes tipos de resíduos expectáveis de serem produzidos durante as fases de construção e exploração, tendo em consideração a legislação comunitária e nacional existente sobre a temática.

Uma vez que o projeto se encontra em estudo prévio, a caracterização dos resíduos será sobretudo qualitativa, uma vez que não estão disponíveis dados quantitativos dos resíduos passíveis de serem gerados nas fases do projeto.

Dar-se-á destaque aos potenciais impactes das atividades do projeto, referentes à componente marítimo-fluvial (dragagens de construção do canal de acesso, bacia de manobra e acostagem) e à componente terrestre (terraplenos, retenções marginais e estrutura de acostagem) na fase de construção.

Uma gestão pouco adequada dos resíduos gerados pelo projeto pode ocasionar contaminação dos solos, do ar e dos recursos hídricos, dando origem a impactes negativos que podem vir a revelar-se significativos. Conforme a legislação aplicável, a gestão dos resíduos é da responsabilidade do produtor, o qual tem o dever de promover a sua prévia separação por fileiras, sendo proibidos, de acordo com a legislação, o abandono, a incineração e a injeção de resíduos no solo, bem como a sua descarga em locais não licenciados para o efeito.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Serão assim recomendadas medidas de gestão de resíduos a adotar, considerando as diferentes tipologias de resíduos produzidos em projetos de infraestruturas portuárias, procurando sempre que possível garantir a valorização, reutilização e reciclagem dos resíduos, em detrimento da eliminação.

5.14.2. Fase de construção

Na fase de construção, é necessário gerir os resíduos provenientes das seguintes atividades:

- Montagem e funcionamento dos estaleiros (incluindo efluentes líquidos);
- Manuseamento de materiais de construção a utilizar na obra;
- Execução de trabalhos associados ao canal de acesso (dragagens no próprio canal de acesso e no estabelecimento da bacia de manobra e de acostagem);
- Execução de trabalhos associados às retenções marginais e estrutura de acostagem.

Os impactes nesta fase dependem das quantidades produzidas (como referido anteriormente, não são ainda conhecidas), das condições de armazenagem temporária e do tipo de destino final. Pode afirmar-se que a produção de resíduos induz por si só impactes **negativos**, dos quais a **magnitude** e a **significância** dependerão da perigosidade, grau de contaminação e da escolha do destino final. Contudo, se forem adotadas as medidas de minimização recomendadas (Capítulo 6.2) e se for realizada uma gestão correta dos resíduos, é possível que os **impactes se anulem**.

Será igualmente abordada a questão da **gestão de dragados**, provenientes das ações de dragagem programadas: dragagens do canal de acesso, da bacia de manobra, da bacia de acostagem e de saneamento da área de implantação do aterro.

Consoante a classificação dos materiais dragados, em conformidade com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, estes materiais serão imersos, depositados em terra ou encaminhados para tratamento prévio e/ou depositados em aterro de resíduos devidamente autorizado. De acordo com a campanha de sondagens realizada aos sedimentos de vários pontos ao longo da área de intervenção do projeto, uma porção de materiais associados a não contaminação ou contaminação vestigiária (classe 1 e 2) apresentam características granulométricas apropriadas e serão, por isso, utilizados na construção do terrapleno.

5.14.2.1. Efluentes líquidos

Na fase de construção, as **águas residuais** deverão limitar-se às instalações do estaleiro (eventual refeitório e instalações sanitárias/balneários de apoio aos trabalhadores), ainda sem localização definida.

Na impossibilidade de ligação à rede municipal, as águas residuais deverão ser do tipo amovível, sendo o efluente periodicamente recolhido por empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Com a aplicação das medidas de minimização (incluídas no Capítulo 6.2) e das ações referidas anteriormente, os impactos serão **nulos**.

5.14.2.2. Resíduos

Na fase de construção, serão produzidas as seguintes tipologias de resíduos:

- **Resíduos de construção e demolição (RCD):** embora o aterro, o cais e as estruturas de proteção sejam implantados em áreas atualmente ocupadas pelas águas do estuário, onde não há lugar a demolições, os materiais rejeitados e sobrados das obras a efetuar e, ainda, as embalagens dos equipamentos transportados e montados no terminal integram-se neste tipo de resíduo. Os materiais dragados aproveitados para o aterro serão igualmente considerados RCD;
- Resíduos com características equiparadas a **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**, produzidos na zona do estaleiro da obra (localização por definir);
- Resíduos como óleos usados, material absorvente/desperdícios contaminados com hidrocarbonetos, filtros de óleos, pneus usados, resíduos de embalagem contaminadas com hidrocarbonetos e sucata metálica diversa, que na sua maioria estão classificados como perigosos, provenientes da manutenção mecânica e do abastecimento de combustível de maquinaria pesada (nomeadamente retroescavadoras, veículos pesados e outros equipamentos mecânicos).

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 40 – 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 ¹⁹	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*

¹⁹ Os sedimentos dragados não utilizados na obra e que não possam ser imersos

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Designação do Resíduo	Código LER
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 <i>tonner</i> de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)	08 03 17(*) 08 03 18
Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro	15 01 01 a 15 01 07
Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13 (Consumíveis informáticos)	16 02 14
Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis, plásticos e metais	20 01 01 e 20 01 02 20 01 08 20 01 39 20 01 40
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	20 01 21(*) 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.

I – Resíduos de Construção e Demolição

De acordo com o **Regulamento Municipal de Resíduos Urbanos e Higiene Urbana** da Câmara Municipal do Barreiro (CMB), o dono de obra é o detentor de todos os resíduos resultantes do processo de construção, reconstrução e demolição e, por isso, o responsável pela sua remoção, valorização ou eliminação. O dono de obra é ainda responsável pela colocação de dispositivos para a deposição de RCD, nos respetivos equipamentos de depósito, de forma a evitar o lançamento de poeiras e resíduos para fora do estaleiro. É igualmente responsável pela limpeza dos espaços envolventes e a reparação de quaisquer estragos ou deteriorações que causem.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A aplicação e cumprimento do **Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição** em obra e a aplicação das medidas de minimização propostas (capítulo 6) fará com que os impactes **negativos**, associados à produção de RCD e ao potencial encaminhamento para opções de gestão não conformes com as respetivas tipologias, sejam **minimizados significativamente** tornando-se **nulos**.

II – Resíduos urbanos e equiparados

Relativamente aos **resíduos urbanos e equiparados**, não é expectável que a quantidade de resíduos resultantes da atividade do estaleiro interfira com a capacidade do sistema de gestão de resíduos que serve a área.

Por isso, considera-se que se forem adotadas as medidas mitigadoras preconizadas no Capítulo 6, as quais garantem uma efetiva minimização das suas potenciais incidências, o impacto do projeto será **tendencialmente nulo**.

III – Resíduos perigosos

A produção de **resíduos perigosos**, como os óleos usados, embalagens e desperdícios contaminados e filtros de óleo também não se prevê significativa, uma vez que as ações de manutenção dos veículos e maquinaria não são habitualmente realizadas na obra, mas sim efetuadas em oficinas da assistência técnica das marcas, que serão assim as responsáveis pela gestão dos resíduos gerados no processo.

É importante salientar que, a verificar-se a presença destes resíduos em obra, os mesmos deverão ser reencaminhados a destino final adequado por entidades licenciadas para o efeito (existe uma infraestrutura no Parque Empresarial do Barreiro com uma unidade de tratamento de resíduos).

Tendo estes dois fatores em conta, é possível afirmar que os impactes inerentes à gestão de resíduos perigosos, caso sejam aplicadas devidamente as ações referidas anteriormente e as medidas dispostas no capítulo 6, serão **tendencialmente nulos**.

5.14.2.3. Gestão de dragados

Tendo em conta os resultados da campanha de amostragem de sedimentos realizada no âmbito do presente EIA, os sedimentos analisados apresentaram, de forma geral, grau de contaminação enquadrável maioritariamente nas classes 1 e 2. Contudo, algumas amostras enquadram-se pontualmente nas classes 3 e 4. Assim, deverão ser cumpridos os seguintes pressupostos:

- O volume a reutilizar em obra deverá representar uma maximização do reaproveitamento de material dragado face às necessidades da empreitada, procedimento desejável em termos ambientais (princípio da reutilização);
- A imersão dos dragados não reaproveitáveis, em cumprimento das disposições da Portaria n.º 1450/2007, ocorrerá em locais propostos pela Administração do Porto de Lisboa:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

dragados de **classe 1 e 2** serão imersos ao largo de Algés ou Alcântara; dragados de **classe 3** serão imersos fora do Estuário, para lá da batimétrica dos 100 m, em dois locais próximos ao largo da barra do Porto de Lisboa e dragados de **classe 4** deverão ser depositados em local impermeabilizado e licenciado a decidir.

Está ainda prevista a dragagem de saneamento na área de construção do terraplino, numa camada de pelo menos um metro, de material superficial que se entende não ter características suficientes para ser utilizado. Este material será encaminhado, dependendo da sua contaminação, para destino final apropriado, conforme referido anteriormente.

Dado que, no âmbito do projeto de descontaminação de sedimentos, com níveis de contaminação 4 e 5, a Baía do Tejo equaciona construir um depósito de contenção de sedimentos (na zona Berreiro/Seixal) que poderá ser partilhado com o projeto do Terminal para deposição dos sedimentos de classe 4 provenientes das dragagens necessárias na fase de construção. Outra alternativa possível é a deposição em aterro licenciado do tipo CIRVER, centros de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos). Por fim, além das alternativas indicadas, existe também a possibilidade de entrega/venda dos sedimentos como matéria-prima para cimenteiras, localizadas a uma distância relativamente acessível do Barreiro.

Em qualquer uma das alternativas, o material dragado terá que ser previamente desidratado (processo que consistirá ou no depósito dos sedimentos a céu aberto até secar ou na colocação de geotubos com aditivos, para garantir a desidratação dos sedimentos e a retenção dos contaminantes). Será também necessário dispor de uma área para o depósito, estimando o Estudo Prévio a utilização da “área de reserva” (cerca de 30 ha).

No presente projeto, estão previstos os seguintes destinos finais para os dragados em questão:

- Classe 1 e 2, com fração grosseira predominante (areia e seixos): **construção do aterro do terraplino;**
- Classe 1 e 2, provenientes do saneamento da camada superficial dos fundos na zona do terraplino e do cais: **imersão em Alcântara;**
- Restantes dragados de Classe 1 e 2 (acessibilidades marítimo-fluviais): **imersão em Algés;**
- Classe 3: **imersão fora do estuário** (ao largo da barra do Porto de Lisboa);
- Classe 4: **deposição em vazadouro terrestre de sedimentos contaminados e/ou entrega como matéria-prima para cimenteiras** (a decidir).

Os destinos finais dos dragados serão os mesmos, considerando as duas soluções em estudo, sendo de referir que na solução 3 relativa ao canal de acesso, não existem materiais dragados de classe 3. Para mais detalhes sobre os materiais dragados, no capítulo referente aos sedimentos, é possível confrontar as quantidades de cada classe, por destino final.

De qualquer forma, mesmo considerando que os dragados serão conduzidos a destinos adequados de acordo com a Portaria e o procedimento usual no Porto de Lisboa, os quantitativos (limpos ou pouco contaminados) a imergir são **significativos**, o que pode colocar problemas à capacidade dos vazadouros e ao possível espalhamento de quantidades importantes para zonas indesejáveis do

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

estuário ou do mar. Esta questão foi avaliada em modelo matemático e a sua discussão consta mais pormenorizadamente na secção de hidrodinâmica e sedimentos.

Consideram-se os impactes resultantes da gestão dos materiais dragados de classe 1, 2, 3 e 4 como **negativos, diretos, certos, temporários, reversíveis, imediatos, de âmbito local e regional, de magnitude média a elevada**, mas provavelmente **pouco significativos**, caso sejam adotadas as medidas recomendáveis para a gestão deste tipo de resíduo.

5.14.3. Fase de exploração

Nesta fase, as atividades a ter em conta para a gestão de resíduos são:

- Atracagem de navios de transporte de contentores;
- Operações de lastro/deslastro;
- Carga e descarga de contentores;
- Funcionamento geral do Terminal;
- Manutenções periódicas (dragagens).

É expectável que sejam gerados **efluentes líquidos, resíduos sólidos urbanos e resíduos de utilização e manutenção de maquinaria e veículos**, provenientes do normal funcionamento do Terminal.

Tal como na fase de construção, o sentido valorativo, magnitude e grau de significância dos impactes dependem da **quantidade produzida** (que não é conhecida), **condições de armazenagem e destino final**.

Os materiais dragados provenientes das dragagens de manutenção durante o período de operação do Terminal serão imersos em locais já definidos pela APL ou depositados em terra, em locais por definir, consoante o seu grau de contaminação (como já foi referido anteriormente para as dragagens previstas na fase de construção).

5.14.3.1. Efluentes líquidos

As águas geradas na fase de exploração correspondem às **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 de lastro** dos navios. Acerca deste último efluente líquido, a APL efetua recomendações para prevenir situações de contaminação de águas estuarinas 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

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

fases óleo/água, por processos físicos de decantação. A fase oleosa (LER 13 05 02) 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.

São ainda considerados, na fase de exploração, os **efluentes líquidos gerados pelos navios**, sendo que a gestão de resíduos de navios e da carga é da responsabilidade da Autoridade Portuária (neste caso, da APL), que assegura a disponibilidade de instalações de receção daqueles resíduos nos termos da MARPOL 73/78, Diretiva 2000/59/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de novembro de 2000, e do Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24 de julho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2004 de 17 de agosto, e 57/2009, de 3 de março), e do Cap. 10d) do Regulamento APL 2008 - Regulamento da Autoridade Portuária de Lisboa.

Na categoria de **efluentes líquidos** gerados pelos navios estão incluídos:

- Os resíduos e misturas de hidrocarbonetos, nomeadamente óleos usados, lamas, águas oleosas das cavernas e misturas oleosas, incluídos no Anexo I da Convenção MARPOL 73/78, e classificadas em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), que são entregues e sujeitos a tratamento nas instalações de entidades licenciadas para a gestão de resíduos perigosos;
- Os esgotos sanitários, incluídos no Anexo IV da Convenção MARPOL73/78, que são recolhidos e entregues nas instalações de um operador de gestão de águas residuais.

A aplicação das medidas de minimização incluídas no Capítulo 6.2 e as ações mencionadas anteriormente, garantirão que os impactes sejam tendencialmente **nulos**.

5.14.3.2. Resíduos

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.

Apesar de se desconhecerem as quantidades de resíduos produzidos durante a fase de exploração, é expectável que essas quantidades não interfiram na capacidade das infraestruturas de gestão de resíduos da AMARSUL e das entidades que tratam resíduos perigosos.

O quadro seguinte sintetiza os principais resíduos identificados na fase de exploração do projeto.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 41 – 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 <i>tonner</i> de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)	08 03 17(*) 08 03 18
Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro	15 01 01 a 15 01 07
Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas; Óleos e gorduras alimentares, Tintas, produtos adesivos, colas e resinas; Equipamento elétrico e eletrónico; madeira, plásticos e metais	20 01 01
	20 01 02
	20 01 08
	20 01 25
	20 01 28
	20 01 36
	20 01 38
	20 01 39
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 40
Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	20 01 21*
Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos	
Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	20 03 01
Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos	08 04 09*
	13 01 10
	13 02 05*
Embalagens: papel e cartão; plástico; metal; contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos	13 05 02*
	15 01 01 e 15 01 02
Acumuladores de chumbo	15 01 04
	15 01 10* e 15 02 02*
Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; filtros de ar; pastilhas de travões	16 06 01*
	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.

Atendendo à quantidade e tipologias de resíduos identificados anteriormente, ao facto de serem implementadas boas práticas de gestão, dentro do quadro legal aplicável e à disponibilidade regional de destinos e serviços de recolha adequados, os impactes serão tendencialmente **nulos**.

Serão ainda gerados **resíduos produzidos nos navios e aos resíduos de carga**, resultantes da exploração do projeto e da responsabilidade da Autoridade Portuária. Será dado essencialmente destaque a esta tipologia de resíduos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

I – Resíduos gerados pelos navios e de carga

Os **resíduos gerados pelos navios**, constantes da versão revista do Anexo V da Convenção MARPOL 73/78, classificados em conformidade com a LER, integram os seguintes resíduos:

- **Resíduos sólidos e materiais valorizáveis:** todos os tipos de restos de comida, resíduo doméstico e operacional, cinzas do incinerador, carcaças de animais e apetrechos de pesca, vidro, papel e cartão, plásticos, madeiras, embalagens metálicas, óleos usados de cozinha, sucata, equipamento elétrico e eletrônico, colchões produzidos durante o funcionamento normal da embarcação. Estes resíduos são sujeitos a um processo de triagem para separação das frações recicláveis, sendo a fração restante enviada para tratamento final adequado, nomeadamente para valorização energética;
- **Resíduos especiais,** entregues pontualmente e que possam representar perigo para a embarcação, a tripulação ou o ambiente e que resultam do funcionamento normal ou de outras atividades a bordo, nomeadamente sólidos contaminados com hidrocarbonetos (absorventes, filtros), lâmpadas, líquidos de revelação de fotografias, pó de limpeza a seco de lavandarias, pilhas e acumuladores usados, medicamentos, entre outros. Estes resíduos são encaminhados para as entidades gestoras de fluxos especiais de resíduos ou para uma entidade de gestão de resíduos perigosos, consoante a classificação do resíduo;
- **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 quer as cargas danificadas, declaradas como resíduos pelo dono ou pelo seu representante legal, que solicita à Autoridade Portuária a respetiva remoção, quer os resíduos resultantes do transporte da carga em batelões após baldeação. Estes resíduos são habitualmente encaminhados para as instalações de uma entidade de gestão de resíduos, consoante a classificação do resíduo.

A gestão deste tipo de resíduos é da responsabilidade da Autoridade Portuária (APL), sendo recolhidos por operadores licenciados pela APL, com equipamentos de deposição e armazenamento próprios. Caso existe uma correta gestão destes resíduos, respeitando o Regulamento e Plano em vigor sobre esta questão, o impacto do projeto é **nulo**.

5.14.3.3. Gestão de dragados

Considera-se que os impactos da gestão de materiais dragados provenientes das dragagens de manutenção deverão ser semelhantes aos da fase de construção, ou seja, **negativos, diretos, de magnitude baixa** (devido a um expectável menor volume de materiais dragados a gerir) e provavelmente **pouco significativos**, caso sejam adotadas as medidas recomendáveis para a gestão deste tipo de resíduo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.14.4. Fase de desativação

Na fase de desativação serão geradas, de grosso modo, 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.

Os impactes serão análogos aos identificados para a fase de construção, se também asseguradas medidas de minimização de RCDs à imagem do que ocorre para a fase de construção.

5.14.5. Impactes cumulativos

Os projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos ao nível deste descritor são os projetos associados e complementares, decorrentes da implementação das acessibilidades ferroviárias e rodoviárias, incrementando os impactes acima descritos, bem como o PU da Quimiparque e Área Envolvente. Neste sentido, há que distinguir as duas fases distintas: **construção e exploração**.

Será durante a **fase de construção** que se verificará um aumento dos impactes dos resíduos produzidos, nomeadamente no que se refere aos resíduos provenientes das decapagens, movimentação de terras, demolições e construção de infraestruturas. O incremento dos impactes negativos destes projetos na gestão de resíduos, devido ao seu carácter predominantemente **temporário** (limitados à fase de construção) e **pouco significativo**, não irão representar, previsivelmente, uma diminuição relevante da capacidade/disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos para garantir o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Os impactes cumulativos associados à **fase de exploração** fixam-se os RSU/RIB/RIP da provável área logística e industrial que surgirá em redor do terminal e os RSU, caso o Plano de Urbanização seja implementado.

Adicionalmente, quer na fase de construção, quer na fase de exploração são expectáveis impactes cumulativos das operações de dragagem e de imersão de materiais dragados com outras dragagens executadas no estuário, quer pela APL, quer por outras entidades.

Em suma, desde que sejam adotadas medidas de mitigação adequadas, não se prevê a ocorrência de **impactes negativos significativos** na gestão de resíduos com outros projetos existentes ou futuros.

5.14.6. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

No projeto do Terminal do Barreiro, os impactes ambientais sobre a gestão de resíduos que foram avaliados no presente capítulo são maioritariamente de sentido nulo, caso sejam adotadas as ações propostas e as medidas de minimização recomendadas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Na **fase de construção** foram identificados impactes ambientais sobre a gestão de resíduos relativamente à produção de efluentes líquidos, resíduos (RCD, RSU e resíduos perigosos) e às operações de dragagem. Nesta fase, os principais impactes decorrem das atividades associadas à construção dos canais de acesso e das bacias de manobra e acostagem e ainda da implantação do terrapleno.

Na **fase de exploração** foram identificados impactes ambientais relativamente à produção de efluentes líquidos, resíduos (resíduos do tratamento de águas residuais, RSU, resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos e resíduos produzidos nos navios e aos resíduos de carga) e às operações de dragagem de manutenção.

Na **fase de desativação** foram identificados os mesmos impactes relativos à fase de construção, à exceção do impacto induzido pela produção de dragados.

Não obstante, a gestão de dragados na fase de construção e na fase de exploração (manutenção) introduzirão **impactes negativos**, devido à elevada quantidade de materiais, maioritariamente limpos ou com contaminação vestigiária, a imergir, que poderá colocar problemas à capacidade dos vazadouros e ao possível espalhamento de quantidades importantes para zonas indesejáveis do estuário ou do mar. Serão, contudo, **pouco significativos**, caso sejam adotadas as medidas recomendáveis para a gestão deste tipo de resíduo.

Relativamente aos projetos associados e complementares identificados para o projeto em estudo, não se prevê a ocorrência de **impactes cumulativos negativos e significativos**. Os impactes do projeto relacionados com as dragagens de construção e manutenção e imersão de dragados são, todavia, cumulativos com operações de dragagem associadas a outras infraestruturas portuárias na envolvente da área de implantação do projeto, especialmente os terminais da LBC-Tanquipor e da Atlanport, e outros na bacia do Montijo.

Considerando as soluções alternativas para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais, estima-se que os impactes na gestão de resíduos não são substancialmente diferentes entre alternativas. De assinalar que a solução 3, relativa às acessibilidades marítimo-fluviais, poderá destacar-se ligeiramente em relação à solução 2, devido à ausência de materiais dragados de classe 3 e uma menor quantidade de dragados a produzir na Fase 1.

5.15. Sistemas ecológicos

No seguimento da caracterização da situação de referência e com base no conhecimento atual das características técnicas do projeto, identificam-se e avaliam-se no presente subcapítulo os principais impactes decorrentes do projeto sobre a componente ecológica da área de estudo, nas fases de construção, exploração e desativação.

Em traços gerais, as principais ações que podem potencialmente resultar em impactes ambientais sobre os habitats e as comunidades biológicas incluem: dragagens (do canal de acesso, da bacia de manobra, da bacia de acostagem e de manutenção); imersão dos sedimentos resultantes; realização

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

de aterros e escavações para a implementação do terminal propriamente dito; construção do cais de acostagem; beneficiação e execução de acessos à obra; implantação e operação de estaleiros e de parques de materiais; a presença das infraestruturas (já na fase de exploração); o tráfego marítimo-fluvial; o funcionamento e operação do terminal; e a lastragem e deslastragem de navios.

A avaliação de impactes produzida enfatiza o ambiente aquático relativamente ao terrestre, face ao elevado grau atual de humanização deste último, que lhe retira relevância ecológica. Neste sentido, considera-se que o projeto acarretará impactes de maior importância sobre o ambiente aquático.

Nos próximos pontos descrevem-se para cada uma das fases de projeto (fase de construção, fase de exploração e fase de desativação), os impactes ambientais potencialmente ocorrentes sobre os vários elementos biológicos.

5.15.1. Fase de construção

5.15.1.1. Meio terrestre

O novo Terminal do Barreiro implicará essencialmente intervenções em meio aquático. Todavia, também em meio terrestre estão previstas algumas ações que justificam a análise dos impactes associados, como a instalação e operação do estaleiro de obra.

Para a flora e vegetação, os impactes decorrentes destas ações prendem-se predominantemente com a remoção da vegetação nas áreas a intervencionar. Relembre-se o cariz predominantemente ruderal da maioria das espécies identificadas na área, a somar à intensa antropização que caracteriza a zona e a sua envolvente.

No que respeita à fauna terrestre, os principais impactes gerados durante a fase de construção prendem-se essencialmente com a conversão dos biótopos ocorrentes e com a perturbação decorrente da circulação e operação de veículos e maquinaria afetos à obra, níveis de ruído gerados e aumento da presença humana. É expectável que desta conjugação de fatores resulte a afetação das comunidades faunísticas locais, através de alterações comportamentais das mesmas e do seu afastamento para outras áreas livres de perturbação.

Para uma correta avaliação deste impacto interessa considerar a composição dos elencos florístico e faunístico em questão. Como mencionado na caracterização da situação de referência, correspondendo a área de estudo a uma área inserida numa zona industrial consolidada, os elencos existentes são constituídos tipicamente por espécies ubíquas, tolerantes, pouco exigentes ecologicamente, e por isso sem relevância conservacionista. Não obstante a utilização ocasional que possa ser feita da área por espécies de maior pertinência ecológica, considera-se que os **impactes na flora e fauna terrestres** são **negativos, diretos, certos, temporários** (no que concerne à perturbação da fauna) a **permanentes** (no que respeita à remoção da vegetação e conversão dos habitats), **reversíveis, imediatos, locais, de fraca magnitude e pouco significativos**.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.15.1.2. Meio aquático

I – Construção do terrapleno e do cais de acostagem

Para a implementação do terminal será necessário terraplenar uma área com cerca de 100 ha e construir um cais de acostagem com cerca de 1500 m de extensão (neste caso em duas fases, 800+700m). O terrapleno e o cais de acostagem implicarão a perda do ecossistema bentônico diretamente afetado (correspondente à área ocupada por ambos), bem como a perturbação dos ambientes pelágico e bentônico adjacentes.

A perda do ecossistema bentônico traduz-se cumulativamente na perda direta daquele habitat e na perda da biodiversidade nele ocorrente (principalmente das espécies sedentárias e de reduzida mobilidade); este impacto classifica-se como **negativo, direto, certo, imediato, local, permanente e irreversível**, mas de **fraca magnitude e significância reduzida**, face à disponibilidade deste habitat no contexto geral da área do estuário do Tejo. Acresce a ausência de espécies de relevo conservacionista descritas para a área, quer no que concerne aos macroinvertebrados bentônicos, quer no que concerne às macroalgas. Relembre-se ainda que não está registada para a área a ocorrência de pradarias de ervas marinhas.

Comparando as duas alternativas de configuração para a constituição da estrutura de acostagem, à Solução 1 (cais em caixotões sem prisma de alívio) corresponderá a perda de uma maior área de meio bentônico e pelágico, uma vez que implicará o preenchimento de toda área do cais; enquanto a Solução 3 (cais em tabuleiro apoiado em estacas de betão armado) – não obstante as intervenções que implicará nos ambientes bentônico e pelágico – permitirá a continuação da sua utilização por parte das comunidades aquáticas nas áreas entre as estacas (meio pelágico) e na nova zona bentônica criada pelo enrocamento a utilizar.

Assim, a disponibilidade de um novo meio passível de colonização, aliado a um meio pelágico com disponibilidade de estruturas promotoras de proteção, permite classificar a Solução 3 de configuração do cais de acostagem como a mais favorável. A utilização prevista para área condicionará sempre os ambientes pelágico e bentônico, assim como as comunidades associadas, pelo que mesmo a seleção da alternativa mais favorável para os sistemas ecológicos não permitirá alterar o sentido valorativo do impacto associado, que se mantém **negativo**, quando comparado com a situação atual, i.e., na ausência de intervenção.

A movimentação e funcionamento de maquinaria afeta à obra para a efetivação das ações construtivas implicará um aumento da presença humana e dos níveis de turbidez e ruído na área, resultando na perturbação dos meios pelágico e bentônico e das comunidades biológicas aquáticas presentes no local e na sua envolvente imediata. Tal efeito conduzirá expectavelmente ao afugentamento das espécies de maior mobilidade (como ictiofauna e alguma macrofauna bentônica) para áreas livres de perturbação. Não existindo evidências claras de que a área que compreende o projeto em análise seja utilizada como zona preferencial de reprodução ou *nursery* pelas principais espécies da ictiofauna existentes no estuário, e atendendo à disponibilidade de habitat bentônico e pelágico livres de perturbação na envolvente da área, avalia-se o impacto da perturbação resultante como **negativo, direto, certo, imediato, local, temporário, reversível, de magnitude fraca e pouco significativo**.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A perturbação do meio pelágico e a perda e perturbação do ecossistema bentónico representarão ainda o impacto indireto de redução e deslocalização de recursos alimentares da ictiofauna e avifauna, face à eliminação de comunidades de macrofauna bentónica e afugentamento destas e de espécies piscícolas. Pelo facto da área aparentemente não se constituir como uma área de particular relevância para a alimentação de avifauna aquática ou ictiofauna, e considerando que a montante existem várias áreas livres de perturbação e com características mais atrativas para estas componentes faunísticas comparativamente às da área de estudo (nomeadamente áreas da ZPE Estuário do Tejo e da Reserva Natural do Estuário do Tejo), este impacto classifica-se como **negativo, indireto, provável, imediato, local, temporário, reversível, de magnitude fraca e pouco significativo**.

Não estão previstos impactes relevantes sobre os valores naturais das áreas classificadas mais próximas, nomeadamente: Reserva Natural Local do Sapal do Rio Coia e Mata Nacional da Machada, Reserva Natural do Estuário do Tejo e ZPE do Estuário do Tejo, salientando-se dentro da última, ZEICA Prioridade I Salinas do Samouco e ZEICA Prioridade II Núcleos da Moita, Montijo e Sarilhos Pequenos. Não obstante a proximidade de algumas destas áreas à zona de implementação do projeto, o modelo dos tempos de renovação da água e a simulação do comportamento das plumas resultantes das operações de dragagem nos locais com sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) e muito contaminados (classe 4) – dados considerados como de análise mais pertinente no âmbito da qualidade ambiental – evidenciaram que a implementação do projeto não acarretará efeitos sobre aquelas áreas classificadas, na medida em que:

- O pior cenário simulado para as plumas de sedimentos em torno dos locais com sedimentos contaminados apresenta o desenvolvimento de plumas de sedimentos pouco concentradas fora dos locais dragados e de contida distribuição espacial para montante e a ausência de desenvolvimento destas plumas para o canal do rio Coia (cf. secção de Avaliação de impactes – Qualidade dos sedimentos), onde se localizam as áreas classificadas em análise; mais acresce que se cumpridas as medidas de minimização propostas no âmbito das operações de dragagem (*vide* secção das Medidas ambientais), a dispersão de sedimentos contaminados poderá ser devidamente isolada;
- O estudo de modelação numérica dos tempos de residência da água revela que as modificações a serem feitas no sistema não serão suficientemente relevantes para que haja alteração dos tempos de residência; assim, a ocorrer uma alteração (diminuição ou aumento) nos tempos de renovação da água na área da bacia do Montijo (onde se localizam as ZEICA Prioridade II Núcleos da Moita, Montijo e Sarilhos Pequenos), estes não devem ultrapassar o valor associado ao erro de cálculo (1 dia) (cf. secção de Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar), donde decorrerá um impacto de magnitude fraca e baixa significância. Nas áreas do canal do rio Coia (onde se insere a Reserva Natural Local do Sapal do Rio Coia e Mata Nacional da Machada) e do canal principal do rio Tejo coincidente com os limites da Reserva Natural do Estuário do Tejo e da ZPE do Estuário do Tejo não é expectável qualquer alteração nos tempos de renovação da água relativamente à situação atual.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Estes resultados reiteram não ser expectável a afetação das comunidades aquáticas (nomeadamente de macroinvertebrados bentónicos, ictiofauna, macroalgas e ervas marinhas) daquelas áreas classificadas.

Como anteriormente mencionado, é possível que alguns recursos ictiofaunísticos e avifaunísticos sejam deslocalizados para estas áreas em consequência do seu afugentamento da área de estudo devido às ações construtivas e aumento dos níveis de ruído. Não obstante, considera-se este efeito negligenciável, por não ser evidente a utilização da área de estudo como zona relevante de alimentação e/ou zona de reprodução e *nursery* para as espécies ocorrentes, pelo que o eventual deslocamento de indivíduos para aquelas áreas não deverá pôr em causa o equilíbrio e a qualidade dos seus ecossistemas.

No decurso das ações construtivas previstas poderá ocorrer a contaminação química do meio aquático por derramamento accidental de substâncias poluentes usadas em obra, o que poderá afetar as comunidades aquáticas utilizadoras da área. Este impacto classifica-se como: **negativo, pouco provável, de extensão, duração, magnitude e significância variável** de acordo com o volume derramado e a natureza da substância poluente; será um impacto **mitigável** se assegurada a implementação de rigorosas medidas de segurança e boas práticas que reduzam ao mínimo possível a probabilidade de ocorrência destes acidentes, podendo inclusivamente anular-se.

II – Dragagens (do canal de acesso, da bacia de manobra e da bacia de acostagem, de fundação do cais, e de saneamento da camada superficial da zona do futuro terrapleno)

As dragagens a efetuar resultam em dois tipos de impactos distintos: a perda de habitat bentónico e a afetação do habitat pelágico devido ao aumento da turbidez da coluna de água, associado à ressuspensão de partículas. Ambos os impactos representam efeitos diretos potenciais sobre a fauna bentónica e ictiofauna, e indiretos sobre a ictiofauna e avifauna.

O impacto das dragagens diferirá consoante a alternativa de canal selecionada, pelo que são devidamente particularizados os efeitos decorrentes das duas alternativas em análise.

No que respeita à perda de habitat bentónico da área a dragar considera-se que se trata de um **impacte negativo, direto, certo, imediato, local** e de **magnitude média**. O impacto em análise será **permanente e irreversível** nos danos sobre o habitat, porém **reversível** no que concerne à possibilidade de recolonização biológica.

No que concerne à **significância**, se selecionada a Solução 2 de localização do canal de acesso – correspondente ao aproveitamento do canal atual que serve o terminal de líquidos LBC-Tanquipor – resultará um impacto **pouco significativo**, dado que as comunidades bentónicas existentes são dominadas por espécies tolerantes à perturbação do meio e por espécies oportunistas, com grande capacidade de recolonização. Esta inferência foi evidente na estruturação das comunidades amostradas (com o predomínio de espécies inseridas nos grupos ecológicos III, IV e V), o que por sua vez reflete o grau de perturbação local, que na Solução 2, foi superior comparativamente ao da Solução 3. Tal facto pode dever-se às dragagens de manutenção frequentes no canal atual (representado pela Solução 2).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Assim, se selecionada a Solução 3 para a localização do canal de acesso, por implicar a profunda alteração de uma área não intervencionada – o que é evidente pelas comunidades que comporta, com forte representação de espécies sensíveis à perturbação, e por isso típicas de meios pouco perturbados – a **significância associada é superior**, pois assistir-se-á à perda de comunidades bentónicas mais estruturadas, de maior diversidade (como evidenciado pelos maiores valores do índice de Shannon-Wiener), com menor tolerância a alterações do meio, e expectavelmente com uma menor capacidade de recolonização (devido à grande incidência de espécies K-estrategistas). Deste impacto poderá resultar um processo de recuperação mais lento destas comunidades, já que os *taxa* característicos de meios mais estáveis surgem tipicamente em estádios mais avançados do processo de recolonização, numa fase posterior aos *taxa* oportunistas, caracteristicamente mais tolerantes e adaptados a episódios de perturbação (Newell *et al.*, 1998).

As dragagens acarretarão efeitos sobre a hidrodinâmica estuarina, sendo expectável a criação de zonas mais e menos dinâmicas relativamente à situação de referência. À facilitação geral da circulação da água na área do projeto (decorrente da alteração da morfologia dos fundos pela dragagem dos canais de acesso) está inerente uma melhoria da qualidade aquática do meio estuarino, donde resulta um impacto **positivo indireto** para os ecossistemas estuarinos, **provável, imediato, permanente e reversível**, de expressão **local**, de **fraca magnitude e pouco significativo**, face à realidade atualmente existente.

No que concerne ao eventual efeito das dragagens nos habitats costeiros e zonas ribeirinhas, como não se prevê erosão em zonas costeiras compostas por sedimentos não consolidados (restingas, campos dunares e sapais) (*vide* secção de Avaliação de impactes – Hidrodinâmica e regime sedimentar), considera-se que o impacto é **nulo** sobre estes habitats.

As operações de dragagem provocarão um aumento temporário do teor de sólidos em suspensão, o que terá como consequências o aumento da turbidez na coluna de água, conduzindo assim à perturbação do meio pelágico. As partículas mais pesadas como as areias (que predominam) e materiais finos consolidados (materiais lodosos) sedimentam mais rapidamente que as partículas finas, como siltes e argilas, que permanecem em suspensão por períodos superiores.

O aumento da turbidez poderá originar uma redução da penetração da radiação solar na água, afetando a atividade fotossintética das algas macrófitas e fitoplâncton, conduzindo consequentemente a um decréscimo do oxigénio dissolvido. Esta condição poderá por sua vez afetar as restantes comunidades biológicas ocorrentes, de forma direta e indireta: na comunidade zooplancónica, pela sua indissociabilidade à comunidade fitoplancónica; na macrofauna bentónica poderá ocorrer a mortalidade de indivíduos filtradores, por colmatção das suas estruturas de filtração; na ictiofauna, pela afetação potencial dos comportamentos de alimentação, reprodução e defesa de predadores; e eventualmente até na avifauna aquática pelo perda e/ou deslocalização dos seus recursos alimentares.

No entanto, para a avaliação deste impacto importa contextualizá-lo face à situação de referência, já que o estuário do Tejo apresenta naturalmente elevados níveis de turbidez (*vide* secção de Recursos hídricos superficiais e secção de Qualidade dos sedimentos, bem como as simulações da pluma de turbidez no Anexo 5, Tomo 2 do Volume de Anexos).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Este impacto classifica-se assim como **negativo, direto, certo, imediato, local** e de **magnitude fraca**, face à natureza da coluna de sedimento a dragar (com predomínio de fração grosseira relativamente à fração fina), e possivelmente atenuada se adotadas as medidas passíveis de incorporar na operação do equipamento; **temporário; reversível** (é expectável a readaptação do sistema aquático após o término das operações, quer por influência das marés, quer pela sedimentação dos materiais grosseiros, que predominam) e **pouco significativo**, uma vez que o impacto adicionado à situação sem projeto é reduzido, já que o meio estuarino da área de estudo caracteriza-se naturalmente pela existência de elevados níveis de turbidez, como anteriormente mencionado.

Intrinsecamente associado ao impacto da ressuspensão de partículas está o impacto da remobilização de contaminantes adsorvidos aos sedimentos para a coluna de água. Apesar das análises químicas realizadas aos sedimentos superficiais e de profundidade terem identificado maioritariamente sedimentos limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2), no conjunto das 276 amostras de sedimentos analisadas, três amostras acusaram contaminação ligeira (classe 3) e outras três amostras acusaram sedimentos contaminados (classe 4).

As três amostras com sedimentos da classe 3 ocorreram em duas sondagens e o seu nível de contaminação deveu-se a PAH numa sondagem (1 amostra), e a arsénio, chumbo e mercúrio na outra sondagem (2 amostras). Os sedimentos da classe 4 ocorreram também em duas sondagens e em níveis bem definidos da coluna sedimentar amostrada: numa sondagem a contaminação deveu-se unicamente ao mercúrio (1 amostra), enquanto na outra sondagem as duas amostras apresentaram concentrações elevadas de mercúrio e arsénio.

A remobilização destes contaminantes para a coluna de água pode provocar impactes sobre o ecossistema estuarino, podendo em caso extremo resultar em bioacumulação nos organismos aquáticos, e assim perdurar na teia trófica. Considera-se que os impactes associados serão **negativos, indiretos, prováveis**, e, expectavelmente, de **curto prazo, temporários, reversíveis, de fraca magnitude** e de âmbito **local**, face à contenção espacial e em profundidade das áreas com classes de contaminação 3 e 4, e potencialmente **significativos**. Assinale-se, todavia, que estes impactes são minimizáveis pela adoção de melhores práticas em termos de equipamentos e métodos de dragagem (devidamente mencionadas na secção Medidas Ambientais) – com minimização, estes impactes poderão tornar-se **pouco significativos**.

Considerando as soluções alternativas do projeto para a acessibilidade marítimo-fluvial, a Solução 3 perspetiva-se como mais favorável no contexto deste impacto por requerer a dragagem de menor volume de sedimentos contaminados – embora o volume de sedimentos de classe 4 seja o mesmo nas duas soluções, a Solução 3 não implica a dragagem de sedimentos de classe 3.

III – Imersão de materiais dragados

Os principais impactes desta ação estão associados à perda por soterramento das comunidades aquáticas sedentárias ocorrentes nos locais de imersão e ao aumento da turbidez decorrente das operações de imersão, com possibilidade de ressuspensão de contaminantes presentes nos sedimentos. De forma a reduzir ao máximo o potencial impacto no habitat aquático recetor, as entidades competentes locais selecionaram como locais de destino dos sedimentos dragados, áreas de imersão designadas para esse fim.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os locais comumente utilizados no interior do estuário para imersão dos dragados das classes 1 e 2 (junto a Alcântara e a Algés) são locais sujeitos a pressão antropogénica, desprovidos de habitats relevantes e sem relevância para as comunidades biológicas, comparativamente com zonas mais a montante do estuário. Assim, é expectável que as comunidades bentónicas existentes na área apresentem, por um lado, uma elevada tolerância a profundas alterações do meio, e por outro lado, uma marcada capacidade de recolonização. Estudos de caracterização realizados nestas áreas (DHV, 2010) reiteraram estes resultados.

Os sedimentos incluídos na classe 3 (existentes apenas na solução 2 para o canal, no volume de 96 800 m³) serão imersos numa área costeira próxima da batimétrica dos 100 m de profundidade, já na plataforma continental. Não obstante o reduzido volume de sedimentos em causa comparativamente ao volume de sedimentos das classes 1 e 2 a imergir, importa salientar a maior contribuição da fração de finos na sua composição, comparativamente à existente nos sedimentos das classes 1 e 2 a imergir no setor inferior do estuário. Este facto poderá acentuar a natureza **negativa** do impacto por implicar um maior tempo de deposição dos sedimentos (i.e., a turbidez gerada prolongar-se-á mais no tempo). No entanto, as condições hidrodinâmicas da área promoverão a contenção da dispersão dos sedimentos contaminados.

O impacto do aumento da turbidez assemelha-se ao decorrente das operações de dragagem, porém com uma magnitude mais acentuada nas operações de imersão, uma vez que os sedimentos são largados livremente na coluna de água, pelo que até se depositarem no fundo originam uma maior dispersão da pluma de turbidez; enquanto na dragagem o percurso vertical dos sedimentos ao longo da coluna de água é feito em meio confinado (tubagem, draga de sucção), neste tipo de obras e zonas.

Face ao descrito, os impactos associados são **negativos, diretos, certos, locais, imediatos, temporários e reversíveis** (no que concerne à afetação das comunidades aquáticas devido ao aumento de turbidez da água), **a permanentes e irreversíveis** (no que respeita à perda de comunidades bentónicas sedentárias), **de magnitude média**, face ao volume de sedimentos envolvido, e **pouco significativos**, assinalando-se ser expectável uma reduzida dispersão de contaminantes nas formas particulada e dissolvida devido às fracas correntes existentes na área.

Da alteração da morfologia e/ou do soterramento das comunidades existentes nas áreas de imersão pode resultar a colonização das mesmas por espécies oportunistas, mais competitivas e que podem impedir a recolonização das populações originais. É, no entanto, expectável que as comunidades existentes nestas áreas possuam já estas características, visto tratarem-se de áreas utilizadas já anteriormente com este fim, e logo, serem alvo desta perturbação. Assinale-se por isso a **improbabilidade** deste impacto, que é também **negativo, indireto, de médio prazo**, potencialmente **temporário e reversível, local, de magnitude fraca e pouco significativo**.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.15.1. Fase de exploração

A disponibilidade de meio terrestre criada pela presença do terminal constitui um **impacte nulo**, uma vez que a utilização prevista para a área não favorecerá a sua colonização, sendo expectável que as únicas espécies a ocorrer sejam utilizadoras pontuais e/ou acidentais da área.

O pleno funcionamento do terminal implicará também a afetação do meio terrestre, com a movimentação de pessoas, veículos e maquinaria, e com o transporte de contentores. Esta presença humana resultará na perturbação dos valores faunísticos presentes, ditando o seu provável afastamento da área para locais livres de perturbação. Face ao elenco faunístico previsto para a área, considera-se que o impacte representado pela perturbação das comunidades faunísticas terrestres da área na fase de exploração do projeto seja **negativo, direto, provável, permanente** (durante a fase de operação), **reversível, imediato, local, de fraca magnitude e pouco significativo**.

A presença física do novo terminal promoverá alterações nos padrões locais de circulação da água e nos processos sedimentares, em especial nas áreas imediatamente a jusante e a montante do terraplino, resultando num aumento da sedimentação de materiais de granulometria fina. Não se prevê que tal consequência atue de forma significativa sobre as comunidades de macroinvertebrados bentónicos existentes, pois a natureza dos sedimentos que futuramente se depositarão não difere da atualmente existente. Para a comunidade ictiofaunística, a diminuição da hidrodinâmica nestas áreas pode representar um ajuste na utilização que as diferentes espécies fazem destas áreas, sendo provável que espécies de preferências mais lênticas passem a utilizar mais estas áreas em detrimento das espécies de preferências mais lólicas. Este impacte não assume uma marcada natureza positiva ou negativa, considerando-se por isso um **impacte nulo**.

A implementação do terraplino conduzirá ao confinamento da área da foz da Vala Real. Segundo o estudo de modelação hidrodinâmica haverá, em termos médios (já que o comportamento varia consoante situação de enchente ou de vazante), uma redução do hidrodinamismo nesta zona, embora tal não se reflita numa alteração significativa do tempo de residência neste local face à situação de referência cf. secção de Avaliação de impactes – Recursos hídricos superficiais). Não obstante, é de assinalar a natureza **negativa**, embora **pouco significativa** face ao presente, da decorrente degradação da qualidade da água sobre as comunidades biológicas aquáticas locais, mencionando também o carácter **indireto, certo, reversível, imediato, local** e de **fraca magnitude** deste impacte. No que respeita à sua duração importa mencionar que está prevista a ligação dos efluentes industriais e domésticos produzidos no Parque Empresarial do Barreiro à ETAR do Barreiro, o que se traduzirá numa melhoria da qualidade da água na Vala Real do Barreiro e na água estuarina envolvente (cf. secção de Recursos hídricos superficiais: Caracterização do ambiente afetado). Assim, o impacte em análise classifica-se como **permanente** até à concretização desta ligação; aquando da efetivação desta prevê-se que este impacte possa anular-se.

É expectável que à operação do novo terminal esteja associado um aumento do tráfego marítimo-fluvial de navios porta-contentores, o que representará um incremento da perturbação à qual os habitats e comunidades biológicas ocorrentes estão atualmente expostos na zona de entrada no estuário até ao Porto de Lisboa, e um agravamento da perturbação atual na área desde o Porto de Lisboa até ao novo Terminal do Barreiro.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Considera-se que o impacto global decorrente seja de natureza **negativa, direta, provável, permanente, reversível, imediata, local, de média magnitude e baixa significância**, pela tipologia da perturbação em causa e semelhança à situação atual de referência, não se prevendo a ocorrência de impactos adicionais significativos.

À necessidade de dragagens periódicas de manutenção do canal de acesso e das bacias de acostagem e manobra estão associados os mesmos impactos decorrentes das dragagens na fase de construção, principalmente no que concerne à afetação dos meios bentónico e pelágico, porém de **magnitude e significância inferiores** às daquela fase pelos menores volumes de dragagem envolvidos, embora não o suficiente para atenuar o grau “médio” na magnitude. Os impactos decorrentes serão assim **negativos, diretos, certos, imediatos, locais, de média magnitude; temporários e reversíveis**, no que respeita à perturbação do meio pelágico, e **permanentes e irreversíveis**, no que concerne à perda das comunidades e habitat bentónicos. Na avaliação da significância deste impacto considera-se a frequência anual prevista para estas operações: será um impacto **pouco significativo**, pois implicará a afetação de fundos bentónicos sucessivamente intervencionados e de comunidades bentónicas que expectavelmente serão dominadas por espécies oportunistas e/ou tolerantes à perturbação.

O tráfego e a acostagem de embarcações poderão aumentar a probabilidade de disseminação de espécies aquáticas alóctones na área através das águas de lastro. As águas de lastro e as próprias embarcações podem constituir vetores de disseminação de espécies invasoras, que são tipicamente espécies generalistas, eficientes na competição por recursos e que se sobrepõem negativamente às comunidades biológicas nativas. Este **impacte negativo** pode ser anulado se cumpridas as diretrizes específicas na matéria (legislação nacional em vigor e orientações da *International Maritime Organization*), como constante no capítulo das medidas ambientais.

O pleno desenvolvimento e exploração do terminal implicará a produção de resíduos e acarreta o aumento do risco de acidentes que envolvam a libertação de substâncias poluentes, donde decorrerá o risco de contaminação dos habitats aquáticos. Sendo este um impacto **negativo, direto, de significância variável** consoante o volume e natureza da substância em causa, e expectavelmente **temporário, reversível, imediato, local, de magnitude fraca**, é também um impacto **mitigável** se assegurada a implementação de rigorosas medidas de segurança e boas práticas que reduzam ao mínimo possível a probabilidade de ocorrência de derrames, podendo inclusivamente anular-se.

5.15.2. Fase de desativação

Neste ponto pressupõe-se que a desativação do terminal será realizada no âmbito da desativação integral da área da sua função, com o desmantelamento das infraestruturas associadas e o fim da circulação e atracagem de navios porta-contentores, bem como a movimentação de veículos e pessoas na zona afeta ao terminal.

Assim, na fase de desmantelamento de infraestruturas é expectável que os impactos decorrentes sobre os sistemas ecológicos se aproximem dos descritos para a fase de construção para tipologias semelhantes de ações, embora com **menor magnitude e significância**.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Do término da presença humana na área, quer no meio terrestre, quer no meio aquático, resultarão impactos intrinsecamente **positivos**, de **magnitude média**, de **baixa a média significância**, consoante as ações de requalificação que se façam da área.

5.15.3. Impactes cumulativos

Para uma completa avaliação de impactes sobre os sistemas ecológicos em meio terrestre importa considerar os potenciais impactes cumulativos com os projetos associados e complementares previstos para a área.

Estes projetos, por envolverem a concretização e exploração dos acessos rodoviários e ferroviários à área do terminal, vão fomentar a ocupação e presença humana da área, contribuindo para o impacto de perturbação das comunidades faunísticas terrestres e do seu consequente afastamento para áreas livres de perturbação. Sendo este um impacto (já anteriormente classificado como) **negativo, direto, certo, imediato, local**, de **fraca magnitude e pouco significativo**, no que concerne à sua duração e reversibilidade, adquirirá um carácter **permanente e irreversível**, considerando a intervenção paralela ao nível dos projetos associados e complementares.

5.15.4. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

Para os sistemas ecológicos, entre as duas soluções para a construção do cais acostável, a Solução 3 (cais em tabuleiro apoiado em estacas de betão armado) constitui a alternativa mais favorável para os sistemas aquáticos, comparativamente à outra solução em análise (Solução 1: cais em caixotões com aterro), uma vez que permitirá a manutenção de parte do meio pelágico existente e proporcionará uma nova área bentónica passível de recolonização. Na Solução 1 assistir-se-á à perda completa dos ambientes pelágico e bentónico existente na área ocupada pelo cais, por aterro.

Quanto às duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais em análise, a Solução 2, por corresponder ao aproveitamento do canal atual, resultará numa alternativa claramente mais favorável para as comunidades bentónicas existentes comparativamente à Solução 3, uma vez que esta implicará a profunda alteração de uma área não intervencionada. As comunidades existentes ao longo do canal atual são compostas por espécies adaptadas a alterações do meio, provavelmente face às dragagens de manutenção frequentes neste canal, em oposição às comunidades ocorrentes ao longo do canal projetado para a Solução 3, que pela ausência de interferência humana, caracterizam-se pela dominância de espécies mais sensíveis e menos tolerantes a alterações do meio.

Por outro lado, é de assinalar o facto da Solução 3 requerer a dragagem de menor volume de sedimentos contaminados, o que se constitui como ecologicamente vantajoso. Porém, esta vantagem será algo atenuada se cumpridas as medidas de mitigação propostas no capítulo respetivo.

O faseamento da ocupação do terminal, pela sua profunda artificialização e contexto humano envolvente, é irrelevante para os sistemas ecológicos, uma vez que os valores eventualmente ocorrentes serão indiscutivelmente de carácter antropofílico e de reduzida relevância ecológica.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.16. Ordenamento do território e condicionantes

5.16.1. Introdução

A avaliação de impactes no ordenamento do território e condicionantes assenta na análise da medida em que as alterações do uso do solo preconizadas no projeto do Terminal do Barreiro são compatíveis com os modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos, com as disposições dos instrumentos de gestão territorial, e em que grau resulta na afetação dos compromissos assumidos, bem como com das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

A avaliação dos impactes na fase de construção assenta na identificação da afetação e da compatibilidade das ações previstas com:

- As condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública;
- Os compromissos assumidos para a área;
- As acessibilidades existentes e previstas nos IGT.

A avaliação dos impactes na fase de exploração consiste na análise da compatibilidade entre os usos propostos, que serão efetivos nesta fase, e:

- Os modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos;
- Os instrumentos de gestão territorial;
- As condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública;
- Os compromissos assumidos para a área;
- As acessibilidades existentes e previstas nos IGT.

5.16.2. Fase de construção

Tendo em consideração as características do projeto em análise, abordam-se os impactes provenientes das seguintes ações:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento e acessos à obra;
- Dragagens (correspondem às dragagens do canal de acesso, de estabelecimento da bacia de manobra, da bacia de acostagem e às dragagens de construção) e imersão dos materiais dragados;
- Aterros (correspondente à construção do terraplino e retenções marginais) e cais de acostagem;
- Pavimentações e construções (corresponde aos trabalhos de construção civil).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.16.2.1. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

I – Domínio Hídrico

A O **estaleiro, parques de materiais e equipamentos**, assim como as **centrais de betão**, deverão localizar-se, em terrenos já intervencionados e artificializados. O **acesso à obra** deverá coincidir com acessos existentes fora e dentro do território da ex-Quimiparque, não havendo necessidade de novos acessos. É possível que os acessos dentro do território da ex-Quimiparque sejam coincidentes com a zona da margem do DPM, mas face ao estado do terreno, não são expectáveis interferências com as suas características que possam por em causa o respetivo regime, em qualquer uma das fases (impactes nulos).

Relativamente às **dragagens** do canal de acesso e de estabelecimento da bacia de acostagem, estas enquadram-se ao abrigo de uma atividade que se encontra sujeita a licença, constituindo uma intervenção de desassoreamento, de forma a garantir a navegação, pelo que desde que sejam consideradas as disposições do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, na sua versão atual, nomeadamente da secção VII, se encontram em conformidade com o domínio público marítimo. Neste contexto, não se preveem impactes.

As dragagens para construção não estão previstas no âmbito do diploma, mas os seus impactes podem ser considerados no contexto da execução do terraplino, das retenções marginais e do cais de acostagem, dado que serão ações preparatórias para a sua execução que incidirão sobre a mesma área.

A **imersão dos materiais dragados** é uma atividade compatível com o DPM, desde que respeitadas as condições definidas no Artigo 60º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012), o que deverá acontecer, pelo que não são expectáveis impactes.

Quanto à **construção do terraplino, retenções marginais e cais de acostagem**, os mesmos podem enquadrar-se como aterros que serão executados em zonas de leito, não sendo compatíveis com o estabelecido no Artigo 75º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012).

A este respeito, refira-se a afetação de uma área da ordem de 103 ha de margem e de leito do DPM, na fase 1, que passará a integrar domínio terrestre, considerando-se como um impacte negativo, muito significativo, de magnitude forte, direto, certo, permanente, irreversível, imediato e de âmbito local.

Na fase 2 do projeto, prevêem-se também impactes relacionados com a afetação de áreas do DPM para o domínio terrestre, mas que, face à muito mais reduzida área que na fase anterior (6 ha), se considera como um impacte negativo, significativo, de magnitude média, direto, certo, permanente, irreversível, imediato e de âmbito local.

Estes impactes serão cumulativos com os impactes da construção da TTT, se porventura vier a ser construída, apesar de os últimos poderem ser mais pontuais no que respeita à afetação permanente de áreas do domínio hídrico.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Considerando as soluções para o cais acostável, a solução 3 é ligeiramente mais favorável, devido ao facto da porção de água que será afetada ser um pouco mais reduzida, mas isso não tem reflexos na avaliação efetuada.

Relativamente às **pavimentações e construções**, sendo as mesmas a executar sobre o terrapleno e cais de acostagem, não são expectáveis impactes adicionais aos previstos para essas estruturas.

II – Jurisdição Portuária

Todas as obras a executar têm como objetivo o licenciamento e a concessão de serviços públicos portuários, que se enquadram nas competências da APL, S.A. para a área de jurisdição portuária, pelo que se consideram compatíveis com o respetivo regime. Neste contexto não são esperados impactes.

III – Reserva Ecológica Nacional

Tal como foi referido na caracterização da situação ambiental de referência, a área do projeto é coincidente com REN, praticamente na íntegra, na classe águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção.

Das ações consideradas na avaliação do projeto na fase de construção, verifica-se que não são expectáveis impactes relacionados com as seguintes ações:

- A **implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento e beneficiação e execução de acessos à obra**, que não são coincidentes com REN, uma vez que se localizarão previsivelmente no território da ex-Quimiparque, não abrangido por esta condicionante;
- A **imersão de dragados**, uma vez que correspondem a locais já utilizados e autorizados para esse fim;
- As **pavimentações e construções**, uma vez que correspondem a intervenções a executar sobre áreas em que a REN já terá sido afetada para execução do terrapleno, tal como se verá de seguida.

Relativamente às **dragagens do canal de acesso e de estabelecimento das bacias de manobra e de acostagem**, uma vez que o desassoreamento é uma ação prevista no Anexo 2 – II – r, desde que sejam conservados os habitats naturais e das espécies da flora e da fauna, bem como mantido o equilíbrio e a dinâmica flúvio-marinha, não se verificarão impactes. Estas questões são analisadas no âmbito dos descritores ‘hidrodinâmica e regime sedimentar’ e ‘Sistemas ecológicos’.

As **dragagens de construção** têm como objetivo a **construção do terrapleno e do cais de acostagem**, pelo que se consideram em conjunto com estas ações, não sendo compatíveis com o regime da REN, uma vez que levarão à afetação e artificialização, de forma definitiva, de uma área na ordem dos 103 ha. Neste contexto, considera-se que se verificará a perda de uma área muito significativa de

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

REN na fase 1, o que constituirá um impacte negativo, muito significativo, de magnitude forte, direto, certo, permanente, irreversível, imediato e local. Na fase 2 verificar-se-ão também impactes negativos, relacionados com a afetação da área do cais (6 ha), que se preveem significativos, de magnitude média, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, imediatos e locais. A solução 3 do cais acostável será ligeiramente mais favorável que a solução 1, apesar da classificação de impactes ser idêntica.

Os impactes relacionados com a afetação de áreas de REN serão potencialmente cumulativos com os que ocorrerão com os projetos complementares, caso os mesmos sejam coincidentes com o respetivo regime, assim como com os da construção da TTT, apesar destes últimos deverem afetar permanentemente o domínio hídrico de forma mais pontual.

Refira-se, no entanto, que apesar da perda de área de REN, o regime desta condicionante prevê que 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, como será o caso. 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.

Tendo em conta o exposto, conclui-se que a implementação do projeto, concretizada pela sua construção, é compatível com o regime da REN, desde que seja obtida declaração ambiental favorável ou condicionalmente favorável, apesar da perda, de forma permanente, de áreas atualmente integradas nesse regime.

IV – Servidão militar do Aeródromo do Montijo

Relativamente à servidão militar do Aeródromo do Montijo, avalia-se a altura dos obstáculos fixos relativamente às áreas desobstrução estabelecidas para a área do projeto, no âmbito do Decreto-Lei n.º 42090, de 7 de janeiro de 1959, assim como as restantes condicionantes identificadas referentes à servidão.

No que se refere à altura dos obstáculos físicos a implementar com o projeto, verifica-se que, na parte terrestre do projeto, os limites variam entre 120,00 e 164,03 metros relativamente ao nível do mar, e no caso do estaleiro, entre 100 e 130 metros. Tendo a estrutura prevista com a maior altura acima da cota do terraplino e do cais, 85 metros (correspondendo aos pórticos do cais), altura que não deverá ser atingida pelas estruturas a implantar na área do estaleiro, conclui-se que todas as ações de projeto são compatíveis com a zona de desobstrução estabelecida no Decreto-Lei n.º 42090.

No que respeita a outras condicionantes, no contexto dos diplomas analisados (Decreto-Lei n.º 42090, de 7 de janeiro de 1959, Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de outubro de 1964 e Lei n.º 2078, de 11 de julho de 1055), identifica-se uma série de ações, que carece de autorização da Força Aérea

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Portuguesa ou da sua avaliação, com o objetivo de garantir a respetiva compatibilidade. Referem-se as seguintes, potencialmente relacionáveis com o projeto:

- 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;
- Diversas outras ações suscetíveis de criar interferências com as atividades da base aérea.

Relativamente ao movimento de embarcações na área fluvial abrangida pela servidão, está sujeita aos condicionamentos a impor pela autoridade militar que superintende o aeródromo.

No contexto referido, e assumindo que poderá ser obtida licença para parte das ações previstas no projeto (**implantação do estaleiro e atividades associadas, dragagens, aterro e cais de acostagem, pavimentação e construções**), não são expectáveis impactes. No entanto, dada a dimensão do projeto em análise, considera-se importante a consulta da Autoridade Militar sobre estas questões, de forma a garantir a respetiva compatibilização.

Refira-se, ainda, que não se preveem impactes relacionados com **os acessos à obra** e com **a imersão de materiais dragados** (que estão fora da área da servidão).

V – Servidão do aeroporto de Lisboa

As estruturas do projeto atingem uma altura sobre o nível do solo superior a 30 m, mas não ultrapassam a cota absoluta de 180 ou 245 m, definidas como condição para pedido de licença prévia da Direcção-Geral da Aeronáutica Civil, sendo compatíveis com a servidão do aeroporto de Lisboa.

VI – Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo

O projeto e a área do estaleiro abrangem as seguintes zonas de segurança relativas ao distanciamento a edifícios, referenciadas na Portaria n.º 765/2002, de 1 de julho, para o transporte GPL: 25 m, no caso dos edifícios habitados, e de 75 m, no caso de edifícios que recebem público ou que apresentem riscos particulares, nomeadamente em caso de incêndio ou explosão.

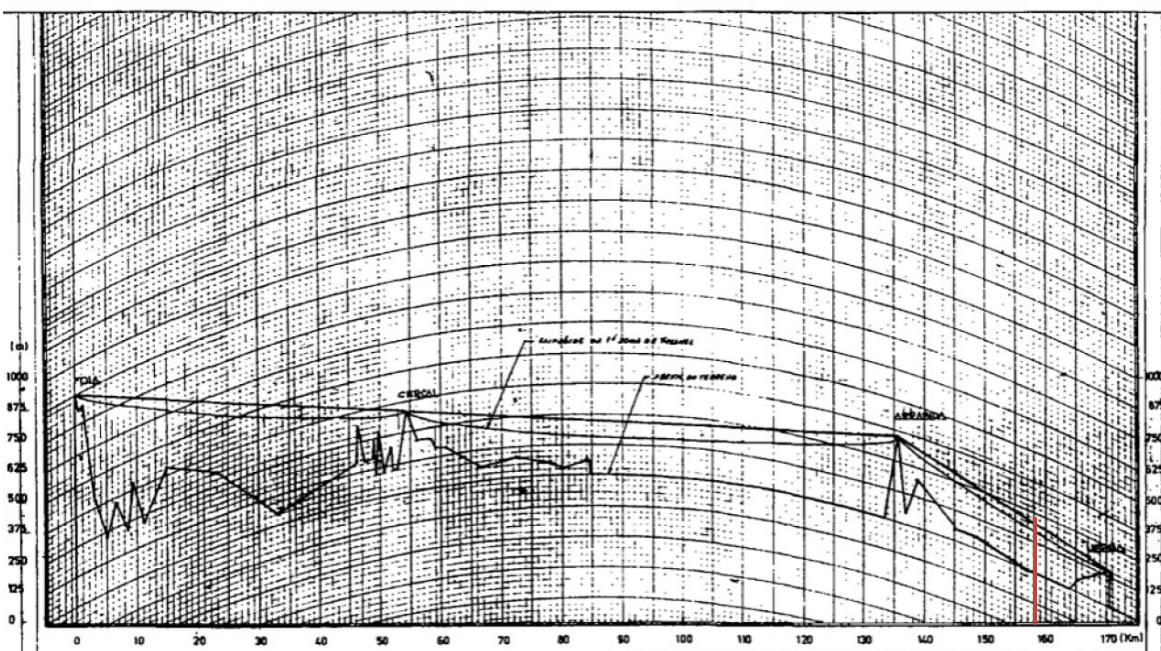
Não estão definidas as ocupações para a área de reserva ou para o estaleiro, pelo que não é possível avaliar os impactes do projeto. No entanto, caso sejam respeitadas as medidas de minimização, não se deverão verificar impactes.

Os acessos à obra poderão também vir a ser coincidentes com todas as zonas de segurança identificadas na caracterização da situação de referência (Tomo 1), mas desde que respeitadas as condições definidas na legislação, não deverão verificar-se impactes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

VII – Telecomunicações – servidões radioelétricas

Relativamente ao feixe hertziano Lisboa/Fóia - ANA (Troço Lisboa-Arrábida), tendo em consideração que, na área do projeto, o feixe hertziano se desenvolve a cerca de 200 metros do terreno, que a 1ª zona de Fresnel do feixe hertziano se distancia cerca de 175 metros do terreno (Figura 60), que a estrutura prevista com a maior altura acima da cota do terrapleno e do cais terá 85 metros e que as distâncias de obstáculos à linha que une as antenas terminais terá que ser entre 48,5 e 49,2 metros, não se verificará interferência com esta servidão (impactes nulos).



Fonte: Despacho Conjunto n.º A-95/90-XI, de 27 de outubro (2ª série)

Localização aproximada do projeto a vermelho

Figura 60 – Elipsoide da 1ª zona de Fresnel e perfil do terreno entre as antenas representados em plano vertical

VII – Rede elétrica – linhas de alta tensão inferior a 150 Kw e posto de seccionamento

Apesar da área prevista para implantação do estaleiro ser coincidente com rede elétrica de alta tensão e com um posto de seccionamento, dada a importância destas infraestruturas e a existência de áreas não ocupadas pelas mesmas, não é provável estas venham a ser intervencionadas no sentido de instalar áreas de apoio à obra. Neste contexto, desde que respeitadas as medidas de minimização, não deverão verificar-se impactes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.16.2.2. Compromissos assumidos

Tal como referido no capítulo correspondente da caracterização do ambiente afetado pelo projeto, existem compromissos assumidos para o território, não sendo os mesmos afetados pelo projeto, tal como se pode verificar no capítulo 5.16.3.4 (impactes nulos).

5.16.2.3. Acessibilidades existentes e previstas nos IGT

Na realização da obra, serão utilizados os acessos terrestre existentes, pelo que não se verificarão interferências com a rede viária devidas à necessidade de construção de novos acessos ou atividades afins. De igual forma, no âmbito das dragagens e do transporte de materiais por via fluvial serão utilizadas as vias navegáveis existentes.

No contexto referido, não são esperados impactes.

5.16.3. Fase de exploração

Durante a fase de exploração, consideram-se para a avaliação dos impactes, as ações relacionadas com:

- Dragagens de manutenção;
- Eventual imersão dos materiais dragados;
- Funcionamento do Terminal do Barreiro.

No caso dos modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos e dos IGT, analisa-se o projeto como um todo.

5.16.3.1. Modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos

A análise dos modelos de desenvolvimento dos programas operacionais e planos estratégicos permite concluir que o projeto do Terminal do Barreiro poderá contribuir, de forma direta ou indireta, para a concretização dos objetivos e ações estabelecidos, em três domínios essenciais, tal como se pode verificar de seguida:

- Desenvolvimento e consolidação do sistema portuário da AML;
- Potenciação da regeneração das áreas terrestres adjacentes ao projeto, correspondentes à ex-Quimiparque;
- Potenciação de atividades logísticas.

O projeto do Terminal do Barreiro deverá contribuir para a concretização dos objetivos consignados no **QREN**, em particular para o objetivo temático “Promoção de transportes sustentáveis e eliminação dos estrangulamentos nas principais infraestruturas das redes”, assim como para o

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

objetivo específico de “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”.

O Terminal do Barreiro contribuirá também para concretizar territorialmente os objetivos estabelecidos no **POVT 2014-2020**, na medida em que permitirá, de forma direta ou indireta:

- Melhorar a conectividade de Portugal com o resto da Europa e do Mundo através do desenvolvimento da Rede Transeuropeia de Transportes;
- Melhorar a intermodalidade, prioritariamente entre os portos e a rede principal ferroviária RTE-T, bem como a interoperabilidade das infraestruturas;
- 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.

O projeto do Terminal do Barreiro insere-se, ainda, no domínio da Competitividade e Internacionalização, no eixo prioritário IV que tem como objetivo específico “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”.

O projeto em análise vai igualmente ao encontro da política de desenvolvimento delineada pelo **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, o que se concretiza sobremaneira no eixo estratégico C.2 – Desenvolver novas infraestruturas eficientes de mobilidade europeia e mundial. Este eixo estratégico tem como sub-objetivo de desenvolver infraestruturas de internacionalização e capacidades de gestão no domínio das atividades internacionalizadas.

O PERLOVT assume ainda como ação, a modernização dos portos de Lisboa, promovendo a modernização logística e competitiva do sistema portuário da região de Lisboa e Vale do Tejo, em articulação com o porto de Sines, potenciando complementaridades e a respetiva inserção no sistema portuário nacional e internacional.

Já no contexto do **PEDEPES**, é definida como medida o planeamento e gestão articulada dos portos da AML e de Sines, a identificação de vocações específicas de cada porto e a necessidade de atuações para sua progressiva afirmação como plataforma portuária especializada. O projeto do Terminal do Barreiro é ainda passível de se inserir num dos sete projetos estratégicos definidos no âmbito deste plano, nomeadamente “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, Coima, Quimiparque e Mitrena, o Porto de Lisboa e Porto de Setúbal, a Plataforma de carga aérea do Montijo, e o Porto de Sines.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Relativamente ao **POR de Lisboa 2014-2020**, a relação com o projeto é indireta, na medida em que são contempladas preocupações relacionadas com a promoção da qualidade ambiental, urbanística e paisagística, designadamente a regeneração das grandes áreas industriais obsoletas, como a ex-Quimiparque.

Na mesma linha do anterior estão: o Plano de Ação Regional (PAR) de Lisboa 2014-2020 e o Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul.

O **PAR de Lisboa 2014-2020**, apresenta como uma das prioridades estratégicas, no âmbito do Eixo Estratégico Qualificação Urbana, a qualificação das 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.

Ao nível do **Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul**, o Terminal do Barreiro faz parte do conjunto de projetos estruturantes, que visam promover a requalificação urbanística de importantes áreas da margem sul do estuário do Tejo, nomeadamente, a Quimiparque – Barreiro.

Considerando os programas e planos estratégicos relacionados com os transportes e com os portos, verifica-se que o projeto do Terminal do Barreiro se enquadra e permite concretizar o que estabelecem.

De facto, no **PETI3+**, o novo terminal de contentores para o porto de Lisboa está definido como investimento prioritário e principal a realizar no segmento do Corredor da Fachada Atlântica da RTE-T (rede transeuropeia de transportes).

Ainda, a proposta do Terminal do Barreiro apresenta uma forte componente e valia *hinterland*, o que carece de boas ligações viárias aos principais núcleos urbanos económicos e logísticos existentes ou a construir, situação que está de alguma forma prevista com os projetos associados.

Relativamente às **Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário**, o projeto permitirá cumprir as estratégias definidas uma vez que possibilitará aumentar a movimentação de mercadorias nos portos nacionais, assim como assegurar padrões, de nível europeu, nas vertentes de ambiente, de segurança e de proteção no setor marítimo-portuário.

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

Por último, ao nível das **Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário**, pode concluir-se, que o projeto do Terminal do Barreiro deverá contribuir para o desenvolvimento económico e para a coesão territorial, na medida em que poderá potenciar algumas intervenções previstas no respetivo plano de investimentos, como a Modernização da linha do Barreiro – Pinhal Novo – Setúbal e as Ligações às Plataformas da Rede Nacional de Plataformas Logísticas, aos portos principais, aeroportos, fronteiras e geradores/attractores de mercadorias. Ainda, em termos de evolução da

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

rede de Alta Velocidade (AV), são relevantes para o projeto do Terminal do Barreiro os serviços de AV e convencionais, a localizar em Lisboa no alinhamento Chelas – Barreiro.

Tendo em conta o exposto, pode concluir-se que, em geral, o projeto do Terminal do Barreiro vai ao encontro das estratégias definidas, permitindo concretizar algumas delas, bem como contribuir de forma indireta para a realização de outras, fora da área geográfica do projeto (associadas a logística e a transportes, p.e.). Assim, considera-se que ocorrerão impactes positivos, significativos (por permitir concretizar parte das estratégias mencionadas), de magnitude média a forte (por concretizar o previsto nas estratégias desde o nível local ao nacional), diretos e indiretos, prováveis, locais, regionais e nacionais (dependendo das orientações que permitem concretizar). Esta avaliação aplica-se, independentemente das alternativas e da fase do projeto.

5.16.3.2. Instrumentos de gestão territorial

A concretização do Terminal do Barreiro vai ao encontro do **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, nomeadamente do objetivo estratégico “reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu e global”, do objetivo específico “melhorar os sistemas e infraestruturas de suporte à conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global” e das seguintes medidas prioritárias:

- 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.

Ainda, especificamente para a AML, o PNPOT define como opção estratégica a modernização das infraestruturas de conectividade internacional marítimas, o que enquadra igualmente o projeto na estratégia definida para esta região.

Ao nível do **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (PGRH Tejo)**, são estabelecidos diversos objetivos para as massas de água superficiais e subterrâneas, tendo sido definido um programa de medidas que visa garantir o cumprimento desses objetivos.

A avaliação de impactes do projeto relativamente ao PGRH Tejo tem por base a avaliação da sua articulação com as medidas de aplicação direta na área do projeto e que não sejam de carácter geral, podendo concluir-se que o projeto não interfere com nenhuma destas medidas. Relativamente à

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

medida PTE9P07M01_RH5, referente ao Programa do Estuário do rio Tejo, o mesmo encontra-se em elaboração, não sendo possível avaliar a interferência do projeto com a mesma.

No que respeita aos objetivos estratégicos (OE) do PGRH, tendo em consideração as características do projeto, aqueles que se articulam de forma mais direta com o mesmo são os seguintes:

- OE2 — Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 — Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- OE5 — Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água.

A potencial interferência com estes objetivos é avaliada no âmbito dos descritores Recursos Hídricos Subterrâneos e Recursos Hídricos Superficiais, não sendo considerada neste descritor.

Quanto ao **PGRI do Tejo e Ribeiras do Oeste**, não sendo a área do projeto coincidente com zonas críticas de inundação, o mesmo não é aplicável.

Em relação ao **PROF-AML**, a área de projeto não integra espaços florestais, pelo que o mesmo não é aplicável.

Relativamente ao **Plano Rodoviário Nacional**, o projeto do Terminal do Barreiro articular-se-á com a Rede Rodoviária Nacional, através dos projetos complementares. Neste contexto, será possível a mobilidade a partir do Terminal do Barreiro entre os vários territórios do Arco Ribeirinho Sul, para norte e sul, bem como as ligações ao resto do país.

Quanto ao **PROTAML**, o Terminal do Barreiro constitui um projeto estruturante que não se encontra previsto no âmbito deste plano, que contempla, no seu programa de execução, outras ações para as infraestruturas e desenvolvimento da atividade portuária no Porto de Lisboa, incluindo a remodelação de terminais portuários, bem como parques portuários de interface modal.

No entanto, considerando as opções estratégicas do plano, a concretização do projeto é convergente com as mesmas, ao contribuir para o reforço das acessibilidades internas e externas no que respeita aos portos e às redes transeuropeias, concorrendo ainda, indiretamente, para a requalificação de áreas degradadas da ex-Quimiparque, devido à localização do acesso ao Terminal do Barreiro.

A área do Terminal do Barreiro insere-se na dimensão territorial Área Metropolitana Central e em relação às dinâmicas e tendências dominantes de mudança, confina com Áreas com Potencialidades de Reconversão/Renovação, correspondentes ao antigo complexo industrial da Quimiparque, que se localizará posteriormente à área do projeto, e para o qual existem intenções de reconversão (ver capítulo relativo aos IGT, na caracterização do ambiente afetado).

No que se refere às unidades territoriais definidas pelo PROTAML, o futuro Terminal do Barreiro integra-se no Estuário do Tejo, confinando com o Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo (unidade na qual se inserirão os acessos ao Terminal do Barreiro).

As ações urbanísticas preconizadas para o Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo correspondem a Área Urbana a Articular e/ou Qualificar, relativamente à qual o projeto não interfere

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

diretamente, mas poderá potenciar as intenções preconizadas para o território da ex-Quimiparque e que configuram a qualificação desse território e a sua relação com a área urbana envolvente (ver capítulo relativo aos IGT, na caracterização do ambiente afetado).

Neste contexto, o projeto do Terminal do Barreiro potenciará as orientações definidas para a unidade territorial referida, desde que venha a ser considerada esta nova intenção do território, sobretudo no que respeita às zonas onde são privilegiadas utilizações para serviços de apoio às atividades económicas, bem como para que o polo do Barreiro seja assumido como centralidade supramunicipal, complementar a Lisboa, no âmbito da Península de Setúbal.

No que se refere ao Estuário do Tejo, o projeto contribuirá igualmente para uma das orientações estabelecidas no PROTAML, de reconversão e renovação as áreas/espacos e unidades funcionais que englobem grandes complexos industriais desativados ou em desativação, que devem ser integrados em projetos de requalificação global de áreas ribeirinhas.

No entanto, o Estuário do Tejo enquadra-se igualmente na Rede Ecológica Metropolitana, correspondendo a uma Área Estruturante Primária, devendo o Terminal do Barreiro, devido à sua localização e dimensão, interferir com as normas específicas definidas pelo PROTAML, pela afetação de uma área significativa do estuário para sua implantação, nomeadamente no que diz respeito a garantir que as intervenções nas áreas de fronteira e no seu interior não colocam em causa a sua função ecológica, nem lhe diminuem ou alteram o carácter.

Em relação às acessibilidades, o PROTAML considera como instrumentos fundamentais para a concretização da Estratégia Territorial da AML as redes transeuropeias na AML, sendo igualmente focado o Porto de Lisboa. No plano das infraestruturas rodoferroviárias, o projeto enquadra-se na estratégia definida no PROTAML, beneficiando das melhorias preconizadas para as ligações do centro da AML, onde se insere, ao sul do país e a Espanha, pelo modo ferroviário, permitindo ainda uma futura articulação com os corredores de infraestruturas de articulação nacional e internacional, nomeadamente da RAVE e rodoviária, através da TTT.

No contexto do **Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro** em vigor, a área do projeto não está classificada na planta de ordenamento, confinando com a categoria Espaços industriais em áreas de reconversão (IR), correspondente à UOPG Quimiparque, para a qual está prevista a necessidade de desenvolvimento de plano de urbanização e de plano de pormenor.

No entanto, como referido no capítulo relativo aos IGT, na caracterização do ambiente afetado, o PDM do Barreiro encontra-se em revisão, estando já equacionada a respetiva estratégia de desenvolvimento, no âmbito da qual: a área do projeto e envolvente se encontram contempladas como Área de Oportunidade; a zona do território da Quimiparque como Polo Económico Motriz; deverão ser diversificadas as atividades económicas e regenerado o território e a frente ribeirinha, como área onde deverão ser valorizadas as funções portuárias, logísticas e industriais; deverá ser considerada a valorização da frente ribeirinha como um espaço social e de desafogo urbano e, o aproveitamento do potencial ambiental, preservando os sistemas naturais.

Neste contexto, considera-se que o projeto do Terminal do Barreiro poderá articular-se com as intenções previstas para o território no âmbito do PDM em vigor, desde que articulado com o PU que

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

deverá ser aprovado para a área da ex-Quimiparque, permitindo ainda concretizar os objetivos e modelo territorial definidos para o PDM em revisão, nomeadamente a zona com funções portuárias, industriais e logísticas, que poderá contribuir para a revitalização do tecido económico e para a rentabilidade do espaço. Poderá, ainda, contribuir indiretamente para a reconversão das áreas industriais degradadas e para a redução do passivo ambiental da ex-Quimiparque.

Em relação ao **Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (POE Tejo)**, não é possível a avaliação da compatibilidade com o projeto do Terminal do Barreiro, na medida em que o mesmo não foi disponibilizado para análise, por parte da ARH do Tejo (ver Anexo 11 – Tomo 2 do Volume de Anexos, correspondência trocada no âmbito do EIA). No entanto, ressalva-se que este plano não se encontra aprovado.

Também o **PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE)** não está aprovado, mas é coincidente com áreas do projeto em avaliação, com cuja configuração e localização não é, em grande parte, compatível, devido ao facto, por exemplo, de prever espaços residenciais e uma laguna. No entanto, prevê outras áreas que se podem relacionar com o Terminal do Barreiro, como o projeto logístico da APL, que poderá dar suporte ao projeto em avaliação. Também é válida grande parte dos objetivos do PUTQAE, apesar da estratégia organizacional não ser possível de compatibilizar, tal como está definida em termos espaciais, com o projeto em avaliação.

Assim, conclui-se que a implementação do Terminal do Barreiro não coloca em causa o PUTQAE em termos do que são os seus objetivos, mas carecerá de uma nova aproximação ao território para se conformar com um projeto estruturante como este será.

Tendo em conta o exposto, pode concluir-se, relativamente aos **IGT de âmbito nacional** em vigor, que o projeto do Terminal do Barreiro:

- Vai ao encontro do definido no PNPOT;
- Não põe ainda em causa as medidas definidas pelo PGRH Tejo para a sua área de incidência (não considerando o Programa do Estuário do Tejo, que ainda não se encontra aprovado);
- Não está submetido ao regime definido pelo PGRI do Tejo e Ribeiras do Oeste;
- Não está submetido ao regime definido pelo PROF-AML;
- Articula-se potencialmente com o PRN.

No que respeita aos **IGT de âmbito regional**, nomeadamente ao PROTAML, o projeto do Terminal do Barreiro:

- Não está previsto;
- É convergente com algumas opções do plano, nomeadamente por contribuir para o reforço das acessibilidades internas e externas no que respeita aos portos e às redes transeuropeias e para que o Barreiro se assuma como uma centralidade supramunicipal, complementar a Lisboa, no âmbito da península de Setúbal;
- Poderá potenciar intenções preconizadas para o território da ex-Quimiparque;
- Beneficiará das acessibilidades e infraestruturas rodoferroviárias previstas, permitindo a articulação com infraestruturas de articulação nacional e internacional;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Não é compatível com a área estruturante primária da Rede Ecológica Metropolitana, correspondente ao estuário do Tejo.

Relativamente aos **instrumentos de nível municipal**, o projeto do Terminal do Barreiro:

- Está numa zona do território não classificada no âmbito do PDM do Barreiro em vigor, confinando com a UOPG da Quimiparque;
- Está numa área contemplada na estratégia de desenvolvimento do PDM em revisão como Área de Oportunidade, estando a zona do território da ex-Quimiparque classificada como Polo Económico Motriz, no âmbito do qual deverão ser valorizadas, entre outras, as funções portuária, logísticas e industriais;
- Não é em grande parte compatível com a organização territorial preconizada no PUTQAE que foi sujeito a discussão pública, mas não coloca em causa dos seus objetivos, podendo o mesmo vir a ser adequadamente adaptado e estruturado em função do novo terminal.

Pode assim concluir-se que, do ponto de vista dos IGT, o projeto do Terminal do Barreiro é convergente com alguns dos objetivos dos nacionais e regionais, não estando previsto no contexto dos municipais em vigor. No entanto, é contemplado ou compatível com os objetivos dos planos municipais em desenvolvimento.

No contexto referido, considera-se que existirão impactes positivos, pouco significativos a significativos (dado que nem todos os IGT contemplam ou convergem com as intenções do projeto), de magnitude fraca (porque não está explicitamente previsto na maior parte dos IGT, apesar de ser compatível), diretos e indiretos (porque potencia atividades nas áreas envolventes que estão previstas em alguns IGT), permanentes, imediatos (os que se relacionam com a 1ª fase de operação do projeto) e de médio/longo prazo (os que se relacionam com a 2ª fase de operação do projeto), de âmbito local, regional e nacional (uma vez que se relaciona com IGT de todos estes âmbitos).

No entanto, verifica-se que o projeto é, por outro lado, incompatível com os IGT em vigor, sendo de realçar o PROTAML no que respeita à afetação de uma área estruturante primária da Rede Ecológica Metropolitana, correspondente ao estuário do Tejo, devido ao aterro de uma zona fluvial para a criação do terrapleno previsto. Neste contexto, são expectáveis impactes negativos, muito significativos (porque colocam em causa a função ecológica da área, devido à alteração do seu carácter para zona portuária), de magnitude forte (uma vez que será afetada uma área relativamente grande do estuário), diretos e eventualmente indiretos (caso interfiram também com áreas adjacentes às do projeto), permanentes, irreversíveis, imediatos e de âmbito local. Estes impactes são cumulativos com os relacionados com o projeto da TTT, se vier a ser implementado, que deverá também afetar a área estruturante primária da Rede Ecológica Metropolitana.

Esta avaliação aplica-se independentemente das alternativas consideradas. Relativamente às fases de projeto, refira-se como impacto negativo potencial, o facto de se manter no território durante tempo indeterminado (até à execução da fase 2 do projeto), uma área de terrapleno sem função, ao qual poderão eventualmente associar-se degradações, caso a mesma não seja objeto de manutenção e ocorra muito tempo entre a concretização das duas fases. Neste contexto, a fase 1 é menos favorável em termos de ordenamento do território.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.16.3.3. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

I – Domínio Hídrico

Nesta fase, as ações que poderão causar impactes no domínio referem-se às dragagens de manutenção e à eventual imersão de materiais dragados, sendo atividades compatíveis com o DPM, tal como referido para a fase de construção (capítulo 5.16.2.1). No que se refere às dragagens de manutenção, está especificamente prevista no Decreto-Lei n.º 226-A/2007 a extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação. Neste contexto, não se preveem impactes.

II – Jurisdição Portuária

As atividades portuárias a desenvolver constituem atividades licenciáveis pela APL, S.A. na área de jurisdição portuária, pelo que não só são compatíveis com o respetivo regime, como vão ao encontro do mesmo. Neste contexto, são expectáveis impactes positivos, muito significativos e de magnitude média, diretos, certos, permanentes e imediatos. Os impactes serão mais favoráveis na fase 2, sendo independentes das alternativas consideradas.

III – Reserva Ecológica Nacional

Para as ações consideradas na fase de exploração, não são expectáveis impactes na REN, uma vez que:

- O locais de imersão de dragados correspondem a locais já utilizados e autorizados para esse fim;
- No âmbito do funcionamento do Terminal do Barreiro, não estão previstas outras ações conflituantes com áreas de REN.

No que se refere às dragagens de manutenção, estas constituem ações previstas no Anexo 2–II–r–desassoreamento, desde que sejam conservados os habitats naturais e das espécies da flora e da fauna, bem como mantido o equilíbrio e a dinâmica flúvio-marinha (questões analisadas no âmbito dos descritores ‘hidrodinâmica e regime sedimentar’ e ‘Sistemas ecológicos’).

IV - Servidão militar do aeródromo do Montijo

Aplica-se, para a fase de exploração, o que foi referido para a fase de construção do Terminal do Barreiro.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

V – Servidão do aeroporto de Lisboa

Aplica-se, para a fase de exploração, o que foi referido para a fase de construção do Terminal do Barreiro.

VI – Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo

Na fase de exploração, tendo em conta a aplicação das medidas de minimização previstas para o projeto e para a fase de construção, o projeto deverá estar devidamente compatibilizado com a servidão do oleoduto, não se prevendo impactes.

VII – Telecomunicações – servidões radioelétricas

À semelhança do que foi referido para a fase de construção, não são expectáveis impactes relativamente ao Feixe hertziano Lisboa/Fóia - ANA (Troço Lisboa-Arrábida).

5.16.3.4. Compromissos assumidos

Tal como referido anteriormente, estão assumidos compromissos para o território, pelo que se poderão verificar impactes negativos caso não sejam acautelados esses compromissos, nomeadamente:

- 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’;
- O PUTQAE, na medida em que estabelecerá intenções para parte do território a abranger pelo Terminal do Barreiro e para as áreas adjacentes.

No caso do primeiro projeto, trata-se de um projeto estruturante do território e de âmbito nacional, cujo corredor está já previsto no PROTAML, com Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada, devendo ser garantida a compatibilidade de ambos os projetos estruturantes, para que não se verifiquem impactes.

De acordo com a Infraestruturas de Portugal, em comunicação à APL datada de 18/10/2016, é indicado que deverá ser adotada uma faixa de cem metros relativamente ao projeto (do lado do Terminal) para uma possível/futura adaptação da TTT, devendo igualmente ser assegurado que a localização da bacia de manobras não põe em causa a segurança dos pilares da TTT. Neste contexto, o projeto em avaliação não se sobrepõe à faixa referida (Figura 61), pelo que desde que contemple a questão da segurança dos pilares da TTT, ambos os projetos serão compatíveis (impactes nulos).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

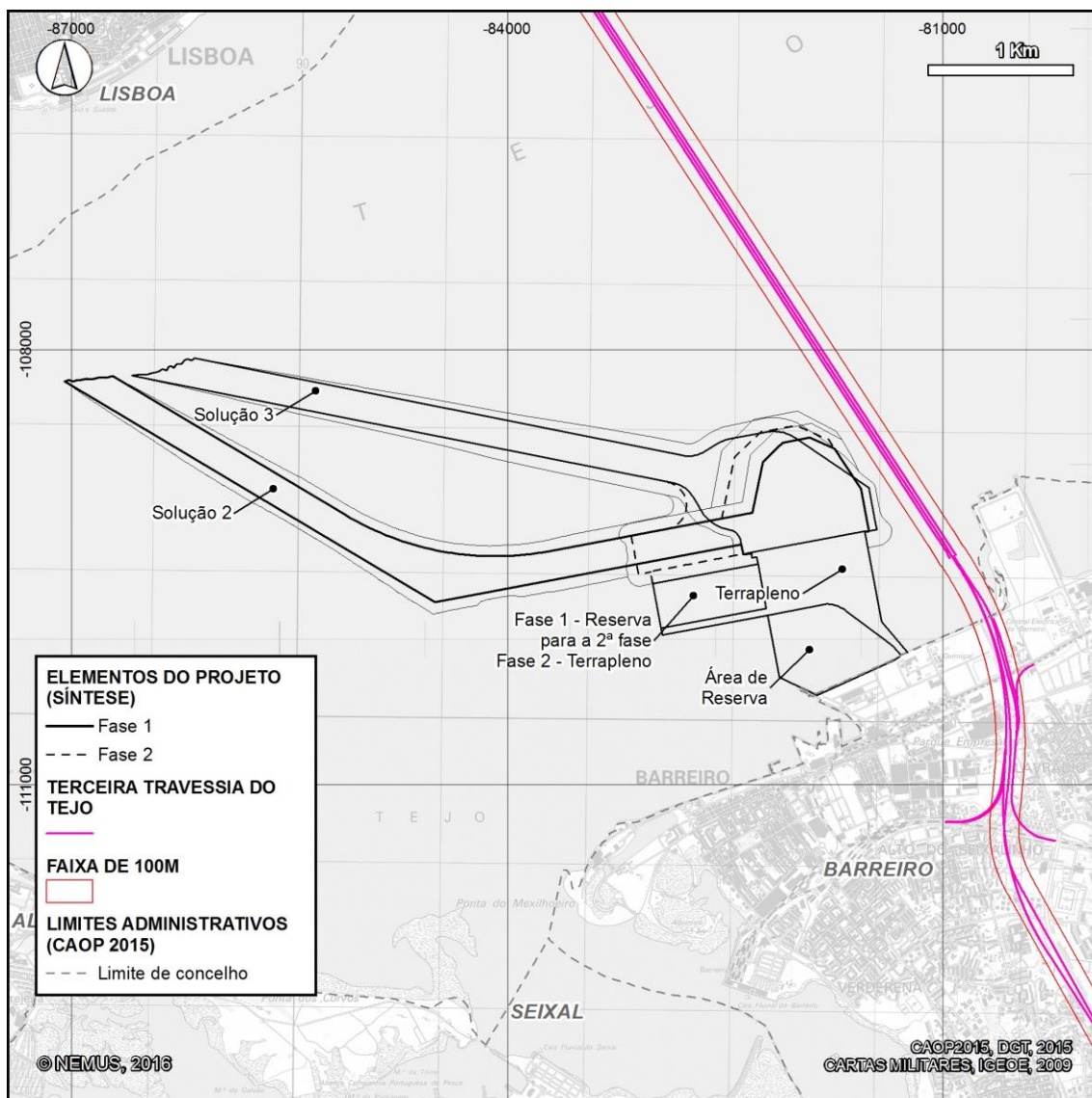


Figura 61 – TTT e respetiva faixa de 100 metros

Relativamente ao **PUTQAE**, que estabelecerá intenções para o mesmo território que o Terminal do Barreiro e para as áreas adjacentes, se os mesmos não forem articulados, poderão verificar-se incompatibilidades. No entanto, considerando que o plano se encontra em execução, existirá oportunidade para que essa articulação ocorra e, nesse caso, não serão expectáveis impactes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.16.3.5. Acessibilidades existentes e previstas nos IGT

O projeto do Terminal do Barreiro insere-se numa zona servida em termos de acessibilidades viárias e ferroviárias e nas quais estão ainda previstas novas acessibilidades, que poderão constituir-se como suporte à atividade a desenvolver. No que respeita às acessibilidades fluviais, serão utilizadas as que forem constituídas por efeito do projeto, que se articulam com as existentes no restante estuário.

Assim, não se preveem impactes ao nível do ordenamento do território.

5.16.4. Fase de desativação

Para a fase de desativação considera-se um período de 100 anos, altura em que a contextualização do Terminal do Barreiro no território envolvente e respetivas acessibilidades, nos IGT, nas servidões e restrições de utilidade pública então em vigor, poderá e deverá ser muito diferente da atual e dependerá da evolução entretanto tida no território.

Quer a desativação ocorra no período referido, no final do período de concessão ou do período de vida útil do cais, a evolução do território deverá ir ao encontro das estratégias então definidas para o país, região e município, bem como dos IGT em vigor, uma vez que se trata de uma área que será estruturante do ponto de vista portuário, pelo que a intervenção a executar deverá conformar-se com os mesmos, qualquer que seja o tipo de ação considerada.

Refere-se, no entanto, a possibilidade de poder acontecer uma situação similar à que ocorre atualmente em áreas industriais que foram desativadas na margem sul do Tejo (a própria ex-Quimiparque, a ex-Siderurgia Nacional e os estaleiros navais da Margueira) e que permanecem com estruturas obsoletas e abandonadas parcialmente ou na íntegra, passados muitos anos da desativação.

5.16.5. Impactes cumulativos

Os projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos ao nível do ordenamento do território e condicionantes são os projetos complementares do Terminal do Barreiro, nomeadamente os acessos rodoferroviários, assim como a Terceira Travessia do Tejo (TTT), de acordo com a avaliação apresentada nos capítulos anteriores.

Na **fase de construção** são expectáveis impactes cumulativos relacionados com as seguintes situações:

- Afetação permanente de áreas de REN (projetos complementares e TTT);
- Afetação permanente de áreas do domínio hídrico (TTT).

Na **fase de exploração** são expectáveis impactes cumulativos relacionados com a seguinte situação:

- Afetação permanente de área estruturante primária da Rede Ecológica Metropolitana (TTT).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.16.6. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

A avaliação efetuada nos capítulos anteriores, permite concluir que o projeto do Terminal do Barreiro terá impactos positivos e negativos no que respeita ao ordenamento do território e condicionantes.

Na **fase de construção**, avaliou-se a afetação e compatibilidade do projeto com: as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública; os compromissos assumidos para a área; e as acessibilidades existentes e previstas nos IGT. Para este efeito, consideraram-se as seguintes ações:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento e beneficiação e execução de acessos à obra;
- Dragagens e imersão dos materiais dragados;
- Aterros e cais de acostagem;
- Pavimentações e construções.

A avaliação efetuada permitiu concluir que o projeto é em grande medida compatível com as **condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade**, com exceção para os seguintes aspetos:

- Afetação permanente de áreas do DPM para o domínio terrestre:
 - Fase 1 - impacto negativo, muito significativo, de magnitude forte;
 - Fase 2 - impacto negativo, significativo, de magnitude média;
 - A solução 3 do cais acostável é ligeiramente mais favorável, devido ao facto da porção de água que será afetada ser um pouco mais reduzida
- Afetação permanente de áreas de REN para o domínio terrestre:
 - Fase 1 - impacto negativo, muito significativo, de magnitude forte;
 - Fase 2 - impacto negativo, significativo, de magnitude média;
 - A solução 3 do cais acostável é ligeiramente mais favorável que a solução 1.

Refira-se, no entanto, que apesar da perda de área de REN, o regime desta condicionante prevê que 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, como será o caso. No caso de infraestruturas públicas portuárias, sujeitas a avaliação de impacto ambiental, a declaração de impacto ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Tendo em conta o exposto, conclui-se que a implementação do projeto, concretizada pela sua construção, é compatível com o regime da REN, desde que seja obtida declaração ambiental favorável ou condicionalmente favorável, apesar da perda, de forma permanente, de áreas atualmente integradas nesse regime.

Quanto aos **compromissos assumidos**, os mesmos são compatíveis com o projeto, não sendo também expectáveis impactes adicionais ao nível das **acessibilidades existentes e previstas**.

Na **fase de exploração**, avaliou-se a compatibilidade entre os usos propostos, que serão efetivos nesta fase, com: os modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos; os IGT; as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública; os compromissos assumidos para a área; e as acessibilidades existentes e previstas nos IGT. Consideraram-se as seguintes ações:

- Dragagens de manutenção;
- Eventual imersão dos materiais dragados;
- Funcionamento do Terminal do Barreiro.

No caso dos modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos e dos IGT, analisou-se o projeto como um todo.

A avaliação efetuada ao nível dos **modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos** permitiu concluir que, em geral, o projeto do Terminal do Barreiro vai ao encontro das estratégias definidas, permitindo concretizar algumas delas, bem como contribuir de forma indireta para a realização de outras, fora da área geográfica do projeto, com impactes positivos, significativos e de magnitude média a forte.

Quanto aos **IGT**, o projeto do Terminal do Barreiro é convergente com alguns dos objetivos dos nacionais e regionais, não estando previsto no contexto dos municipais em vigor. No entanto, é contemplado ou compatível com os objetivos dos planos municipais em desenvolvimento, considerando-se ter impactes positivos, pouco significativos a significativos.

No entanto, é também incompatível com os IGT em vigor, sendo de realçar o PROTAML no que respeita à afetação permanente de uma área estruturante primária da Rede Ecológica Metropolitana, correspondente ao estuário do Tejo, correspondente a um impacte negativo, muito significativo e de magnitude forte. Foi definida uma medida compensatória dedicada a esta questão.

A fase 1 considera-se menos favorável que a fase 2, na medida em que poderá potenciar uma situação de criação de uma área sem funções e degradada no território

No que respeita às **condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública**, apenas são expectáveis impactes positivos, muito significativos e de magnitude média, relacionados com o facto o Terminal do Barreiro ser compatível e ir ao encontro do regime associado à Jurisdição Portuária. Serão maximizados na fase 2.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Finalmente, quanto aos **compromissos assumidos**, não se preveem impactes, o mesmo acontecendo relativamente às **acessibilidades existentes e previstas nos IGT**.

Tendo em consideração a avaliação efetuada, pode concluir-se, relativamente às alternativas de projeto, o seguinte:

- Estrutura de acostagem – a solução 3 é ligeiramente mais favorável que a solução 1;
- Componente marítimo-fluvial – não há uma alternativa mais favorável que outra no que respeita aos aspetos analisados.

5.17. Património

O desenvolvimento do projeto nas suas fases de construção, onde serão introduzidos os componentes de projeto, na fase de exploração, em que poderá ser necessário proceder a ações de manutenção dos mesmos, e na fase de desativação, onde se prevê a remoção das estruturas.

A avaliação do impacto é em função da modificação do meio, que se pode produzir tanto no meio físico como no meio percetual. Entende-se como meio físico os vestígios materiais resultantes de uma ocupação humana anterior, enquanto que a afetação percetual resulta da modificação de uma paisagem arqueológica. Neste ponto é importante relembrar que os resultados de prospeção podem ser condicionados pela visibilidade do meio. O primeiro fator depende do coberto vegetal (meio terrestre) ou da turbidez da água (meio aquático), das condições atmosféricas e das correntes; o segundo fator depende da probabilidade de que determinados vestígios materiais sejam visíveis à superfície.

A intensidade da incidência física produzida nas várias fases do projeto está diretamente relacionada com o tipo de afetação, embora a sua avaliação seja de grande subjetividade e dependente da informação disponível sobre o projeto e sobre o sítio. No entanto, não suscitam quaisquer dúvidas quanto ao caráter direto, imediato, irreversível e irrecuperável sempre que ocorre um impacto.

5.17.1. Fase de construção

Numa análise abrangente a todos os elementos recolhidos considera-se que a fase de construção comporta um conjunto de obras e intervenções a executar na área de Estudo potencialmente geradoras de impactes negativos sobre os elementos patrimoniais que serão destruídos, total ou parcialmente, por essa ação. Genericamente, os principais riscos que pendem sobre o património em fase de construção podem ser agrupados de acordo com o tipo de afetação:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 42 - Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra com potencial de afetação do património

Tipo de afetação	Ações praticadas em obra
<i>Ações com maior grau de afetação</i>	Dragagens
<i>Ações de destruição menos agressivas</i>	Obras de preparação de terreno ou de instalação de estaleiro Circulação de maquinaria pesada Obras para acessos

De acordo com a metodologia estabelecida para estudos patrimoniais, os fatores ponderativos utilizados para a atribuição da significância de impacto são o valor patrimonial (Vp), o reconhecimento social e científico (Rsc), a magnitude de impacto (Ma) e a reversibilidade da ação (Rv). Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4.

A fórmula de cálculo utilizada para obter o valor da significância é $Im = [(Vp+Rsc+Ma+Rv)-mín]/(máx - mín)$. Ao valor obtido, de 0 a 1, é atribuída uma classe de significância de impacto (Quadro 43 - Atribuição de significância de impacto (Im)).

Quadro 43 - Atribuição de significância de impacto (Im) em termos patrimoniais

Valor obtido	Significância de impacto (Im)	
$\geq 0,76 < 1,00$	4	Muito significativo
$\geq 0,51 < 0,75$	3	Significativo
$\geq 0,26 < 0,50$	2	Pouco significativo
$\geq 0 < 0,25$	1	Nulo

A área prevista para estaleiro ainda não se encontra completamente definida, pelo que deverá ser considerado em fase posterior. De qualquer forma será, numa primeira fase, dentro dos antigos terrenos industriais ribeirinhos do Parque Empresarial do Barreiro (Ex-Qumiparque). Os acessos considerados – já existentes - são arruamento internos – asfaltados - do referido Parque.

5.17.1.1. Meio terrestre

De acordo com o avaliado não haverá impactes em meio terrestre.

5.17.1.2. Meio aquático

Terraplano

De acordo com os dados obtidos com o levantamento geofísico e respetivas verificações visuais, a zona do futuro terraplano portuário não implicará qualquer afetação patrimonial.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Alternativa 2 das acessibilidades marítimo-fluviais

De acordo com os dados obtidos com o levantamento geofísico e respetivas verificações visuais, a Alternativa 2 não implicará qualquer afetação patrimonial pelo que se considera a preferencial.

Alternativa 3 das acessibilidades marítimo-fluviais

No extremo oeste do canal de navegação da alternativa 3 foram identificados 3 arqueossítios, designados de Mar da Palha 1, Mar da Palha 2 e Mar da Palha 3 (cf. Desenho 36 – Anexo I). O maior impacto que estes arqueossítios irão sofrer decorre das dragagens previstas para estabelecimento e aprofundamento do canal.

A informação recolhida no **Mar da Palha 1** não permitiu avaliar o arqueossítio em toda a sua extensão devido:

- Ao nível de dispersão;
- Ao nível de enterramento; e
- Às condições de visibilidade.

Para avaliar o potencial de conservação, foram considerados as condicionantes:

- Enquadramento geomorfológico, onde se estima a existência de sedimento fino na ordem dos 70%;
- Inclinação mínima; e
- Exposição às intempéries mínima.

A conjugação das três condicionantes aumenta substancialmente as condições de sobrevivência dos elementos arqueológicos presentes. Porém pelo que conseguimos observar, este despojo apresenta restos extensos, com alguns orgânicos, bem como alguns objetos numa dispersão ordenada, o que permite considerar um nível presente de conservação reduzido.

No campo da originalidade, no caso deste tipo de construção, é principalmente avaliada presença de maquinaria. A rápida evolução da tecnologia naval concentrou-se principalmente nos meios de propulsão, e pouca inovação ocorre no design ou morfologia do caso. Como se apresenta na local parte da maquinaria relacionada com a propulsão avaliamos uma originalidade média.

A estimativa de reconhecimento social e científico deste tipo de ocorrências, numa análise bastante superficial com os dados existentes, coloca-se na ordem do significativo, fundamentado nos poucos casos estudados a nível nacional.

Colocando as mesmas ressalvas que o apresentado para o arqueossítio anterior, a integridade estrutural do **Mar da Palha 2** apresenta-se mais significativa, o contexto é coeso e apresenta um nível de conservação em termos de estrutura maior, com partes do casco que se destacam até 6

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

metros de altura. Puderam-se observar despojos extensos, com alguns orgânicos e muitos objetos numa distribuição coerente na sua maior parte.

Em virtude do exposto considera-se o seu nível de conservação médio. No campo da sua originalidade, não havendo forma de comparar a paralelos conhecidos, por falta de dados, teremos que considerar única. A sua proteção encontra-se idêntica ao anterior. O reconhecimento social e científico, novamente, baseados nos indícios que fomos capazes de perceber coloca-se, no campo do médio.

No caso do **Mar da Palha 3**, a sua forte dispersão por uma extensão de fundo elevada, apresenta com a conservação mais reduzida dos três. Não obstante o contexto apresentar-se com uma elevada percentagem de sedimentos finos e uma inclinação e exposição mínima às intempéries, o local encontra-se fortemente impactado e destruído. Deve-se a sua localização próxima aos canais mais profundos. O movimento hidrodinâmico elevado e cíclico deverá ter contribuído para a sua rápida desagregação.

No local observaram-se poucos elementos orgânicos e uma incoerência nos seus elementos presentes, com uma elevada distribuição espacial dos diversos elementos. A presença pontual de objetos permite considerar que o mesmo enquadra-se em diversos paralelos conhecidos, bem documentados, o que, não obstante ser o arqueossítio mais extenso apresenta uma originalidade reduzida. A sua proteção legal advém da sua inventariação e o reconhecimento social e científico presume-se a esta data ser reduzido.

Quadro 44 – Valorização dos arqueossítios

Designação	C	Or	Pl	Rsc	Vp	
Mar da Palha 1	2	3	1	4	0,63	3
Mar da Palha 2	3	4	1	3	0,69	3
Mar da Palha 3	1	2	1	2	0,38	2

Legenda: C (conservação); Or (originalidade); Pl (proteção legal);

Rsc (reconhecimento social e científico); Vp (valor patrimonial)

Quadro 45 - Avaliação de significância de impacte nos arqueossítios subaquáticos associados à alternativa 3 de acesso marítimo-fluvial

Designação	Vp + Rsc	Ma	Rv	Im	
Mar da Palha 1	7	4	4	0.94	4
Mar da Palha 2	6	4	4	0.88	4
Mar da Palha 3	4	4	4	0.75	4

Legenda: Vp (valor patrimonial); Rsc (reconhecimento social e científico);

Ma (magnitude de impacte); Rv (reversibilidade da ação); Im (significância de impacte);

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Não obstante a significância de impacto, considera-se que este poderá ser mitigável com a aplicação das medidas propostas na secção 6.18.1, nomeadamente estudos posteriores tendentes ao aumento do conhecimento e datação mais precisa dos naufrágios. Uma caracterização mais aprofundada trará novos dados que permitirão uma avaliação mais concreta bem como a definição de medidas específicas. Prevêem-se 3 cenários de desfecho dos quais resultarão sempre uma mitigação do impacto do projeto. Os cenários são:

- cenário 1 – conservação *in situ* – com a preservação total das ocorrências a mitigação será total reduzindo-se o impacto a nulo;
- cenário 2 – transladação – a transladação dos naufrágios implicará sempre um risco na integridade estrutural pelo que se reduz o impacto para grau 3 (significativo);
- cenário 3 – conservação por registo – na opção do levantamento exaustivo de toda a informação arqueológica a premissa é a obtenção do conhecimento a partir da sua destruição, ou seja, substitui-se a perda do património com conhecimento mais aprofundado sobre este (CRIADO BOADO:1997). Com este cenário considera-se que o impacto seja reduzido para grau 2 (pouco significativo).

5.17.2. Fase de exploração

Para esta fase prevê-se a realização de dragagens de manutenção, contudo, não se preveem impactos negativos ou positivos decorrentes de ações a promover pelo presente projeto, independentemente da alternativa que vier a ser efetivamente construída, uma vez que não serão atingidas cotas de fundo mais baixas que as já dragadas no primeiro estabelecimento.

5.17.3. Fase de desativação

Não são previsíveis quaisquer impactos resultantes da fase de desativação do projeto.

5.17.4. Impactes cumulativos

Não estão previstos impactos cumulativos resultantes da implementação do presente projeto, independentemente da alternativa proposta.

5.17.5. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

No meio terrestre, e de acordo com o avaliado, não haverá impactos a registar.

No meio aquático, a área do Terraplino e cais não implicará qualquer afetação patrimonial, segundo os dados do levantamento geofísico e respetivas verificações visuais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Entre as 2 alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, a solução 2 é considerada preferencial, pois não implicará qualquer afetação patrimonial, pelo que se pôde verificar nos levantamentos subaquáticos efetuados.

Na solução alternativa 3, foram identificados 3 arqueossítios no extremo oeste do canal de navegação, correspondentes a naufrágios, cuja dragagem de primeiro estabelecimento iria impactar de modo total. Face ao conhecimento possível nesta fase, o impacto, a ocorrer, seria negativo muito significativo, se não fossem aplicadas medidas de mitigação. As medidas recomendadas, tendentes ao aumento do conhecimento e a uma datação mais precisa dos naufrágios, poderão conduzir a medidas posteriores mais precisas e a vários cenários de impacto residual mais reduzido, sempre por decisão da autoridade competente no domínio do património, podendo vir a viabilizar a alternativa em questão.

5.18. Paisagem

5.18.1. Metodologia e critérios de avaliação

Para a avaliação de impactes na paisagem são abordados os impactes visuais e os impactes estruturais/funcionais esperados com o projeto nas fases de construção, de exploração e de desativação, considerando as diferentes componentes do projeto.

Os **impactes estruturais/funcionais** estão relacionados com alterações na estrutura, no caráter e qualidade da paisagem devido à implementação do projeto.

Neste contexto identificam-se e descrevem-se as alterações ao nível estrutural/funcional da paisagem, incluindo a ocultação da superfície de água, a alteração da morfologia do terreno, a alteração da linha de costa e eventuais alterações ao uso do solo.

Os **impactes visuais** estão relacionados com as alterações provocadas pelo projeto em áreas visualmente acessíveis e com os efeitos dessas alterações nos potenciais observadores.

Estes impactes foram determinados com recurso a cartografia que expressa o impacto visual potencial sobre a área de estudo, considerando a situação mais desfavorável (excluindo a ocupação do solo, natural ou edificada). Para tal, foram geradas bacias visuais sobre o MDT, utilizando um raio de 5 km e à cota mais desfavorável, para cada componente ou área do projeto, assim como em função do faseamento construtivo do projeto e das alternativas do projeto (quando pertinente).

Os resultados expressos graficamente em cartografia são analisados de forma crítica, quantitativa e qualitativa, ponderando os parâmetros identificados na caracterização (pontos de observação, áreas humanizadas e classes de qualidade visual atribuídas a cada área), para efeitos de avaliação da afetação da integridade visual das referidas áreas.

São ainda analisadas as simulações 3D elaboradas no âmbito do projeto, que suportam também a avaliação efetuada.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

É também efetuada a análise de **impactes cumulativos do projeto**, considerando a existência ou previsão de outros projetos, bem como dos **impactes residuais**, resultantes de componentes do projeto e de situações não passíveis de aplicação de medidas de minimização, ou que persistam após a sua aplicação.

Os **critérios utilizados na classificação dos impactes** para os diferentes fatores são os identificados na secção 5.1 com exceção para o grau de significância e magnitude.

No que se refere ao **grau de significância** adotam-se os seguintes critérios:

- Muito significativos – quando alteram de forma muito significativa o nível estrutural/funcional da paisagem em termos biofísicos ou valor cénico e paisagístico e/ou afetam áreas de reconhecido valor;
- Significativos – quando alteram medianamente o nível estrutural/funcional da paisagem em termos biofísicos ou o valor cénico e paisagístico;
- Pouco significativos – quando alteram de forma pouco significativa o nível estrutural/funcional da paisagem em termos biofísicos ou afetam de forma pouco significativa o valor cénico e paisagístico.

No que se refere à **magnitude**, consideram-se os seguintes critérios:

- Magnitude forte – quando se verificam alterações muito significativas da qualidade da paisagem ou quando essas alterações se refletem visualmente de forma muito significativa na envolvente;
- Magnitude média – quando se verificam alterações sensíveis na qualidade da paisagem ou quando essas alterações se refletem visualmente de forma significativa na envolvente;
- Magnitude fraca – quando se verificam alterações pouco sensíveis na qualidade da paisagem ou quando essas alterações se refletem visualmente de forma pouco significativa na envolvente.

5.18.2. Bacias visuais do projeto

Para avaliação do impacto visual do projeto determinam-se as bacias visuais das suas diversas componentes, fases e alternativas (quando pertinente), tendo em vista a identificação da extensão das áreas potenciais de visualização, assim como as suas características no que respeita a potenciais observadores e à qualidade visual.

Para a determinação das bacias visuais consideraram-se os seguintes aspetos:

- MDT utilizado para a determinação da capacidade de absorção visual (Capítulo 4.18.6 – Tomo 1);
- Componentes do projeto, em forma de área – considerando o perímetro de cada componente, com base no qual se definiram as bacias visuais (ver também Quadro 46, onde

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

constam as componentes do projeto e os critérios utilizados para o cálculo das bacias visuais);

- Para cada ponto de vista analisado foi considerada a altura de um observador, de 1,65 m.
- Para cada bacia visual de cada componente do projeto é representada a qualidade da percepção visual, considerando-se:
 - Boa, até uma distância de 500 metros – até esta distância a leitura dos elementos da paisagem faz-se de forma nítida;
 - Média, numa distância entre 500 e 2000 metros – entre estas distâncias a leitura dos elementos da paisagem faz-se com uma nitidez média;
 - Reduzida, quando a distância entre 2000 e 5000 metros – área onde a nitidez dos elementos observados é reduzida, perdendo-se gradualmente até não existir praticamente percepção, aos 5000 metros, correspondentes ao limite de acuidade visual.

Quadro 46 – Critérios utilizados para determinação das bacias visuais de cada componente do projeto

Componente do projeto	Área considerada e altura das estruturas	Cota máxima da estrutura /componente	Desenho (Anexo 1 – Tomo 1 do Volume de Anexos)
Dragagem – fase 1 – solução 2	Limites das áreas a dragar em cada fase	0 m NM	Desenho 45
Dragagem – fase 1 – solução 3			Desenho 46
Dragagem – fase 2 – solução 2			Desenho 47
Dragagem – fase 2 – solução 3			Desenho 48
Terminal – fase 1 (soluções 1 e 3)	Limites das áreas do terrapleno e do cais	+6,5 m (Z.H)	Desenho 49
Terminal – fase 2 (soluções 1 e 3)			Desenho 50
Contentores – fase 1	Limite das áreas destinadas a contentores Considera-se a altura máxima de 5 contentores sobrepostos, de 12,95 m	+19,45 m(ZH)	Desenho 51
Contentores – fase 2			Desenho 52
Pórticos do cais – fase 1	Linha do eixo dos pórticos Considera-se a altura máxima do pórtico de 85 m	+91,5 m(ZH)	Desenho 53
Pórticos do cais – fase 2			Desenho 54
Pórticos do parque – fase 1	Linhas laterais dos limites das áreas de contentores Considera-se a altura máxima dos pórticos de 25,36 m	+31,86 m(ZH)	Desenho 55
Pórticos do parque – fase 2			Desenho 56
Edifícios – fase 1	Perímetro dos edifícios Consideram-se alturas de 8,95 m	+15,45 m(ZH)	Desenho 57
Edifícios – fase 2			Desenho 58

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente do projeto	Área considerada e altura das estruturas	Cota máxima da estrutura /componente	Desenho (Anexo 1 – Tomo 1 do Volume de Anexos)
Componente terrestre do projeto – fase 1	Soma das bacias visuais das componentes terrestres do projeto	-	Desenho 59
Componente terrestre do projeto – fase 2			Desenho 60
Componente terrestre do projeto – fase 1 + fase 2			Desenho 61
Estaleiro de apoio à obra	Perímetro do estaleiro Considera-se altura de 3 m	-	Desenho 62

No Quadro 47 apresentam-se as áreas das bacias visuais das componentes de projeto, a representatividade na área de estudo, a sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada, assim como a respetiva representatividade no contexto de cada bacia analisada.

Quadro 47 – Áreas das bacias visuais do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada

Componente de projeto	Bacia visual		Qualidade visual elevada		Qualidade visual média	
	Área (ha)	% da área de estudo	Área (ha)	% da bacia visual	Área (ha)	% da bacia visual
Dragagem – fase 1 – solução 2	9395	61	7660	82	882	9
Dragagem – fase 1 – solução 3	9150	60	7517	82	815	9
Dragagem – fase 2 – solução 2	8705	57	7295	84	680	8
Dragagem – fase 2 – solução 3	7909	52	6650	84	621	8
Terminal – fase 1 (soluções 1 e 3)	8905	58	7342	82	741	8
Terminal – fase 2 (soluções 1 e 3)	8592	56	7169	83	690	8
Contentores – fase 1	9262	61	7585	82	768	8
Contentores – fase 2	9138	60	7512	82	766	8
Pórticos do cais – Fase 1	11399	75	8618	76	1226	11
Pórticos do cais – Fase 2	11318	74	8609	76	1216	11

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto	Bacia visual		Qualidade visual elevada		Qualidade visual média	
	Área (ha)	% da área de estudo	Área (ha)	% da bacia visual	Área (ha)	% da bacia visual
Pórticos do parque – Fase 1	9812	64	7854	80	874	9
Pórticos do parque – Fase 2	9797	64	7899	81	866	9
Edifícios – Fase 1	8782	57	7315	83	670	8
Edifícios – Fase 2	8629	56	7200	83	679	8
Componente terrestre do projeto – fase 1	11431	75	8621	75	1245	11
Componente terrestre do projeto – fase 2	11325	74	8610	76	1219	11
Componente terrestre do projeto – fase 1 + fase 2	11608	76	8697	75	1303	11
Área indicativa, possível para escolha de localização do Estaleiro de apoio à obra (ex-central termoeletrica do Barreiro)	7225	47	6155	85	493	7

Conforme se pode verificar no quadro anterior, praticamente todas as bacias visuais das componentes do projeto abrangem mais de 50% da área de estudo, com exceção para a área de estaleiro, sendo as bacias visuais dos pórticos do cais e do parque aquelas que correspondem maior percentagem da mesma.

No que se refere à abrangência das áreas das bacias visuais por zonas com qualidade visual elevada, verifica-se que estas representam sempre 75% ou mais da área dessas bacias. Por seu lado, as áreas com qualidade visual média correspondem sempre 11% ou menos da área da bacia visual de cada componente do projeto.

Refira-se que as áreas das bacias visuais deverão ser efetivamente menos extensas do que apresentado nos desenhos e no quadro anterior, uma vez que não foram considerados os obstáculos visuais existentes no terreno (edificado e vegetação) quando considerada a parte terrestre do território.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A análise dos Desenhos 45 a 62 (Anexo 1, Tomo 1 do Volume de Anexos), do Quadro 47 e do terreno, permite tirar as conclusões apresentadas no Quadro 48.

Quadro 48 – Análise das bacias visuais e da qualidade de percepção por componente do projeto

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Dragagem	Fase 1 – solução 2	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do rio <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC – Tanquipor, de Almada (zona ribeirinha e zonas com vistas dominantes sobre o rio), da zona ribeirinha de Lisboa (entre o Cais do Sodré e o Terreiro do Paço), da frente ribeirinha do Barreiro, e do Parque Empresarial do Barreiro. <u>Reduzida</u> – a partir do rio, das frentes ribeirinhas de Lisboa, de Gaio Rosário, da Base aérea do Montijo, do Seixal e da Ponta dos Corvos, bem como de locais com vistas dominantes sobre o rio em Almada e Lisboa. Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas a partir dos locais anteriores, quando é visualizada a área do projeto, têm qualidade visual predominantemente elevada
	Fase 1 – solução 3	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – similar à solução 2 <u>Média</u> – similar à solução 2 <u>Reduzida</u> – similar à solução 2 Qualidade visual: As áreas da bacia visual, envolventes da componente do projeto, , têm qualidade visual predominantemente elevada

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Dragagem	fase 2 – solução 2	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquipor, do futuro Terminal do Barreiro (fase 1), da frente ribeirinha do Barreiro, bem como do Parque Empresarial do Barreiro <u>Reduzida</u> – a partir do rio, das frentes ribeirinhas da base aérea do Montijo, do Seixal, da Ponta dos Corvos e de Lisboa, bem como a partir da dos Estaleiros Navais da Margueira e da Base Naval de Lisboa. Qualidade visual: As áreas da bacia visual, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada, mas a área a dragar ficará adjacente a zonas que deverão ter qualidade visual baixa (futuro terminal na fase 1)
	fase 2 – solução 3	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – a partir do rio, do futuro Terminal do Barreiro (fase 1), das instalações da LBC-Tanquipor, da frente ribeirinha do Barreiro e do Parque Empresarial do Barreiro <u>Reduzida</u> – a partir do rio, das frentes ribeirinhas da base aérea do Montijo, do Seixal, da Ponta dos Corvos e de Lisboa, bem como a partir dos Estaleiros Navais da Margueira e da Base Naval de Lisboa Qualidade visual: As áreas da bacia visual, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada, mas a área a dragar ficará adjacente a zonas que deverão ter qualidade visual baixa (futuro terminal na fase 1)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Terminal	fase 1 (soluções 1 e 3)	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do rio e do Parque Empresarial do Barreiro <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquapor, da frente ribeirinha do Barreiro e do Parque Empresarial do Barreiro <u>Reduzida</u> – a partir do rio, do Parque Empresarial do Barreiro, das frentes ribeirinhas da Ponta dos Corvos, do Seixal e de Gaio Rosário, dos Estaleiros Navais da Margueira e da Base Naval de Lisboa Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolvidas da componente do projeto, têm qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa (Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)
Terminal	fase 2 (soluções 1 e 3)	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – similar à fase 1, mas incluindo o futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Reduzida</u> – similar à fase 1 Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolvidas da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa (Parque Empresarial do Barreiro, futuro terminal – fase 1 e áreas urbanas)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Contentores	fase 1	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquapor, da base aérea do Montijo, da frente ribeirinha do Barreiro, do Parque Empresarial do Barreiro, de parte da Rua do Parque Empresarial e do limite da área urbana do Lavradio <u>Reduzida</u> – a partir do rio, da base aérea do Montijo, das frentes ribeirinhas do Barreiro, Seixal e Ponta dos Corvos Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, têm qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e também baixa (Parque Empresarial do Barreiro, áreas urbanas do Barreiro e do Lavradio)
	fase 2	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – similar à fase 1 e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Reduzida</u> – similar à fase 1 e a partir dos Estaleiros Navais da Margueira e da Base Naval de Lisboa Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e também baixa (futuro Terminal do Barreiro - fase 1, Parque Empresarial do Barreiro, áreas urbanas do Barreiro e do Lavradio)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Pórticos do parque	Fase 1	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – similar aos contentores <u>Média</u> – similar aos contentores, mas potencialmente também a partir das áreas urbanas do Barreiro e do Lavradio (pontualmente) <u>Reduzida</u> – similar aos contentores, mas potencialmente também a partir das áreas urbanas posteriores à área do projeto (pontualmente) Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e média/baixa (Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)
	Fase 2	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – similar aos contentores <u>Média</u> – similar à fase 1 <u>Reduzida</u> – similar à fase 1 e a partir dos Estaleiros Navais da Margueira e da Base Naval de Lisboa Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e média/baixa (futuro Terminal do Barreiro - fase 1, Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Pórticos do cais	Fase 1	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquiopor, da frente ribeirinha do Barreiro, do Parque Empresarial do Barreiro, de parte da Rua do Parque Empresarial e do limite da área urbana do Lavradio, desta área urbana e do Barreiro (pontualmente) <u>Reduzida</u> – a partir do rio, da base aérea do Montijo, das frentes ribeirinhas do Barreiro, Seixal e Ponta dos Corvos, assim como das áreas urbanas que se encontram posteriormente ao Terminal (pontualmente) Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolvidas da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa/média (Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)
Pórticos do cais	Fase 2	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – similar à fase 1 <u>Reduzida</u> – similar à fase 1 e a partir da Base Naval de Lisboa, dos Estaleiros Navais de Lisboa e da frente ribeirinha de Lisboa Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolvidas da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa/média (futuro Terminal do Barreiro, Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Edifícios	Fase 1	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do rio <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquapor, da frente ribeirinha do Barreiro, do Parque Empresarial do Barreiro e da área urbana do Lavradio <u>Reduzida</u> – do rio, da base aérea do Montijo, das frentes ribeirinhas do Barreiro, do Seixal e da Ponta dos Corvos Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa (Parque Empresarial do Barreiro e área urbana)
	Fase 2	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – similar à fase 1 <u>Reduzida</u> – similar à fase 1 Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa (futuro Terminal do Barreiro - fase 1, Parque Empresarial do Barreiro e área urbana)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
Componente terrestre do projeto	fase 1	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio e do Parque Empresarial do Barreiro <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquiopor, da frente ribeirinha do Barreiro, do Parque Empresarial do Barreiro, de parte da Rua do Parque Empresarial e do limite da área urbana do Lavradio, desta área urbana e do Barreiro (pontualmente, principalmente) <u>Reduzida</u> – a partir do rio, da base aérea do Montijo, das frentes ribeirinhas do Seixal, Ponta dos Corvos e Gaio Rosário, das áreas urbanas que se encontram posteriormente ao Terminal (pontualmente), da Base Naval de Lisboa e dos Estaleiros da Margueira Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envoltas da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa/média (Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)
	fase 2	Qualidade da percepção visual: <u>Bog</u> – a partir do rio e do futuro Terminal do Barreiro (fase 1) <u>Média</u> – similar à fase 1 <u>Reduzida</u> – similar à fase 1, com exceção para a zona ribeirinha de Gaio Rosário e incluindo a zona ribeirinha de Lisboa Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envoltas da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa/média (Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Componente de projeto		Análise da bacia visual e da qualidade da percepção
	fase 1 + fase 2	Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do rio e do Parque Empresarial do Barreiro <u>Média</u> – a partir do rio, das instalações da LBC-Tanquipor, da frente ribeirinha do Barreiro, do Parque Empresarial do Barreiro, de parte da Rua do Parque Empresarial e do limite da área urbana do Lavradio, desta área urbana e do Barreiro (pontualmente, principalmente) <u>Reduzida</u> – a partir do rio, da base aérea do Montijo, das frentes ribeirinhas do Seixal, Ponta dos Corvos, Gaio Rosário e Lisboa, das áreas urbanas que se encontram posteriormente ao Terminal (pontualmente), da Base Naval de Lisboa e dos Estaleiros da Margueira Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente elevada (no rio) e baixa/média (Parque Empresarial do Barreiro e áreas urbanas)
Área indicativa, possível para escolha de localização do Estaleiro de apoio à obra		Qualidade da percepção visual: <u>Boa</u> – a partir do Parque Empresarial do Barreiro, do rio e da zona urbana do Lavradio (pontualmente) <u>Média</u> – a partir do rio, do Parque Empresarial do Barreiro, da base aérea do Montijo e das áreas urbanas do Lavradio e do Barreiro (pontualmente, principalmente) <u>Reduzida</u> – a partir do rio, da base aérea do Montijo e das áreas urbanas do Lavradio e do Barreiro (pontualmente, principalmente) Qualidade visual: As áreas da bacia visual que serão observadas, envolventes da componente do projeto, terão qualidade visual predominantemente baixa (Parque Empresarial do Barreiro) e elevada (no rio)

5.18.3. Fase de construção

Na fase de construção avaliam-se as seguintes ações de projeto que podem trazer alterações ao nível da paisagem:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento;
- Acessos à obra;
- Dragagens (correspondem às dragagens do canal de acesso, de estabelecimento da bacia de manobra, da bacia de acostagem e às dragagens de construção)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Imersão e outros destinos para os materiais dragados;
- Aterros (correspondentes à construção do terrapleno e retenções marginais) e cais de acostagem;
- Pavimentações e construções (corresponde aos trabalhos de construção civil).

5.18.3.1. Impactes estruturais / funcionais

I – Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento

O estaleiro, os parques de materiais e equipamentos de apoio à obra localizar-se-ão na área da subunidade de paisagem industrial – ex-Quimiparque, atualmente artificializada, com qualidade visual baixa e que se pode considerar como disfuncional e desestruturada em termos paisagísticos. Neste contexto, não é expectável que venham a decorrer alterações que tenham significado em termos de alteração da estrutura da paisagem, apesar de se poder verificar uma redução da qualidade visual da área devido à introdução de um maior número de disfunções visuais. Considera-se assim, que deverão ocorrer impactes negativos, pouco significativos, de magnitude fraca, diretos, prováveis, reversíveis, imediatos e locais. Estes impactes aplicam-se independentemente da fase considerada.

II – Acessos à obra

Os acessos à obra correspondem a vias já existentes, pelo que não se preveem alterações na estrutura e no carácter relacionadas com a afetação de novas áreas (impactes nulos), apesar de poderem haver algumas disfunções visuais, com redução da qualidade da paisagem, tal como referenciado no capítulo 5.18.3.2.

III – Dragagens

Em ambas as fases e para as duas soluções em análise, as dragagens do canal de acesso, de estabelecimento da bacia de manobra, da bacia de acostagem e de construção associadas ao cais, incidirão em zonas do leito do rio Tejo que se encontram atualmente submersas, pelo não se espera resultarem quaisquer impactes na estrutura e no carácter da paisagem, por serem executadas a um nível inferior ao do plano de água (impactes nulos), apesar de deverem ter associadas algumas disfunções visuais, com redução da qualidade da paisagem, tal como referenciado no capítulo 5.18.3.2.

A avaliação das dragagens de construção considera-se contemplada na avaliação do terrapleno e do cais de acostagem, uma vez que constituem trabalhos preparatórios dos mesmos.

IV – Imersão e outros destinos para os materiais dragados

Os materiais dragados a imergir serão significativos, face aos volumes a dragar, estando prevista a sua localização em zonas autorizadas e já utilizadas para esse fim. Ainda, a imersão de materiais não deverá ter reflexos ao nível da estrutura e no carácter, por ser executada no leito do rio ou do mar

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

(impactes nulos), apesar de dever ter associadas algumas disfunções visuais, com redução da qualidade da paisagem, tal como referenciado no capítulo 5.18.3.2.

No âmbito do projeto, para além da imersão dos materiais dragados, está prevista a deposição dos materiais em aterro de resíduos licenciado, pelo que não se consideram impactes adicionais aos já previsíveis para o aterro que receber os materiais dragados (impactes nulos).

Caso seja necessário o depósito temporário de dragados para redução do teor em água, uma vez que o mesmo deverá ser localizado no terraplino, poderão enquadrar-se nos previstos para as pavimentações e construções, mas uma avaliação mais aprofundada carece de detalhamento dessa solução em sede de projeto.

V – Terraplino e cais de acostagem

A execução dos trabalhos que levarão à constituição do terraplino do Terminal do Barreiro assim como a construção do cais de acostagem levará à afetação, de forma permanente, da estrutura, do caráter e da qualidade da paisagem da respetiva área de intervenção, correspondente, na íntegra, ao estuário do Tejo.

No que se refere à estrutura da paisagem, para a construção do projeto, será necessária a afetação de uma área significativa do plano de água correspondente ao estuário do Tejo e da zona entremarés, que será gradualmente transformada para comportar as estruturas a construir. No final, na área correspondente ao cais e ao terraplino, estas estruturas substituirão as áreas naturalizadas referidas, alterando, para além do uso do solo, a linha de costa e a morfologia do terreno.

Quanto ao caráter da paisagem, o mesmo deverá ser significativamente alterado, com a introdução de um contexto de obra que irá contemplar novas áreas artificializadas muito extensas, em contraponto com o caráter naturalizado atual do plano de água, definido ainda por um conjunto de disfunções visuais que causarão a degradação temporária da qualidade visual da área.

Mesmo apesar de a intervenção confinar com um contexto paisagístico caracterizado por um grande grau de artificialização (antiga Quimiparque – Parque Empresarial do Barreiro, LBC-Tanquipor, etc.), resultante de alterações anteriores e já efetivas na estrutura, caráter e qualidade da paisagem atual, o facto das intervenções em causa serem muito extensas e interferirem em grande medida com a paisagem atual do estuário (aumento da área terrestre para o interior do estuário da ordem dos 880 a 1600 m, numa extensão entre 700 e 1500 m), leva a que se considerem como alterações muito significativas na estrutura, no caráter e na qualidade da paisagem, não sendo relevante neste contexto a solução a adotar (solução 1 ou 3). Considerando a largura do estuário nesta zona, de cerca de 6700 metros, este avanço corresponde a uma redução de entre 13 e 24% dessa largura.

Na fase 1 será contruído todo o terraplino e a parte do cais correspondente a esta fase, pelo que será nesta altura que se verificará a transformação da maior parte da área atualmente fluvial em zona terrestre, devendo apenas restar a porção da área correspondente ao cais para execução na fase 2. Neste âmbito, será criado um novo limite da linha de costa constituído por estruturas artificializadas (à semelhança do que já acontece no terraplino existente do Parque Empresarial do Barreiro), avançado sobre o estuário atual, sensivelmente em linha com o cais da LBC-Tanquipor.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Tendo em conta o referido, nesta fase prevêem-se impactes negativos, muito significativos (uma vez que as intervenções previstas se integram dominantemente na unidade de paisagem estuário, sendo alterado de forma muito relevante o nível estrutural/funcional da paisagem nessa zona, devido à ocultação da superfície de água do Tejo, à alteração da morfologia do terreno e da linha de costa devidas à constituição do terraplino), de magnitude forte (por se verificarem alterações muito significativas na qualidade da paisagem devido às disfunções/degradações causadas pela obra, mesmo apesar da qualidade visual reduzida da envolvente industrial), diretos, certos, temporários (no que respeita às disfunções/degradações causadas pela obra), permanentes (no que respeita à resultante construída), irreversíveis (no que respeita à afetação da área de estuário para outro fim), imediatos e locais. Estes impactes aplicam-se independentemente da alternativa considerada para o cais.

Na fase 2, verificar-se-ão igualmente intervenções que levarão à afetação de áreas de estuário, mas apenas na área correspondente ao cais. Neste contexto, prevêem-se impactes negativos, pouco significativos (tendo em conta que as alterações mais relevantes ocorreram na fase 1), de magnitude média (porque serão sensíveis na qualidade da paisagem), diretos, certos, temporários (no que respeita às disfunções/degradações causadas pela obra), permanentes (no que respeita à resultante construída), irreversíveis (no que respeita à afetação da área de estuário para outro fim), imediatos e locais. Estes impactes aplicam-se independentemente da alternativa considerada para o cais.

Os impactes referidos serão potencialmente cumulativos com os relacionados com a potencial afetação de áreas do rio Tejo pelo projeto da TTT se vier a ser efetivamente implementado com o traçado conhecido.

VI – Pavimentações e construções

As pavimentações e construções executar-se-ão sobre o terraplino já construído, pelo que não são expectáveis impactes na estrutura da paisagem relacionados com a afetação de novas áreas, tendo os mesmos ocorrido aquando da execução dos terraplinos. No entanto, verificar-se-á uma continuação da alteração da morfologia do terreno, com o alteamento da cota do terraplino em cerca de 1,5 metros para assumir as cotas finais de projeto. De igual forma, as pavimentações e construções levarão ao acréscimo das alterações até então impostas no carácter da paisagem, bem como a uma maior redução da qualidade da paisagem, devido ao estado de degradação próprio de uma área de obra que, neste caso, terá ainda uma grande extensão e implicará a permanência de maquinaria de grande porte.

Uma vez que as pavimentações e construções serão executadas de forma relativamente similar em termos de área a intervencionar, entre as duas fases do projeto, prevêem-se, impactes negativos, significativos (devido às alterações morfológicas na área do terminal), de magnitude média, diretos, certos, temporários (no que respeita às disfunções/degradações causadas pela obra), permanentes (no que respeita à resultante construída), irreversíveis (no que respeita à alteração da morfologia do terreno), imediatos e locais. Estes impactes aplicam-se independentemente da alternativa considerada para o cais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.18.3.2. Impactes visuais

Para avaliação dos impactes visuais na fase de construção tem-se como referência a análise às bacias visuais do projeto apresentada no capítulo 5.18.2

I – Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento

A área de estaleiro deverá integrar-se na subunidade de paisagem industrial – Quimiparque em área com qualidade visual predominantemente baixa e em zona de sensibilidade visual baixa e média, próximo do limite do terraplino atual. Tendo em conta estas características da paisagem atual e, em particular, o facto de se tratar de uma área já muito degradada e disfuncional em termos visuais, a implantação, operação do estaleiro, parques de materiais e equipamentos, não deverá introduzir elementos muito diferentes dos que são já atualmente parte integrante dessa paisagem, e, como consequência, não deverão influenciar ou afetar relevantemente o valor cénico e paisagístico da área e refletir-se na envolvente de forma pouco significativa.

Tendo em conta o exposto, considera-se que deverão ocorrer impactes negativos, pouco significativos e de magnitude fraca, ou mesmo negligenciáveis, dado que disfunções visuais normalmente associadas a uma zona de estaleiro deverão dissipar-se perante a envolvente industrial, de qualidade visual baixa, e também que não será necessária a artificialização temporária de novas áreas. Por outro lado, para a parte das localizações a partir da área urbana, a área de estaleiro deverá ficar protegida visualmente pelas construções existentes no interior do Parque Empresarial do Barreiro, sendo exceção a parte confinante com a zona do Lavradio, que tem uma relação visual mais direta com a zona onde se deverá localizar o estaleiro (pelo que os impactes deverão ser mais significativos, apesar de se considerarem ainda pouco significativos). Os eventuais impactes terão um caráter local e deverão ser temporários, prováveis, reversíveis e imediatos, cessando com o final das obras.

II – Acessos à obra

Os acessos à obra são coincidentes com vias existentes nas subunidades de paisagem industrial – Quimiparque e urbana consolidada, com qualidade visual baixa e em zonas de sensibilidade visual predominantemente baixa. Considera-se que o acréscimo de tráfego de veículos pesados nas vias que intersejam a área urbana não terá impactes nas características da via, desde que sejam resolvidas de imediato situações que levem a eventuais estragos que possam vir a resultar dessa utilização e que poderiam ter reflexos negativos na imagem urbana da área.

No entanto, o acréscimo do tráfego de veículos pesados, que deverá ser expressivo em algumas fases da obra, poderá considerar-se como um elemento de disfunção e de perturbação da paisagem urbana adjacente, com impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude fraca, diretos, temporários, reversíveis, imediatos e locais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

III – Dragagens

As áreas onde estão previstas as dragagens de estabelecimento encontram-se atualmente submersas, pelo que não serão visíveis alterações na paisagem devidas à sua execução, a não ser pela presença das dragas no local e devido à turbidez potencialmente causada à superfície da água.

Relativamente às dragas, durante a execução das obras as mesmas deverão ser visualizadas enquanto estiverem a desenvolver os trabalhos, a partir dos locais identificados no capítulo 5.18.2 e com a qualidade de percepção visual aí identificada.

A navegação de embarcações no estuário, incluindo de dragas, não constitui propriamente um elemento novo na paisagem, mas dada a grande dimensão que se prevê que terão e o facto de poderem vir a funcionar várias dragas em simultâneo durante o tempo de execução dos trabalhos, nas zonas onde atualmente não há navegação ou permanência de embarcações de grande porte, considera-se que poderão causar alguma interferência na paisagem e na sua visualização, que se poderá refletir em impactes negativos na fase 1, apesar de considerados pouco significativos e de magnitude fraca, certos, temporários, reversíveis, imediatos e locais, qualquer que seja a alternativa considerada.

Na fase 2, ao contrário do que foi referido para a fase 1, consideram-se negligenciáveis eventuais impactes visuais relacionados com a presença de dragas, uma vez que já se encontrará em exploração uma parte do Terminal do Barreiro (fase 1), com a navegação e permanência de embarcações de grande porte na envolvente da zona onde serão executadas as dragagens, não se considerando que as dragas venham a trazer impactes adicionais aos avaliados nesse âmbito, qualquer que seja a alternativa considerada.

Refira-se ainda que, na sequência das operações de dragagem, poderá existir alguma acumulação de partículas em suspensão geradas durante a sua execução, o que poderá levar a eventual turbidez e introduzir um novo elemento cromático no plano de água.

De acordo com a avaliação de impactes nos ‘recursos hídricos superficiais (qualidade da água)’, existe já atualmente turbidez na água do estuário em geral em níveis superiores ao que se perspetiva poder ser provocado pelo projeto, com a ocorrência de materiais em suspensão, pelo que o acréscimo deste parâmetro não deverá ser significativo. No entanto, este acréscimo poderá ter reflexos ao nível da visualização do plano de água, caso ocorram alterações na coloração da água à superfície, uma vez que, apesar de não ser introduzido um carácter artificializado na paisagem, as dragagens durarão algum tempo e incidirão sobre áreas extensas. Na fase 1 considera-se como um impacte negativo, pouco significativo, de magnitude fraca, direto, provável, temporário, reversível, imediato e local. Esta avaliação é aplicável às duas alternativas de projeto.

Na fase 2, dada a muito menor área de incidência e área de dragagem, os materiais em ressuspensão deverão ser mais reduzidos e na proximidade do Terminal, onde já se verificará um conjunto de disfunções visuais importantes, pelo que se podem considerar como negligenciáveis, qualquer que seja a alternativa considerada.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

As dragagens de construção são abordadas no conjunto das ações de construção necessárias à execução do terrapleno.

IV – Imersão e outros destinos para os materiais dragados

À semelhança do que foi referido para as dragagens, a imersão de materiais dragados no estuário e no mar poderá ter associado um acréscimo de partículas em suspensão geradas durante a sua execução, o que poderá levar ao aumento da turbidez e a introduzir um novo elemento cromático no plano de água. Dado tratarem-se de quantidades significativas de materiais a imergir, mesmo apesar de as áreas em causa já serem utilizadas para este fim, à semelhança do que ser referido para as dragagens da fase 1, quando colocados no estuário, prevêem-se impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, diretos, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos e locais, para ambas as fases.

No caso da imersão no mar, dado o distanciamento da costa, consideram-se nulos eventuais impactes visuais.

Relativamente à presença e circulação das dragas para os locais de imersão, o facto destes se localizarem em zonas do estuário e do mar próximo dos quais navegam já usualmente navios de grande porte (de carga e cruzeiros, p.e.), bem como o facto de permanecerem relativamente pouco tempo no local, leva a que o acréscimo gerado se possa considerar-se como negligenciável.

Quanto à colocação de materiais dragados em aterro, pode considerar-se que a deposição em aterro de resíduos licenciado, não provocará impactes adicionais aos já previsíveis para o aterro que receber os materiais dragados, no âmbito do desenvolvimento da sua atividade. No entanto, o transporte dos materiais dragados por via terrestre deverá ter impactes visuais associados, relacionados com as disfunções visuais causadas pela circulação de veículos pesados e que foram referenciados aquando da abordagem do acesso à obra.

V – Terrapleno, cais de acostagem, pavimentos e construções

A execução do terrapleno e do cais de acostagem constituirão as intervenções que, como um todo, causarão as primeiras disfunções visuais por interferência com a área naturalizada do rio/estuário/zona entremarés, que será completamente intervencionada para dar origem a uma plataforma terrestre construída. Neste contexto, verificar-se-á um conjunto muito relevante de disfunções visuais resultantes das intervenções a efetuar, realçando-se:

- O saneamento de uma camada de 1 metro na zona do terrapleno, com a execução de dragagem ou escavação (nas áreas que fiquem emersas), com a ressuspensão de materiais nessa área (tal como já referido) e a com introdução de irregularidades no terreno e eventual presença de materiais dragados/escavados;
- A colocação dos materiais provenientes da dragagem no aterro, que se refletirão sobretudo na presença das dragas no local; no caso de serem executadas zonas de depósito e decantação na área do projeto, à execução das respetivas estruturas e preenchimento;
- O progressivo aparecimento e crescimento do aterro, constituindo uma área degradada, em execução;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- A criação de zonas de depósito e decantação provisórias de materiais dragados;
- A construção das retenções marginais, com a introdução de enrocamentos;
- A realização das intervenções na zona do cais, com a execução de dragagens de construção e das estruturas, em caixotões ou com a execução da solução em cais, qualquer uma das soluções com a introdução de materiais e de maquinaria dissonante;
- A presença e movimentação de maquinaria associada à obra, de carácter pesado e de grande dimensão.

Posteriormente, continuarão a verificar-se degradações relacionadas com as restantes ações construtivas, nomeadamente ao nível das infraestruturas e dos pavimentos, assim como pela construção dos edifícios e de todas as estruturas que constituirão o terminal, culminando na imagem final do projeto. Para além de todo o carácter transitório que a área assumirá até ao término da construção, parte das estruturas a implementar, como os pórticos, têm uma dimensão significativa, pelo que também irão contribuir, numa fase mais final, para o carácter dissonante da obra.

Neste contexto, observar-se-ão a partir dos locais mencionados no capítulo 5.18.2 as degradações visuais associadas à construção do Terminal do Barreiro que, sendo temporárias, deverão estender-se pelos períodos relativamente extensos previstos para a execução da obra de cada uma das fases do projeto.

Na fase 1, praticamente toda a área do projeto será objeto de intervenção, pelo que é expectável que decorram a maior parte dos impactos visuais relacionados com a sua construção. Para além disso, será intervencionada uma unidade de paisagem com características naturalizadas, com qualidade e sensibilidade visual elevadas, o que, apesar do enquadramento terrestre profundamente artificializado na zona da Quimiparque – Parque Empresarial do Barreiro, deverá induzir a alterações sensíveis no valor cénico e paisagístico da área que se refletirão na envolvente, sendo de realçar a interposição do aterro correspondente à fase 2 de operação, entre a zona ribeirinha do Barreiro e o estuário.

Os impactos podem diferenciar-se consoante a qualidade da perceção visual da bacia visual das componentes a construir, sendo que a bacia visual da parte terrestre do projeto se pode considerar orientadora para a avaliação dos impactos visuais na fase de construção. Neste contexto, a execução das obras deverá ser visualizada enquanto estiverem a desenvolver-se os trabalhos, a partir dos locais identificados no capítulo 5.18.2 e com a qualidade de perceção visual aí referida.

No contexto mencionado, considera-se que, na fase 1:

- Nas zonas da bacia visual onde a qualidade da perceção visual é boa, ou seja, a a partir do rio (realçando-se as embarcações do trajeto Montijo-Lisboa, caso o trajeto seja coincidente com a mesma) e da área do Parque Empresarial do Barreiro, deverão verificar-se impactos visuais negativos, muito significativos, de magnitude forte, dada a criação de disfunções visuais muito relevantes na área do estuário, diretos, certos, temporários, imediatos e locais. Mesmo apesar de, em alguns casos, se tratarem de áreas degradadas e disfuncionais em termos visuais, considera-se como muito relevante a alteração e artificialização da área adjacente.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Nas zonas da bacia visual onde a qualidade da percepção visual é média, consideram-se situações distintas. A partir do rio, da frente ribeirinha do Barreiro e do interior do Parque Empresarial do Barreiro, nas zonas que estão visualmente abertas para a área do projeto, as disfunções visuais derivadas da construção do projeto deverão ter associados impactos visuais negativos, muito significativos, de magnitude forte, diretos, certos, temporários, imediatos e locais, dada a interposição perante zonas naturalizadas e com qualidade visual elevada. A partir da área urbana do Lavradio adjacente à Av. das Nacionalizações e de algumas zonas da Rua do Industrial Alfredo Silva que são permeáveis visualmente para a área do projeto, considera-se que deverão verificar-se impactos visuais negativos, significativos (porque apesar de enquadrados visualmente por um conjunto de disfunções visuais relevante, exacerbam essas disfunções), de magnitude fraca (porque não se refletirão de forma muito significativa no valor cénico das áreas em causa), diretos, certos, temporários, imediatos e locais. São ainda de referir os impactos relacionados com a potencial interposição de estruturas como os pórticos dos cais, guindastes e outra maquinaria de grande porte em algumas zonas no interior das áreas urbanas do Barreiro e do Lavradio, que, apesar do seu caráter mais temporário e pontual, se consideram também como potencialmente significativos e de magnitude fraca.
- Das zonas da bacia visual onde a qualidade da percepção visual é reduzida, apesar de poderem ser visualizadas as obras em execução, quando visíveis, as mesmas não deverão afetar ou afetar de forma muito significativa o valor cénico e paisagístico, refletindo-se de forma pouco significativa na envolvente. Neste contexto, eventuais impactos visuais serão, no máximo, negativos e significativos (a partir das zonas abertas visualmente para a área de projeto, como do rio e da Ponta dos Corvos) ou pouco significativos (quando o projeto for apenas visualizado parcialmente ou de muito longe, como é o caso das frentes ribeirinhas do Seixal e de Gaio Rosário e das áreas urbanas que se encontram posteriormente ao terminal), de magnitude fraca, diretos, prováveis, temporários, imediatos e locais.
- Para além dos 5 km de distância da área do projeto, apesar da área do projeto ser ainda visível, considera-se que serão negligenciáveis em termos de impacto visual, na maior parte dos casos, as alterações que se processarão na paisagem na fase de construção. No entanto, a partir da frente ribeirinha de Lisboa e das zonas próximas da mesma com vistas abertas sobre o rio, a obra será visível e reconhecível, sobretudo devido à presença de maquinaria de grande porte, nas alturas em que as condições climáticas e de exposição solar permitam essa visualização, considerando-se que poderão ocorrer impactos negativos, pouco significativos e de magnitude reduzida, diretos, certos, temporários, imediatos e locais.

Na fase 2 estará em funcionamento a parte do Terminal do Barreiro correspondente à fase 1 de operação e a intervenção consistirá na execução das pavimentações e construções, incluindo as infraestruturas necessárias. Neste contexto, verificar-se-ão as disfunções visuais anteriormente identificadas, mas que neste caso não serão destacadas na paisagem do estuário, mas sobre o terrapleno já existente, enquadradas pela parte do terminal já construída e, eventualmente, pela paisagem terrestre atualmente existente (caso não tenham havido alterações). No entanto, irão também elas interpor-se entre o estuário e as vistas de fundo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Neste contexto, considera-se que, nesta fase, os impactes serão um pouco menores do que os considerados na fase 1, a partir das diferentes zonas de perceção visual, mas ainda assim, mantem-se a classificação apresentada.

Refira-se ainda o facto de, no caso particular da frente ribeirinha do Barreiro, com qualidade de perceção visual média, se verificará a interposição de um conjunto importante de disfunções visuais na frente ribeirinha onde até à data só existia o terrapleno.

5.18.4. Fase de exploração

Na fase de exploração avaliam-se as seguintes ações que podem trazer alterações ao nível da paisagem:

- Dragagens de manutenção;
- Imersão e outros destinos para os materiais dragados;
- Presença e funcionamento do Terminal do Barreiro.

5.18.4.1. Impactes estruturais / funcionais

I – Dragagens de manutenção

À semelhança do que foi referido para as dragagens de estabelecimento, as mesmas incidirão em zonas do rio que se encontrarão submersas, pelo não se espera terem quaisquer impactes na estrutura, no carácter e qualidade da paisagem (impactes nulos).

II – Imersão e outros destinos para os materiais dragados

À semelhança do que foi referido para a fase de construção, a imersão de materiais não deverá ter reflexos ao nível da estrutura, no carácter e na qualidade da paisagem, por ser executada no leito do rio ou do mar (impactes nulos). Também não se preveem impactes com a deposição dos materiais dragados em aterro de resíduos licenciado, pelos motivos referidos para a fase de construção.

II – Presença e funcionamento do terminal

Com a presença e funcionamento das estruturas associadas ao projeto, são expectáveis alterações na estrutura, no carácter e qualidade da paisagem.

No que se refere à estrutura da paisagem, tornar-se-ão permanentes os impactes iniciados na fase de construção relacionados com a perda de uma área constituída atualmente pelo plano de água do estuário e pela zona entremarés, que serão transformados em zona terrestre e portuária, bem como a alteração da morfologia do terreno e da linha de costa trazida pelas estruturas do cais e do terrapleno. Também a alteração do carácter da paisagem se tornará efetiva, em contraponto com o

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

caráter naturalizado atual da área do projeto, assim como a qualidade visual da área, que se deverá tornar reduzida, à semelhança do que acontece com as subunidades de paisagem de frente ribeirinha portuária existentes na área de estudo, em contraponto com a qualidade visual elevada atual.

A alteração na morfologia do terreno da área do projeto deve-se, em parte, à implantação das estruturas previstas, configurando um novo traçado de linha de costa neste troço, com expressão significativa na paisagem, tal como referido para a fase de construção.

Assim, na fase 1, verificar-se-á a afetação permanente da área atualmente naturalizada, tal como foi referido na fase de construção, devendo o funcionamento do terminal gerar novas dinâmicas, similares às que já ocorrem já no estuário associadas aos terminais de contentores existentes, mas que neste caso se refletirão numa área mais extensa. O terminal interpor-se-á entre um conjunto de disfunções já existentes no caráter e qualidade da paisagem e uma área com valor paisagístico reconhecido, que ficará transformada num contexto paisagístico de baixo valor e qualidade.

Tendo em conta o referido, prevêem-se impactes negativos, muito significativos (devido à alteração do nível estrutural/funcional da paisagem), de magnitude forte, diretos, certos, permanentes, imediatos e locais. Estes impactes aplicam-se independentemente da alternativa considerada para o cais.

Na fase 2, será efetiva a restante alteração da morfologia do terreno (associada às áreas a construir e a pavimentar), com o alteamento da maior parte da cota do terrapleno para as cotas finais do projeto, assim como devido à afetação da área de estuário correspondente ao cais e a transformação da área em pleno, bem como o acentuar de um contexto paisagístico de baixo valor e qualidade, já iniciado com a fase 1, que se estenderá a uma área maior de território.

Neste contexto, prevêem-se impactes negativos, significativos (devido à alteração do nível estrutural/funcional da paisagem, realçando-se a alteração relevante do caráter da paisagem por efeito da nova função portuária do território e das suas dinâmicas próprias), de magnitude forte (porque serão muito sensíveis na qualidade da paisagem), diretos, certos, permanentes, irreversíveis, imediatos e locais. Estes impactes aplicam-se independentemente da alternativa considerada para o cais.

Para além das alterações na linha de costa produzidas diretamente pela presença do terrapleno e do cais do Terminal do Barreiro, tendo em conta a avaliação efetuada no descritor Geologia e Geomorfologia (Capítulo 5.9), é expectável que, a médio/longo prazo, venha a ocorrer sedimentação na zona entre os terraplenos do Terminal do Barreiro e da LBC-Tanquipor, assim como na zona a poente do Terminal do Barreiro. Do ponto de vista da paisagem, não se considera que esta situação venha a ser muito relevante por si só, uma vez que será gradual, fruto da dinâmica fluvial, que apesar de induzida pelo Terminal do Barreiro, não deverá ter uma resultante muito diferente de outras situações que acontecem na zona entremarés naturalmente, não levando à artificialização da paisagem, e que, apesar de trazer alterações na estrutura da paisagem, não modifica propriamente o seu caráter ou qualidade, caso sejam consideradas as medidas de minimização propostas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.18.4.2. Impactes visuais

Os impactes visuais da fase de exploração do projeto são avaliados tendo em consideração as bacias visuais das componentes do projeto e das partes terrestres do projeto apresentadas no capítulo 5.18.2.

I – Dragagens de manutenção

As dragagens de manutenção serão reduzidas face às dragagens de estabelecimento, podendo, no entanto, ter impactes similares aos descritos na fase de construção, relacionados com a indução de alterações temporárias dos níveis de turbidez à superfície da água. Contudo, devido ao menor volume de material a dragar, deverão ser menos relevantes que na fase de exploração. Ainda assim, dada a dimensão das áreas que potencialmente poderão ser dragadas, poderão ocorrer impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude fraca, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos e locais, qualquer que seja a alternativa considerada.

No que respeita à presença de dragas, apesar dos volumes a dragar serem menores do que na fase de construção e para a fase 1, podem ainda assim, ser consideráveis, levando a que estas embarcações permaneçam na área do canal durante algum tempo. Assim, mesmo apesar do Terminal do Barreiro já se encontrar, nessa altura, em exploração (uma parte ou na totalidade), e se verificar já a navegação e presença de embarcações de grande porte, considera-se que poderão ocorrer impactes visuais negativos, pouco significativos e de magnitude fraca, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos e locais, qualquer que seja a alternativa e fase considerada.

II – Imersão dos materiais dragados e outros destinos para os materiais dragados

A imersão de materiais dragados poderá induzir impactes na qualidade da água do estuário da mesma natureza que os previstos na fase de construção, devido ao aumento temporário dos níveis de turbidez à superfície da água.

À semelhança do que foi referido para a fase de construção e pelos motivos referidos, na imersão de materiais dragados no mar os impactes visuais serão nulos. No caso da imersão de materiais no estuário, são expectáveis impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, diretos, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos e locais.

No caso da colocação de materiais em aterro de resíduos de dragados licenciados, uma vez que o Terminal do Barreiro já estará em funcionamento e considerando que será dotado de acessos com capacidade para a carga de veículos pesados daí proveniente, não se considera que se verifiquem impactes visuais relacionados com esta ação (impactes nulos).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

III – Presença e funcionamento do terminal

Para além da metodologia apresentada no capítulo 5.18.2, referente ao cálculo das bacias visuais do projeto, efetuaram-se simulações do projeto sobre fotografias, nas quais se pode observar, com alguma aproximação à realidade, o modo como é expectável que o Terminal do Barreiro seja visível a partir dos seguintes locais:

- Passeio Augusto Cabrita, no Barreiro (Figura 64);
- Rio, frente à área do projeto (Figura 65);
- Miradouro das Portas do Sol, em Lisboa (Figura 62);
- Praça do Comércio/Terreiro do Paço, em Lisboa (Figura 63).

Na fase de exploração, o Terminal do Barreiro estará em pleno funcionamento (nas partes correspondentes à fase 1 ou 1+2), sendo os impactes visuais previsíveis relacionados com a interposição na paisagem de uma zona onde se executarão as atividades portuárias e com a visualização das disfunções visuais causadas por essas atividades, a partir dos locais mencionados no capítulo 5.18.2.

Os elementos com maior expressão visual na envolvente e por isso maior impacte visual, serão os pórticos do cais, dada a sua grande dimensão e o facto de aparecerem destacados em altura da maior parte das outras estruturas da zona portuária, da zona industrial posterior e da envolvente urbana. No entanto, será a conjugação de todos os elementos, bem como o avanço da área para o interior do rio que levará à criação da imagem portuária que realçará perante a envolvente, podendo salientar-se:

- A estrutura relativamente compacta dos contentores, quando o parque estiver predominantemente ocupado;
- Os pórticos do parque de contentores, que também realçarão no interior do Terminal;
- Os edifícios;
- Os navios que acostarão no cais, alguns com grande dimensão;
- O movimento de contentores e de maquinaria pesada associada à exploração do terminal.

As simulações das bacias visuais do projeto, as simulações do projeto e observação no terreno permitem concluir que, na fase 1, o Terminal do Barreiro será visualizado, com impactes diferenciados consoante a qualidade da perceção visual obtida a partir dos locais de observação, do seguinte modo:

- Nas zonas da bacia visual onde a qualidade da perceção visual é boa, ou seja, a a partir do rio (realçando-se as embarcações do trajeto Montijo-Lisboa, caso o trajeto seja coincidente com a mesma) e da área do Parque Empresarial do Barreiro, deverão verificar-se impactes visuais negativos, muito significativos, de magnitude média a forte, dada a criação de disfunções visuais que serão visualizadas de forma muito aproximada, diretos, certos, permanentes, imediatos e locais. Mesmo apesar de em alguns casos se tratarem de vistas a partir de áreas atualmente degradadas e disfuncionais em termos visuais, estes impactes não são sentidos atualmente quando se obtém vistas sobre o rio a partir dessas áreas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Nas zonas da bacia visual onde a qualidade da percepção visual é média, consideram-se situações distintas, à semelhança do que foi referido na fase de construção. A partir do rio e da frente ribeirinha do Barreiro, as disfunções visuais relacionadas com a presença do Terminal do Barreiro deverão também ter associados impactes visuais negativos, muito significativos, de magnitude forte, diretos, certos, permanentes, imediatos e locais, dada a interposição perante zonas naturalizadas e com qualidade visual elevada. Isto mesmo apesar de um decréscimo da percepção, porque se trata de um conjunto com grande volumetria. A partir da área urbana do Lavradio adjacente à Av. das Nacionalizações e de algumas zonas da Rua do Industrial Alfredo Silva que são permeáveis visualmente para a área do projeto, considera-se que deverão verificar-se impactes visuais negativos, significativos (porque apesar de enquadrados visualmente por um conjunto de disfunções visuais relevante, exacerbarão essas disfunções), de magnitude fraca (porque não se refletirão de forma pouco significativa no valor cénico das áreas em causa), diretos, certos, permanentes, imediatos e locais. São ainda de referir os impactes relacionados com a potencial interposição de estruturas dos pórticos do cais, em algumas zonas no interior das áreas urbanas do Barreiro e do Lavradio, que, apesar do seu caráter mais temporário e pontual, se consideram também no máximo como potencialmente significativos e de magnitude fraca.
- Das zonas da bacia visual onde a qualidade da percepção visual é reduzida, apesar de poder ser visualizada a área portuária, a sua presença não deverá afetar ou afetar de forma muito significativa o valor cénico e paisagístico, refletindo-se de forma pouco significativa na envolvente. Neste contexto, eventuais impactes visuais serão, no máximo, negativos e significativos (a partir das zonas abertas visualmente para a área de projeto, como do rio e da Ponta dos Corvos) ou pouco significativos (quando o projeto for apenas visualizado parcialmente ou de muito longe, como é o caso das frentes ribeirinhas do Seixal e de Gaio Rosário e das áreas urbanas que se encontram posteriormente ao terminal), de magnitude fraca, diretos, prováveis, permanentes, imediatos e locais.
- Para além dos 5 km de distância da área do projeto, apesar da área portuária ser ainda visível, considera-se que será negligenciável em termos de impacto visual, na maior parte dos casos. No entanto, a partir da frente ribeirinha de Lisboa e das zonas próximas da mesma com vistas abertas sobre o rio, o projeto será visível e reconhecível, sobretudo devido à presença dos pórticos e das embarcações de grande porte, nas alturas em que as condições climáticas e de exposição solar permitam essa visualização, considerando-se que poderão ser impactes visuais negativos, pouco significativos e de magnitude reduzida, diretos, certos, permanentes, imediatos e locais. Esta situação também deverá acontecer a partir da zona de Almada, quando existirem vistas dominantes, realçando-se, também, neste caso, o facto do terminal se encontrar avançado relativamente ao terrapleno atual.

Na fase 2 o número e extensão de pórticos e de estruturas portuárias será cerca do dobro da extensão do que na fase 1, sendo visíveis sensivelmente a partir dos mesmos locais (ver Quadro 48). Tal como para a fase 1, as simulações das bacias visuais do projeto permitem concluir que, o Terminal do Barreiro será visualizado, com impactes diferenciados consoante a qualidade da percepção visual obtida a partir dos locais de observação. Apesar do acréscimo da área portuária relativamente à fase 1, considera-se que a classificação dos impactes é similar à apresentada para

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

essa fase. Tal como se pode verificar na Figura 64 os impactes visuais da Fase 2 serão particularmente sentidos a partir da frente ribeirinha do Barreiro.

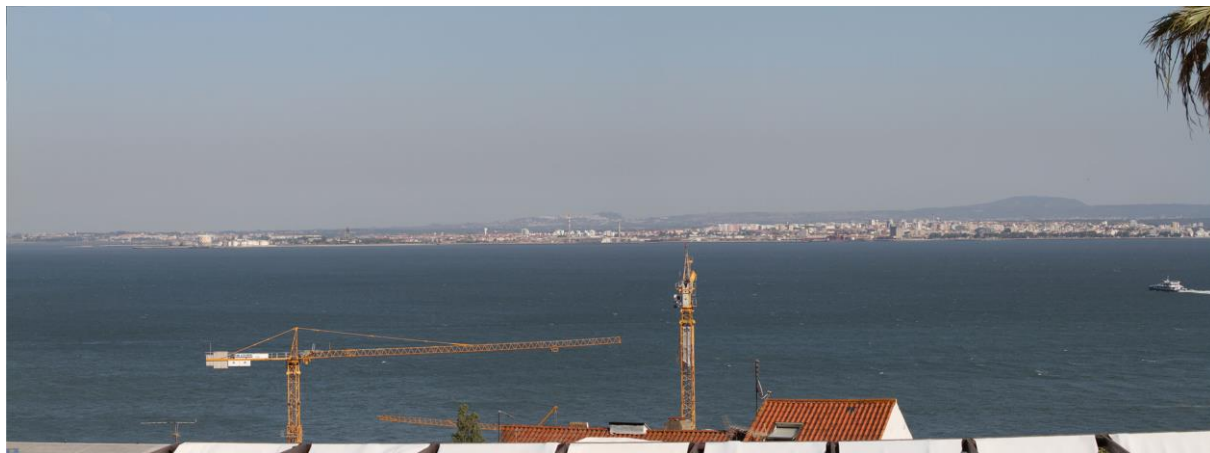
Acrescerão ainda aos impactes visuais referidos para ambas as fases, os potenciais impactes visuais temporários relacionados com a volumetria dos navios de grande porte a navegar nesta zona do estuário, assim como com a maior necessidade de transporte de carga por meios rodoviários.

Relativamente aos navios, na fase de exploração verificar-se-á um acréscimo da navegação por embarcações de grande porte o que, numa fase inicial, constituirá um impacte visual negativo, apesar de pouco significativo, temporário e de magnitude reduzida, dada a interferência no campo visual do estuário. No entanto, com a passagem do tempo, e à semelhança do que acontece atualmente na parte do estuário que tem uso portuário, esta navegação passará a fazer parte da imagem normal que se tem da área.

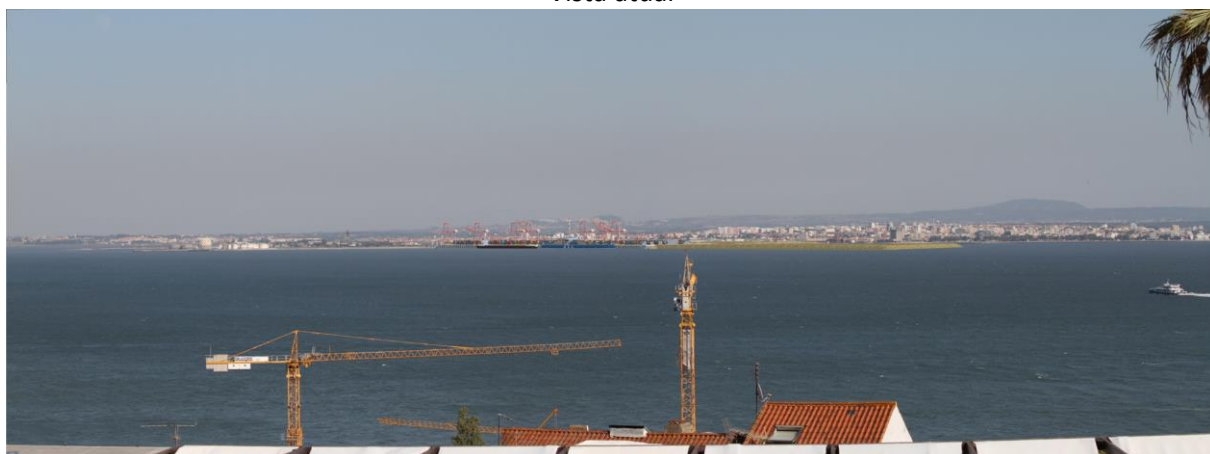
Quanto ao acréscimo no transporte de carga por meios rodoviários, é provável que se verifiquem algumas disfunções visuais à semelhança do que se referiu para a fase de construção.

Por fim, comparando as alternativas previstas para o cais, conclui-se que do ponto de vista visual a solução 3 é mais favorável, uma vez que constitui uma estrutura permeável à água, não se apresentando como uma frente compacta como a que é configurada pela solução 1.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Vista atual



Vista fase 1



Vista fase 2

Figura 62 – Vista a partir do miradouro das Portas do Sol, em Lisboa: situação atual e simulação do projeto (fase 1 e fase 2)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Vista atual



Vista fase 1



Vista fase 2

Figura 63 – Vista a partir do Terreiro do Paço, em Lisboa: situação atual e simulação do projeto (fase 1 e fase 2)

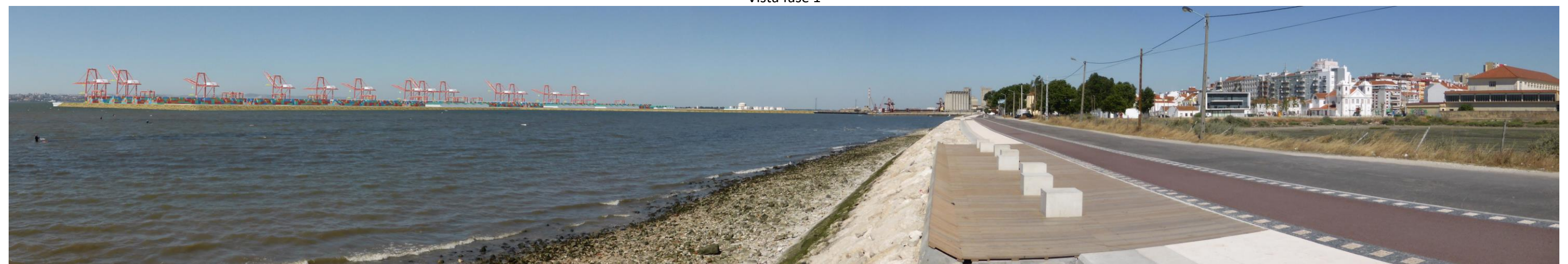
RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Vista atual



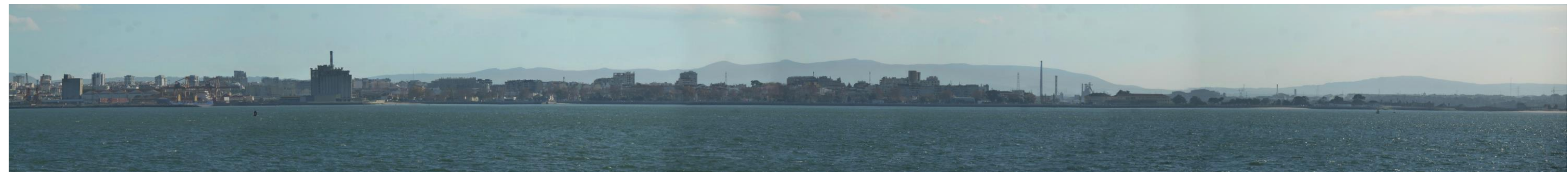
Vista fase 1



Vista fase 2

Figura 64 – Vista a partir do Passeio Augusto Cabrita, no Barreiro: situação atual e simulação do projeto (fase 1; fase 2, solução 3)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Vista atual



Vista fase 2

Figura 65 – Vista a partir do rio, frente à área do projeto: situação atual e simulação do projeto (fase 2, solução 1)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.18.5. Fase de desativação

Um cenário potencial para a desativação do projeto consistirá na desativação do cais, na cessação da atividade portuária, bem como na desativação dos edifícios de apoio, devendo o uso a dar ao território posteriormente, ser definido pelos IGT então aplicáveis.

Tratando-se, potencialmente, de um período de 100 anos, até à desativação, é muito difícil aferir como será a paisagem nessa altura e em que medida estas alterações se poderão refletir nela. No entanto, é provável que uma eventual reconversão da área leve à necessidade de atividades construtivas que deverão refletir-se em impactes negativos ou que uma potencial situação de abandono da área leve a impactes negativos relacionados com a sua degradação. Em oposição, caso a área desativada seja devolvida ao rio, isso poderá traduzir-se, no final, em impactes positivos.

5.18.6. Impactes cumulativos

A área envolvente do projeto será sujeita, expectavelmente, a um conjunto de alterações relevantes, relacionadas com o que está previsto nos IGT em vigor e em execução, bem como a projetos previstos, realçando-se as relacionadas com:

- A TTT e respetivos acessos (Desenho 31 – Anexo 1, Tomo 1 do Volume de Anexos);
- O PUTQAE (Desenho 31 – Anexo 1, Tomo 1 do Volume de Anexos);
- Os projetos complementares ao Terminal do Barreiro.

Neste contexto, para além das zonas de paisagem artificializada já existentes, poderão ser executadas intervenções estruturantes na envolvente que modificarão o contexto atual em termos de acessibilidades e urbanísticos.

É previsível um incremento das estruturas, infraestruturas e atividades enquadradas nas intervenções acima referidas, com interferência na paisagem envolvente.

Relativamente aos **impactes estruturais/funcionais**, os impactes do projeto serão cumulativos com os da TTT no que respeita à afetação de áreas do estuário e à alteração do carácter da paisagem nessas zonas.

No que se refere a **impactes visuais**, na fase de construção, serão cumulativos com os dos restantes projetos, caso venham a ser executados em simultâneo.

Na fase de exploração, os impactes visuais do projeto poderão também ser cumulativos com os do PUTQAE, mas neste momento não existe um quadro de intervenção aprovado que possa ser avaliado em concreto.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.18.7. Impactes residuais

Ao nível estrutural/funcional da paisagem os impactes residuais e não residuais são idênticos, uma vez que as alterações na estrutura, no carácter e qualidade da paisagem não deverão poder ser minimizadas de forma relevante, quer na fase de construção, quer na fase de exploração do projeto. No entanto, é proposta uma medida compensatória que pretende a recuperação de áreas degradadas com características similares às que serão ocupadas pelo projeto.

No que se refere aos impactes visuais, a implementação do plano e dos projetos de integração paisagística referidos no capítulo 6 deverá levar a que as estruturas mais dissonantes possam ser dissimuladas a partir de algumas localizações, minorando de alguma forma os impactes visuais do projeto a partir das mesmas. No entanto, dada a tipologia do projeto e o facto dos maiores impactes serem em zonas a partir de onde se usufrui de vistas dominantes sobre o estuário, é expectável que se mantenha a maior parte dos impactes visuais identificados nestes casos, não se prevendo uma redução relevante da classificação dos impactes, a não ser das zonas já urbanas/artificializadas posteriores à área do projeto.

5.18.8. Síntese e análise comparativa das alternativas de projeto

No âmbito da paisagem avaliaram-se os impactes estruturais/funcionais e visuais do projeto, podendo concluir-se, da avaliação efetuada, que o projeto do Terminal do Barreiro terá impactes negativos em ambos os casos.

Na **fase de construção**, avaliaram-se as seguintes ações:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento;
- Acessos à obra;
- Dragagens;
- Imersão e outros destinos para os materiais dragados;
- Terrapleno e cais de acostagem;
- Pavimentações e construções.

A avaliação efetuada permitiu concluir que o projeto terá impactes negativos relacionados com os seguintes aspetos:

Impactes estruturais / funcionais:

- Redução da qualidade visual da área por implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento – pouco significativos e de magnitude fraca;
- Ocultação da superfície de água do rio Tejo, alteração da morfologia do terreno e da linha de costa:
 - Fase 1 – muito significativos e de magnitude forte;
 - Fase 2 – pouco significativos, de magnitude média.
- Alterações morfológicas por efeito das pavimentações e construções – significativos e de magnitude média, para as 2 fases;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Impactes visuais:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento - pouco significativos e de magnitude fraca;
- Disfunções visuais da paisagem urbana relacionadas com a utilização dos acessos à obra – pouco significativos e de magnitude fraca;
- Permanência de dragas no estuário para efetuar as dragagens – pouco significativos e de magnitude fraca, na fase 1;
- Alterações temporárias na coloração da água do rio por efeito da dragagem – pouco significativos e de magnitude fraca, na fase 1;
- Alterações temporárias na coloração da água do rio por efeito da imersão de dragados no estuário – pouco significativos e de magnitude fraca, em ambas as fases;
- Disfunções visuais relacionadas com a construção do terrapleno, cais de acostagem, pavimentos e construções: variáveis consoante a qualidade de perceção visual, a distância e a abertura de vistas, entre pouco significativos e muito significativos, de magnitude forte a fraca, para as 2 fases.

Na **fase de exploração** avaliaram-se as seguintes ações:

- Dragagens de manutenção;
- Imersão e outros destinos para os materiais dragados;
- Presença e funcionamento do Terminal do Barreiro.

A avaliação efetuada permitiu concluir que o projeto terá impactes negativos relacionados com os seguintes aspetos:

Impactes estruturais / funcionais:

- Alteração do carácter e qualidade da paisagem:
 - Fase 1 – muito significativos e de magnitude forte;
 - Fase 2 – significativos e de magnitude forte.

Impactes visuais:

- Alterações temporárias na coloração da água do rio por efeito da dragagem – pouco significativos e de magnitude fraca, para ambas as fases;
- Alterações temporárias na coloração da água do rio por efeito da imersão de dragados no estuário – pouco significativos e de magnitude fraca, em ambas as fases;
- Permanência de dragas no estuário para efetuar as dragagens – pouco significativos e de magnitude fraca, na fase 1;
- Interposição na paisagem de uma zona onde se executarão as atividades portuárias e com a visualização das disfunções visuais causadas por essas atividades – variáveis consoante a qualidade de perceção visual, a distância e a abertura de vistas, entre pouco significativos e muito significativos, de magnitude forte a fraca, para as 2 fases.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Tendo em consideração a avaliação efetuada, pode concluir-se, relativamente às alternativas de projeto, o seguinte:

- Estrutura de acostagem – a solução 3 é mais favorável que a solução 1;
- Componente marítimo-fluvial – não há uma alternativa claramente mais favorável que outra no que respeita aos aspetos analisados.

5.19. Socioeconomia

5.19.1. Fase de construção

O principal impacto esperado em termos socioeconómicos com a construção do Terminal do Barreiro prende-se com a mobilização de mão-de-obra numa conjuntura marcada pela crise no setor da construção civil e obras públicas.

Na atual fase de desenvolvimento do projeto, não se conhece o número de postos a mobilizar em cada uma das duas fases do projeto. Há, pois, que recorrer a projetos comparáveis. Em particular, as fases 3 e 4 de expansão do Terminal XXI em Sines mobilizam cerca de 300 postos de trabalho em média, podendo ultrapassar os 450 postos de trabalho em períodos mais intensos. Desta forma, é de esperar que cada uma das fases de construção do Terminal do Barreiro possa envolver entre 300 a 500 postos de trabalho.

Trata-se de um volume significativo que, caso os empreiteiros recorressem apenas a mão-de-obra local, poderia empregar quase 10% dos cerca de 4500 desempregados residentes no Barreiro que estão inscritos nos centros de emprego do IEFP, se bem que de forma temporária. Naturalmente que o recurso a mão-de-obra local deverá menor, notando que este tipo de trabalhos requer, não apenas operários e outros trabalhadores indiferenciados, mas também técnicos especializados, encarregados e pessoal de apoio em terra e no mar. Ora, não é de esperar que existam todas competências necessárias à obra no ficheiro do IEFP, tal como não é de esperar que os empreiteiros abdicuem completamente dos seus quadros de pessoal e/ou colaboradores habituais, especialmente em tarefas mais técnicas ou que exigem uma importante experiência em trabalhos similares. Em todo o caso, não é impossível que a fase de construção do Terminal do Barreiro possa colocar entre 2% a 3% dos desempregados reportados para o Barreiro.

Em suma, são de esperar **impactes muito significativos em termos de criação de emprego em ambas as fases de construção**, sendo de esperar a colocação de uma parte não despreciable dos desempregados residentes no Barreiro. Trata-se de impactes positivos, diretos, imediatos, prováveis, de magnitude elevada se bem que temporários.

No inquérito realizado pelo Consórcio em maio-junho de 2016 junto das empresas instaladas no Parque Empresarial do Barreiro (taxa de resposta de 25% num total de 160 inquiridos), a “resolução do problema de desemprego que persiste no Barreiro e na Península de Setúbal” foi um dos efeitos esperados do Terminal que obteve maior consenso, dado que quase 76% dos respondentes

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

consideram que esse impacto será “muito” ou “bastante” positivo. Trata-se, obviamente, de um efeito que se prolongará à fase de exploração do projeto (cf. secção seguinte), se bem que se possa manifestar, desde logo, na fase de construção, de acordo com a realidade conhecida de Sines e de outros portos sujeitos a investimentos similares. Paralelamente, a maioria das empresas que responderam ao inquérito esperam ser “muito” (24%) ou “bastante” (32%) beneficiadas durante a fase de construção do novo terminal, por exemplo, com um aumento temporário de vendas junto dos empreiteiros e/ou trabalhadores. Este resultado torna-se ainda mais interessante quando confrontado com uma distribuição diversificada dos respondentes em termos setoriais, a saber:

- Indústria: 12,2%;
- Construção: 12,2%;
- Transportes: 17,7%;
- Comércio: 26,8%;
- Serviços: 31,7%.

Desta forma, são de esperar **impactes positivos na forma de animação da atividade económica local**, temporários e de magnitude média a elevada. O Consórcio considera que estes impactes serão bastante prováveis e **significativos**, por via da transversalidade setorial sinalizada pelo inquérito. Ou seja, deverão abranger diversas atividades económicas, desde a fileira da indústria (metalomecânica), construção e transporte de mercadorias por via fluvial (por exemplo, em batelões), até ao comércio por grosso e a retalho ou mesmo a restauração, apesar da frente de obra se localizar predominantemente no (ou junto ao) rio, logo afastada dos núcleos urbanos do Barreiro e Lavradio.

Aliás, essa característica peculiar da frente de obra leva a que sejam de esperar **impactes pouco significativos relacionados com o aumento do tráfego rodoviário** tendo como destino ou origem a o estaleiro. Naturalmente que poderão ocorrer, em fases mais intensas de trabalho, impactes negativos na forma de **aumento dos níveis ruído ou de poeiras em suspensão**, de magnitude elevada a muito elevada. No entanto, esse não será o cenário central numa obra deste tipo em que a maior parte dos materiais transitará por via fluvial. Os resultados do inquérito são coerentes com a reduzida significância destes impactes dado que apenas 2,4% das empresas que responderam ao inquérito esperam que a respetiva atividade venha a ser “muito” prejudicada durante a construção do Terminal do Barreiro, com 46,3% a referir que será “pouco” e 31,7% “nada” prejudicada.

O projeto acarretará ainda outros efeitos negativos, nomeadamente, na atividade da pesca (profissional, desportiva e de lazer) devido às atividades de dragagens para desimpedimento do canal de acesso e das bacias de manobra e de acostagem. Estas atividades perturbarão as comunidades de peixes presente no rio Tejo, o que deverá acontecer não só na zona de dragagem, mas também na sua envolvente. Deste modo, é provável a afetação das atividades de pesca no rio Tejo entre a Baixa da Banheira até à foz do rio Coina.

Neste âmbito, são esperados **impactes negativos nas atividades de pesca ao largo do Barreiro**, impactes esses diretos, prováveis e temporários pois a situação deverá voltar ao ponto de partida após o término das atividades de dragagem. Estes impactes são reversíveis, imediatos, locais e de magnitude média e deverão ser pouco significativos, dado também a possibilidade de esta atividade poder ser realizada a montante ou a jusante do local afetado.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Por fim, são ainda esperados **impactes negativos nas atividades de recreio/lazer e desportivas** que são realizadas **no rio Tejo**. O Barreiro possuiu diversos clubes/associações de desporto e de lazer ligados ao rio (remo, vela, entre outras) e as suas atividades poderão ser limitadas devido às obras de construção do terminal de contentores e devido à necessidade de dragagens no Tejo. Estes impactes negativos são diretos, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, locais, de magnitude fraca/média e pouco significativos pois apenas impedem a fruição do rio no canal de acesso e nas bacias de manobra e acostagem do futuro terminal, não impedindo atividades nos restantes locais.

5.19.2. Fase de exploração

De acordo com o referido, os **impactes muito significativos em termos de criação de emprego**, que assumem uma natureza temporária na fase de construção, deverão tornar-se permanentes durante a fase de exploração do Terminal do Barreiro, se bem que empregando mão-de-obra diversa, sobretudo associada ao tráfego portuário e à movimentação de cargas em terra (operadores de pódicos e estivadores).

Também neste caso não existem valores concretos sobre qual poderá ser o impacto positivo, direto e bastante provável de cada uma das duas fases de exploração. Os valores estimados pelo Consórcio apontam para um total de 100 trabalhadores dos serviços de apoio e 450 trabalhadores de serviço no terminal (três turnos de 150 trabalhadores). Estes valores (total de 550) só devem ser atingidos quando o Terminal do Barreiro estiver a funcionar perto da sua capacidade máxima (da fase 1).

Desta forma, no início da fase 1 deverão ser criados entre 150 e 200 postos de trabalho (criação líquida de emprego), o equivalente a 3,2%/4,2% do desemprego existente no Barreiro.

Já com o terminal em pleno funcionamento, deverão estar em causa cerca de 550 postos de trabalho, o que representa cerca de 10% da população desempregada residente no concelho (em dezembro de 2015). Contudo, é de esperar que possam ocorrer alguns efeitos de deslocação, ou seja, que uma parte destes postos de trabalho (550) possa ser ocupada por trabalhadores de terminais já em operação, designadamente em Lisboa ou Setúbal; esse foi, aliás, um dos pontos fracos apontados pelos inquiridos (cf. quadro seguinte). No entanto, por estar em causa um aumento líquido da capacidade de movimentação de contentores na AML para mais do dobro, certamente a parte mais significativa do emprego será nova.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2*Quadro 49 – Pontos fracos identificados pelos inquiridos (questão de resposta aberta)*

Pontos fracos	% de Resposta
Acréscimo de tráfego rodoviário, degradação das vias existentes	25,9
Aumento dos níveis de ruído e da poluição atmosférica	18,5
Elevados custos de construção e manutenção (incluindo dragagens) face aos benefícios	18,5
Problemas de acessibilidade, incluindo ausência de acesso direto (ponte) a Lisboa	18,5
Aproveitar melhor os terminais existentes, concorrência e proximidade a Setúbal	14,8
Aumento da poluição das águas, diminuição da fauna aquática	7,4
Incómodos causados pelas obras que deverão ser prolongadas	7,4
Limites dos fundos e de expansão futura do terminal	3,7
Passivos ambientais, custos de despoluição	3,7
Greves recorrentes no Porto de Lisboa que afastam investidores	3,7
Tecido empresarial existente que limita impacto positivo do terminal	3,7
Efeitos de deslocação (emprego) e impacte limitado na redução do desemprego	3,7
Crescimento urbano desorganizado	3,7
Proliferação da prostituição	3,7
Nenhum ponto fraco	22,2

Em suma, também por via da elevada taxa de desemprego que se continua a verificar no Barreiro (cerca de 13%), o Consórcio considera **muito significativo** o impacte positivo, permanente e bastante provável na forma de **criação direta de emprego** que o novo terminal despoletará em pleno funcionamento.

Para além deste efeito direto, uma infraestrutura desta dimensão numa cidade (e região) ainda marcada por alguma «depressão» económica e social, não deixará de acarretar efeitos indiretos positivos, se bem que incertos na sua magnitude, na forma de **criação de empresas e emprego e na dinamização do tecido socioeconómico local e regional** . Os resultados do inquérito são preciosos neste âmbito, desde logo por que sugerem que os efeitos serão sobretudo gerais e não tanto confinados a determinada empresa ou sector, notando que:

- 51% dos respondentes consideram que o futuro terminal poderia facilitar “muito” o desenvolvimento de atividades logísticas no Parque Empresarial do Barreiro;
- 46% tem opinião semelhante no que concerne à reconversão urbanística e ambiental dos terrenos e instalações industriais da antiga Quimiparque;
- 43% consideram que o futuro terminal pode melhorar “muito” as oportunidades de negócio para generalidade das empresas instaladas no Barreiro;
- 49% consideram que a abertura ao exterior e a capacidade exportadora dessas empresas e demais localizadas na Península de Setúbal pode ser “bastante” facilitada com o Terminal do Barreiro, havendo 32% que avaliam mesmo esse efeito indireto como “muito” importante.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Paralelamente, as empresas inquiridas estão também relativamente otimistas em torno da magnitude dos efeitos indiretos que o novo terminal poderá despoletar sobre a sua própria atividade, em particular em termos de:

- Acesso a matérias-primas (27% dos respondentes avaliaram este efeito como “muito” positivo);
- Facilitação do processo de investimento (25% de respostas similares);
- Facilitação da exportação de bens (20%);
- Aumento da faturação da empresa (27%).

A auscultação aos *stakeholders* que o Consórcio levou a cabo também permitiu descortinar que esta é, de fato, uma das principais razões para a localização do novo terminal no Barreiro e um dos centrais impactes do projeto. A Câmara Municipal do Barreiro considera que o projeto pode ser uma alavanca para a atividade económica no concelho (Carvalho e Lopo, 2016), opinião que é partilhada pela direção da Baía do Tejo (Araújo e Pereira, 2016). Aliás, o fato de o Barreiro possuir uma grande área de apoio contígua ao futuro terminal (cerca de 400 ha) que pode ser requalificado e utilizado para atividades logísticas e/ou industriais é considerado uma vantagem substancial pela APL (Ferreira, 2016).

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo afirma, igualmente, que o novo terminal de contentores no Barreiro é uma oportunidade para reconverter o tecido económico e industrial do Barreiro e da Península de Setúbal (Ferreira e Marques, 2016).

Ainda neste âmbito, é importante considerar o multiplicador da procura final de atividades portuárias no Porto de Lisboa, estimado por AM&A (2016). Segundo este trabalho, a procura final de um milhão de euros nas atividades portuárias do Porto de Lisboa traduz-se num impacto direto, indireto e induzido de 2,85 milhões de euros em diversas atividades (serviços auxiliares, serviços de aluguer, serviços financeiros, construção, entre outros). Desta forma, é expectável que a procura por serviços portuários no futuro Terminal do Barreiro tenha um efeito muito substancial para a economia regional e nacional.

Em suma, são de esperar efeitos indiretos, positivos e prováveis na forma da dinamização da atividade económica local e regional (Península de Setúbal), de magnitude (em geral) elevada ao nível das várias atividades económicas, mas com algum enfoque na **logística** (como antecipou o estudo desenvolvido pela AT Kearney (2014)) e/ou nas empresas de vertente exportadora.

O Consórcio considera estes **efeitos significativos**, não sendo certo que venham a ocorrer em todas as empresas ou mesmo setores, como sugere o inquérito (prevê-se alguma assimetria entre a magnitude dos efeitos gerais e particulares a cada empresa). A incerteza é também elevada no que se refere ao efeito, aparentemente de sinal positivo, em termos de requalificação urbana dado que este projeto obrigará a repensar, por completo, o Plano de Urbanização do território da Quimiparque e área envolvente.

Igualmente incerto é o efeito sobre o **aumento da carga movimentada no Porto de Lisboa**, desde logo por que poderão ocorrer efeitos de deslocação com origem nos demais terminais. Tudo dependerá de quem vier a operar o novo terminal e, naturalmente, da procura pelo Porto de Lisboa

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

que apresenta uma tendência fraca nos últimos anos, em particular no segmento da carga contentorizada. Em todo o caso, **o impacto, pelo menos a longo prazo, será certamente positivo e significativo** em termos de reforço da competitividade dos portos de Lisboa e Setúbal (cuja administração passou a ser conjunta) numa era marcada pelo recente alargamento do canal do Panamá.

Aliás, apesar de o Porto de Lisboa apresentar uma evolução negativa no movimento de contentores na última década, no conjunto da Área Metropolitana de Lisboa (Porto de Lisboa e Porto de Setúbal) (*hinterland* que o novo terminal irá servir de forma prioritária), esta variável tem crescido (cerca de 1%/ano de 2007 a 2015).

Desta forma, a administração conjunta dos Portos de Lisboa e de Setúbal vem colocar em prática uma gestão complementar destas duas estruturas, tendo em conta a proximidade geográfica e o fato de servirem o mesmo *hinterland*. A complementaridade dos dois portos (Lisboa e Setúbal) foi aliás referida pela APL (Ferreira, 2016) e pela Associação dos Agentes de Navegação de Portugal - AGEPOR (Costa, 2016).

O inquérito realizado forneceu, também, alguns resultados importantes neste âmbito, com dois terços (63%) dos respondentes a considerarem como “muito” necessário a construção de um novo terminal de contentores na Grande Lisboa, e a maioria (56%) a achar que não vai haver concorrência, mas antes complementaridade, entre o terminal do Barreiro e o Porto de Setúbal. Algumas respostas abertas também confirmam esse ponto forte do futuro terminal (cf. Quadro 50).

Desta forma, esperam-se **impactes positivos** traduzidos no **aumento da oferta de movimentação de contentores na Área Metropolitana de Lisboa** (para mais do dobro do atual) e no **aumento da competitividade do Porto de Lisboa**, principalmente na sua capacidade de servir o *hinterland* Ibérico. Estes são impactes diretos, prováveis, permanentes, irreversíveis e imediatos. Estes impactes irão atingir várias regiões (incluindo a Extremadura Espanhola que poderá ser servida pelo novo terminal de contentores) e são considerados **significativos** pois, mesmo num cenário pessimista em que a Fase 2 não seja construída, a Fase 1 ainda implicaria o aumento para quase o dobro da atual oferta de movimentação de contentores na AML.

Quadro 50 – Pontos fortes identificados pelos inquiridos (questão de resposta aberta)

Pontos fortes	% de Resposta
Localização, proximidade a Lisboa, facilidade de acesso rodó e ferroviário	56,7
Criação de emprego, mão-de-obra disponível, redução do desemprego	50,0
Possibilidade de crescimento, espaço disponível, reconversão do PE	30,0
Reforço da imagem da cidade, desenvolvimento local e regional	30,0
Criação de empresas, atração de investimento, desenvolvimento da logística	26,7
Fomento das exportações e da competitividade	16,7
Oportunidade de requalificação urbana	13,3
Ligação ao tecido empresarial e organizacional, cultura industrial local	10,0
Facilidade de operação, águas profundas	6,7
Paz social, projeto consensual entre forças políticas	6,7

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os impactos na atividade da pesca (profissional, desportiva e de lazer) mencionados na fase de construção ocorrerão também na fase de exploração devido à necessidade de efetuar dragagens de manutenção do canal de acesso e das bacias de manobra e de acostagem. Contudo, devido à menor dimensão destas dragagens e pelo facto de ocorrerem apenas durante um determinado período por ano, o seu efeito será menor.

Assim, são esperados **impactes negativos nas atividades de pesca ao largo do Barreiro**. Estes serão impactes diretos, prováveis e temporários (apenas durante o período de dragagem de manutenção) mas recorrentes. Serão ainda impactes reversíveis, locais e de magnitude média. Estes impactes deverão ser pouco significativos tendo em conta a possibilidade de esta atividade se poder relocalizar temporariamente para local não atingido pelos efeitos das dragagens na comunidade de peixes.

A criação de um terminal de contentores no Barreiro também irá afetar o **tráfego rodoviário e ferroviário** nos acessos ao mesmo. O tráfego estimado afeto ao novo terminal pode ser consultado no Quadro 51.

Quadro 51 – Tráfego estimado afeto ao Terminal

Tipo de tráfego	Fase 1	Fase 2
Rodoviário - Camiões	120 camiões /hora/sentido	229 camiões /hora/sentido
Rodoviário - Ligeiros	266 veículos/hora de ponta	266 veículos/hora de ponta
Ferrovário	7 comboios/dia/sentido	13 comboios/dia/sentido

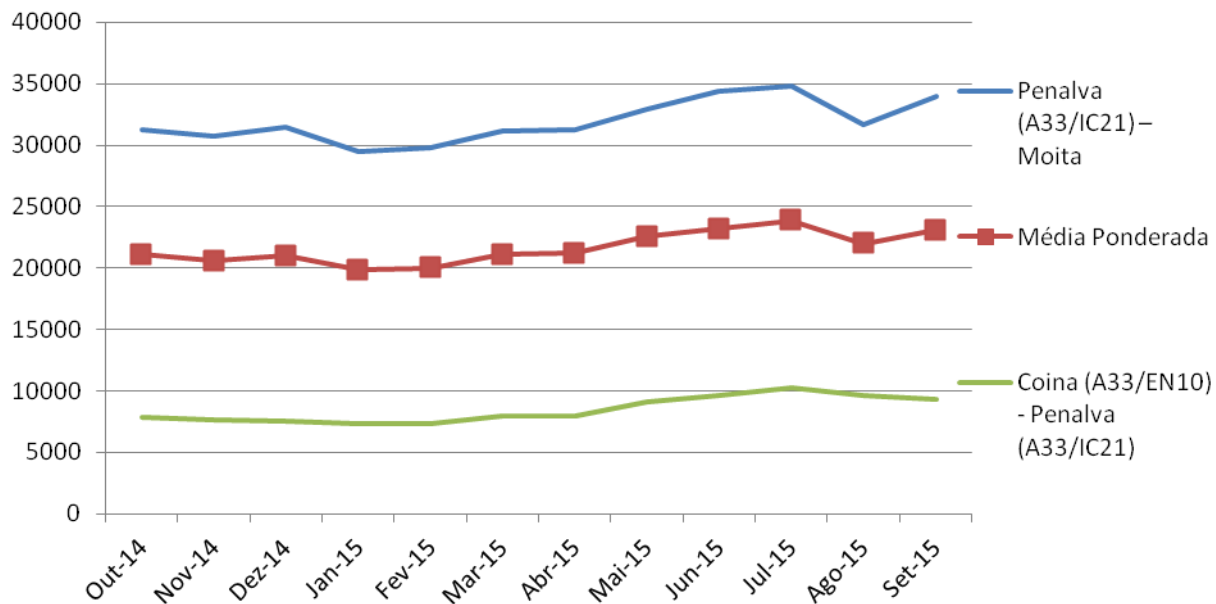
Fonte: Consulmar, *et al.*, (2016b) (Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades Terrestres)

Na fase 1, o aumento do tráfego de comboios em relação à situação atual é de 20% (atualmente circulam 35 comboios de passageiros por dia útil e em cada direção na linha do Sado). Na fase 2, estar-se-ia presente um aumento de 37% no número de passagem de comboios/dia útil no Barreiro.

No caso do tráfego rodoviário e tomando como referência que todos os veículos se deslocariam pela A33 e IC1 no Barreiro, isso representaria um aumento de cerca de 2% no tráfego diário médio da A33 na fase 1 e de 3% na fase 2 (cf. Figura 66), o que não é de todo significativo.

No caso da IC1, os dados mais recentes (2009) apontam para um tráfego de ponta máximo de 1.200 veículos/hora/sentido (TIS, 2009). Tendo em conta este valor, na fase 1 e em hora de ponta, a introdução de mais 384 veículos em direção ao terminal de contentores representaria um aumento de cerca de $\frac{1}{3}$ de tráfego. É de destacar, contudo, que este tráfego estaria abaixo do volume máximo de serviço do IC1 (3.400/veículos/hora/sentido) (Consulmar, *et al.*, 2016b).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Fonte: IMT (2016)

Figura 66 – Tráfego médio diário mensal na A33

Desta forma, são de esperar **impactes negativos significativos relacionados com o aumento do tráfego rodoviário** tendo como destino ou origem o terminal de contentores. Estes estão relacionados com o aumento dos níveis ruído e aumento do congestionamento na IC1 (em horas de ponta). Estes impactes são negativos, indiretos, prováveis, permanentes, locais e de médio prazo (efeitos aumentarão à medida que cresce o tráfego de contentores no porto) e de magnitude forte, tendo em conta a alta densidade populacional no Barreiro, mas cuja efetiva realidade dependerá de intervenções a realizar pelas entidades competentes na matéria, designadamente a IP, S.A., que oportunamente apresentará o projeto das acessibilidades rodo e ferroviárias e respetivo EIA.

5.19.3. Fase de desativação

A desativação de infraestruturas como aquelas em avaliação é um cenário algo inverosímil do ponto de vista económico por estarem em causa custos afundados (sunk costs), sendo normalmente mais caro proceder ao respetivo desmonte do que deixar as infraestruturas sem operação no território – um pouco como acontece com as linhas férreas e com outras infraestruturas de transporte que envolvem importantes investimentos iniciais em capital físico. Não obstante, num eventual cenário de desativação do Terminal do Barreiro, os efeitos positivos deveriam ser significativos a pouco significativos, quer pela necessidade em internalizar os citados custos afundados, quer pelo impacto esperado em termos de criação de emprego e animação das atividades económicas locais a que se fez acima referência a propósito da fase de construção, notando que a desativação envolveria tarefas de natureza similar.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Muito significativos seriam, certamente, os efeitos negativos em termos de perdas, eventualmente permanentes, de várias centenas de postos de trabalho, num contexto local, como se disse, particularmente fustigado pelo desemprego desde a década de 1980.

5.19.4. Impactes cumulativos

Os respondentes da inquirição já referida anteriormente consideram “muito importante” complementar o terminal do Barreiro com boas ligações, quer rodoviárias (76%), quer ferroviárias (71%). Na prática, tal significa que é fundamental desenvolver os **projetos complementares**, não apenas por questões funcionais, mas também para tornar **muito significativos** os impactes indiretos acima referidos, na forma da **criação de emprego e empresas e de dinamização da atividade económica local e regional**. No caso das ligações ferroviárias, a significância dos **impactes cumulativos**, designadamente em termos de dinamização da atividade logística e exportadora, depende muito da concretização do projeto Sines/Setúbal/Lisboa - Elvas/Caia, que permitiria alargar o hinterland do Terminal do Barreiro, porventura, até à Estremadura Espanhola no horizonte de 2022.

Uma nota final para o interesse de alguns atores, designadamente ligados à operação aeroportuária (incluindo a ANA), em transformar a atual base aérea do Montijo em **aeroporto secundário de Lisboa**. A concretização desta intenção poderia suscitar um novo ciclo de desenvolvimento virtuoso no Arco Ribeirinho Sul (Nascente), com prováveis **efeitos cumulativos e sinérgicos muito significativos** com o projeto ora em avaliação, especialmente se fosse complementado com uma ligação fixa (ponte) entre o Barreiro e o Montijo de acordo com o previsto no modelo territorial da Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030 (CEDRU, 2016).

5.19.5. Síntese e análise comparativa das alternativas do projeto

A análise de impactes realizada anteriormente é sumarizada de seguida. Na fase de construção são esperados os seguintes impactes:

- Criação de emprego – impacto positivo muito significativo;
- Dinamização da atividade económica local – impacto positivo significativo;
- Aumento do tráfego rodoviário (aumento do ruído e poeiras) – impacto negativo pouco significativo;
- Afetação de atividades de pesca e de recreio/lazer e desportivas - impacto negativo pouco significativo.

Na fase de exploração são esperados os seguintes impactes:

- Criação de emprego – impacto positivo muito significativo;
- Dinamização social e económica (local e regional) – impacto positivo muito significativo se projetos complementares forem desenvolvidos;
- Reforço da competitividade do Porto de Lisboa – impacto positivo significativo;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Aumento do tráfego rodoviário (aumento do ruído e congestionamento) – impacto negativo provável, potencialmente significativo;
- Afetação de atividades de pesca - impacto negativo pouco significativo.

De uma forma geral, o novo Terminal do Barreiro acarretará impactos positivos, principalmente no aumento do emprego numa área com um nível de desemprego bastante elevado e no reforço da capacidade do Porto de Lisboa em servir o seu *hinterland*. A dinamização económica de um território em depressão é também considerada significativa. Os impactos negativos identificados são pouco significativos à exceção do aumento do tráfego rodoviário em fase de exploração.

Os impactos identificados não se alteram de forma substancial de acordo com as soluções alternativas para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais consideradas pelo projeto. A solução 2 (na acessibilidade, em conjunto com a solução 1 para o cais acostável) aparece como ligeiramente mais favorável pois produz a menor quantidade de dragados não reaproveitáveis (13,6 milhões de m³), enquanto a solução 3 de acessibilidade em conjunto com a solução 3 de cais acostável produz 16,1 milhões de m³ não reaproveitáveis.

Por outro lado, os volumes estimados a dragar anualmente (de manutenção) na Solução 3 para a acessibilidade marítimo-fluvial são menores do que os estimados para a Solução 2 (-200 a 300 mil m³/ano). Para além de ser mais favorável em termos estritamente financeiros, esta solução (3) implica uma menorização ligeira dos efeitos negativos nas atividades de pesca e de lazer identificados. Contudo, estas diferenças são muito ténues (quantidades a dragar por solução em cada fase e anualmente).

5.20. Riscos ambientais

5.20.1. Introdução

Define-se Risco como a “probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos” (Julião *et al.*, 2010).

Os processos ou ações perigosas podem apresentar uma origem natural, tecnológica ou mista e serem suscetíveis de causar perdas e danos no meio ambiente, em bens materiais ou vidas humanas.

Na presente secção desenvolve-se uma avaliação de **risco ambiental** considerada como uma questão fundamental em projetos com as características do projeto do Terminal do Barreiro, uma vez que determinados processos ou ações associadas ao mesmo podem causar avultados danos materiais, naturais e humanos. Torna-se, portanto, imperativo analisar as possíveis consequências provocadas por fenómenos imprevistos no decurso das diversas fases do projeto. Estes acontecimentos apresentam muitas vezes um carácter episódico, estando associados a uma determinada probabilidade de ocorrência. Salienta-se ainda que o acontecimento em simultâneo de vários acidentes, quer tenham a mesma origem, origens relacionadas ou diferentes origens, pode conduzir a um agravamento dos efeitos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Desta forma identifica-se os **riscos naturais** (secção 5.20.2) e **tecnológicos** (secção 5.20.3) associados à área de implementação do projeto e posteriormente é realizada uma análise aos **fatores de risco introduzidos pelas diversas fases do projeto** (secção 5.20.4). A análise de risco tem por base o método *Failure Mode and Effect Analysis* – FMEA – que consiste num processo sistemático de identificação e avaliação das potenciais falhas de um sistema, projeto e/ou processo, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos que lhes estão associados.

5.20.2. Riscos naturais

Na área de estudo os principais riscos naturais advêm da proximidade do estuário do rio Tejo. Esta área apresenta suscetibilidade a:

- Sismos;
- Fenómenos de liquefação dos solos;
- Erosão;
- Inundação;
- Ocorrência de tsunamis.

As zonas ribeirinhas e as infraestruturas que aí se localizam, como é o caso das infraestruturas portuárias, são especialmente vulneráveis a desastres naturais, devido à sua localização. No concelho do Barreiro podemos identificar diversas infraestruturas desta tipologia que podem ser profundamente afetadas por sismos ou inundações.

5.20.2.1. Suscetibilidade sísmica

Um sismo é um fenómeno natural resultante de uma rotura violenta no interior da crosta terrestre, correspondendo à libertação de uma grande quantidade de energia, e que provoca vibrações que se transmitem a uma vasta área circundante (ANPC, 2016).

Do ponto de vista da caracterização da ação sísmica para projetos de construção Portugal Continental encontra-se dividido em quatro zonas (Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio). De acordo com a figura abaixo o concelho do Barreiro situa-se na zona A, que corresponde à região de maior sismicidade.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

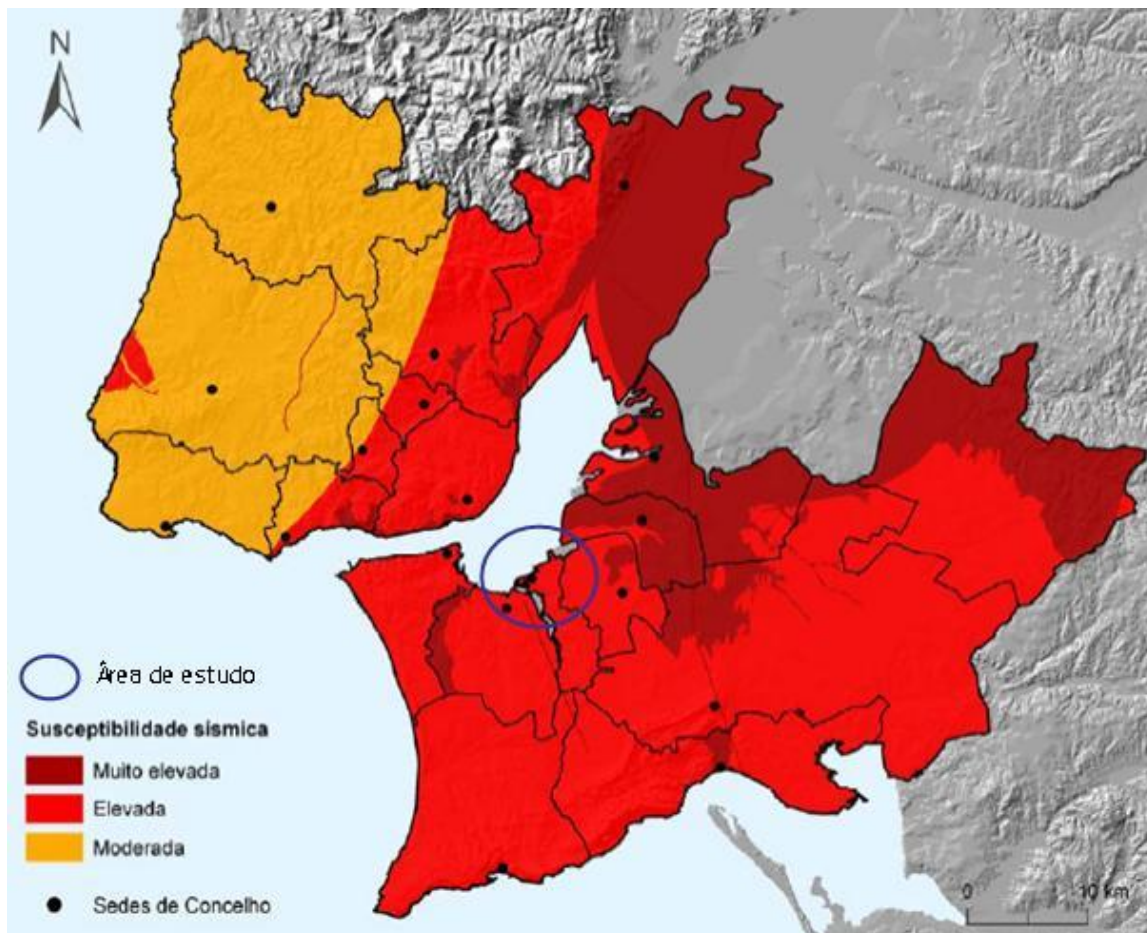


Fonte: ANPC (2016)

Figura 67 – Delimitação das zonas sísmicas do território continental

Mais recentemente uma análise de riscos e proteção civil, desenvolvida no âmbito do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML), também classificou o concelho do Barreiro como de elevada suscetibilidade sísmica, de acordo com a figura seguinte (CCDR LVT, 2010).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 68 – Suscetibilidade sísmica da Área Metropolitana de Lisboa

A perigosidade sísmica na maior parte da Área Metropolitana de Lisboa é elevada, em consequência da proximidade de estruturas submarinas ativas que marginam o território continental português a Sudoeste e a Sul, e também, à falha (ou zona de falhas) do vale inferior do rio Tejo.

Na secção relativa ao fator riscos geológicos, pode ser consultada uma análise pormenorizada sobre a suscetibilidade sísmica da área de intervenção.

5.20.2.2. Suscetibilidade a fenómenos de liquefação dos solos

Para além do efeito de amplificação do movimento do solo, aquando de um sismo, existe a possibilidade de ocorrência do fenómeno designado por liquefação. Este tipo de fenómeno ocorre geralmente em solos mal ou pouco consolidados, incoerentes, como areias finas ou siltes, típicos de ambientes sedimentares análogos aos que existem na área de estudo, e que, quando estão saturados de água e são subitamente "agitados" por um sismo, perdem a sua resistência ao corte, comportando-se como um líquido. A área de intervenção é favorável à ocorrência deste tipo de fenómeno (eGiamb, 2010).

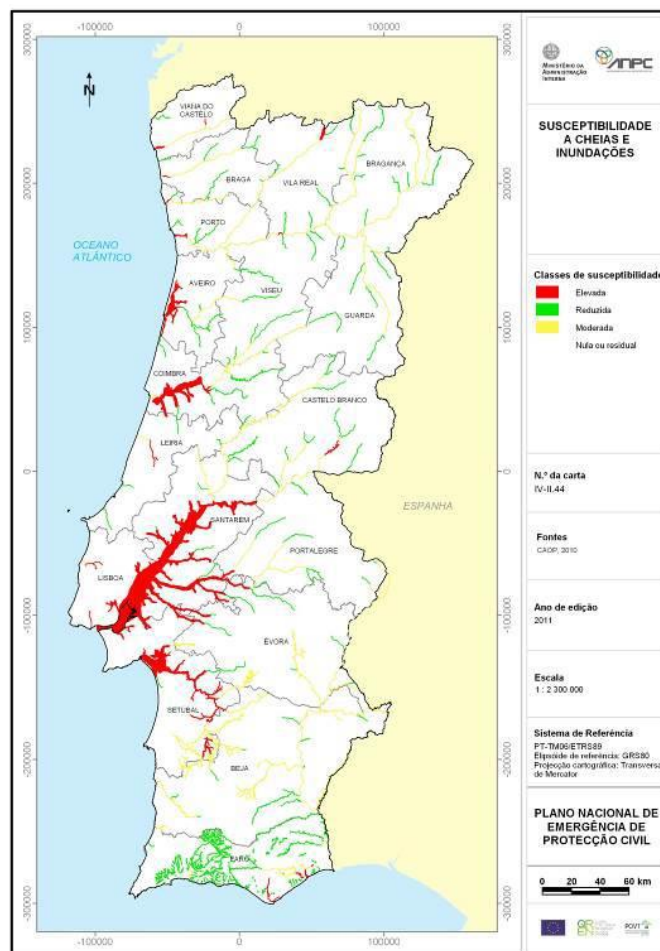
RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Na secção relativa ao fator riscos geológicos, pode ser consultada uma análise pormenorizada sobre a suscetibilidade da área de intervenção a fenómenos de liquefação dos solos.

5.20.2.3. Suscetibilidade a inundações

As cheias e inundações ocorrem maioritariamente na sequência de fenómenos de precipitação intensa e de frequência variável que de forma natural ou induzida pela ação humana podem causar a submersão de terrenos usualmente emersos (ANPC, 2014).

De acordo com a Avaliação Nacional de Risco, elaborada pela Autoridade Nacional de Proteção Civil, as principais regiões com maior suscetibilidade à ocorrência de cheias são as zonas dos vales dos rios Sado, Tejo (Lezíria do Ribatejo) e Mondego e ainda do estuário do Vouga, da foz do rio Douro e do troço do rio Douro em Peso da Régua. A figura seguinte demonstra as principais zonas de Portugal Continental com maior suscetibilidade à ocorrência de cheias.



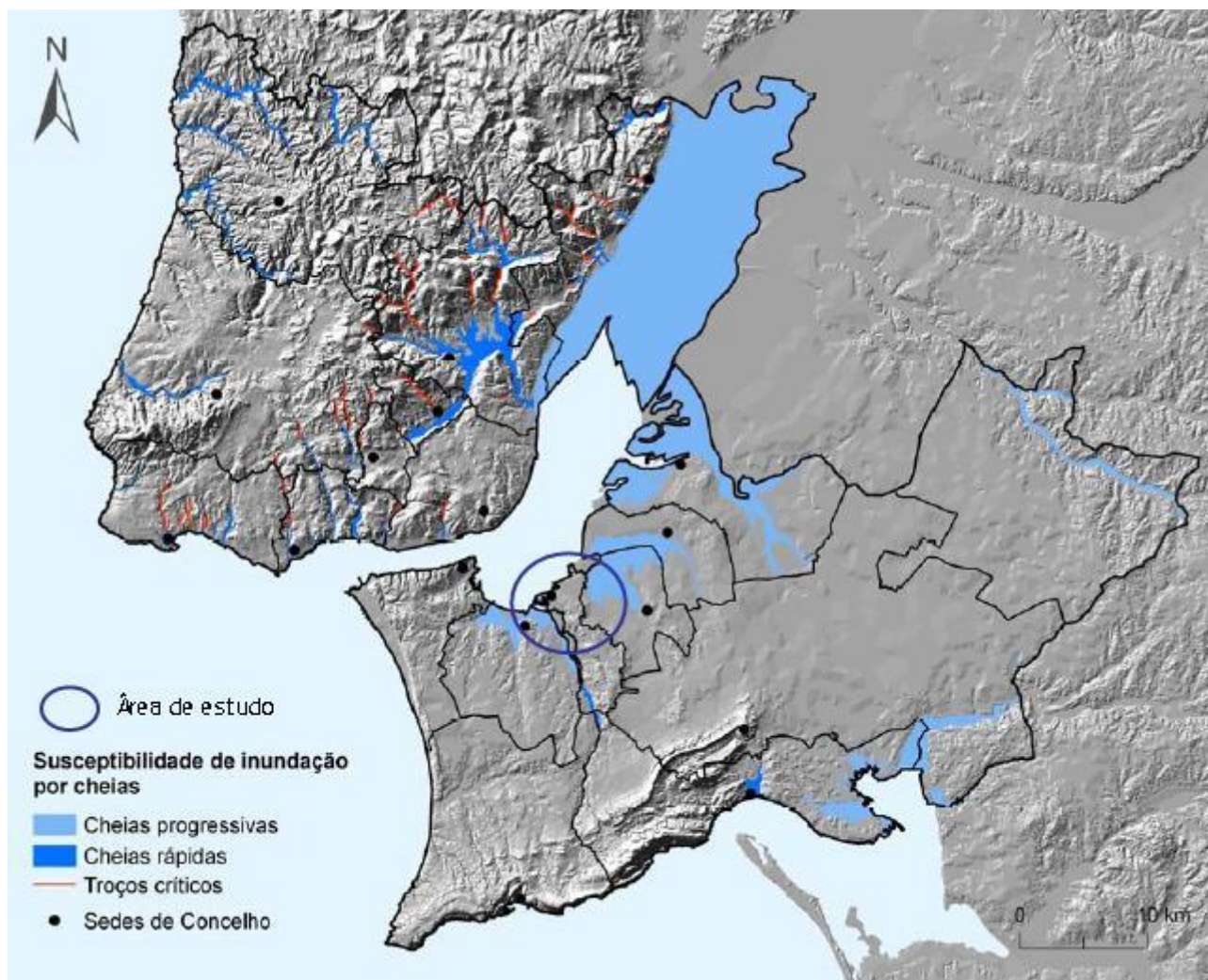
Fonte: ANPC (2014)

Figura 69 – Principais zonas de Portugal Continental suscetíveis a cheias e inundações

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Em termos de exposição de elementos identificam-se os aglomerados habitacionais situados na Lezíria e estuário do rio Tejo, nas margens do rio Sado e seu estuário, nas margens do rio Mondego e em alguns troços do rio Douro. Ao nível das infraestruturas viárias destaca-se a Linha Ferroviária do Norte na zona da Lezíria do rio Tejo (ANPC, 2014).

A suscetibilidade à ocorrência de cheias e inundações no rio Tejo e em particular no seu estuário é apresentada a uma escala que não permite a desagregação necessária à avaliação da área de intervenção. De forma a obter uma análise mais detalhada foi consultado o estudo de riscos e proteção civil, desenvolvido no âmbito do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML). A figura seguinte apresenta as zonas suscetíveis de inundação por cheias na Área Metropolitana de Lisboa.



Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 70 – Suscetibilidade de inundação por cheias da Área Metropolitana de Lisboa

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A figura anterior permite concluir que a área de estudo não é suscetível à inundação por cheias. Da mesma forma a Carta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal do Barreiro, permite confirmar que não existe na área de estudo e envolvente próxima zonas com risco de inundação.

Em resultado das alterações climáticas a nível global perspectiva-se uma evolução dos padrões de precipitação no sentido de haver uma redução da duração da estação chuvosa e uma intensificação da precipitação nesse período em contraste com a redução da precipitação na primavera, verão e outono. Esta dinâmica vai determinar a ocorrência de um maior número de episódios de cheias e inundações durante o inverno, pelo que a situação aqui retratada poderá sofrer alterações em função da evolução do sistema climático global (ANPC, 2014).

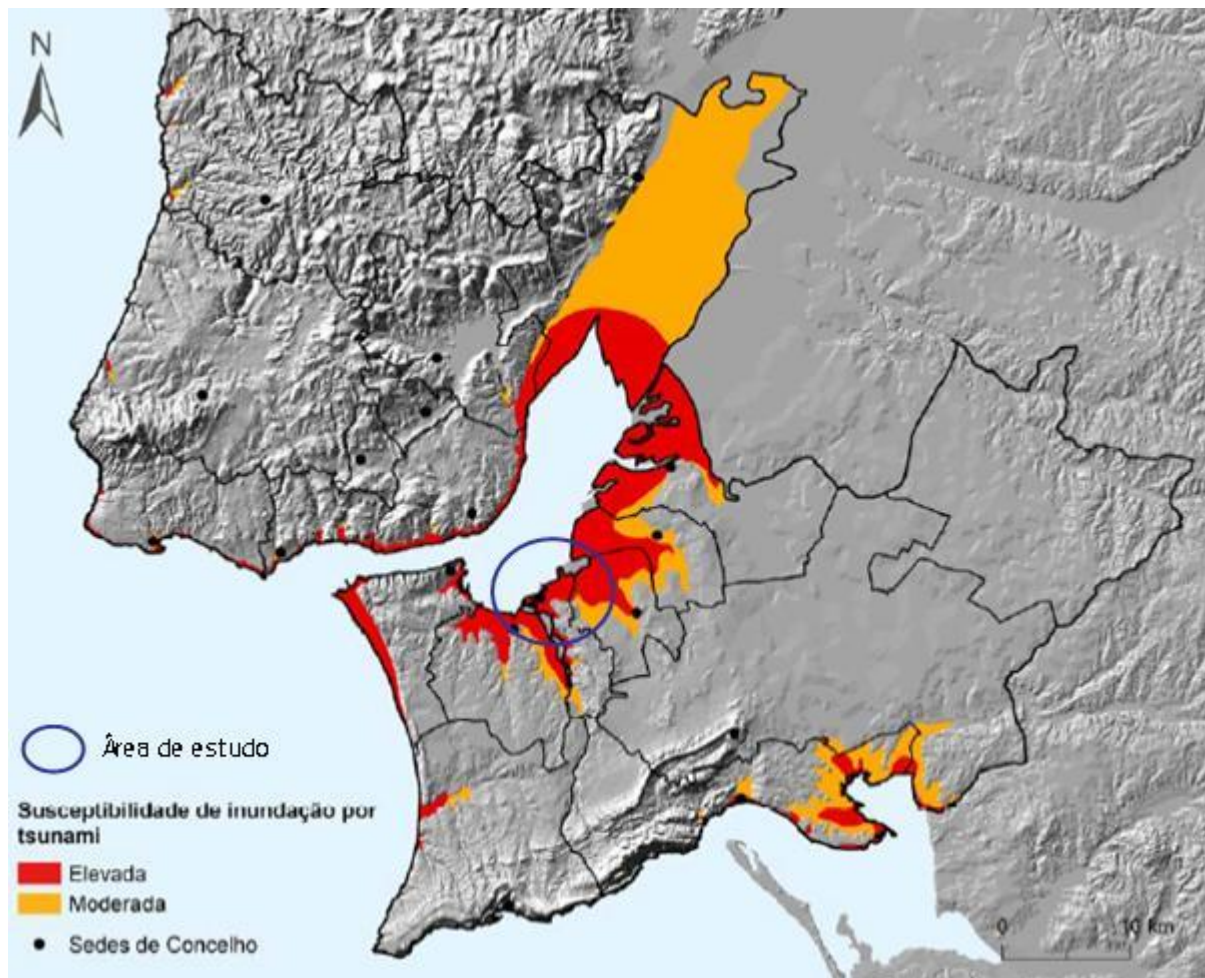
Na secção relativa ao fator riscos geológicos, pode ser consultada uma análise mais pormenorizada sobre a suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar da área de intervenção e zonas envolventes.

5.20.2.4. Suscetibilidade tsunaminogénica

A formação de tsunamis (ou maremotos) está associada a eventos sísmicos com epicentro no mar, mas também a movimentos de vertentes e erupções vulcânicas submarinas, podendo causar efeitos devastadores em regiões costeiras afetadas pelos mesmos.

Na Área Metropolitana de Lisboa os potenciais focos geradores de maremotos correspondem a três zonas sísmicas localizadas a Sudoeste da mesma. Nesta área a suscetibilidade à inundação por tsunami é elevada, constituindo pontos críticos as costas baixas arenosas e os estuários do Tejo e do Sado, com destaque para as zonas ribeirinhas dos concelhos de Alcochete, Moita, Barreiro, Almada e Seixal (CCDR LVT, 2010). Na figura seguinte apresenta-se um mapeamento das zonas da Área Metropolitana de Lisboa mais suscetíveis à inundação por tsunami.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2



Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 71 – Suscetibilidade à inundação por tsunami na Área Metropolitana de Lisboa

A figura anterior permite concluir que a área em estudo apresenta uma elevada suscetibilidade à inundação por tsunami.

De acordo com o Catálogo Português de tsunamis, é possível identificar as situações mais relevantes que afetaram a Área Metropolitana de Lisboa. Este estudo refere-se ao período compreendido entre 60 A.C. e 1980. Excetuando a referência a 1 de novembro de 1755, onde se aponta uma altura máxima superior a 10 m, não houve registos de tsunamis cuja onda tenha alcançado alturas superiores a 2,4 m (31 de março de 1761) (eGiamb, 2010).

Na secção relativa ao fator riscos geológicos, pode ser consultada uma análise pormenorizada sobre a suscetibilidade tsunaminogénica da área de intervenção

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.20.3. Riscos tecnológicos

Riscos tecnológicos resultam da atividade humana, sendo frequentemente decorrentes de eventos acidentais, súbitos e não planeados, nomeadamente acidentes industriais ou acidentes no transporte de substâncias perigosas.

A área em estudo apresenta um enquadramento fortemente industrial devido à presença do parque empresarial do Barreiro, pelo que será uma zona suscetível de identificação de riscos tecnológicos associados às atividades industriais e ao transporte de substâncias com origem nessas atividades.

O Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, que revoga o Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho, relativo à prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e o ambiente, transpondo para o direito interno a Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012 (SEVESO III).

Para efeito do disposto no Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, entende-se por «Acidente grave» um acontecimento, designadamente uma emissão, um incêndio ou uma explosão de graves proporções, resultante do desenvolvimento não controlado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento abrangido pelo referido decreto-lei, que provoque um perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana, no interior ou no exterior do estabelecimento, ou para o ambiente, que envolva uma ou mais substâncias perigosas.

Este decreto-lei aplica-se aos estabelecimentos onde estejam presentes substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às quantidades indicadas no anexo I do mesmo decreto-lei. De acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei nº 150/2015, de 5 de agosto, excluem-se deste âmbito diversas atividades industriais nomeadamente “o transporte de substâncias perigosas, e a armazenagem temporária intermédia que lhe está diretamente associada, por via rodoviária, ferroviária, aérea, vias navegáveis interiores e marítimas, incluindo as atividades de carga e descarga e a transferência para e a partir de outro meio de transporte nas docas, cais e estações ferroviárias de triagem, no exterior dos estabelecimentos abrangidos pelo presente decreto -lei” (artigo 2º, alínea c).

Seguidamente apresenta-se uma identificação das unidades SEVESO no concelho do Barreiro e dos instrumentos de planeamento a aplicar em caso de acidente grave. Considera-se também, devido à natureza do projeto em estudo, uma breve identificação dos acidentes de transporte marítimo/fluvial de substâncias perigosas ocorridos no Porto de Lisboa.

5.20.3.1. Suscetibilidades a acidentes graves em “unidades SEVESO”

O parque empresarial do Barreiro situa-se essencialmente na zona norte do Concelho, na margem esquerda do rio Tejo em áreas pertencentes às freguesias do Barreiro e do Lavradio, onde se encontram três estabelecimentos classificados com nível superior de perigosidade segundo o Decreto-Lei 150/2015, de 5 de agosto (transpõe para o direito nacional a diretiva europeia SEVESO III), nomeadamente:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- ADP Fertilizantes S.A – unidade fabril do Lavradio;
- FISIFE – Fibras Sintéticas de Portugal, S.A.;
- LBC TANQUIPOR, S.A..

A figura seguinte demonstra a localização das instalações industriais referidas anteriormente, face às áreas de intervenção do projeto.

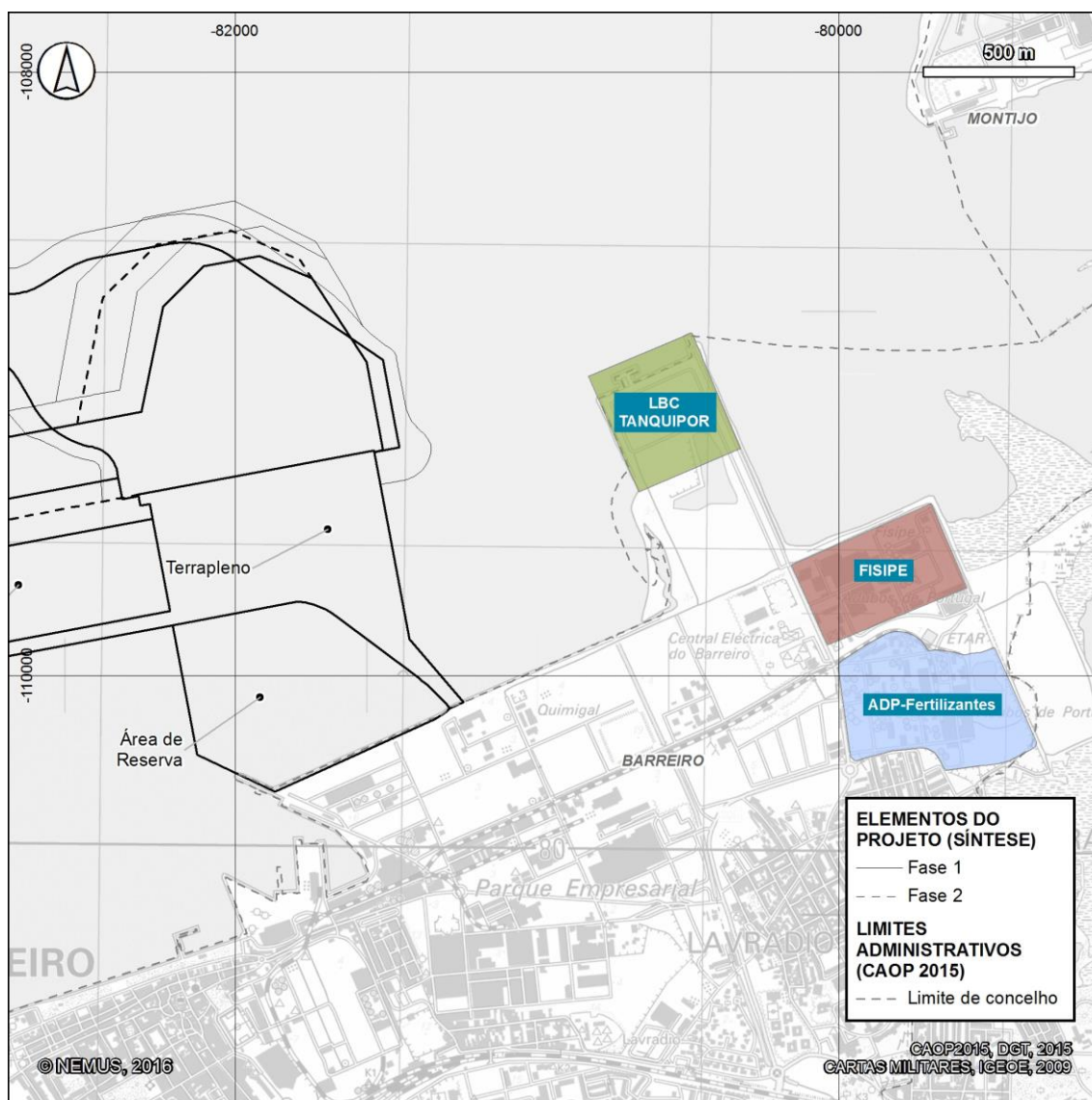


Figura 72 – Localização das instalações industriais do concelho do Barreiro, abrangidas pelo regime SEVESO, face ao local de implementação do projeto em estudo

Em termos de atividades desenvolvidas a ADP Fertilizantes S.A. dedica-se à fabricação de produtos químicos de base, nomeadamente fertilizantes agrícolas. A FISIFE produz fibras sintéticas e artificiais, assim como a preparação e fiação de fibras têxteis. A LBC TANQUIPOR, S.A. apresenta como principal

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

atividade o manuseamento e armazenagem de produtos líquidos a granel, incluindo derivados do petróleo produtos para as indústrias química e alimentar.

A ocorrência de acidentes graves nestas instalações poderá conduzir a graves consequências não só para o meio ambiente como também para as populações na sua envolvente. Em termos de riscos para o ambiente pode-se destacar a contaminação da atmosfera, dos recursos hídricos e dos solos devido à libertação de substâncias poluentes. Em particular o estuário do rio Tejo apresenta elevada vulnerabilidade devido à proximidade que apresenta. Um eventual acidente grave nestas instalações poderá também repercutir-se em consequências negativas para a qualidade do ar devido à libertação de poluentes atmosféricos.

A resposta a acidentes graves deverá ser acautelada segundo as disposições do Plano de Emergência Externo do Complexo Industrial do Barreiro, em vigor à data da ocorrência. Este plano é um instrumento flexível e dinâmico, de permanente atualização, que define as regras de orientação para as ações de prevenção e resposta operacional, de modo a garantir a unidade de direção e controlo, bem como uma adequada articulação e coordenação dos agentes da Proteção Civil e dos organismos e entidades de apoio a empenhar na eminência ou ocorrência de acidentes graves ou catástrofes. Apesar da coordenação entre entidades estar definida no plano compete a cada empresa criar condições para reduzir ou mesmo eliminar os possíveis danos humanos e materiais provocados por situações de emergência decorrente de acidente.

5.20.3.2. Suscetibilidade a acidentes fluviais/marítimos

Os acidentes ocorridos em meios fluviais ou marítimos constituem um risco com potencial para gerar danos críticos ao nível da população e do meio ambiente. Em Portugal Continental os acidentes desta natureza acontecem essencialmente em ligações fluviais e de corredores de tráfego marítimo, podendo distinguir-se o seu nível de suscetibilidade de acordo com a sua tipologia e intensidade de circulação. Assim, considera-se que as áreas de suscetibilidade elevada correspondem às principais ligações fluviais, nomeadamente a travessia do Tejo e a do Sado e a área mais intensa de passeios turísticos no rio Douro. Para além destas, consideram-se ainda de suscetibilidade elevada os portos marítimos de maior movimento, nomeadamente os de Sines, Setúbal, Lisboa, Aveiro e Leixões (ANPC, 2014).

Tendo em conta a área de estudo e seu o enquadramento institucional, a gestão dos riscos ambientais associados à navegação, nomeadamente no que respeita ao controlo e eliminação dos fatores de risco, é uma matéria a tratar pelas entidades competentes no âmbito das suas atribuições, nomeadamente, a Administração do Porto de Lisboa, S. A. (APL) e o Instituto Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT), à luz da legislação, normas e organizações comunitárias e internacionais (eGiamb, 2010).

A identificação de riscos tecnológicos realizada no âmbito da avaliação ambiental estratégica do plano de urbanização do território da Quimiparque e área envolvente revela dados referentes aos incidentes com eventuais impactes ambientais detetados, e intervencionados, na área de jurisdição da APL de 1997 (data da implementação do Plano de Emergência Interno do Porto de Lisboa) até 2010. Verificou-se que a ocorrência de incidentes é bastante reduzida, com um total de 30 incidentes

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

em 10 anos. O maior número de incidentes por ano é igual a 6, registado em 2005. O terminal de contentores de Santa Apolónia é o local onde se registaram mais incidentes ao longo deste período (11) (eGiamb, 2010).

Destas ocorrências 25 envolveram derrames de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias. Os restantes acidentes (5) envolveram incêndios ou explosões.

O Porto de Lisboa tem um Plano de Emergência Interno (PEIPL), que contempla as intervenções desta natureza. Anualmente, é efetuado um ou mais exercícios de operacionalização do Plano, em articulação com as instalações de movimentação de produtos. É, igualmente, dado treino de operação e manutenção dos equipamentos ao pessoal, ao longo do ano, para além de diversas operações de contenção e recolha de produtos em casos reais.

O PEIPL é constituído essencialmente por uma base de dados em formato informático contendo (eGiamb, 2010):

- Contactos dos diversos concessionários da APL;
- Contactos das autoridades/entidades competentes, em função do local;
- Procedimentos operacionais para gestão em emergência;
- Cartografia;
- Listagem e caracterização de diversos produtos habitualmente movimentados no Porto de Lisboa;
- Tabelas de Decisão;
- Simulação de acidentes em função dos parâmetros definidos pelo utilizador.

O PEIPL remete ainda para os Planos de Emergência internos existentes dos terminais portuários concessionados.

5.20.4. Análise de riscos associados ao projeto

5.20.4.1. Introdução e metodologia

A análise dos riscos ambientais associados ao projeto em estudo abrange as situações acidentais que poderão ser desencadeadas pelas ações desenvolvidas em fase de construção e em fase de exploração do projeto e das quais possam advir consequências para o meio ambiente.

As matérias que se consideram ser do domínio das boas práticas de engenharia e da regulamentação aplicável como as questões que respeitam aos riscos e segurança relacionados com a conceção, execução e exploração do projeto não se consideram abrangidas por esta análise.

De forma a prosseguir com a análise de riscos ambientais relacionados com o projeto foi selecionado o método *Failure Mode and Effect Analysis* – FMEA – que consiste num processo sistemático de identificação e avaliação das potenciais falhas de um sistema, projeto e/ou processo, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos que lhes estão associados. A metodologia engloba um conjunto de

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

ações sequenciais que visam identificar os fatores de risco e hierarquizá-los em relação ao risco que representam e definir as medidas aplicáveis com vista ao controle ou eliminação desses fatores de risco.

A metodologia *Failure Mode and Effect Analysis* – FMEA – compreende sete etapas, nomeadamente:

1. Identificação da equipa que realiza o FMEA e das fontes de informação disponíveis.
2. Identificação dos fatores de risco ambientais através da análise das atividades ou processos a desenvolver na sequência da implementação do projeto.
3. Análise dos dados considerados relevantes e que permitam atribuir uma classificação aos fatores de risco. A classificação dos fatores de risco é efetuada ponderando três componentes:
 - a. **Probabilidade (P)**, traduz a frequência com que o fator de risco ocorre (medida de 1 a 10, através de uma escala numérica pré-definida).
 - b. **Probabilidade de Detecção (D)**, traduz a eficácia dos processos de deteção das possíveis origens das falhas (medida de 1 a 10, através de uma escala numérica pré-definida).
 - c. **Gravidade do Impacte (G)**, traduz os efeitos potenciais das falhas (medida de 1 a 10, através de uma escala numérica pré-definida).
4. Determinação da relevância dos vários fatores de risco identificados. A importância de cada fator de risco é traduzida pelo produto matemático dos três componentes referidos anteriormente, que se designa por Número de Prioridade de Risco (NPR).
5. Análise dos fatores de risco de maior relevância. Esta análise é efetuada segundo as componentes críticas dos fatores de risco que são a gravidade e o NPR. O NPR permite essencialmente identificar os riscos mais importantes e atribuir prioridades às ações preventivas de controlo de risco a desenvolver.
6. Identificação dos aspetos críticos associados ao projeto.
7. Definição de medidas de minimização e recomendações.

5.20.4.2. Identificação da equipa responsável pela análise de risco e das fontes de informação disponíveis

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro, desenvolve-se a presente análise de risco, elaborada pela equipa multidisciplinar do Consórcio. A experiência da equipa em matérias relacionadas com os fatores de risco ambientais identificados revelou-se crucial ao desenvolvimento desta análise.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A análise de risco teve por base informação disponibilizada pela Administração do Porto de Lisboa assim como o estudo prévio do projeto, que inclui a descrição das atividades a desenvolver na fase de construção.

5.20.4.3. Identificação dos fatores de risco

Fase de construção

Os fatores de risco para a fase de construção foram identificados com base nas atividades e operações de obra que se preveem executar durante esta fase. O quadro seguinte apresenta os fatores de risco identificados.

Quadro 52 – Fatores de risco associados à fase de construção do projeto

Fator de risco	Descrição
Presença em obra de substâncias perigosas (combustíveis, óleos lubrificantes, colas, tintas, etc.)	A presença destas substâncias gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de derrames ou perda para o meio hídrico e consequente contaminação.
Presença em obra de substâncias inflamáveis (combustíveis, óleos lubrificantes, etc.)	A presença destas substâncias gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de incêndios e consequente emissão de poluentes atmosféricos e produção de águas de extinção e de lavagem com potencial de contaminação do meio hídrico.
Circulação de veículos pesados transportando substâncias perigosas	A circulação de veículos pesados de e para obra gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico ou do solo.
Circulação de embarcações transportando substâncias perigosas	A circulação de embarcações de e para obra gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico.

O quadro anterior permite verificar que os riscos ambientais na fase de construção estão maioritariamente associados à contaminação dos recursos hídricos por substâncias perigosas. O estuário do rio Tejo afigura-se como o principal recurso hídrico impactado em caso de se verificar uma destas ocorrências.

Fase de exploração

A principal atividade a desenvolver na fase de exploração do projeto prende-se com a movimentação de contentores no terminal. Em adição ao transporte por via marítimo/fluvial os contentores puderam ser recebidos/expedidos por via rodoviária ou ferroviária. Outras atividades a desenvolver no terminal, relevantes no contexto da análise de riscos, incluem:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Gestão de resíduos dos navios;
- Reparações de navios;
- Reparação e manutenção de equipamentos do terminal;
- Fornecimento de combustíveis a navios.

No que respeita à gestão de resíduos a APL tem implementado um sistema de gestão de resíduos de navios que se aplica a todas as tipologias de resíduos produzidas a bordo e aos resíduos de carga. A recolha dos resíduos produzidos será efetuada por operadores devidamente licenciados.

As reparações de navios são maioritariamente efetuadas em estaleiros navais existentes no Porto de Lisboa, existindo, no entanto, a possibilidade de se desenvolverem reparações a bordo. Os resíduos produzidos nas reparações a bordo ficam abrangidos pelo sistema de gestão de resíduos da APL.

De acordo com as atividades a desenvolver em fase de exploração apresenta-se no quadro seguinte os fatores de risco identificados.

Quadro 53 – Fatores de risco associados à fase de exploração do projeto

Fator de risco	Descrição
Operações de carga/descarga de contentores	As operações de carga/descarga de contentores geram riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de acidentes com derrames ou perdas de cargas para o meio hídrico e para o solo.
Presença de substâncias inflamáveis e explosivas	A presença de carga com estas características gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de incêndios e explosões com consequente emissão de poluentes atmosféricos e produção de águas de extinção e de lavagem com potencial de contaminação do meio hídrico.
Recolha de resíduos produzidos nos navios	As operações de recolha de resíduos geram riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de falhas na transferência de resíduos que possam resultar em derrames ou perdas para o meio hídrico e consequente contaminação do mesmo.
Fornecimento de combustíveis a navios	As operações abastecimento de combustível geram riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de acidentes que possam resultar em derrames para o meio hídrico e consequente contaminação do mesmo.
Reparações no Terminal do Barreiro	As reparações no terminal geram riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrerem derrames ou perdas de materiais para o meio hídrico e consequente contaminação do mesmo.
Circulação de veículos rodoviários e ferroviários transportando substâncias perigosas	A circulação de veículos rodoviários e ferroviários gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de acidentes de que resultem derrames de

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Fator de risco	Descrição
	substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico ou do solo.
Circulação de embarcações	A circulação de embarcações gera riscos ambientais associados à possibilidade de ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico.

Os fatores de risco identificados para a fase de exploração, à semelhança da fase de construção estão maioritariamente associados à contaminação dos recursos hídricos por substâncias perigosas ou resíduos.

Fatores de risco naturais e tecnológicos externos ao projeto

Os principais fatores de risco naturais e tecnológicos externos ao projeto advêm da suscetibilidade da área de estudo à ocorrência de:

- Sismos;
- Fenómenos de liquefação dos solos;
- Erosão;
- Inundação;
- Tsunamis;
- Acidentes graves em “unidades SEVESO”;
- Acidentes fluviais/marítimos.

Nas secções 5.19.2 e 5.19.3 podem ser consultadas análises mais detalhadas à suscetibilidade da área de estudo a cada um dos riscos naturais e tecnológicos identificados.

5.20.4.4. Classificação dos fatores de risco

Escalas dos critérios de classificação dos fatores de risco

Os fatores de risco considerados foram classificados segundo três critérios: Probabilidade (P), Probabilidade de Detecção (D) e Gravidade do Impacte (G). De forma a concretizar esta classificação foram atribuídas escalas numéricas a cada um dos critérios considerados. As escalas utilizadas apresentam-se nos quadros seguintes.

Quadro 54 – Escala de probabilidade da ocorrência

Escala	Probabilidade (P)
1-2	Muito baixa
3-4	Baixa
5-6	Média
7-8	Elevada
9-10	Muito elevada

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 55 – Escala de probabilidade de detecção

Escala	Probabilidade de Detecção (D)
1-2	Muito provável que os sistemas de controlo e deteção evitem a ocorrência
3-4	Elevada probabilidade de os sistemas de controlo e deteção evitarem a ocorrência
5-6	Média probabilidade de os sistemas de controlo e deteção evitarem a ocorrência
7-8	Baixa probabilidade de os sistemas de controlo e deteção evitarem a ocorrência
9-10	Muito baixa probabilidade de os sistemas de controlo e deteção evitarem a ocorrência

Quadro 56 – Escala atribuída à gravidade do impacte

Escala	Gravidade do Impacte (G)
1-2	Negligenciável
3-4	Reduzido
5-6	Moderado
7-8	Grave
9-10	Muito grave

De forma análoga aos critérios de classificação dos fatores de risco foi atribuída uma escala numérica ao Número de Prioridade de Risco (NPR). A aplicação desta escala permite avaliar a importância do risco de forma expedita, estabelecendo prioridades de ação em relação aos fatores de risco identificados. O quadro abaixo apresenta a escala considerada para o NPR.

Quadro 57 – Escala do Número de Prioridade de Risco

Escala	Número de Prioridade de Risco (NPR)
1-10	Muito baixa
11-100	Baixa
101-200	Média
201-500	Elevada
501-1000	Muito elevada

A escala definida permite estabelecer as prioridades de ação em relação aos fatores de risco identificados. Para prossecução da análise de risco definiu-se que devem ser definidas e implementadas ações que conduzam a uma redução do valor do NPR, para todos os fatores de risco com NPR superior a 100, constituindo este valor o limiar de aceitabilidade dos fatores de risco.

Resultados obtidos

No Quadro 58 e no Quadro 59 apresenta-se a classificação atribuída a cada critério de avaliação dos fatores de risco para a fase de construção e exploração respetivamente.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 58 – Classificação dos riscos ambientais associados à fase construção do projeto

Fator de risco	Risco	Causas da falha		Controlo das ocorrências		Efeitos		NPR
		Descrição	Probabilidade (P)	Sistemas de prevenção/deteção	Probabilidade de Deteção (D)	Descrição	Gravidade do Impacte (G)	
Presença em obra de substâncias perigosas	Ocorrência de derrames e consequente contaminação do meio hídrico.	-Rotura ou queda dos recipientes de óleos e combustíveis; -Incumprimento dos procedimentos de armazenamento e manuseamento de óleos e combustíveis.	5	-Formação dos trabalhadores em procedimentos corretos de armazenamento e manuseamento de substâncias perigosas; -Armazenamento das substâncias perigosas em local adequado e em condições de estanqueidade; -Fiscalização ambiental de obra e supervisão por parte dos técnicos e encarregados de obra.	5	-Contaminação do meio hídrico.	3	75
Presença em obra de substâncias inflamáveis	Ocorrência de incêndios e consequente emissão de poluentes atmosféricos e produção de águas de extinção e de lavagem com potencial de contaminação do meio hídrico.	-Incumprimento das normas de segurança aplicáveis ao armazenamento e manuseamento de substâncias inflamáveis.	3	-Formação dos trabalhadores em normas de segurança; -Armazenamento das substâncias perigosas de acordo com as normas de segurança aplicáveis; -Fiscalização de segurança em obra e supervisão por parte dos técnicos e encarregados de obra.	3	-Contaminação do meio hídrico; -Poluição da atmosfera.	6	54

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Fator de risco	Risco	Causas da falha		Controlo das ocorrências		Efeitos		NPR
		Descrição	Probabilidade (P)	Sistemas de prevenção/deteção	Probabilidade de Deteção (D)	Descrição	Gravidade do Impacte (G)	
Circulação de veículos pesados	Ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico ou do solo.	-Vias de circulação em avançado estado de degradação; -Incumprimento das normas de segurança rodoviária; -Falhas mecânicas nos veículos de transporte; -Incumprimento dos procedimentos de transporte de substância perigosas.	5	-Fiscalização ambiental de obra e supervisão por parte dos técnicos e encarregados de obra; -Colocação de sinalização rodoviária em obra e limitação da velocidade de circulação permitida; -Formação dos trabalhadores em procedimentos corretos de transporte, armazenamento e manuseamento de substâncias perigosas.	4	-Contaminação do meio hídrico e do solo.	3	60
Circulação de embarcações	Ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico.	-Incumprimento das normas de segurança na navegação; -Falhas mecânicas nas embarcações; -Incumprimento dos procedimentos de transporte de substância perigosas.	4	-Fiscalização ambiental de obra e supervisão por parte dos técnicos e encarregados de obra; -Armazenamento das substâncias poluentes em local adequado e em condições de estanqueidade; -Formação dos trabalhadores em procedimentos corretos de transporte, armazenamento e manuseamento de substâncias perigosas.	3	-Contaminação do meio hídrico.	4	48

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 59 – Classificação dos riscos ambientais associados à fase exploração do projeto

Fator de risco	Risco	Causas da falha		Controlo das ocorrências		Efeitos		NPR
		Descrição	Probabilidade (P)	Sistemas de prevenção/deteção	Probabilidade de Deteção (D)	Descrição	Gravidade do Impacte (G)	
Operações de carga/descarga de contentores	Ocorrência de acidentes com derrames ou perdas de cargas para o meio hídrico e para o solo.	-Vias de circulação em avançado estado de degradação; -Incumprimento das normas de segurança nas operações de carga/descarga; -Falhas mecânicas nos equipamentos.	2	-Manutenção adequada dos equipamentos; -Formação dos trabalhadores em procedimentos de segurança no armazenamento e manuseamento de cargas; -Colocação de sinalização rodoviária e limitação da velocidade de circulação permitida no terminal;	5	-Contaminação do meio hídrico e do solo	5	50
Presença de substâncias inflamáveis e explosivas	Ocorrência de incêndios e explosões com consequente emissão de poluentes atmosféricos e produção de águas de extinção e de lavagem com potencial de contaminação do meio hídrico.	-Incumprimento das normas de segurança aplicáveis ao armazenamento e manuseamento de substâncias inflamáveis.	2	-Formação dos trabalhadores em normas de segurança aplicáveis.	3	-Contaminação do meio hídrico; -Poluição da atmosfera.	5	30
Recolha de resíduos produzidos nos navios	Ocorrência de falhas na transferência de resíduos que possam resultar em derrames para o meio hídrico e consequente contaminação do mesmo.	-Falhas mecânicas nos equipamentos utilizados.	3	-Manutenção adequada dos equipamentos; -Formação dos trabalhadores envolvidos no processo de recolha.	3	-Contaminação do meio hídrico.	5	45

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Fator de risco	Risco	Causas da falha		Controlo das ocorrências		Efeitos		NPR
		Descrição	Probabilidade (P)	Sistemas de prevenção/deteção	Probabilidade de Deteção (D)	Descrição	Gravidade do Impacte (G)	
Fornecimento de combustíveis a navios	Ocorrência de acidentes que possam resultar em derrames para o meio hídrico e consequente contaminação do mesmo.	-Falhas mecânicas nos equipamentos utilizados.	2	-Manutenção adequada dos equipamentos; -Formação dos trabalhadores envolvidos no processo abastecimento.	2	-Contaminação do meio hídrico.	6	24
Reparações no Terminal do Barreiro	Ocorrência de derrames ou perdas de materiais para o meio hídrico.	-Incumprimento das normas aplicáveis	4	-Formação dos trabalhadores em procedimentos de segurança e ambiente.	3	-Contaminação do meio hídrico.	3	36
Circulação de veículos rodoviários e ferroviários transportando substâncias perigosas	Ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico ou do solo.	-Vias de circulação em avançado estado de degradação; -Incumprimento das normas de segurança rodoviária e ferroviária; -Falhas mecânicas nos veículos de transporte; -Incumprimento dos procedimentos de transporte de substância perigosas.	4	-Colocação de sinalização rodoviária e limitação da velocidade de circulação permitida; -Formação dos trabalhadores em procedimentos corretos de transporte, armazenamento e manuseamento de substâncias perigosas.	3	-Contaminação do meio hídrico e do solo	3	36

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Fator de risco	Risco	Causas da falha		Controlo das ocorrências		Efeitos		NPR
		Descrição	Probabilidade (P)	Sistemas de prevenção/deteção	Probabilidade de Deteção (D)	Descrição	Gravidade do Impacte (G)	
Circulação de embarcações	Ocorrência de acidentes de que resultem derrames de substâncias poluentes e consequente contaminação do meio hídrico.	-Incumprimento das normas de segurança na navegação; -Falhas mecânicas em embarcações; -Incumprimento dos procedimentos de transporte de substância perigosas.	2	-Armazenamento das substâncias poluentes em local adequado e em condições de estanqueidade; -Formação dos trabalhadores em procedimentos corretos de transporte, armazenamento e manuseamento de substâncias perigosas.	2	-Contaminação do meio hídrico.	6	24

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

5.20.4.1. Avaliação do NPR e identificação dos fatores de risco críticos

Os resultados da classificação dos fatores de risco permitem concluir que todos os fatores de risco identificados se encontram dentro do limiar de aceitabilidade de risco (definido na secção 5.20.4.4), considerando-se então que os sistemas de prevenção e deteção de riscos ambientais previstos para as fases de construção e de exploração do projeto são suficientes para manter os riscos dentro de limites aceitáveis.

Os maiores NPR verificados, na fase de construção, devem-se à presença de produtos poluentes em obra e, na fase de exploração, às operações de carga/descarga de contentores que contenham substâncias suscetíveis de contaminar as massas de água.

Apesar dos fatores de risco associados ao projeto do Terminal do Barreiro se encontrarem dentro do limiar de aceitabilidade a sua classificação pode ser minorada através da aplicação de boas práticas de gestão portuária e da logística associada. Neste contexto, inclui-se o cumprimento dos instrumentos de gestão aplicáveis e das disposições vertidas no Plano de Emergência Interno do Porto de Lisboa, respeitando o enquadramento estabelecido pelo Plano Municipal de Emergência, Plano de Emergência Externo e Plano Mar Limpo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6. MEDIDAS AMBIENTAIS

6.1. Introdução

No seguimento da avaliação de impactes ambientais efetuada pretende-se neste capítulo identificar as medidas ambientais que deverão ser adotadas de forma a minimizar ou compensar os impactes ambientais negativos e potenciar os impactes ambientais positivos do projeto.

Estas medidas têm como principal objetivo implementar o projeto da forma o mais otimizada possível em termos ambientais, salvaguardando os interesses das populações e do meio biofísico, atenuando ou anulando potenciais impactes negativos significativos, que possam condicionar o projeto ou ter como consequência uma afetação severa sobre qualquer descritor ambiental considerado neste estudo.

Ao longo do presente capítulo são feitas análises e considerações de ordem diversa, distinguindo-se nos textos dois tipos de recomendações:

- As medidas de mitigação propostas pelo EIA – medidas que constituem ações concretas a implementar, quer para a fase de projeto de execução e estudos subsequentes, quer para a fase prévia ao início da fase de construção, quer durante a construção e exploração do projeto, podendo ser da responsabilidade do projetista, do promotor ou do empreiteiro, de modo a potenciar ou garantir a sua sustentabilidade ambiental;
- Recomendações de carácter geral sobre as boas práticas ambientais de gestão de projetos e sobre a estratégia que se entende deverá ser seguida para promover o desenvolvimento sustentável do projeto em análise; estas considerações não constituem ações concretas a implementar, traduzindo-se antes em textos de enquadramento que sustentam o desenvolvimento das medidas propostas.

Neste sentido, e de forma a ser possível distinguir as medidas mitigadoras dos textos de enquadramento, optou-se por diferenciar graficamente as medidas de mitigação, apresentando-as sob a forma de marcas numeradas, de acordo com o descritor a que se referem, no seguinte formato:

Código_Descriptor. *Texto da medida de mitigação.*

Nos pontos seguintes são assim apresentadas as medidas ambientais a adotar. No ponto 6.2 são apresentadas as medidas de mitigação de carácter geral, ou seja, que se aplicam a mais que um descritor, sendo por isso consideradas de âmbito transversal.

A proposta de medidas mitigadoras de impactes negativos para a fase de desativação, para além de se basear em pressupostos altamente incertos, iria também revestir-se de erros pela incapacidade natural, à data, de conceber a realidade de um futuro tão distante, sendo, portanto, bastante provável que o trabalho a desenvolver nesse sentido se tornasse obsoleto e desnecessário aquando da necessidade de o colocar em prática. Assim, julga-se que a única proposta razoável que se poderá

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

efetuar numa situação como esta é a de que, aquando da desativação do projeto, seja elaborado um Plano de Desativação e um Plano de Requalificação/Recuperação da área intervencionada, para que esta seja realizada de forma a salvaguardar, de forma sustentada, todos os aspetos ambientais passíveis de afetação.

6.2. Medidas gerais

As medidas aqui apresentadas resultam das várias sensibilidades sectoriais consideradas ao longo do EIA, tendo em conta que uma mesma medida pode ser vantajosa para um conjunto alargado de descritores. São medidas relacionadas sobretudo com as atividades construtivas, nomeadamente com a instalação e gestão do estaleiro, atividades da obra, circulação de veículos e outras medidas, pelo que foram agrupadas segundo a atividade a que se destinam. Estas medidas destinam-se assim a ser integradas na gestão ambiental da empreitada de construção, de modo a garantir a sua efetiva aplicação.

Na definição das medidas gerais, bem como nas medidas específicas por descritor, foi tido em devida conta o documento “medidas de minimização gerais da fase de construção”²⁰ da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nomeadamente as medidas aplicáveis ao presente projeto (assinaladas com o código APA e aditadas – texto em itálico – sempre que pertinente).

Fase de preparação prévia à execução das obras

- APA1.** Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades.
- APA2.** Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.
- APA3.** Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.
- APA4.** Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de abril e o fim de junho. *Ver redação específica desta medida na secção 6.16.*
- APA5.** Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.

²⁰ Disponível no portal da APA
(http://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/AIA/Modelos%20e%20Documentos%20de%20Orientacao/Documentos-Orientacao/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf)

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

APA6. Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras. O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

Fase de execução da obra

Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais

APA7. Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. Não devem ser ocupados os seguintes locais:

- Áreas do domínio hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- Perímetros de proteção de captações;
- Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN)
- Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- Áreas de ocupação agrícola;
- Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- Zonas de proteção do património.

Não havendo ainda localização definida para o(s) estaleiro(s) de obra e parques de materiais, poderá ser assumido que estes seguramente se localizarão em áreas limítrofes (zonas desocupadas do parque empresarial do Barreiro, provavelmente na zona da ex-central termoelétrica do Barreiro). Dada a localização e natureza da própria obra, parte destes condicionalismos não poderá verificado, evitar áreas do domínio hídrico.

APA8. Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Desmatamento, Limpeza e Decapagem dos Solos; Escavações e Movimentação de terras

APA9. As ações pontuais de desmatamento, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.

*Não existindo neste projeto ações de movimentação de terras propriamente dita (o terrapleno é construído com materiais dragados do rio), **não se aplicam as medidas APA10 e APA11.***

*Considerando a avaliação de impactos realizada no contexto do descritor Patrimônio, as medidas propostas neste contexto limitam-se ao potencial patrimônio subaquático, pelo que as medidas **APA12 e APA13** são substituídas pelas medidas específicas propostas na seção 6.18.*

As medidas gerais da APA respeitantes à seção “Escavações e Movimentação de terras” (n.ºs 13 a 22) não se aplicam uma vez que o presente projeto não compreende este tipo de intervenções, nem recorre propriamente a terras de empréstimo, na verdadeira aceção da definição.

Construção e Reabilitação de Acessos

APA23. Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas a intervir.

Previsivelmente serão usados os arruamentos internos do parque empresarial do Barreiro, asfaltados na sua grande maioria.

APA24. Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.

APA25. Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

APA26. Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

APA27. Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria

APA28. Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).

Não haverá lugar a terras de empréstimo; O tipo de obra não é intensivo em tráfego, salvo em fases pontuais (os trabalhos mais significativos são feitos por via marítima e diretamente

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

no terrapleno). O acesso rodoviário à obra mais favorável será 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. Não existem melhores alternativas, ainda que sejam inevitavelmente atravessadas algumas zonas com recetores sensíveis.

Em alternativa ao transporte terrestre, poderá ser equacionado o transporte de alguns materiais por via marítima, o que evitaria total ou parcialmente o tráfego rodoviário associado a esta atividade e os correspondentes impactes (ruído essencialmente).

- APA29.** Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.
- APA30.** Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.
- APA31.** Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
- APA32.** Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- APA33.** Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
- APA34.** Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.
- Não existem propriamente habitações próximas à frente de trabalho. Esta medida apenas será pertinente para os transportes de materiais para a obra.*

As medidas nºs 35 e 36 da APA não são recomendáveis face às possíveis zonas de instalação do estaleiro terrestre uma vez que iriam aumentar os impactes da fase de obra devido à artificialização adicional induzida pela pavimentação.

- APA37.** Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.
- APA38.** A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.

A medida n.º 39 da APA não se aplica uma vez que a área de implantação de projecto e envolvente está definida no PDM do Barreiro como espaço industrial.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos

APA40. Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

APA41. Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.

APA42. São proibidas queimas a céu aberto.

APA43. Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

*A medida **APA44** não se aplica uma vez que o projeto não prevê a remodelação de obras existentes.*

APA45. Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.

APA46. Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

APA47. Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.

APA48. A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.

APA49. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

Fase final da execução das obras

APA50. Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- APA51.** Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.
- APA52.** Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.
- APA53.** Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.
- APA54.** Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

*A medida **APA55** não se aplica uma vez que não haverá terras de empréstimo de terras.*

Para a **fase de projecto de execução** recomenda-se:

- Ger1.** Desenvolvimento e implementação de Plano de Emergência para o Terminal do Barreiro com a definição de procedimentos de atuação, entre outros cenários de acidente, os caso de evento sísmico ou tsunaminogénico. Este Plano deverá ser desenvolvido em articulação com os demais instrumentos já desenvolvidos na região, nomeadamente com o Plano Especial de Emergência de Proteção Civil para o Risco Sísmico na Área Metropolitana de Lisboa e Concelhos Limítrofes (Resolução nº 22/2009 de 23 de outubro), o Plano Municipal de Emergência do Barreiro e o Plano de Emergência Externo do Complexo Industrial do Barreiro, bem como de instrumentos que estejam planeados para as atividades presentes no Parque Empresarial do Barreiro (como por exemplo o Plano de Emergência Interno da Fisipe ou da LBC Tanquipor).

Para a **fase de construção** recomenda-se:

- Ger2.** Face à existência de escolas no percurso de acesso ao estaleiro e frente de obra, designadamente a Escola Básica de 2.º e 3.º Ciclos Álvaro Velho, na Av. das Nacionalizações, devem ser desenvolvidas em projeto de execução medidas preventivas e mitigadoras de possíveis impactes ambientais (ruído e qualidade do ar) e de riscos de segurança, como sejam a limitação de horários no fornecimento de materiais por via terrestre, o uso da via marítima, quando possível, a realocação da entrada da escola, entre outras.

Para a **fase de exploração** recomenda-se:

- Ger3.** Os Plano de Emergência das instalações vizinhas, nomeadamente da LBC – Tanquipor, e o Plano de Emergência Municipal, devem ser atualizados face à existência do novo Terminal.
- Ger4.** As barreiras flutuantes e demais equipamento especial de combate a derrames aquáticos devem ficar armazenadas em local acessível e ser adequadamente mantidas, de forma a que possam ser rápida e eficientemente instaladas em caso de acidente. Devem ser definidos procedimentos escritos adequados para o efeito e treinado o pessoal operacional necessário, bem como realizados simulacros periódicos, de forma a garantir a prontidão dos meios.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Ger5.** Assegurar a formação adequada do pessoal operativo do terminal, nomeadamente no que respeita às questões de segurança e de impacte ambiental em geral, garantindo também a adequabilidade, disponibilidade e bom funcionamento de equipamentos de combate a acidentes e realizando simulacros periódicos.
- Ger6.** Assegurar a inspecção e controlo rigoroso dos navios de transporte dos produtos de modo a garantir o cumprimento das condições de funcionamento adequadas e o cumprimento das normas e procedimentos internos fu tuturo terminaç, da convenção MARPOL e as normas da Administração do Porto de Lisboa, no que se refere à gestão de efluentes e resíduos e ao consumo de combustíveis navais com baixo teor de enxofre.

6.3. Clima

Devido às características do projeto em causa, não se preveem mudanças significativas nos parâmetros que caracterizam o clima da região, pelo que não são propostas medidas ambientais específicas.

No que concerne aos fenómenos extremos e condições meteorológicas adversas, importa estabelecer ligações permanentes e eficazes aos Sistemas de avisos/alertas meteorológicos do IPMA, da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) e Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS).

6.4. Geologia e geomorfologia

6.4.1. Fase de construção

Tendo em conta a interdependência entre os impactes detetados sobre a geologia e geomorfologia, e aqueles identificados sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar, as medidas referentes a ambos os descritores se encontram desenvolvidas na parte referente à hidrodinâmica e regime sedimentar.

6.4.2. Fase de exploração

Tendo em conta a interdependência entre os impactes detetados sobre a geologia e geomorfologia, e aqueles identificados sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar, as medidas referentes a ambos os descritores encontram-se desenvolvidas na parte referente à hidrodinâmica e regime sedimentar.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.5. Riscos geológicos

6.5.1. Fase de construção

Não obstante o projeto não seja responsável, direta ou indiretamente, por qualquer risco geológico, importa ter em consideração que a zona em que se insere apresenta suscetibilidade a eventos sísmicos e, consequentemente, a efeitos de um tsunami e de liquefação dos solos, pelo que importa adotar medidas de segurança para a minimização de riscos.

Face à elevada vulnerabilidade sísmica da região é essencial garantir que as infraestruturas a construir cumprem a legislação relativamente ao dimensionamento antissísmico, à capacidade de resistência aos esforços sísmicos e à minimização do risco de potencial liquefação dos solos.

Em Portugal existe legislação referente à construção em zonas sísmicas que garantem o adequado desempenho e a segurança em caso de sismos de severidade significativa, pelo que o cumprimento do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA, 1983) e do Eurocódigo 8 será necessariamente respeitado em fase de projeto de forma a minimizar quaisquer impactes associados ao risco sísmico.

O mesmo é extensível ao potencial de liquefação dos terrenos da área a intervencionar na sequência de um evento sísmico. A minimização dos potenciais efeitos de fenómenos de liquefação deverá ser acautelada pelo projeto, respeitando as normas nacionais e internacionais no que respeita à minimização destes riscos e, sempre que justificável, adotando medidas de reforço de solos e fundações de forma a garantir menor vulnerabilidade às ações sísmicas.

Face à dimensão, complexidade e importância do projeto, o cumprimento destes normativos são necessariamente um aspeto de base a todo o desenvolvimento do projeto, pelo que a sua indicação, no presente EIA, tem sobretudo como objetivo destacar a relevância da sua aplicação.

Atendendo à suscetibilidade da região à ocorrência de um sismo e de um tsunami, e embora um evento desta natureza não seja possível de prever ou de eliminar os seus efeitos, é particularmente importante que na fase de construção se implemente a seguinte recomendação tendo em vista a minimização do risco:

Incluir no Plano de Gestão da Obra procedimentos de atuação, por parte dos diferentes intervenientes na fase de construção, em caso de ocorrência de um evento sísmico e/ou tsunaminogénico.

6.5.2. Fase de exploração

Atendendo que o projeto se localiza numa zona com elevada suscetibilidade sísmica e a eventos tsunaminogénicos associados, propõe-se a adoção da medida Ger1. Já enunciada na secção 6.2., como medida minimizadora do risco de afetação no período de exploração.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.6. Solo

6.6.1. Fase de construção

Para a fase de construção foi identificado um potencial impacto positivo significativo, relacionado com a possível reabilitação de parte de solos contaminados existentes no Parque Empresarial do Barreiro, no entanto, de difícil potenciação, uma vez que depende da localização e área escolhida para o estaleiro terrestre, o que ainda não está totalmente definido na fase atual do projeto. Na avaliação deste impacto assume-se que não será implantado estaleiro ou acesso à frente de obra em área de solos contaminados sem a prévia reabilitação, dado existir risco real para a saúde dos trabalhadores nessa situação.

Por forma a evitar ocorrência de risco para a saúde dos trabalhadores considera-se necessária a implementação das seguintes medidas, previamente à fase de construção:

- Sol1.** Na localização do acesso à frente de obra e do estaleiro terrestre devem ser evitadas áreas de solo contaminado, nomeadamente no Parque Empresarial do Barreiro.
- Sol2.** Se forem escolhidas áreas do Parque Empresarial do Barreiro para localização do acesso à frente de obra e estaleiro terrestre, inclusive na área anteriormente ocupada pela Central Térmica do Barreiro, estas têm de ser comprovadas, através de amostragem específica da qualidade do solo, serem áreas não contaminadas e que não coloquem risco para a saúde dos trabalhadores.
- Sol3.** Caso sejam escolhidas áreas contaminadas para a localização do acesso à frente de obra e do estaleiro terrestre estas áreas têm de ser reabilitadas previamente à fase de construção por forma à sua utilização não causar riscos para a saúde dos trabalhadores, o que deverá ser comprovado por amostragem da qualidade dos solos antes e depois da reabilitação.
- Sol4.** Desenvolver um plano de saúde e segurança a ser implementado na fase de construção por forma a impor os procedimentos e constrangimentos de operação e gestão do estaleiro e do acesso à frente de obra que traduzam uma atitude de precaução face ao risco para a saúde dos trabalhadores que poderá ser colocado pela proximidade de solos contaminados.

Na fase de construção não foram identificados impactes negativos significativos. Para tal avaliação considerou-se entre outros fatores que seria utilizada uma gestão adequada do estaleiro para evitar a contaminação dos solos. Neste âmbito considera-se muito relevante a implementação das medidas ambientais gerais referentes à implantação e operação do estaleiro apresentadas na secção Medidas ambientais – Medidas gerais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.6.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração não foram identificados impactes significativos sobre os solos. Não obstante, por forma a minimizar o impacto de contaminação dos solos do Parque Empresarial do Barreiro em caso de derrame de substâncias contaminantes no terminal, considera-se pertinente propor a seguinte medida de minimização referente ao projeto do terminal:

Sol5. O terraplino do projeto deve contemplar um eficiente sistema de drenagem de águas pluviais que evite a infiltração no terraplino ou a escorrência para terrenos adjacentes do Parque Empresarial do Barreiro de substâncias derramadas no pavimento.

Neste âmbito considera-se ainda pertinente a aplicação da medida HSub3 (cf. secção Medidas ambientais – Recursos hídricos subterrâneos).

6.7. Uso do solo

6.7.1. Fase de construção

Para a fase de construção foi identificado um impacto nulo sobre o uso do solo associado à implantação do estaleiro terrestre e áreas de apoio à obra, provavelmente em área desocupada do Parque Empresarial do Barreiro, nomeadamente na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro. Como se referiu anteriormente a verificação de impacto nulo está dependente da adequada localização e gestão do estaleiro, o que já se encontra espelhado nas medidas gerais apresentadas na secção Medidas ambientais – Medidas gerais.

Nesta fase foi ainda identificado como impacto negativo significativo a alteração de uso do solo da área do estuário do Tejo onde se implantará o terraplino, retenções marginais e o cais acostável da classe “águas marinhas e costeiras” para classe “indústria, comércio e transporte” (cf. Carta de Ocupação do Solo de 2007). Este impacto foi identificado como não minimizável. Contudo, o impacto pode ser compensado com medidas que beneficiem o estuário. Neste contexto, considera-se relevante a aplicação da **medida compensatória OT6** (cf. secção de Medidas ambientais – Ordenamento do território), promovendo a melhoria da qualidade ambiental no estuário.

6.7.2. Fase de exploração

Na fase de exploração prevê-se que possa ocorrer um impacto positivo do terminal como catalisador da concretização dos usos do solo previstos pela Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, nomeadamente pela ocupação industrial e comercial do Parque Empresarial do Barreiro. Este impacto, indireto, que poderá ser significativo, tem concretização incerta, embora razoavelmente provável. Contudo, as eventuais medidas de potenciação excedem o âmbito de atuação da APL ou do futuro operador portuário, uma vez que os terrenos em causa (parque empresarial) estão sob gestão direta da Baía do Tejo S.A.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.8. Recursos hídricos subterrâneos

6.8.1. Fase de projeto

Embora o Terminal do Barreiro se desenvolva majoritariamente em meio aquático, ao desenvolvimento do mesmo estão associados impactes que importa prevenir desde a fase de projeto, nomeadamente no que respeita à interferência do terraplino e do cais acostável na frente de descarga do aquífero superficial. Desta forma, propõe-se a seguinte medida a implementar em fase de projeto de execução:

HSub1. O projeto do terraplino deverá contemplar um adequado sistema de drenagem interno que garanta a descarga de água subterrânea proveniente do aquífero livre no estuário do Tejo.

HSub2. Previamente à instalação do estaleiro deverá ser aferida a utilização dos piezómetros localizados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro. Caso algum desses piezómetros seja utilizado para a monitorização do aquífero superficial e o mesmo seja danificado aquando da implantação ou funcionamento do estaleiro, a sua substituição deverá ser assegurada nas mesmas condições.

6.8.1. Fase de construção

Atendendo que o aumento do tráfego ao longo dos acessos aumenta o risco de um acidente com derrame de substâncias perigosas, propõe-se a seguinte medida destinada a minimizar potenciais impactes para as águas subterrâneas decorrentes de um evento desta natureza:

HSub3. Plano de contingência para prevenção da contaminação das águas subterrâneas devido a acidentes com produtos perigosos ao longo dos acessos. Este plano de contingência deverá articular-se com o Plano Municipal de Emergência do Barreiro, o Plano de Emergência Externo do Complexo Industrial do Barreiro e os planos previstos pelas empresas a operar no Parque Empresarial do Barreiro.

6.8.2. Fase de exploração

Na fase de exploração é essencial que o Plano de contingência para prevenção da contaminação das águas subterrâneas devido a acidentes com produtos perigosos ao longo dos acessos, iniciado na fase de construção, seja continuado durante toda a fase de exploração.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.9. Recursos hídricos superficiais

6.9.1. Fase de projeto

Tendo em conta a ocorrência de sedimentos contaminados (classe 4) em zona localizada na área a dragar e a gestão do seu destino final, propõe-se em adição às medidas apresentadas na secção Medidas Ambientais – Sedimentos para esta fase a seguinte medida:

HSup1. No projeto relativo a bacias de decantação ou geotêxteis para secagem prévia de sedimentos contaminados deverão ser contemplados procedimentos para que haja o controlo de efluentes líquidos e escorrências e do transporte para destino final de forma a que não ocorra degradação da qualidade da água dos recursos hídricos superficiais locais.

6.9.2. Fase de construção

Durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de ações que contribuirão de uma forma geral pouco significativa a significativa para a degradação da qualidade da água. Tais operações prendem-se essencialmente com a realização de dragagens e imersão de dragados e com o funcionamento do estaleiro e da frente de obra.

A minimização destes impactes passa sobretudo pela adoção de boas práticas ambientais na gestão da empreitada (designadamente as propostas na secção Medidas Ambientais – Medidas gerais), pela implementação das medidas relativas à dragagem / imersão de sedimentos (secção Medidas Ambientais - Sedimentos) e à proteção dos recursos hídricos subterrâneos (secção Medidas Ambientais – Recursos hídricos subterrâneos) e pela implementação das seguintes medidas:

HSup2. Implementação de um programa de monitorização da qualidade da água, que contemple sobretudo as fases mais críticas para este descritor, em particular as dragagens e imersão de dragados, em conformidade com as diretrizes definidas na secção Programa de Monitorização – Recursos hídricos superficiais.

HSub4. Evitar, no possível, a realização das dragagens durante a época balnear. Caso haja coincidência com a época balnear deve a APL, em coordenação com a APA, ser responsável por proceder à sinalização das praias. Deve também ser avisada a Câmara Municipal do Barreiro.

HSub5. Os períodos de dragagem devem ser comunicados antecipadamente ao IPMA para a gestão de eventual interdição da apanha de moluscos bivalves na zona de influência do projeto.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.9.3. Fase de exploração

Relativamente à fase de exploração, as principais medidas minimizadoras prendem-se fundamentalmente com a tentativa de minimizar a ocorrência de fenómenos de poluição da água. Deste modo, propõem-se as seguintes ações:

- HSup3.** Garantir que não são realizadas quaisquer descargas de águas residuais não tratadas no estuário do Tejo provenientes do terminal e de navios utilizadores do terminal.
- HSup4.** Interditar o lançamento no estuário do Tejo de quaisquer substâncias ou resíduos indesejáveis ou perigosos.
- HSup5.** Manutenção e reparação imediata de avarias ou situações de inconformidade da rede de drenagem de águas pluviais das áreas que possam sofrer contaminação através dos produtos movimentados no terminal (de forma a minimizar a contaminação das águas superficiais).
- HSup6.** Caso ocorra um derrame accidental de substâncias contaminantes, o sistema de drenagem de águas pluviais deverá ser fechado e as águas contaminadas devidamente recolhidas e tratadas de modo a prevenir a contaminação do Estuário do Tejo.
- HSup7.** Ponderar a necessidade de monitorização da qualidade da água direcionada para as previstas dragagens de manutenção, atendendo aos resultados obtidos no que se refere aos efeitos observados decorrentes dos trabalhos de dragagem de construção.

6.10. Hidrodinâmica e regime sedimentar

6.10.1. Fase de projeto de execução

- Hid1.** Tendo em conta que as taxas de assoreamento estimadas no Estudo Prévio têm uma variação que vai desde 60% a 180%, recomenda-se o investimento num **programa de monitorização prévio** que permita conhecer as variações de salinidade e de matéria particulada em suspensão na área, de forma a aprofundar a questão. As diretrizes para este programa encontram-se no Subcapítulo 7.3.1.
- Hid2.** Pelo mesmo motivo da medida anterior, equacionar a possibilidade de realização de uma dragagem experimental que permita compreender melhor os fenómenos locais envolvidos, e assim obter uma estimativa do assoreamento mais credível e útil para a tomada de decisão.
- Hid3.** Considerando os resultados obtidos na modelação numérica feita para a simulação da imersão dos dragados, recomenda-se o **estudo de outros locais para a imersão dos dragados de classe 1 + 2** que permitam acomodar a imersão dos volumes previstos, sem risco de parte potencialmente significativa dos mesmos voltarem para o local de origem, ou de afetar outras áreas que sofrem igualmente de assoreamento.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.10.2. Fase de construção

Operações de imersão

- Hid4.** O local de imersão de sedimentos classe 1 e 2 de Algés deve ser usado em detrimento do local de imersão de Alcântara, pela maior eficiência do primeiro na exportação de sedimentos para o estuário exterior.
- Hid5.** A imersão dos sedimentos classificados como classe 1 e 2 (no setor inferior do estuário interior) deverá ser efetuada preferencialmente em períodos de vazante, de forma a facilitar a exportação e a dispersão dos sedimentos para o mar, minimizando deste modo os impactes na alteração dos fundos nos locais de imersão, e evitando a dispersão dos sedimentos para áreas mais a montante no estuário. No entanto esta medida terá de ser ponderada face a outros constrangimentos da fase de obra.
- Hid6.** Prever mecanismos de controlo do movimento das embarcações afetas à imersão de materiais dragados no Estuário do Tejo e no mar através sistemas automáticos de localização com registo das descargas.

6.10.3. Fase de exploração

A medida apresentada de seguida tem como principal objetivo o acompanhamento da evolução do meio físico natural da zona na situação pós-construção, aplicando-se também ao descritor geologia e geomorfologia.

- Hid7.** Implementar um Programa de Monitorização do assoreamento: 1) da porção estuarina que ficará entre o futuro terraplino do Terminal do Barreiro e o atual aterro da LBC-Tanquipor e 2) da porção estuarina a oeste e sudoeste do futuro terraplino do Terminal do Barreiro (conforme diretrizes do Subcapítulo 7.3.2). Nestes locais propõe-se a recolha de dados topo-hidrográficos em diferentes fases da implementação do projeto que permitam avaliar os efeitos do projeto, as alterações da morfologia e da topo-hidrografia destas áreas assim como da eficiência de transporte da vala real (linha de água que drena para a baía artificial que ficará entre aterros). Este programa permitirá definir ações ou medidas a tomar, no imediato ou no futuro, para contrariar tendências de assoreamento que se venham a registar nas referidas áreas.

Para as **operações de imersão dos dragados resultantes das dragagens de manutenção** aplicam-se genericamente as mesmas medidas atrás enunciadas, naturalmente ajustadas em função dos resultados das análises físicas e químicas a realizar na altura e do volume estimado de dragados. A forma de gestão e os futuros destinos finais serão também definidos em função desses resultados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.11. Qualidade dos sedimentos

6.11.1. Fase de projeto

Embora grande parte dos sedimentos a dragar se apresentem limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2), conforme mostram os resultados da campanha de amostragem de sedimentos efetuada no âmbito do EIA, em zonas muito localizadas ocorrem sedimentos com contaminação ligeira (classe 3) e contaminados (classe 4), cuja gestão, quer no decurso da dragagem, quer na gestão do destino final importa ter em consideração. Desta forma, propõem-se as seguintes medidas e estudos subsequentes, em fase prévia à construção (Projeto de Execução/RECAPE):

- Sed1.** Realização de **campanha complementar de caracterização de sedimentos** com o objetivo de aferir e circunscrever as áreas com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3). Esta campanha a realizar em fase de Projeto de Execução deverá incluir a recolha de amostras de sedimentos num mínimo de 15 locais a distribuir pelas zonas identificadas como críticas na fase de EIA (em torno das sondagens S1, S31 e S22) e a realização de análises físicas e químicas nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro. Especificamente no caso da área em torno da sondagem S22, a campanha deverá compreender a recolha de testemunhos contínuos da coluna sedimentar a dragar e a seleção de amostras por níveis, à semelhança do que foi efetuado no Estudo de Impacte Ambiental;
- Sed2.** Em **fase de Projeto de Execução avaliar a possibilidade de proceder à dragagem seletiva dos sedimentos da classe 4**, com o objetivo de reduzir o volume de materiais a encaminhar para aterro ou eventualmente para venda/entrega em cimenteiras;
- Sed3.** Em **Projeto de Execução desenvolver um Plano de Gestão de Dragados**. Neste plano deverá constar todo o circuito dos dragados, desde a fase de caracterização até ao destino final, e das medidas de minimização de impactes a implementar.
- Sed4.** Em **Projeto de Execução incluir no Caderno de Encargos das dragagens** uma cláusula obrigatória de utilização de meios de dragagem adequados aos diferentes tipos de materiais a dragar (quer em termos de granulometria, quer de qualidade), de forma a garantir, em geral, a menor ressuspensão/dispersão possível de sedimentos para a coluna de água das zonas a dragar, e, em particular nas zonas com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3). Nos locais com contaminação dos sedimentos, e de forma a minimizar a dispersão de sedimentos e contaminantes, deverão ser utilizadas dragas de precisão e deve ser dada particular atenção à necessidade de:
- garantir que não são realizadas mais dragagens do que o estipulado;
 - de dragar as zonas com contaminação de forma precisa;
 - de controlar a velocidade de rotação da cabeça de corte da draga (mantendo-a reduzida);
 - de minimizar os níveis de turbidez;
 - de restringir as perdas para a coluna de água;
 - de compatibilizar as dragagens com períodos de menor hidrodinamismo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Sed5.** No **Caderno de Encargos da Empreitada** incluir especificações técnicas pormenorizadas sobre as condicionantes e as medidas cautelares exigíveis à execução das dragagens em zonas com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3). Nessas especificações deverão ainda constar medidas de sensibilização de trabalhadores para a importância de minimizar impactes relacionados com os sedimentos contaminados e formas de atuação imediata em caso de libertação accidental de dragados com contaminação ligeira (classe 3) e contaminados (classe 4).
- Sed6.** **Campanha de caracterização de sedimentos contaminados (classe 4)** para avaliação das condições de admissibilidade em aterro. Esta caracterização destina-se a suportar as condições de licenciamento das operações de deposição de resíduos em aterro e deverá ser executada nos termos do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, na sua atual redação, e no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, com a redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.
- Sed7.** Em **Projeto de Execução** proceder à **avaliação técnico-financeira de alternativas de valorização e absorção de sedimentos contaminados (classe 4)** relativamente ao cenário de colocação de dragados em aterro terrestre (por exemplo através da incorporação dos sedimentos na produção de cimento, caso tenham qualidade química apropriada).
- Sed8.** Atendendo que os sedimentos contaminados (classe 4) terão como destino final um aterro terrestre e/ou encaminhamento para cimenteiras para co-processamento e que o transporte e receção destes materiais estará condicionado ao teor de água que os materiais possuirão, será necessário construir aterros/bacias de decantação para deposição temporária de dragados ou contenção com recurso a geotêxteis para aceleração do processo de desidratação dos sedimentos. Desta forma, **deverá ser apresentado o projeto relativo a este processo de pré-tratamento de sedimentos contaminados.**

6.11.2. Fase de construção

- Sed9.** **Isolamento das áreas a dragar com sedimentos contaminados (classe 4).** Durante a execução das dragagens isolar a área em torno das sondagens S31 e S22 (onde ocorrem sedimentos contraminados), de modo a impedir o transporte dos metais mercúrio, arsénio e zinco para o estuário do Tejo. O raio a partir do qual se deverão isolar as zonas em torno destes locais deverá ser definido de acordo com os resultados da campanha complementar de caracterização de sedimentos proposta anteriormente. Dada a especificidade desta tarefa propõe-se que a solução técnica de isolamento das áreas a dragar com contaminação (por exemplo através de *silt curtains*) seja proposta pelo projetista/empreiteiro, dando assim garantias da exequibilidade e eficácia das soluções a implementar e em consonância com as condições hidrodinâmicas locais e o grau de contaminação dos sedimentos.
- Sed10.** Realização de **campanhas de monitorização da pluma de sedimentos** gerada nos locais de dragagem de sedimentos ligeiramente contaminados (S1) e contaminados (S22 e S31). Esta campanha, a articular com o Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais, deverá incluir a recolha de amostras de água durante e após a execução das dragagens. Estas campanhas deverão incluir estações localizadas no interior e exterior das zonas indicadas na

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

medida RSed2 e têm como objetivo avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas. As amostras de água deverão ser sujeitas a análises para determinação da turbidez *in situ* e, de acordo com a tipologia de contaminantes presentes nas zonas contaminadas, a análises laboratoriais da concentração dos sólidos suspensos totais, de mercúrio, arsênio, chumbo e zinco.

- Sed11.** Até 3 meses após a conclusão das dragagens propõe-se a **realização de uma campanha de recolha e análise físico-química de sedimentos superficiais** em áreas em torno dos locais dragados com materiais contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) e que têm maior potencial de serem afetadas por plumas de dispersão de sedimentos, de forma a aferir a eficácia das medidas de minimização de impactes implementadas.

6.11.3. Fase de exploração

- Sed12. Realização de campanhas de caracterização de sedimentos previamente a qualquer dragagem de manutenção.** A campanha de caracterização dos sedimentos deve contemplar a realização de análises físicas e químicas para avaliar as características granulométricas e o grau de contaminação dos sedimentos nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.
- Sed13.** Aduação dos meios de dragagem às características físico-químicas dos sedimentos, à semelhança do proposto para a fase de construção.
- Sed14. Atualização do Plano de Gestão de Dragados tendo por base os resultados das campanhas de sedimentos.** Nesse plano deverão constar as ações necessárias à minimização de impactes resultantes da dispersão da pluma de sedimentos e de eventuais acidentes. Neste Plano deverão ainda constar formas diferenciadas de gestão de dragados de acordo com o seu grau de contaminação e granulometria, propondo-se que os sedimentos com fração arenosa considerável, no caso de não apresentarem contaminação e possuam dimensões granulométricas compatíveis, sejam utilizados para a beneficiação de sistemas naturais com evidências de erosão ou para a alimentação de praias.

6.12. Qualidade do ar

6.12.1. Fase de construção

Relativamente à fase de construção do terminal, as medidas gerais já elencadas em 6.2, particularmente as relativas aos transportes e movimentação de terras, mitigam adequadamente os impactes temporários e de uma forma geral pouco significativos associados a esta fase, não sendo necessário propor medidas específicas adicionais, à exceção da seguinte:

- QAr1.** Utilização preferencial de dragas equipadas com motores propulsionados a LNG ou com *scrubbers*, caso existam no mercado.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.12.2. Fase de exploração

As medidas mitigadoras aplicáveis aos impactos decorrentes da atividade prevista do terminal, no que diz respeito à qualidade do ar, deverão ter em consideração a grande diversidade de fontes emissoras existentes e a importância de cada fonte para os resultados obtidos. Deste modo, salientam-se as seguintes medidas de minimização a adotar durante a exploração do Terminal:

- QAr2.** Manutenção periódica das máquinas não rodoviárias.
- QAr3.** Otimização dos percursos das máquinas não rodoviárias e camiões no interior do terminal.
- QAr4.** Instalação de pontos de fornecimento de energia elétrica aos navios, quando estes se encontram acostados ao cais. Deste modo, os navios não necessitariam de ter os motores auxiliares a trabalhar e consequentemente a emitir poluentes atmosféricos durante as operações de carga e descarga, que podem levar vários dias a ser efetuadas.
- QAr5.** Durante as atividades de manutenção utilização preferencial de dragas equipadas com motores propulsionados a LNG ou com *scrubbers*, caso existam no mercado.

6.13. Ruído

6.13.1. Introdução

Conforme patente no ponto 2 do Artigo 13.º do DL 9/2007, a seleção das Medidas de Redução, se necessárias, deve seguir a seguinte ordem preferencial decrescente:

1. Medidas de redução na fonte;
2. Medidas de redução no meio de propagação;
3. Medidas de redução no recetor sensível.

Dadas as incertezas das previsões, a inexistência atual de classificação acústica e a provável classificação futura dos locais pertinentes com Zona Mista, e a necessidade de elaboração de Estudos de Impacte Específicos para os acessos na fase de exploração, consideram-se os seguintes critérios de recomendação de Monitorização e/ou de definição de Medidas de Redução de Ruído:

- Componente Ruído:
 - Fase de construção/desativação:
 - Recomendação de monitorização:
Previsão de L_{Aeq} diurno superior a 65 dB(A) (limite de boa prática não vinculativo, para habitações), ou superior a 55 dB(A) (limite de boa prática não vinculativo, para escolas, hospitais e afins).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Previsão de L_{Aeq} entardecer superior a 60 dB(A) ou L_{Aeq} noturno superior a 55 dB(A), mas não devido maioritariamente ao ruído do projeto.

- Recomendação de medidas de redução:
Previsão de L_{Aeq} entardecer superior a 60 dB(A) ou L_{Aeq} noturno superior a 55 dB(A), maioritariamente devido ao ruído do projeto.
- Fase de exploração:
 - Recomendação de monitorização:
Previsão de $L_{den} > 63$ dB(A) ou $L_n > 53$ dB(A).
Previsão de $L_{den} > 65$ dB(A) ou $L_n > 55$ dB(A), devido maioritariamente ao ruído do projeto.
 - Recomendação de medidas de redução:
Previsão de $L_{den} > 65$ dB(A) ou $L_n > 55$ dB(A), devido maioritariamente ao ruído do projeto.

6.13.2. Fase de construção

Tendo em conta o constante no capítulo 5.12.3 e os critérios definidos no capítulo 6.13.1, recomenda-se monitorização e/ou medidas de redução de ruído, nos seguintes casos:

- Componente ruído:
 - Monitorização:
 - S3/P3.
 - Eventuais habitações junto às vias de acesso a menos de 5 metros da via.
 - Eventuais escolas, hospitais, ou afins, junto às vias de acesso a menos de 45 metros da via.
 - Medidas de Redução:
 - Nenhum caso.

Não se prospecta assim a necessidade de definição de qualquer medida de redução específica, para além das seguintes medidas genéricas:

- Deverá assegurar-se que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Deverá garantir-se a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- Deverá proceder-se à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar o cumprimento das normas relativas à emissão de ruído.
- Deverá garantir-se que pelo menos as operações mais ruidosas se restringem ao período diurno e de dias úteis, e cumprem a legislação e regras de boa prática em vigor.
- Deverá garantir-se uma circulação de veículos pesados controlada pelo menos junto a eventuais escolas, hospitais ou afins.
- Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído e o Critério de Boa Prática APA.

- Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007.
- Caso ocorram atividades junto a habitações, escolas ou hospitais, ou similares, nos períodos “proibidos” definidos no Artigo 14.º do DL 9/2007, será necessário solicitar Licença Especial de Ruído à Câmara Municipal.

O Plano de Monitorização para a componente Ruído está estabelecido no capítulo 7.5.

6.13.3. Fase de exploração

Tendo em conta o constante no capítulo 5.12.4 e os critérios definidos no capítulo 6.13.1, recomenda-se monitorização e/ou medidas de redução de ruído, nos seguintes casos:

- Impactes Diretos:
 - Componente ruído:
 - Monitorização:
 - A partir de 2021:
 - Recetores Sensíveis S1/P1 e S3/P3.
 - A partir de 2042:
 - Recetor Sensível S2/P2, para a Solução S2 do Canal de Navegação.
 - A partir de 2050:
 - Recetor Sensível S2/P2, para a Solução S3 do Canal de Navegação.
 - Medidas de Redução:
 - Nenhum caso.
 - Monitorização ou Medidas de Redução:
 - A ser definido nos Estudos de Impacte específicos a ser desenvolvidos noutra âmbito que não o do presente Estudo. De notar que para os dados de tráfego disponíveis, prevê-se a possibilidade de afetação significativa junto às vias de tráfego rodoviário existentes. Prevê-se também a possibilidade de redução desses impactes, caso seja possível transferir as cargas do tráfego rodoviário para o tráfego ferroviário.

Não se prospecta assim a necessidade de definição de qualquer medida de redução específica nesta fase, para além das medidas genéricas de boas práticas ambientais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.14. Vibração

6.14.1. Introdução

Conforme patente no ponto 2 do Artigo 13.º do DL 9/2007, a seleção das Medidas de Redução, se necessárias, deve seguir a seguinte ordem preferencial decrescente (considera-se extensível este critério à componente vibração):

1. Medidas de redução na fonte;
2. Medidas de redução no meio de propagação;
3. Medidas de redução no recetor sensível.

Dadas as incertezas das previsões, o carácter não vinculativo de alguns dos limites na componente vibração, e a necessidade de elaboração de Estudos de Impacte Específicos para os acessos na fase de exploração, consideram-se os seguintes critérios de recomendação de Monitorização e/ou de definição de Medidas de Redução de Vibração:

- Componente Vibração:
 - Fase de construção/desativação ou exploração:
 - Danos em edifícios/estruturas:
 - Recomendação de medidas de redução:
Previsão de $v_{pico} > 1.5$ mm/s.
 - Afetação humana devido à sensação da vibração como tal²¹:
 - Recomendação de monitorização:
Previsão de $v_{ef,max,1s} > 0.11$ mm/s.
 - Afetação humana devido ao Ruído Estrutural resultante da vibração:
 - Recomendação de monitorização:
Previsão de $v_{ef,max,1s} > 0.03$ mm/s.
 - Afetação do funcionamento de equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração:
 - Recomendação de monitorização:
Previsão de $v_{ef,max,1s} >$ valores atuais.

6.14.2. Fase de construção

Tendo em conta o constante no capítulo 5.13.3 e os critérios definidos no capítulo 6.14.1, recomenda-se monitorização e/ou medidas de redução de ruído/vibração, nos seguintes casos:

- Componente vibração:
 - Monitorização:
 - Eventuais recetores sensíveis junto às vias de acesso a menos de 40 metros da via.

²¹ De notar que os limites dos Critérios LNEC são não vinculativos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Medidas de Redução:
 - Nenhum caso.

Não se prospecta assim a necessidade de definição de qualquer medida de redução específica, para além das seguintes medidas genéricas:

- Deverá assegurar-se que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem a menor vibração possível;
- Deverá garantir-se a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- Deverá proceder-se à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar o cumprimento das normas relativas à emissão de vibração.
- Deverá garantir-se que pelo menos as operações mais vibráteis se restringem ao período diurno e de dias úteis, e cumprem a legislação e regras de boa prática em vigor.
- Deverá garantir-se uma circulação de veículos pesados controlada pelo menos junto a eventuais escolas, hospitais ou afins.
- Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais vibráteis, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na NP 2074 e nos Critérios LNEC.

O Plano de Monitorização para a componente Vibração está estabelecido no capítulo 7.6 .

6.14.3. Fase de exploração

Tendo em conta o constante no capítulo 5.13.4 e os critérios definidos no capítulo 6.14.1, recomenda-se monitorização e/ou medidas de redução de vibração, nos seguintes casos:

- Impactes Diretos:
 - Componente vibração:
 - Monitorização ou Medidas de Redução:
 - Nenhum caso.
- Impactes Indiretos (tráfego rodoviário e/ou ferroviário de acesso):
 - Monitorização ou Medidas de Redução:
 - A ser definido nos Estudos de Impacte específicos a ser desenvolvidos noutra âmbito que não o do presente Estudo. De notar que para os dados de tráfego disponíveis, prevê-se a possibilidade de afetação significativa junto às vias de tráfego rodoviário existentes. Prevê-se também a possibilidade de redução desses impactes, caso seja possível transferir as cargas do tráfego rodoviário para o tráfego ferroviário.

Não se prospecta assim a necessidade de definição de qualquer medida de redução específica nesta fase, para além das medidas genéricas de boas práticas ambientais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.15. Gestão de resíduos

6.15.1. Fase de construção

Para a fase de construção destaca-se a importância das medidas gerais aplicáveis à gestão de resíduos, definidas no subcapítulo 6.2. Não obstante, devem também ser observadas as seguintes medidas específicas:

- GR1.** Integrar no Plano de Gestão de Resíduos (medida APA40, cf. secção 6.2.), as seguintes diretrizes de gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), em cumprimento do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo DL n.º 73/2011 de 17 de junho:
- Deve ser dada prioridade à reutilização de materiais em obra ou utilização de materiais que não originem RCD com substâncias perigosas. Não sendo viável a sua reutilização, deve proceder-se à sua reciclagem ou outras formas de valorização. A eliminação definitiva de resíduos, nomeadamente a deposição em aterro, constitui a última opção de gestão;
 - Deve ser feita a reutilização preferencial de solos e rochas não contaminados na obra em apreço ou, em alternativa, em outras obras a cargo do empreiteiro, na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, cobertura de aterros de resíduos ou em local licenciado pela Câmara Municipal do Barreiro. Os materiais a reutilizar deverão, sempre que possível, ser transportados diretamente para o local onde irão ser reutilizados;
 - Garantir a triagem dos resíduos gerados pela obra, por fluxos e fileiras de materiais, antes do seu encaminhamento para destino final adequado. Caso a triagem no local de produção dos resíduos se demonstre inviável, poderá realizar-se noutro local afeto à obra;
 - Os materiais triados deverão ser acondicionados e armazenados temporariamente em boas condições, de modo a que não ocorra degradação, nem mistura de resíduos de natureza distinta;
 - Nos casos em que não possa ser efetuada a sua triagem na obra ou em local afeto à mesma, o respetivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para operador de gestão licenciado para esse efeito;
 - Efetuar e manter, conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados de RCD.
- GR2.** Utilizar produtos de dragagem na própria obra, se as suas características o permitirem, tal como é já preconizado no Estudo Prévio para o estabelecimento do terraplino (constituído por um aterro de materiais agregados provenientes das dragagens do canal de acesso e das bacias de manobra e acostagem).
- GR3.** A Imersão do material dragado de acordo com o seu grau de contaminação, deve cumprimento ao disposto na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, e às medidas específicas propostas dos descritores de Hidrodinâmica e regime sedimentar e qualidade de sedimentos.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.15.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração recomenda-se, para além do cumprimento das disposições legais de regulação da atividade portuária em termos de gestão de resíduos, incluindo a recolha e posterior encaminhamento para operadores licenciados:

- GR4.** Imersão/deposição dos sedimentos resultantes das dragagens de manutenção de acordo com o seu grau de contaminação, à semelhança do proposto para a fase de construção, com as devidas adaptações em função do futuro grau de contaminação que os dragados apresentem;
- GR5.** Disponibilização por parte da APL de equipamentos de deposição e armazenamento de resíduos sólidos equiparados a urbanos e recicláveis diferenciados e em quantidade suficiente para acomodar os resíduos gerados em navios, que deverá ser realizado no futuro cais do Terminal do Barreiro.

6.16. Sistemas ecológicos

6.16.1. Fase de construção

Considerando os impactes associados à fase de construção do novo Terminal do Barreiro propõem-se as seguintes medidas de minimização dirigidas à componente ecológica, em complemento às medidas gerais e às medidas aplicáveis já enunciadas noutros descritores:

- Eco1.** Coadunando-se com questões de operacionalidade da obra, para a localização do estaleiro terrestre deve-se privilegiar áreas já profundamente artificializadas e evitar-se a área arenosa existente imediatamente a jusante do Terminal de Líquidos (LBC – Tanquipor), de forma a evitar a destruição de espécies vegetais e a ocupação de áreas utilizadas por algumas espécies de avifauna para alimentação e repouso.
- Eco2.** As embarcações responsáveis pelas atividades de construção devem cumprir as diretrizes específicas (da legislação nacional em vigor e da *International Maritime Organization*) no que concerne às operações de lastragem e deslastragem;
- Eco3.** Propõe-se a realização das operações de dragagem nos locais que acusaram a presença de sedimentos das classes 3 e 4 preferencialmente em situação de maré de vazante, pelo facto de neste período estar favorecido o transporte dos materiais ressuspensos para fora do estuário.
- Eco4.** Calendarização das operações de dragagem de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de maior vulnerabilidade da ictiofauna e dos macroinvertebrados nectónicos, particularmente o período de maior recrutamento de larvas e juvenis de espécies destas componentes que utilizam o estuário como *nursery*, período este que se define entre Março

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

e Junho. Esta medida terá, no entanto, de ser pesada contra outros critérios, nomeadamente de operacionalidade e de segurança da obra, lembrando-se não haver evidências que a área de estudo se constitua como uma relevante zona de *nursery*.

- Eco5.** Calendarização das operações de imersão de sedimentos de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de maior vulnerabilidade da ictiofauna migradora, ou seja, o período de maior intensidade migratória – Dezembro a Fevereiro. Esta medida terá, no entanto, de ser pesada contra outros critérios, nomeadamente de operacionalidade e de segurança da obra.

As espécies ícticas migradoras utilizam necessariamente o setor inferior do estuário onde se localizam dois dos locais de imersão, para entrada ou saída do corpo estuarino, pelo que a limitação das operações de imersão nestes locais durante aquele período permitirá salvaguardar a livre circulação destas espécies.

6.16.2. Fase de exploração

- Eco6.** Deve-se garantir o cumprimento das diretrizes específicas respeitantes às operações de lastragem e deslastragem (legislação nacional em vigor e orientações da *International Maritime Organization*);
- Eco7.** No que respeita às dragagens de manutenção, as medidas de minimização a aplicar são genericamente similares às que foram anteriormente referidas para a fase de construção, no que se refere às operações de dragagem e deposição do material dragado.

6.17. Ordenamento do território e condicionantes

O projeto do Terminal do Barreiro tem associados impactes negativos no ordenamento do território e condicionantes, parte dos quais são minimizáveis e relativamente aos quais se propõem seguidamente medidas. Existem, porém, outros, que levam à afetação de forma permanente de áreas grandes, com valores que são protegidos por lei ou contemplados nos IGT, não sendo minimizáveis. Para estes casos propõe-se medidas de compensação.

6.17.1. Fase de projeto

Para a fase de desenvolvimento do projeto, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- OT1.** Consulta da Força Aérea Portuguesa, com o objetivo de garantir a compatibilização do projeto com a servidão militar do Aeródromo do Montijo.
- OT2.** Articulação do projeto com os IGT em curso, nomeadamente com o PDM do Barreiro, com o PUTQAE e com o POE-Tejo, consultando as entidades promotoras dos mesmos, de forma garantir a compatibilidade das respetivas ações.
- OT3.** Consideração das distâncias de segurança aos edifícios referenciadas na Portaria n.º 765/2002, de 1 de julho, relativamente ao Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- OT4.** Consulta da EDP Distribuição, com o objetivo de garantir a compatibilidade da área de estaleiro com a rede nacional de distribuição de alta tensão e subestações.
- OT5.** Garantir a compatibilidade com o projeto da TTT, assegurando que a localização da bacia de manobras não põe em causa a segurança dos pilares da TTT.

6.17.2. Fase de construção

Para a fase de construção, propõe-se como medida de compensação dos impactes relacionados com a afetação, de forma permanente, de áreas de REN, do DPM e de área estruturante primária da Rede Ecológica Regional:

- OT6.** Recuperação de áreas degradadas do estuário do Tejo, dentro da área de jurisdição portuária, com vista à criação de zonas com características e áreas similares às que serão afetadas pelo projeto, ou outras que sejam definidas pelas autoridades ambientais.

Propõe-se ainda a seguinte medida:

- OT7.** Previamente à realização de trabalhos na faixa de servidão do oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo, deve ser consultada, para apreciação técnica, a entidade responsável pela exploração do oleoduto e pedida autorização prévia da entidade licenciadora.

6.17.3. Fase de exploração

Para a fase de exploração, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- OT8.** Alteração dos IGT incidentes na área do projeto no sentido de considerarem e de se articularem com o novo uso estruturante do território, em particular os IGT de âmbito municipal por serem aqueles que definem a classificação do solo.

6.18. Património

Neste capítulo são propostas soluções concretas de minimização e salvaguarda para os impactes negativos identificados para o património arqueológico. As medidas apresentadas estão diretamente relacionadas com a avaliação de impactes realizada para o património inventariado.

Sem nunca esquecer que uma das melhores formas de preservar um sítio é o não interferir no processo de deposição de sedimentos que o cobre, a verdade é que em “alternativa zero” muitos dos arqueossítios encontram-se sujeitos a várias agressões (abandono, agentes climáticos, vandalismo, etc.) que levam à sua progressiva destruição. A aplicação das medidas de minimização permite proteger o património, mesmo quando em ações extremas seja necessário proceder à remoção de determinado elemento patrimonial. As ações de minimização fazem com que o sítio não perca por

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

completo a sua integridade, preservando-se o registo e o espólio como elementos materiais e todos os dados obtidos, incluindo a análise interpretativa, em suma, o conhecimento do sítio.

6.18.1. Fase de projeto/prévia à obra

Para a alternativa 2 de acesso marítimo-fluvial e para o terrapleno não se prevê a necessidade de medidas de minimização.

No entanto, a alternativa 3 de acesso marítimo-fluvial carece obrigatoriamente de ações que permitam determinar a cronologia e a relevância científica e cultural dos três arqueossítios subaquáticos identificados (Mar da Palha 1, Mar da Palha 2 e Mar da Palha 3) pelo que se propõe:

Pat1. Aplicação de um **Programa de Salvamento dos Vestígios Arqueológicos** reconhecidos e para os quais se preveja um impacto negativo, nomeadamente os sítios Mar da Palha 1, Mar da Palha 2 e Mar da Palha 3. Este plano consiste genericamente nas seguintes medidas:

- Determinar a extensão e dispersão dos materiais expostos. Atendendo à fraca visibilidade do local recomenda-se levantamento por multifeixe em alta resolução (300 a 400 Khz 2RX) seguido de caracterização por arqueografia dos núcleos mais indicativos;
- Analisar a baliza cronológica dos arqueossítios por tipologia construtiva ou através de fósseis diretores presentes, nomeadamente maquinaria, âncoras, ou outros elementos;
- Após caracterização ficam em aberto vários cenários de medidas a aplicar. Só se poderá optar por um dos cenários após a concretização dos pontos I e II.:
 - cenário 1 – conservação *in situ*;
 - cenário 2 – transladação; ou
 - cenário 3 – conservação por registo, ou seja, o levantamento exaustivo de toda a informação arqueológica existente seguindo “el principio del C x D: conicimiento por destrucción (...) permitiendo que el Patrimonio destruido sea sustituido por un conocimiento más profundo de esse Patrimonio” (CRIADO BOADO:1997, p.15).

Cada um dos 3 cenários, a decidir pela tutela, poderá resultar num impacto residual diferente:

- cenário 1 – impacto residual nulo
- cenário 2 – impacto residual significativo
- cenário 3 – Impacto residual pouco significativo

6.18.2. Fase de construção

Pat2. Integração de um **Plano de Salvamento dos Vestígios Arqueológicos** reconhecidos e dos que se venham a identificar posteriormente, e para os quais se preveja um impacto negativo. Este plano consiste genericamente nas seguintes medidas:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Acompanhamento arqueológico de todas as dragagens que vierem a ser realizadas no âmbito do presente projeto. O acompanhamento arqueológico deverá respeitar um conjunto de normas sendo estas:
- O acompanhamento deverá ser total e presencial;
- Deverá ser realizado por um arqueólogo com valência em arqueologia subaquática;
- A equipa deverá ser dimensionada ao número de frentes de obra.

6.18.3. Fase de exploração

Não se considerou necessário recomendar medidas para a fase de exploração visto que as potenciais ações impactantes ocorrem exclusivamente na fase de construção.

6.19. Paisagem

O projeto do Terminal do Barreiro tem associados impactos negativos na paisagem, parte dos quais são minimizáveis e relativamente aos quais se propõem seguidamente medidas. Existem, porém, outros, que levam à afetação de forma permanente de áreas grandes, não sendo minimizáveis. Para estes propõe-se medidas de compensação.

6.19.1. Fase de projeto

Para a fase de desenvolvimento do projeto, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- Pai1.** Desenvolvimento de projeto de integração paisagística para a área do Terminal do Barreiro, que pondere a consideração de faixas de espaços verdes de enquadramento, no limite das áreas funcionais do terminal do Barreiro (nos seus limites nascente, poente e sul), com o tratamento da morfologia do terreno e a inclusão de material vegetal que contribua para a efetiva amenização das estruturas construídas e do funcionamento do terminal. Neste âmbito, deverão ainda ser ponderadas soluções mais naturalizadas que as propostas no projeto para as margens do terraplino integradas nestas faixas. Deverá ainda ser ponderado o tratamento/recuperação da área entre os terraplenos do Terminal do Barreiro e da LBC - Tanquapor, com objetivo de garantir que esta área não ficará degradada em termos paisagísticos. Dada a dimensão da infraestrutura portuária e o seu impacto visual nas áreas envolventes, sugere-se o desenvolvimento de um concurso de ideias para a integração paisagística do projeto, que deverá fomentar a discussão e a formulação de abordagens diversas e inovadoras para o enquadramento visual do Terminal e para a sua relação com as áreas urbanas envolventes.
- Pai2.** Desenvolvimento de plano de integração paisagística para zonas até 3500 m de distância das componentes terrestres do projeto, com caráter diretivo, com o objetivo de orientar os municípios abrangidos para as medidas de minimização dos impactos visuais do projeto que podem ser implementadas nas zonas onde o mesmo será visualizado. Neste âmbito deverão ser definidas:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- a. As zonas cuja intervenção com ações de integração paisagística se considera relevante para minimização dos impactos visuais do projeto na envolvente;
- b. A tipologia das ações que poderão ser desenvolvidas.

Pai3. Desenvolvimento de projetos de integração paisagística para as intervenções previstas no plano anterior, para a área de boa e média qualidade de percepção visual (até 2000 m) da bacia visual da parte terrestre do projeto (representada no desenho 61), em articulação com o município do Barreiro. Estes projetos terão como objetivo minimizar os impactos visuais do projeto nas zonas onde estes serão maiores, através de intervenções na área urbana do Barreiro, devendo prever-se ações concretas para minimizar a visualização do projeto a partir da área urbana, em particular da frente ribeirinha e de outras áreas a partir de onde o projeto seja mais visível.

Propõe-se como medida de compensação dos impactos relacionados com a afetação, de forma permanente, de áreas do rio Tejo e da zona entremarés:

Pai4. Elaborar um projeto de recuperação de áreas degradadas do estuário do Tejo, na área de jurisdição portuária, com vista à criação de zonas com características e áreas similares às que serão afetadas pelo projeto, ou outras que sejam definidas pelas autoridades ambientais.

6.19.2. Fase de construção

Pai5. Implementação dos projetos de integração paisagística referidos em Pai1 e Pai3.

6.19.3. Fase de exploração

Para a fase de exploração, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

Pai6. Durante a vigência da Fase 1, deve ser efetuada a manutenção e gestão da área do terraplino que ficará de reserva para a fase 2 do projeto, de forma a que não se torne num território degradado;

Pai7. O tratamento e limpeza regular da zona entre os terraplenos do Terminal do Barreiro e da LBC – Tanquipor.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

6.20. Socioeconomia

6.20.1. Fase de construção

Tendo em vista potenciar os impactos positivos identificados para a fase de construção, recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- SE1. Recorrer sempre que possível a mão de obra local**, favorecendo a colocação de desempregados residentes no concelho Barreiro, através do estabelecimento de um protocolo com o Centro de Emprego do Barreiro do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) que abrange também desempregados do vizinho concelho da Moita.
- SE2.** Adquirir produtos e serviços junto de empresas instaladas no Barreiro, com o objetivo de maximizar a fixação de valor a nível local.

6.20.2. Fase de exploração

Os impactes positivos associados à concretização do projeto podem ser potenciados em várias frentes, mediante a concretização das seguintes medidas:

- SE3. Favorecer a colocação de desempregados residentes no concelho do Barreiro** no âmbito dos postos de trabalhos a criar pelo futuro terminal, de modo a assegurar uma redução sustentada dos elevados níveis de desemprego observados.
- SE4. Promover um estudo sobre as oportunidades de desenvolvimento territorial e socioeconómico** que seriam suscitadas pela conciliação do projeto do Terminal do Barreiro com a transformação da base aérea do Montijo em aeroporto secundário de Lisboa e com o desenvolvimento de uma ligação fixa (ponte) entre o Barreiro e o Montijo, de acordo com o previsto na Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030.

Os impactos negativos associados à concretização do projeto podem ser atenuados, mediante a concretização da seguinte medida:

- SE5. Evitar, sempre que possível, o tráfego rodoviário de pesados em horas de ponta** por forma a diminuir o impacto do novo terminal de contentores no congestionamento das vias de acesso ao mesmo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

7.1. Introdução

Em resultado da avaliação dos impactos ambientais associados à implementação e exploração do projeto foi identificada a necessidade de realizar ações de monitorização, de forma a atualizar a informação de base para estudos subsequentes, validar as previsões efetuadas e ainda avaliar a eficácia das medidas propostas e eventualmente alterá-las.

Propõe-se assim no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental um programa de monitorização ambiental específico, onde são definidas as diretrizes das atividades a implementar no âmbito do acompanhamento ambiental da área afetada pelo projeto. Estas ações de monitorização abrangem as várias fases de projeto, pré-construção, de construção e de exploração do projeto, sendo focadas nas seguintes temáticas:

- Recursos hídricos superficiais;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade do ar;
- Ruído
- Vibração;
- Sistemas ecológicos.

7.2. Recursos Hídricos Superficiais

7.2.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

No presente EIA identificou-se como principal fonte de interferências negativas do projeto sobre os recursos hídricos superficiais as operações de dragagem de construção e manutenção, potencialmente originando impactos significativos sobre a qualidade e usos da água do estuário.

Tal como referido anteriormente (cf. secção Avaliação de impactes – Recursos hídricos superficiais) a avaliação da magnitude e grau de significância dependem de vários fatores de difícil ou impossível previsão no momento atual, sendo também difícil, devido a essa incerteza, proporem-se as medidas de mitigação de impacte mais adequadas. Neste contexto, e porque poderão ser originados impactos significativos sobre a qualidade e usos da água do estuário, propõe-se a implementação de um programa de monitorização para os recursos hídricos superficiais focado nas operações de dragagem, a implementar na fase de construção.

O programa de monitorização deve incidir sobre os parâmetros e fatores que de alguma forma poderão promover a ocorrência de situações negativas ao nível dos recursos hídricos superficiais decorrentes da implantação do projeto. Neste sentido, os parâmetros propostos para o controlo da qualidade da água têm como objetivo averiguar:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- A afetação da qualidade da água para os seus usos potenciais (banhar e conculícola);
- O efeito das ações de dragagem no meio hídrico envolvente, focando os locais de sedimentos contaminados;
- O efeito das medidas de minimização implementadas na redução do impacto do projeto.

As ações de dragagem são potencialmente uma fonte de impacto significativo na qualidade da água, dependente do tipo de contaminação presente na camada sedimentar a remover/perturbar e, consequentemente, diretamente dependente da aplicação das respetivas medidas que visam minimizar esse impacto. Embora os usos potenciais do plano de água de interesse – uso banhar e produção de bivalves – não sejam de momento uma realidade formal, facto que minora a significância do impacto caso a situação se mantenha, o projeto deve prever mecanismos de controlo da contaminação dos recursos hídricos superficiais no pressuposto que esses usos poderão futuramente verificar-se.

Com este objetivo, este programa de monitorização propõe a recolha de amostras em dezasseis locais distintos (ver adiante), associados aos usos em causa e aos locais de imersão de dragados. Adicionalmente, e de acordo com o Parecer da Comissão de Avaliação à PDA, são considerados pontos de monitorização nos locais de imersão.

No programa de monitorização foram definidos os critérios para a definição da periodicidade da amostragem, sobretudo dependente das ações de projeto que se esperam como mais impactantes, ressaltando a necessidade de reavaliação da frequência de amostragem de acordo com os resultados das amostragens e da eficácia dos métodos construtivos utilizados e medidas de minimização aplicadas.

Os parâmetros, bem como os locais de controlo, foram escolhidos de modo a obter uma amostragem representativa, rápida e económica.

De acordo com as características do projeto pensa-se não ser necessário proceder à monitorização da qualidade da água durante a fase de exploração, uma vez que se considera que o sistema de drenagem e tratamento a implantar no âmbito do presente projeto controla adequadamente a afluência de águas potencialmente contaminadas provenientes do terminal ao estuário do Tejo e os sedimentos a dragar em manutenção se perspetivam ser não contaminados ou com contaminação apenas vestigiária (cf. secção de Avaliação de impactes – Recursos hídricos superficiais).

Relativamente às dragagens na fase de construção, considera-se que a monitorização prevista para a fase de construção para as ações análogas permite aferir a afetação potencial de qualidade da água apresentada neste EIA. Releva-se que caso os impactes verificados sejam significativos para esta fase, deve ser proposta uma revisão da monitorização, abrangendo as ações de dragagem na fase de exploração, conforme disposto na secção Medidas ambientais – Recursos hídricos superficiais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7.2.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

Torna-se necessário assegurar essencialmente a qualidade da água para tendo em vista os usos potenciais identificados para a área de interesse, considerando os parâmetros apresentados nos Anexos XIII e XV do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, bem como tendo em conta a qualidade da água pré-existente ao projeto (cf. secção de Caracterização da situação de referência – Recursos hídricos superficiais). Estes parâmetros, não correspondendo à quantificação exaustiva de todas as variáveis potencialmente afetadas, correspondem a parâmetros-chave que permitem a avaliação dos impactos tendo em conta as ações de construção associadas a este projeto, sendo assim ajustados e complementados conforme as fontes poluentes características do projeto e envolvente à massa de água em causa:

- pH;
- Temperatura;
- Turbidez *in situ* (NTU)
- Sólidos Suspensos Totais (SST);
- Salinidade;
- Oxigénio Dissolvido (OD);
- Turbidez;
- Metais pesados: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn;
- Coliformes fecais e totais;
- Óleos minerais;
- Azoto amoniacal;
- Carbono Orgânico Total;
- CBO₅;
- Clorofila-a.

O parâmetro clorofila-a, não estando contemplado entre os parâmetros do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, é incluído de forma a auxiliar uma monitorização do estado ecológico da massa de água onde se implanta o projeto.

7.2.3. Locais e frequência de amostragem

Tendo em conta os objetivos definidos, selecionaram-se os seguintes pontos de amostragem:

1. Pontos localizados sobre as acessibilidades marítimo-fluviais do terminal amostrados no EIA para a solução de projeto a implementar, incluindo o ponto QA2 e QA3 ou QA1, respetivamente para a Solução 2 e para a Solução 3;
2. Pontos localizados no interior e exterior das zonas a definir na medida RSed1 (cf. secção de Medidas ambientais – Sedimentos);
3. Um ponto em cada uma das praias do Mexilhoeiro, Barra a Barra e Ponta dos Corvos;
4. Um ponto na frente ribeirinha do Barreiro;
5. Pontos localizados nos locais de imersão.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Considera-se os pontos QA2 e QA1/QA3 como pontos preferenciais para avaliação direta da alteração dos parâmetros da qualidade da água, nomeadamente quanto à capacidade de suporte da ecologia aquática.

Os três pontos localizados nas zonas de sedimentos contaminados destinam-se a avaliar o impacto identificado de remobilização de substâncias contaminantes.

Os três pontos localizados nas praias envolventes ao local de implantação do projeto destinam-se a avaliar a interferência do projeto sobre o potencial uso balnear. Embora não se preveja impacto sobre o uso balnear na praia Ponta dos Corvos, considera-se este local na monitorização devido à proximidade aos locais de dragagem e tendo em conta a incerteza residual associada à avaliação de impactos efetuada.

O ponto na frente ribeirinha do Barreiro destina-se a avaliar a interferência do projeto sobre o potencial uso de produção conculícola (moluscos bivalves).

Por último, consideram-se quatro pontos, localizados cada um em cada zona de imersão de dragados, destinando-se a avaliar a interferência no meio hídrico envolvente.

A localização dos pontos de amostragem proposta, e que poderá ser ajustada durante a implementação do programa de monitorização, é a apresentada no quadro seguinte.

Quadro 60 – Localização dos pontos de amostragem do programa de monitorização

Local	Ponto	Latitude (°N)	Longitude (°W)
Bacias de manobra e acostagem	QA2	38°40'53.98"N	9° 4'18.83"W
Canal de acesso*	QA3 (Solução 2) ou QA1 (Solução 3)	38°40'42.41"N (Solução 2) ou 38°41'16.42"N (Solução 3)	9°5'35.47"W (Solução 2) ou 9°6'33.61"W (Solução 3)
Sedimentos contaminados	QA4, QA5, QA6, QA7, QA8, QA9,	A definir	A definir
Praias **	QA10 (Mexilhoeiro)	38°39'44.03"N	9° 5'17.74"W
	QA11 (Barra a Barra)	38°40'39.45"N	9° 2'44.06"W
	QA12 (Ponta dos Corvos)	38°39'4.07"N	9° 6'25.47"W
Frente ribeirinha do Barreiro **	QA13	38°39'49.37"N	9° 4'59.21"W
Local de imersão em Alcântara**	QA14	38°41'34.94"N	9° 9'38.50"W
Local de imersão em Algés**	QA15	38°40'56.40"N	9°13'18.50"W
Local A de imersão na zona costeira**	QA16	38°36'9.90"N	9°28'26.28"W
Local B de imersão na zona costeira**	QA17	38°35'7.08"N	9°27'10.98"W

* localização a definir conforme a solução de acessibilidades marítimo-fluviais a implementar pelo projeto.

** localização a definir na primeira amostragem, conforme as condições locais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Deverá ser feita uma campanha prévia, antes da fase de obra, de forma a estabelecer os valores de referência de qualidade da água nos pontos previstos.

Na campanha que engloba a fase de obra, atendendo a que a fase crítica de construção coincide com as ações de dragagem, devem ser abrangidos estes trabalhos de forma a permitir, inclusive, uma adaptação/intervenção corretiva durante os mesmos, nomeadamente em relação às técnicas usadas, aos mecanismos de contenção da turbidez, entre outros fatores. Importa ainda prever a situação pós-dragagem de construção, período em que se desenvolvem as restantes intervenções projetadas. Propõe-se assim:

- Dragagem de construção para constituição do terrapleno – devem ser previstas idealmente uma ou mais campanhas abrangendo a operação exclusiva de dragagem, uma ou mais campanhas no decurso da ação de dragagem e posterior imersão de material para diferenciação das operações (o número de campanhas a efetuar dependerá do programa de trabalhos e refletirá a magnitude do impacto e possível ajuste de técnicas de dragagem e/ou medidas de minimização) e uma campanha de pós-dragagem de construção, coincidente ou não com as ações de construção associadas à infraestruturação do terrapleno;
- Dragagens do canal de acesso e bacias de manobra e acostagem – uma ou mais campanhas no decurso das ações de dragagem com objetivos e critérios de flexibilização das campanhas análogos aos mencionados para as dragagens de construção.

Por fim, deve ser prevista uma campanha após a fase de construção, de forma a averiguar o restabelecimento dos padrões habituais de qualidade da água nesta zona.

Conforme mencionado, a frequência deverá ser reavaliada em face dos primeiros resultados de monitorização obtidos. Em especial, se existir significativa alteração dos valores amostrados, na fase de construção (com ênfase para as dragagens) deverá ser equacionada uma maior periodicidade de amostragem, a fixar de acordo com o calendário das ações de projeto.

A variabilidade local e o desconhecimento do comportamento biogeoquímico das substâncias quando libertadas no ambiente, são as principais condicionantes no delineamento de programas de monitorização e vigilância de aplicação local, pelo que deverão ser efetuados esforços que permitam caracterizar e avaliar as singularidades locais (ex. condições meteorológicas) para melhorar e reajustar o programa de monitorização à medida que for decorrendo a análise do comportamento dos parâmetros.

A amostragem deve considerar possíveis fenómenos de estratificação, devendo ser feita a recolha a duas profundidades.

7.2.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

De modo a tornar comparáveis os valores obtidos nas campanhas de monitorização propostas e os definidos na legislação ou aqueles resultantes de outras monitorizações efetuadas nesta zona do estuário (dados históricos ou campanhas em curso ou futuras, da responsabilidade de outras

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

entidades) sugere-se que se utilizem as unidades e métodos analíticos definidos no Decreto-Lei n.º236/98 de 1 de agosto nos seus Anexos XIII e XV, bem como no Decreto-Lei n.º103/2010, de 24 de setembro, em termos de substâncias prioritárias e outros poluentes identificados nos respetivos anexos I e II.

Anteriormente à colheita de água para análise laboratorial é recomendável a determinação *in situ* de parâmetros como o pH, a temperatura, turbidez e o oxigénio dissolvido, de modo a que os valores de campo possam vir a ser comparados com os obtidos em laboratório.

As colheitas de água deverão ser executadas por um operador de amostragem experiente, devendo as análises físico-químicas serem realizadas num laboratório acreditado para que os resultados sejam os mais fidedignos possíveis.

7.2.5. Relatórios e discussão de resultados

Após a realização de cada campanha de amostragem deverá ser elaborado um relatório síntese onde constarão os resultados obtidos e as condições de medição, bem como a avaliação face aos VMA e VMR definidos nos Anexos XIII (águas conquícolas) e XIV (águas balneares), conforme os usos potenciais da água que se pretende avaliar em cada local (cf. secção Locais de frequência de amostragem). Para as substâncias prioritárias deverão ser consideradas as NQA apresentadas no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro.

Deverão ainda ser tidos em conta, na análise dos resultados de qualidade da água, os levantamentos topo-hidrográficos realizados nos locais de dragagem e imersão no âmbito do programa de monitorização de hidrodinâmica e regime sedimentar (cf. secção de Programa de Monitorização – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

Estes resultados deverão ser posteriormente compilados e analisados num relatório final que deverá ser elaborado no final do primeiro ano da campanha. Este deverá seguir a estrutura definida no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Para os anos seguintes até à conclusão do programa de monitorização deverá ser seguida a mesma metodologia, com salvaguarda da inclusão de quaisquer novos elementos determinados pela evolução da situação. Os relatórios finais deverão ser entregues à autoridade de AIA.

Em função dos resultados obtidos deverá ser possível caracterizar o desempenho ambiental das medidas ambientais propostas. Nos casos em que a monitorização efetuada revele a necessidade de serem implementadas ou reforçadas estas medidas, dever-se-á proceder à sua reavaliação e implementação.

Recomenda-se a revisão deste plano de monitorização caso se identifiquem impactes significativos, em particular decorrentes das ações de dragagem, de modo a reavaliar as condições de amostragem face ao manancial de dados entretanto recolhidos e considerar a necessidade de monitorização na fase de exploração direcionada às dragagens de manutenção previstas, devendo ser apresentada à autoridade de AIA proposta neste sentido.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7.3. Hidrodinâmica e regime sedimentar

7.3.1. Monitorização prévia (fase de projeto de execução)

7.3.1.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

Tendo em conta que as taxas de assoreamento identificadas no Estudo Prévio têm uma variação que vai desde 60% a 180%, preconiza-se um programa de monitorização prévia que permita compreender melhor alguns dos fenómenos locais envolvidos e assim poder obter uma estimativa do assoreamento melhorada e expectavelmente mais útil para a tomada de decisão.

O objetivo desta monitorização será obter dados que permitam colmatar algumas das lacunas de dados existentes para alimentar os diferentes modelos usados (numéricos) e, assim, baixar o nível de incerteza associado aos resultados obtidos por esta metodologia.

7.3.1.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

Preconiza-se a realização de campanhas para a obtenção da concentração de matéria particulada em suspensão e da salinidade ao longo da coluna de água a várias profundidades, e durante diferentes fases do ciclo de maré.

7.3.1.3. Locais e frequência de amostragem

Preconiza-se o estabelecimento de quatro estações de monitorização para a determinação da concentração de matéria particulada em suspensão, assim como para a determinação da salinidade ao longo da coluna de água. Estas estações devem localizar-se, de forma espaçada, ao longo da área da solução de acessibilidade marítimo-fluvial selecionada (canal de navegação e bacias de manobra e acostagem).

A amostragem deve coincidir com os picos das marés vivas e marés mortas (quinzenalmente) e deve prolongar-se no tempo de forma a abranger a variação sazonal hidrológica mais extrema (por ex. janeiro-agosto).

7.3.1.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

A colheita de água para a determinação da concentração de matéria particulada em suspensão deverá ser feita recorrendo a garrafas adequadas para o efeito. O volume de água necessário dependerá sempre da concentração de matéria particulada existente no local, mas deverá sempre ser superior a 3 L.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Os perfis de salinidade na coluna de água podem ser obtidos através de um CTD, instrumento oceanográfico que possui sensores para registrar condutividade, temperatura e pressão na coluna de água. As medidas de condutividade e pressão serão convertidas em salinidade e profundidade, respectivamente.

7.3.1.5. Relatórios e discussão de resultados

A partir dos resultados dos trabalhos de monitorização previstos proceder-se-á à respetiva análise e interpretação. Recomenda-se que a informação a compilar seja integrada numa base de dados a constituir no âmbito do Programa de Monitorização.

As observações registadas e a informação resultante do tratamento de dados deverão permitir a sua representação cartográfica, a escala adequada, exprimindo a variação e as tendências reconhecidas, ao longo do período de monitorização.

Os resultados das campanhas de monitorização deverão mais tarde permitir alimentar os modelos numéricos utilizados para a determinação das taxas de assoreamento.

No presente programa de monitorização o número de relatórios deve ser igual ao número de campanhas realizadas, e cada relatório deve incluir e analisar os últimos dados obtidos à luz daqueles obtidos anteriormente.

7.3.2. Monitorização da fase de construção e exploração

7.3.2.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

Como consequência da construção do terraplino e das acessibilidades marítimo-fluviais são expectáveis alterações nas condições hidrodinâmicas locais e de agitação e, consequentemente, na evolução da fisiografia em duas áreas onde se prevê que estas possam causar impactes negativos:

- Baía artificial criada entre aterros (Terminal do Barreiro e LBC-Tanquipor);
- Porção estuarina a Oeste e SO do futuro terraplino do Terminal do Barreiro;

A referida baía artificial irá continuar a receber as contribuições da Vala Real do Barreiro (a sul) e ficará confinada pelo aterro da LBC-Tanquipor a Leste e pelo terraplino do Terminal do Barreiro a Oeste. Deste modo, haverá redução de correntes de maré e o efeito sombra sobre a agitação local limita a ressuspensão e o transporte de sedimentos para fora da baía, levando expectavelmente ao progressivo assoreamento desta zona.

A porção estuarina a Oeste e SO do futuro terraplino do Terminal do Barreiro será também afetada pela redução da intensidade das correntes de maré, causada pelo desvio das águas para o novo canal de acesso, e pelo efeito de sombra da agitação local. Esta área, que inclui também parte do canal CUF – Terminal Sólidos, será também uma zona onde se espera assoreamento.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Além das referidas áreas, propõe-se também a monitorização das zonas definidas para a imersão de dragados. Por um lado, as zonas indicadas dentro do estuário para a imersão de dragados classe 1+2 serão sujeitas à imersão de volumes nunca antes testados nos locais (entre 17 milhões de m³ e mais de 18 milhões de m³) e por isso será importante compreender como é que o sistema responde a esta ação. Por outro lado, as áreas definidas para a imersão de dragados classe 3 apresentam baixa hidrodinâmica junto ao fundo pelo que se espera alguma concentração dos materiais imersos. Este assunto tem especial interesse tendo em conta que já foram feitas imersões de dragados nestes locais num passado recente.

Se a medida Hid3 (estudo de outros locais para a imersão dos dragados de classe 1 + 2) for concretizada e daí resultar a definição de novos locais de imersão, nesse caso, esses novos locais deverão ser sujeitos à monitorização referida atrás, em detrimento da monitorização proposta para os locais atualmente utilizados para a imersão deste tipo de dragados, mesmo que haja repartimento do volume de dragados pelos locais de imersão (antigos e novos).

O objetivo específico do plano de monitorização é acompanhar a evolução da baía artificial criada entre aterros, da porção estuarina a Oeste e SO do terrapleno do Terminal do Barreiro, e das zonas definidas para a imersão de dragados. Esta monitorização pretende acompanhar a evolução geomorfológica permitindo, no caso dos dois primeiros locais, detetar atempadamente situações críticas de assoreamento e em particular na foz da vala que drena para uma das zonas.

7.3.2.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

De forma a acompanhar a evolução geomorfológica da baía artificial resultante da implementação do projeto e da porção estuarina a Oeste e SO do futuro terrapleno do Terminal do Barreiro (Figura 73), propõe-se a execução dos seguintes trabalhos:

- Realização de levantamentos topo-hidrográficos;
- Inspeção das condições de escoamento na foz da Vala Real do Barreiro.

Para acompanhar a evolução geomorfológica das zonas definidas para a imersão de dragados propõe-se:

- Realização de um estudo hidrográfico;
- Colheita de amostras superficiais, e análise da granulometria das mesmas.

7.3.2.3. Locais e frequência de amostragem

A **área proposta para a realização dos levantamentos topo-hidrográficos** totaliza 298 ha na zona próxima ao projeto, sendo a área entre aterros de aproximadamente 65,6 ha e a área para Oeste e SO do terminal do Barreiro de 232,4 ha (Figura 73). Esta área concilia as áreas mais afetadas pela redução das correntes de maré e a área afetada pelo efeito de sombra sobre a ondulação local incidente.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A **área proposta para a realização dos levantamentos hidrográficos e colheita e análise de sedimentos superficiais** totaliza uma área de ~945 ha (classe 1+2 = 128,9 ha e classe 3 = 815,3 ha). Propõe-se que em cada levantamento haja a colheita de uma amostra sedimentar para cada 100 ha, e considerando que deve haver pelo menos uma amostra por área. Deste modo, contabilizam-se 10 estações de colheita de sedimentos superficiais por cada levantamento feito: 1 estação em cada área de classe 1+2 e 8 estações distribuídas nas duas áreas definidas para a imersão de dragados classe 3. Pelo exposto, nos levantamentos subsequentes estas mesmas 10 estações serão novamente sujeitas à colheita de sedimentos superficiais.

Propõe-se que os levantamentos topo-hidrográficos, hidrográficos e colheita de amostras superficiais, e de acordo com o desenvolvimento do projeto, sejam executados com o seguinte faseamento:

Fase de pré-obra: antes da execução das dragagens para a instalação do terrapleno deverá efetuar-se um levantamento topo-hidrográfico das margens da zona onde ficará a futura baía artificial entre aterros e na porção estuarina a Oeste e SO do futuro terrapleno do Terminal do Barreiro, de acordo com a Figura 73. Da mesma forma, deverá ser feito um levantamento hidrográfico e a colheita das amostras de sedimentos superficiais nas zonas de imersão. Estes levantamentos permitirão o estabelecimento da situação de referência do Programa de Monitorização;

Fase pós-obra:

- 1).** Logo após a finalização da obra deverá ser efetuado um levantamento topo-hidrográfico nas mesmas áreas indicadas anteriormente. Nestes levantamentos poderão ser analisadas as eventuais alterações dos fundos decorrentes da fase de obra, nomeadamente aquelas causadas pela totalidade das dragagens e pelas imersões efetuadas. Durante as operações de dragagem ocorrem as alterações dos fundos que estão a ser dragados, mas também dos fundos na área envolvente, uma vez que há sempre perdas indesejadas dos materiais dragados e há ajustes naturais rápidos do sistema como resposta à alteração da configuração do sistema.
- 2).** Passados dois anos da finalização da obra deverá ser executado novo levantamento topo-hidrográfico (com colheita de sedimentos superficiais nas áreas de imersão) nas áreas indicadas para avaliação da evolução decorrida durante este período. A partir dos dados que vierem a ser obtidos poderá ser estipulada nova data para a realização de novo levantamento ou poderão ser tomadas medidas no sentido de contrariar o assoreamento da área.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

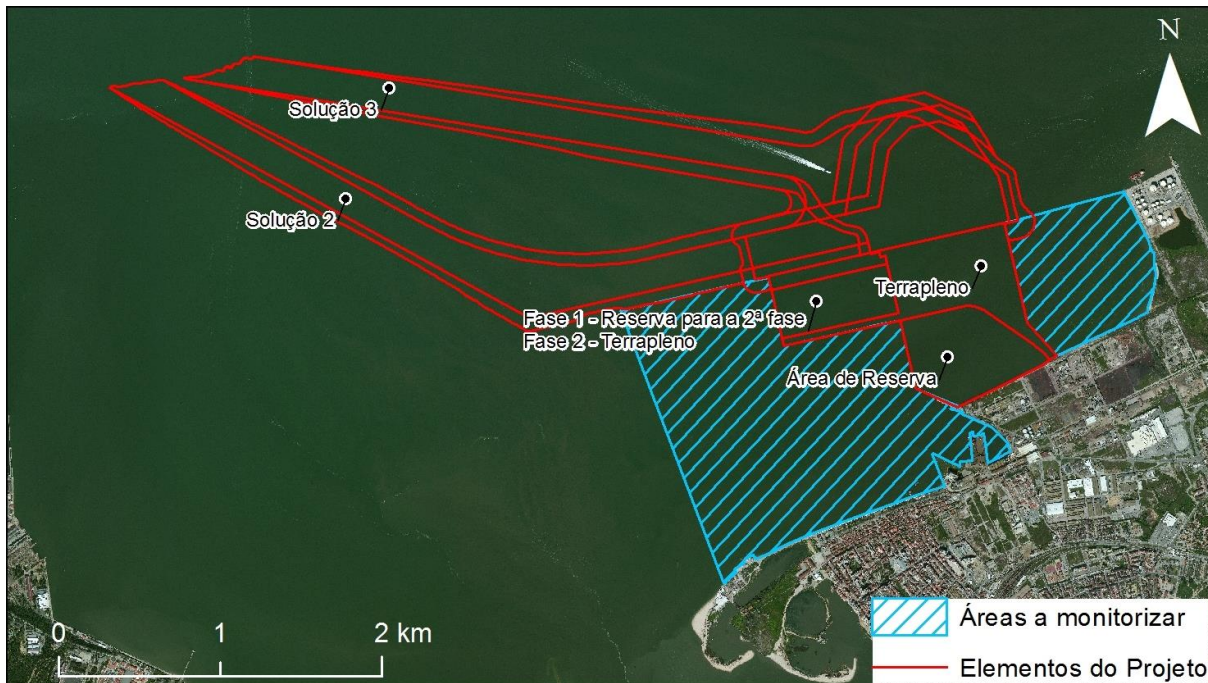


Figura 73 - Área proposta para monitorização através de levantamentos topo-hidrográficos

Tendo em conta a variabilidade sazonal dos agentes modeladores, e consequentemente a evolução dos sistemas naturais, é fundamental que a realização dos levantamentos topo-hidrográficos coincida sensivelmente na mesma época do ano, para que se possam efetuar comparações relativas ao mesmo período de análise.

O assoreamento da baía artificial entre os aterros poderá também afetar a capacidade de vazão da Vala Real do Barreiro, principalmente no seu troço terminal, na zona de confluência com o estuário. Nesse sentido, é importante que paralelamente a cada levantamento topo-hidrográfico seja feita também uma inspeção da linha de água por um técnico especializado, no sentido de avaliar a sua capacidade de vazão, a par com os dados relativos ao grau de assoreamento verificado na sua foz.

7.3.2.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

Para a realização dos levantamentos topo-hidrográficos devem ser feitos dois tipos de levantamentos:

Levantamentos hidrográficos;
Levantamentos topográficos.

Os **levantamentos hidrográficos** devem ser feitos com sistemas sondadores multifeixe ou feixe simples com posicionamento satélite (GNSS) de elevada exatidão com correções diferenciais ou RTK, referenciados aos sistemas geocartográficos atuais recomendados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Devem ainda ser feitos **levantamentos topográficos** nas zonas essencialmente emersas ou pouco profundas, inacessíveis às embarcações e aos métodos referidos anteriormente, de modo a cobrir toda a área desejada. Ambos os levantamentos devem estar referenciados a um mesmo referencial vertical.

Para a **colheita das amostras superficiais** preconizadas para os locais de imersão podem ser usadas dragas do tipo Smith McIntyre ou Box-corer. É, no entanto, importante que a mesma metodologia seja usada para as três campanhas propostas para que os resultados possam ser comparados. As amostragens de sedimentos superficiais obtidas devem ser sujeitas a análises granulométricas.

7.3.2.5. Relatórios e discussão de resultados

A partir dos resultados dos trabalhos de monitorização previstos proceder-se-á à respetiva análise e interpretação. Recomenda-se que a informação a compilar seja integrada numa base de dados a constituir no âmbito do Programa de Monitorização.

As observações registadas e a informação resultante do tratamento de dados deverão permitir a sua representação cartográfica, a escala adequada, exprimindo a variação e as tendências reconhecidas, ao longo do período de monitorização. Portanto, após dois anos da finalização da obra estarão disponíveis três levantamentos topo-hidrográficos da zona a monitorizar. A comparação destes permitirá ter uma noção consistente da evolução morfológica que está a ocorrer na baía artificial criada.

Os resultados das campanhas de monitorização poderão ser confrontados com a informação resultante das simulações matemáticas de hidrodinâmica realizada no âmbito do presente EIA. Poderão ainda ser comparados com outros documentos históricos e cartográficos disponíveis, nomeadamente resultantes de levantamentos desenvolvidas no passado, de forma a permitir uma análise comparativa da evolução desta zona.

Após a análise da informação obtida nos primeiros dois anos, será possível, no caso de se verificarem fenómenos de assoreamento, estimar o progresso do assoreamento no futuro próximo e assim delinear uma estratégia de ordenamento para a área em questão. Neste ponto, e tendo em conta a evolução verificada até ao momento, poderá dar-se o caso de não serem necessárias medidas adicionais para o futuro próximo. Em alternativa, poderá ser equacionada a dragagem das áreas num futuro mais ou menos próximo, consoante os resultados obtidos, de modo a obter condições de topo-hidrografia semelhantes àsquelas existentes aquando da finalização da obra.

No presente programa de monitorização estão previstos dois relatórios:

- O primeiro relatório deverá incluir os resultados obtidos nos dois primeiros levantamentos topo-hidrográficos (fase pré-obra e logo após a finalização da mesma) e uma comparação entre ambos; deve ainda incluir as conclusões decorrentes das duas visitas feitas à zona terminal da Vala Real do Barreiro;
- O segundo relatório deverá integrar os resultados obtidos nos três levantamentos topo-hidrográficos propostos, sendo realizado dois anos após o término das obras; deve ainda

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

incluir as conclusões decorrentes das três visitas feitas à zona terminal da Vala Real do Barreiro; e, mediante os resultados obtidos, concluir acerca da necessidade de medidas adicionais em ambas as áreas estudadas. Na eventualidade de não haver necessidade de medidas adicionais, este relatório deve também definir a periodicidade dos próximos levantamentos topo-hidrográficos, mediante a evolução esperada para a zona.

7.4. Qualidade do ar

7.4.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

O Plano de Monitorização apresentado refere-se a medições de qualidade do ar ambiente, durante o funcionamento normal do Terminal, que deverão ser efetuadas junto a recetores sensíveis existentes na envolvente do terminal.

O plano de monitorização permitirá verificar as estimativas apresentadas no presente estudo e a eficácia da implementação das medidas de minimização indicadas. Permitirá ainda avaliar a influência, na qualidade do ar local, das atividades associadas à exploração do terminal.

7.4.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

O programa de monitorização contemplará a medição da concentração de:

- Dióxido de Azoto (NO₂);
- Partículas em Suspensão (PM10);
- Dióxido de Enxofre (SO₂).

Paralelamente deverão ser efetuadas medições dos parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do Vento;
- Direção do Vento;
- Quantidade de Precipitação;
- Temperatura do Ar;
- Humidade Relativa;
- Radiação Solar.

7.4.3. Locais e frequência de amostragem

Deverão ser efetuadas medições indicativas que são, de acordo com o Decreto-Lei nº 102/2010, medições que se efetuam com periodicidade reduzida, mas que satisfazem os objetivos de qualidade dos dados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O período de frequência mínimo para as medições indicativas deverá respeitar o estipulado pelo Decreto-Lei nº 102/2010, correspondente a 14% do ano (8 semanas distribuídas ao longo do ano). O período de monitorização deve contemplar todas as operações características do funcionamento do terminal.

No Quadro 61 é apresentada uma síntese dos períodos previstos na legislação e adotados no presente plano de monitorização para os poluentes mencionados anteriormente (NO₂, PM₁₀ e SO₂).

Quadro 61 – Períodos de frequência previstos para as medições indicativas por poluente

Poluente	Local	Período de referência mínimo por local
NO ₂	Recetor Sensível próximo do terminal	14% do ano
PM ₁₀		8 semanas repartidas de modo uniforme ao longo do ano
SO ₂		

Em relação à frequência das campanhas de amostragem, esta ficará condicionada aos resultados obtidos na monitorização do primeiro ano de exploração.

Assim, se os valores de medição dos poluentes em estudo forem superiores aos limiares superiores de avaliação ou aos valores limite definidos na legislação, a campanha de medições deve ser efetuada anualmente. Caso as medições não apresentem ultrapassagens dos limiares superiores de avaliação, as medições anuais deixam de ser obrigatórias e nova avaliação deverá ser realizada pelo menos ao fim de cinco anos.

Na Figura 74 é apresentada a área proposta para monitorização, tendo em conta os resultados obtidos com as simulações e o posicionamento face às restantes fontes existentes na envolvente, de forma a minimizar a interferência das mesmas nas medições. A localização exata do ponto de monitorização deverá ser selecionada após visita ao local a efetuar com o menor espaço temporal possível antes do início das medições.

Na seleção exata do local a monitorizar deverá ter-se em conta os seguintes critérios:

- Pontos representativos do pior cenário em termos de exposição e número de recetores afetados pelo terminal. Assim, o ponto de medição deverá ser ajustado de forma a que o recetor fique a jusante da fonte (Terminal) em termos dos ventos dominantes;
- Pontos localizados junto a locais habitados expostos maioritariamente ao Terminal e atividades associadas;
- Pontos localizados de forma a evitar medirem microambientes de pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- Pontos representativos de locais similares não situados na sua proximidade imediata;
- O fluxo de ar em torno da entrada de ar no amostrador deve ser livre, sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem;
- Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão direta de emissões não afetadas ao Terminal;
- Existência de condições de segurança que salvaguardem a integridade do equipamento;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Possibilidade de fornecimento de energia elétrica.



Figura 74 – Enquadramento espacial da área proposta para monitorização da qualidade do ar

7.4.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

Propõe-se que sejam utilizados os métodos de referência de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei nº 102/2010. Poderá ser utilizado qualquer outro método que se demonstre possuir uma relação coerente com o método de referência. Nesse caso, os resultados obtidos por esse método deverão ser corrigidos de modo a apresentarem resultados equivalentes aos resultados que teriam sido

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

conseguidos mediante a utilização do método de referência. A demonstração de equivalência deverá ser efetuada tendo em conta as diretrizes existentes à data.

O período de integração dos dados obtidos deverá ser no mínimo o período considerado nos valores limite do Decreto-Lei nº 102/2010, para os poluentes a monitorizar, de forma a permitir a comparação dos valores obtidos com os respetivos valores limite presentes na legislação nacional.

Os equipamentos de medição deverão ser periodicamente calibrados de acordo com o artigo 28º do Decreto-Lei nº 78/2004, por Laboratórios Acreditados para o efeito, preferencialmente no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

Os métodos de análise dos poluentes propostos no plano de monitorização encontram-se descritos no Quadro 62.

Quadro 62 – Método de medição para os poluentes propostos no plano de monitorização

Poluente	Norma de Referência	Princípio de Medição
NO ₂	EN 14211	Quimiluminescência
PM10	EN 12341	Gravimetria
SO ₂	EN 14212	Fluorescência de Ultravioleta

7.4.5. Relatórios e discussão de resultados

Os valores de concentração de partículas devem ser apresentados em termos de médias diárias e médias do período total de medições. Os valores de concentração de dióxido de azoto devem ser apresentados em termos de médias horárias e médias do período total de medições. Por fim, os valores de concentração de dióxido de enxofre devem ser apresentados em termos de médias horárias, diárias e médias do período total de medições.

Os valores obtidos devem ser comparados com os valores limite estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010.

Devem ser realizadas rosas de poluição que permitam fazer a correlação das concentrações medidas com as direções de vento registadas e desse modo perceber a influência da pedreira para os valores de concentração locais.

Em caso de registo de valores acima dos respetivos valores limite, deverá ser investigada para cada ocorrência de excedência, a causa dos valores elevados, nomeadamente a investigação acerca da exposição do local a massas de ar provenientes de fontes específicas, identificadas no local.

De forma a caracterizar a qualidade do ar avaliada ao longo da totalidade das semanas previstas, deverá ser aplicada a seguinte metodologia:

- Para o poluente e para cada local, cálculo dos valores médios das campanhas;
- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

aos valores obtidos durante o fim-de-semana, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações do poluente medido;

- Cálculo das concentrações médias do poluente proveniente das fontes emissoras e sem proveniência das mesmas, permitindo compreender qual o contributo médio efetivo da fonte nos recetores considerados.

Em caso de incumprimento, deverão ser reforçadas as medidas de minimização já previstas, e implementadas novas medidas mais eficazes.

O Relatório de Monitorização deverá ser realizado no final da campanha de monitorização, e deverá ter, no mínimo, a estrutura prevista na Portaria n.º 395/2015. O relatório deverá ser entregue dentro do prazo legal estabelecido pela entidade competente.

O plano de monitorização deverá ser revisto caso hajam alterações no processo ou na área de funcionamento do Terminal.

7.5. Ruído

7.5.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

Considera-se necessária monitorização nos seguintes casos, tendo em conta o explicitado nos capítulos 6.13.2 e 6.13.3:

- Fase de Construção:
 - Componente Ruído:
 - S3/P3.
 - Eventuais habitações junto às vias de acesso a menos de 5 metros da via.
 - Eventuais escolas, hospitais, ou afins, junto às vias de acesso a menos de 45 metros da via.
- Fase de exploração:
 - Componente ruído:
 - A partir de 2021:
 - Recetores Sensíveis S1/P1 e S3/P3.
 - A partir de 2042:
 - Recetor Sensível S2/P2 para a Solução S2 do canal de navegação.
 - A partir de 2050:
 - Recetor Sensível S2/P2 para a Solução S3 do canal de navegação.
 - Impactes Indiretos:
 - O eventual Plano de Monitorização (Ruído) necessário associada ao tráfego rodoviário e/ou ferroviário de acesso deverá ser definido e a desenvolver noutro âmbito que não o do presente Estudo.

No presente Plano de Monitorização, na componente Ruído, são indicados os pontos de monitorização, os parâmetros a serem monitorizados, a periodicidade da monitorização, os meios

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

necessários, condições a que deverão obedecer as medições e indicação da metodologia de análise e tratamento dos resultados das medições, tendo em conta as Diretrizes aplicáveis, nomeadamente da Agência Portuguesa do Ambiente.

O Plano de Monitorização que se propõe, tem como objetivo informar sobre os níveis sonoros em pontos julgados pertinentes – numa lógica de proporcionalidade com as dimensões e características do projeto – de forma a verificar se são cumpridos os requisitos legais, ou outros, se são necessárias Medidas de Redução, qual a eficácia das medidas implementadas, se é necessário complementar essas medidas e qual o grau de incerteza inerente às técnicas de predição.

7.5.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

São os seguintes os parâmetros a monitorizar:

- Fase de construção:
 - Eventuais habitações junto às vias de acesso a menos de 5 metros da via; Eventuais escolas, hospitais, ou afins, junto às vias de acesso a menos de 45 metros da via:
Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} (NP ISO 1996: 2011) representativo do valor diário máximo, dado que o limite acústico legal (n.º 6 do Artigo 15.º do DL 9/2007) aplica-se a cada dia.
- Fase de exploração:
 - Recetores Sensíveis S1/P1, S2/P2 e S3/P3:
Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} (NP ISO 1996: 2011) representativo da média anual (dia, entardecer, noite e L_{den}), dado que o limite acústico legal (Artigo 11.º do DL 9/2007) aplica-se à média anual e é dependente da classificação acústica (necessidade de controlo da classificação acústica oficial ao longo da monitorização).

Uma vez que um dos objetivos fundamentais do Plano de Monitorização é o conhecimento dos efeitos reais do Terminal do Barreiro na população, deverão também, sempre que possível, efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais suscetíveis de serem afetados acusticamente (ruído).

7.5.3. Locais e frequência de amostragem

São os seguintes os locais a monitorizar:

- Fase de construção:
 - Recetor Sensível S3/P3.
 - Eventuais habitações junto às vias de acesso a menos de 5 metros da via:
Aponta-se à partida para a Situação S4, onde os edifícios do lado oposto da Av. Das Nacionalizações, relativamente a P4, encontram-se a cerca de 5 metros da via (ver Figura 75: PM4).
 - Eventuais escolas, hospitais, ou afins, junto às vias de acesso a menos de 45 metros da via:

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Aponta-se à partida para a Situação S5, onde existe a Escola Álvaro Velho a uma distância à Av. Das Nacionalizações semelhante à do Ponto P6, pelo que se recomenda monitorização apenas neste ponto (ver Figura 77: PM5).

- Fase de exploração:
 - Recetores Sensíveis S1/P1, S2/P2 e S3/P3 (ver Figura 75: PM1; ver Figura 76: PM2 e PM3)
 - Os que forem eventualmente definidos nos respetivos Estudos de Impacte específicos para o tráfego rodoviário e/ou ferroviário de acesso

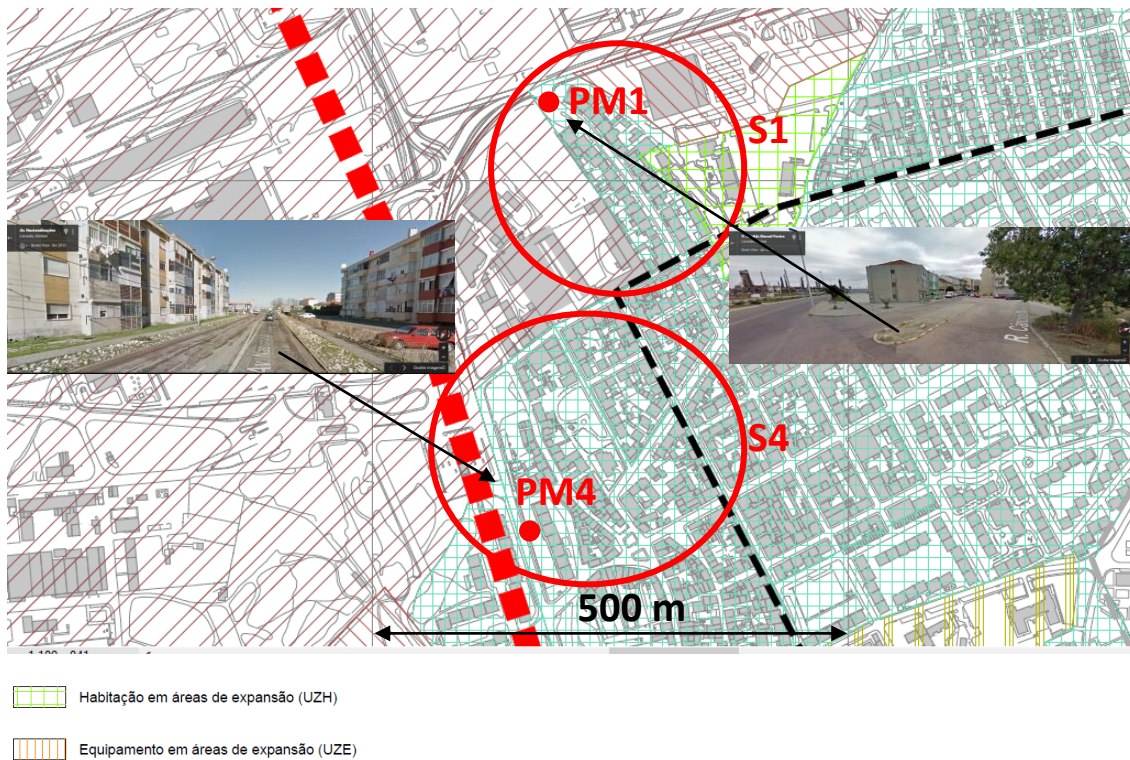


Figura 75 – Pontos de Monitorização PM1 e PM4

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

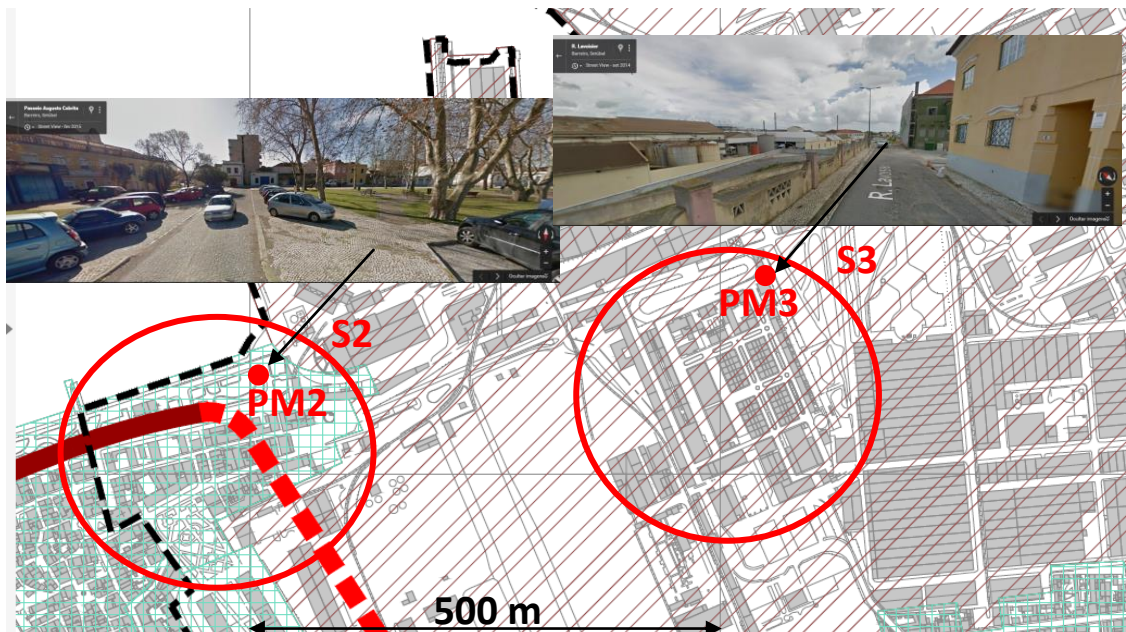


Figura 76 – Pontos de Monitorização PM2 e PM3

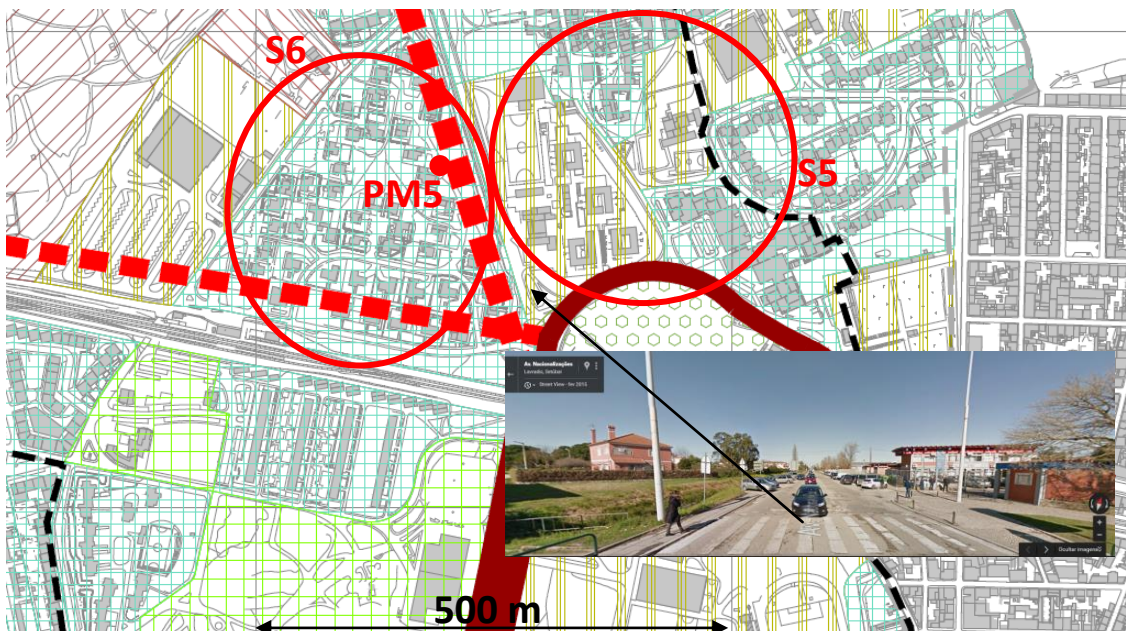


Figura 77 – Ponto de Monitorização PM5

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Consideram-se as seguintes frequências de amostragem:

- Fase de construção (PM3, PM4 e PM5):
 - Uma campanha com o início da fase de construção, nos períodos de referência (dia, entardecer e/ou noite) em que exista atividade construtiva (PM3: dragagens ou outras atividades; PM4 e PM5: movimentação de caminhões) e com especial atenção aos períodos mais sensíveis dos recetores em causa (PM3: espaços de formação e Creche Pirilampo: períodos de funcionamento; PM4, habitações: período noturno; PM5, escola: períodos de funcionamento).
 - Em função dos resultados da primeira campanha será definida a periodicidade das campanhas seguintes apontando-se à partida para campanhas mensais nos primeiros 3 meses e campanhas trimestrais nos meses seguintes.
- Fase de exploração (PM1 e PM3):
 - Uma campanha com o início da Fase 1 de exploração (2021), nos períodos de referência (dia, entardecer e noite).
 - Em função dos resultados da primeira campanha será definida a periodicidade das campanhas seguintes apontando-se à partida para campanhas anuais nos primeiros 3 anos (2021, 2022 e 2023) e campanhas quinquenais nos anos seguintes (≥ 2024), devendo ser ajustado esta periodicidade para incluir o início da Fase 2 (2042).
- Fase de exploração (PM2):
 - Uma campanha com o início da Fase 2 de exploração (2042), nos períodos de referência (dia, entardecer e noite), para a Solução S2 do canal de navegação, ou com o início do ano 2050, para a Solução S3 do canal de navegação.
 - Em função dos resultados da primeira campanha será definida a periodicidade das campanhas seguintes apontando-se à partida para campanhas anuais nos primeiros 3 anos (Solução S2: 2042, 2043 e 2044; Solução S3: 2050, 2051 e 2052) e campanhas quinquenais nos anos seguintes (Solução S2: ≥ 2045 ; Solução S3: ≥ 2053).

As periodicidades referidas deverão ser ajustadas em função dos resultados e informação obtidos ao longo da monitorização, e direcionar-se para os períodos, fases e pontos com maior probabilidade de afetação acústica, tendo também em conta o seguinte:

- Caso a emissão sonora seja significativamente superior ao previsto e ocorra incumprimento dos limites acústicos legais (DL 9/2007) deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Redução e a revisão do plano de monitorização incluindo a realização de novas campanhas após a concretização das medidas.
- Caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou receção sonora, ou da classificação acústica oficial, deverá ser revisto o plano de monitorização.
- Caso ocorra manutenção continuada da emissão sonora, poderá ser equacionada uma periodicidade mais alargada ou mesmo a desnecessidade de novas campanhas.
- Caso existam reclamações, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7.5.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

A obtenção dos parâmetros referidos atrás deverá ser efetuada mediante os seguintes equipamentos principais:

- Sonómetro integrador de Classe 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objeto de verificação periódica em laboratório acreditado para o efeito, e/ou mediante os equipamentos complementares necessários ao cabal cumprimento do estabelecido na normalização, legislação e guias aplicáveis, nomeadamente:
 - Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
 - NP ISO 1996, de 2011 (Partes 1 e 2).
 - *Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – Determination of Lden and Lnight using measurements.* 2006.
 - ISO/TS 15666, de 2003.
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996.* 2011.
 - Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração, publicado pela APA em novembro de 2009

O programa de medições e os períodos de amostragens, em cada campanha, e outros aspetos, deverão ser os suficientes ao cumprimento inequívoco do estabelecido na normalização e legislação aplicáveis.

7.5.5. Relatórios e discussão de resultados

Os resultados das medições acústicas (ruído) *in situ* deverão ser analisados no sentido do cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais, ou de boa prática, aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos seguintes documentos:

- Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
- Regra de Boa Prática (RBP) APA (Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA, versão 2, 2010).

Caso exista incumprimento deverão ser equacionadas Medidas de Redução de Ruído e deverá ser revisto o Plano de Monitorização.

Uma vez que os requisitos legais dependem da classificação acústica oficial dos locais, deverá ser analisada ao longo do tempo a classificação acústica oficial dos Recetores Sensíveis afetados e ajustado o Plano de Monitorização em conformidade.

O tratamento dos dados deverá ser efetuado de forma rigorosa e explícita – tendo por base a normalização/guidas aplicáveis – para que se obtenham resultados credíveis e correlacionáveis com as características intrínsecas e extrínsecas que se pretendem observar. Para além do referido, o tratamento dos dados deverá permitir tirar conclusões sustentadas e despoletar, fundamentadamente e se necessário, procedimentos corretivos e/ou complementares adequados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Nestas circunstâncias, as medições e o tratamento dos dados, assim como as eventuais revisões do Plano de Monitorização, deverão ser efetuados por técnicos de acústica habilitados para o efeito.

Deverá ser elaborado um Relatório de Monitorização por Campanha de Monitorização.

Prevê-se à partida o seguinte calendário:

- Fase de Construção:
 - Primeiros 3 meses: Relatórios Mensais.
 - Meses seguintes: Relatórios Trimestrais.
- Fase de Exploração:
 - Primeiros 3 anos: Relatório Anuais.
 - Anos seguintes: Relatórios Quinquenais.

Os Relatórios de Monitorização a elaborar, para apresentação à Autoridade de A.I.A., deverão estar em conformidade com o estabelecido no anexo V da Portaria n.º 335/2015, e deverão dar conta das eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização – não só no que concerne aos equipamentos de medição e metodologias de análise, como também no que concerne às Medidas de Minimização – e dos benefícios que possam daí advir, para a população vizinha do empreendimento, assim como se adaptar às possíveis modificações dos requisitos a analisar, quer devido a alterações legislativas, quer devido a alterações vinculativas de outra natureza.

7.6. Vibração

7.6.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

Considera-se necessária monitorização nos seguintes casos, tendo em conta o explicitado nos capítulos 6.14.2 e 6.14.3:

- Fase de Construção:
 - Eventuais recetores sensíveis junto às vias de acesso a menos de 40 metros da via.
 - Danos nos edifícios: Uma vez que o presente Estudo se foca nos efeitos ambientais do Projeto, apenas foram estudados os Recetores Sensíveis (o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana) os quais se encontram no mínimo a 500 metros da zona do terminal. Eventuais edifícios mais próximos, que possam ser afetados estruturalmente devido às vibrações da construção, deverão ser alvo de monitorização, ao abrigo da NP 2075:2015, cujo Plano de Monitorização deverá ser definido no âmbito de Estudo de Segurança ou similar.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Fase de exploração:
 - Nenhum caso.
 - Impactes Indiretos:
 - O eventual Plano de Monitorização (Vibração) necessário associada ao tráfego rodoviário e/ou ferroviário de acesso deverá ser definido nos respetivos Estudo de Impacte específicos a desenvolver noutro âmbito que não o do presente Estudo.

No presente Plano de Monitorização, na componente Vibração, são indicados os pontos de monitorização, os parâmetros a serem monitorizados, a periodicidade da monitorização, os meios necessários, condições a que deverão obedecer as medições e indicação da metodologia de análise e tratamento dos resultados das medições, tendo em conta as Diretrizes aplicáveis.

O Plano de Monitorização que se propõe, tem como objetivo informar sobre as velocidades de vibração em pontos julgados pertinentes – numa lógica de proporcionalidade com as dimensões e características do projeto – de forma a verificar se são cumpridos os requisitos legais, ou outros, se são necessárias Medidas de Redução, qual a eficácia das medidas implementadas, se é necessário complementar essas medidas e qual o grau de incerteza inerente às técnicas de predição.

7.6.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

São os seguintes os parâmetros a monitorizar:

- Fase de construção:
 - Eventuais recetores sensíveis junto às vias de acesso a menos de 40 metros da via: Valor máximo da velocidade eficaz de vibração de segundo a segundo, $v_{ef,max,1s}$, (ver Critérios LNEC²² e documento “Rosão, Vitor; Carreira, Ana – *Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada*. Viseu, CNAI 2014”)
- Fase de exploração:
 - Nenhum caso necessário, logo nenhum parâmetro associado.

Uma vez que um dos objetivos fundamentais do Plano de Monitorização é o conhecimento dos efeitos reais do Terminal do Barreiro na população, deverão também, sempre que possível, efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais suscetíveis de serem afetados acusticamente (vibração).

²² “Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientais: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Tecniacustica 2001”.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7.6.3. Locais e frequência de amostragem

São os seguintes os locais a monitorizar:

- Fase de construção:
 - Eventuais recetores sensíveis junto às vias de acesso a menos de 40 metros da via: Aponta-se à partida para a Situação S4, onde os edifícios do lado oposto da Av. Das Nacionalizações, relativamente a P4, encontram-se a cerca de 5 metros da via (ver Figura 75: PM4, constante no capítulo 7.5.3), e para a Situação S5, onde existe a Escola Álvaro Velho a uma distância à Av. Das Nacionalizações semelhante à do Ponto P6, pelo se recomenda monitorização apenas neste ponto (ver Figura 77: PM5, constante no capítulo 7.5.3).
- Fase de exploração:
 - Apenas os que forem eventualmente definidos nos respetivos Estudos de Impacte específicos para o tráfego rodoviário e/ou ferroviário de acesso.

Consideram-se as seguintes frequências de amostragem:

- Componente Vibração:
 - Fase de construção (PM4 e PM5):
 - Uma campanha com o início da fase de construção, nos períodos de referência (dia, entardecer e/ou noite) em que exista atividade construtiva (movimentação de camiões) e com especial atenção aos períodos mais sensíveis dos recetores em causa (PM4, habitações: período noturno; PM5, escola: período diurno).
 - Em função dos resultados da primeira campanha será definida a periodicidade das campanhas seguintes apontando-se à partida para campanhas mensais nos primeiros 3 meses e campanhas trimestrais nos meses seguintes.

As periodicidades referidas deverão ser ajustadas em função dos resultados e informação obtidos ao longo da monitorização, e direcionar-se para os períodos, fases e pontos com maior probabilidade de afetação acústica, tendo também em conta o seguinte:

- Caso a emissão vibrátil seja significativamente superior ao previsto e ocorra incumprimento dos limites acústicos legais (NP 2074:2015) deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Redução e a revisão do plano de monitorização incluindo a realização de novas campanhas após a concretização das medidas.
- Caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou receção vibrátil, deverá ser revisto o plano de monitorização.
- Caso ocorra manutenção continuada da emissão vibrátil, poderá ser equacionada uma periodicidade mais alargada ou mesmo a desnecessidade de novas campanhas.
- Caso existam reclamações, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7.6.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

A obtenção dos parâmetros referidos atrás deverá ser efetuada mediante os seguintes equipamentos principais:

- Vibrómetro capaz de caracterizar a velocidade de pico e/ou a velocidade eficaz de segundo a segundo, e/ou mediante os equipamentos complementares necessários ao cabal cumprimento do estabelecido na normalização, legislação e guias aplicáveis, nomeadamente:
 - NP 2074: 2015.
 - ISO 5348: 1998.
 - “Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientais: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Tecniacustica 2001”.
 - “Rosão, Vitor; Carreira, Ana – *Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada*. Viseu, CNAI 2014”.

O programa de medições e os períodos de amostragens, em cada campanha, e outros aspetos, deverão ser os suficientes ao cumprimento inequívoco do estabelecido na normalização e legislação aplicáveis.

7.6.5. Relatórios e discussão de resultados

Os resultados das medições acústicas (vibração) *in situ* deverão ser analisados no sentido do cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais, ou de boa prática, aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos seguintes documentos:

- NP 2074: 2015.
- Critérios LNEC (“Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientais: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Tecniacustica 2001”).

Caso exista incumprimento deverão ser equacionadas Medidas de Redução de Vibração e deverá ser revisto o Plano de Monitorização.

O tratamento dos dados deverá ser efetuado de forma rigorosa e explícita – tendo por base a normalização/guias aplicáveis – para que se obtenham resultados credíveis e correlacionáveis com as características intrínsecas e extrínsecas que se pretendem observar. Para além do referido, o tratamento dos dados deverá permitir tirar conclusões sustentadas e despoletar, fundamentadamente e se necessário, procedimentos corretivos e/ou complementares adequados. Nestas circunstâncias, as medições e o tratamento dos dados, assim como as eventuais revisões do Plano de Monitorização, deverão ser efetuados por técnicos de acústica habilitados para o efeito.

Deverá ser elaborado um Relatório de Monitorização por Campanha de Monitorização.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Prevê-se à partida o seguinte calendário:

- Fase de Construção:
 - Primeiros 3 meses: Relatórios Mensais.
 - Meses seguintes: Relatórios Trimestrais.
- Fase de Exploração:
 - Primeiros 3 anos: Relatório Anuais.
 - Anos seguintes: Relatórios Quinquenais.

Os Relatórios de Monitorização a elaborar, para apresentação à Autoridade de A.I.A., deverão estar em conformidade com o estabelecido no anexo V da Portaria n.º 335/2015, e deverão dar conta das eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização – não só no que concerne aos equipamentos de medição e metodologias de análise, como também no que concerne às Medidas de Minimização – e dos benefícios que possam daí advir, para a população vizinha do empreendimento, assim como se adaptar às possíveis modificações dos requisitos a analisar, quer devido a alterações legislativas, quer devido a alterações vinculativas de outra natureza.

7.7. Sistemas ecológicos

7.7.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

A implementação do projeto em análise implicará alterações nos sistemas ecológicos da área diretamente, através da realização de dragagens (de construção e de manutenção), e indiretamente, através de alterações nas condições hidrodinâmicas e no regime sedimentar.

As comunidades de macroinvertebrados bentónicos são consideradas como a componente biológica aquática potencialmente mais afetada pela implementação do projeto; este facto, aliado ao seu potencial indicador, fundamenta a sua escolha como o grupo biológico alvo de monitorização.

Constituem objetivos deste programa de monitorização:

- Acompanhamento da evolução das comunidades de macroinvertebrados bentónicos nas áreas (diretamente e indiretamente) afetadas pela implementação do projeto (canal de navegação, bacias de manobra e de acostagem);
- Aferir a avaliação de impactes realizada;
- De acordo com os resultados obtidos ao longo da monitorização, propor medidas de minimização dirigidas a esta componente biológica.

7.7.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

Tendo presente os objetivos do programa de monitorização, os parâmetros a monitorizar serão:

- Número de *taxa* presente nos locais amostrados;

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Número de indivíduos pertencentes a cada um dos *taxa* amostrados.

Estes parâmetros servirão de base ao cálculo dos seguintes índices, tipicamente utilizados na caracterização dos povoamentos macrobentônicos:

- Índice de diversidade de Shannon-Wiener;
- Índice de Equitabilidade;
- Tolerância e sensibilidade das comunidades (por aplicação do índice AMBI).

7.7.3. Locais e frequência de amostragem

De forma a dar cumprimento aos objetivos estabelecidos para a presente monitorização, define-se o seguinte número e distribuição das estações de amostragem:

- 4 (quatro) estações de amostragem na área do canal de navegação;
- 2 (duas) estações de amostragem na área das bacias de manobra e acostagem;
- 2 (duas) estações de amostragem na área imediatamente a jusante do terraplino a implementar;
- 2 (duas) estações de amostragem em zona livre de perturbação direta – estações controlo.

A distribuição concreta das estações propostas para a monitorização do canal de navegação deverá ser definida em função da solução escolhida para a implementação deste; idealmente deverá optar-se pela localização das estações definidas em fase de EIA para a caracterização da situação de referência, de forma a permitir uma análise comparativa mais robusta.

As estações de amostragem para a monitorização do meio bentónico das bacias de manobra e acostagem e da área imediatamente a jusante do terraplino deverão ter a mesma localização das estações definidas em sede de EIA; somar-se-á uma nova localização nesta última área.

Para a localização das duas estações controlo deve igualmente privilegiar-se estações que foram anteriormente amostradas – podendo-se neste caso seleccionar duas das estações amostradas na solução que for preterida para a implementação do canal.

No quadro seguinte é concretizada a distribuição das estações propostas.

Quadro 63 – Localização das estações de monitorização (Coordenadas Geográficas em WGS84)

Áreas a monitorizar	Estação	Latitude	Longitude
Canal – se escolhida Solução 2	IB1	38°41'20.69"N	9° 7'51.86"W
	IB2	38°40'46.63"N	9° 6'36.72"W
	IB3	38°40'42.41"N	9° 5'35.47"W
	IB4	38°40'48.77"N	9° 4'52.15"W

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Áreas a monitorizar	Estação	Latitude	Longitude
Canal – se escolhida Solução 3	IB1	38°41'22.72"N	9° 7'16.15"W
	IB2	38°41'17.65"N	9° 6'33.40"W
	IB3	38°41'10.43"N	9° 5'30.90"W
	IB4	38°41'5.56"N	9° 4'50.43"W
Bacias de manobra e acostagem	IB5	38°41'1.95"N	9° 4'13.75"W
	IB6	38°40'53.96"N	9° 4'18.85"W
Área a jusante do terraplino	IB7	38°40'21.88"N	9° 4'22.14"W
	IB8	38°40'23.77"N	9° 4'36.54"W
Estações controlo – se escolhida Solução 2	IB9	38°41'17.65"N	9° 6'33.40"W
	IB10	38°41'10.43"N	9° 5'30.90"W
Estações controlo – se escolhida Solução 2	IB9	38°40'46.63"N	9° 6'36.72"W
	IB10	38°40'42.41"N	9° 5'35.47"W

No âmbito desta monitorização define-se a realização de:

- 1 (uma) campanha imediatamente prévia à fase de construção, de forma a estabelecer/solidificar a caracterização da situação de referência;
- 2 (duas campanhas) por ano na fase de construção (i.e., frequência semestral);
- 2 (duas campanhas) por ano na fase de exploração (i.e., frequência semestral), estendendo-se por três anos durante esta fase.

7.7.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

Como instrumento de recolha das amostras deverá utilizar-se uma draga do tipo Petite Ponar, ou semelhante, manejada a partir de uma embarcação ligeira a motor. Por cada amostra deve ser recolhido 1 dm³ de sedimentos, devendo-se repetir os lançamentos até perfazer tal volume.

Todas as estações de amostragem deverão ser adequadamente georreferenciadas através de GPS, devendo também efetuar-se o registo da data, hora, profundidade da recolha e de quaisquer outras notas descritivas que se considerem pertinentes.

Após a recolha, as amostras deverão ser sujeitas a uma triagem grosseira através da utilização de um balde com rede metálica de malha de 0,5 mm e posteriormente acondicionadas em recipientes plásticos, devidamente identificados. As amostras deverão ser mantidas a uma temperatura que garanta a conservação dos exemplares macrobentónicos até ser efetuada a sua fixação em laboratório.

Em laboratório as amostras deverão ser fixadas com álcool a 70° e coradas com o corante vital Rosa de Bengala. Posteriormente, cada amostra deverá ser submetida a uma nova crivagem, através de um crivo de malha de 0,5 mm, sob um fluxo de água contínuo, para posterior triagem e identificação dos organismos amostrados.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

7.7.5. Relatórios e discussão de resultados

Os resultados obtidos nos diversos momentos de monitorização (fases de pré-construção, construção e exploração) deverão ser analisados, comparados e discutidos, de forma a analisar a evolução da estruturação das comunidades de macrofauna bentónica face às perturbações imputáveis às ações de construção e/ou exploração do projeto.

Após cada campanha de amostragem serão elaborados e entregues relatórios de campanha, que consistirão em documentos sucintos, onde deverão constar a metodologia seguida, os resultados obtidos e a discussão dos resultados, além de outros aspetos que se considerem relevantes.

A estrutura dos relatórios de monitorização seguirá, com as necessárias adaptações, a estrutura e o conteúdo das normas técnicas do anexo V à Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à autoridade AIA com a seguinte periodicidade:

- No final da fase de construção, após a realização da última campanha de amostragem desta fase. Este documento deverá integrar todos os resultados obtidos durante este período e na campanha da fase de pré-construção, fazendo uma avaliação global da situação verificada em termos de impacto ambiental;
- No final da fase de exploração será produzido um relatório final de monitorização que integrará os resultados obtidos nas três fases realizadas. Neste documento far-se-á uma avaliação global da situação verificada em termos de impacto ambiental, ponderando-se a finalização desta monitorização ou a sua continuação com eventuais acertos.

Os relatórios serão enviados à autoridade de AIA para emissão de parecer. Em função dos resultados obtidos deverá ser possível concluir da necessidade ou não de propor medidas compensatórias, na ausência de outras de carácter mitigador, dirigidas a esta componente da fauna aquática, face à necessidade de continuação da realização das operações de dragagens na manutenção da viabilidade do projeto.

Na eventualidade de se obterem resultados que indiquem a ocorrência de impactos negativos significativos, não ponderados na avaliação de impactos produzida, sobre o habitat e/ou outras comunidades aquáticas como consequência das atividades relacionadas com o projeto, deverão ser também equacionadas e implementadas medidas que possibilitem o seu controlo.

Os locais e a metodologia de amostragem, bem como os parâmetros a analisar, deverão manter-se constantes ao longo da monitorização, de forma a permitir a comparação de resultados entre campanhas. Contudo, estes aspetos poderão ser alterados em função da significância dos resultados obtidos, sem prejuízo de outros critérios que se revelem pertinentes ter em conta no decorrer da monitorização.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

8. AVALIAÇÃO GLOBAL E COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

8.1. Introdução

Na sequência da identificação e caracterização dos impactos ambientais por áreas temáticas e da recomendação das respectivas medidas de minimização, potenciação e compensação, realizada, respectivamente, nos capítulos 5 e 6, o presente capítulo visa apresentar:

- Primeiramente, uma avaliação global qualitativa dos impactos ambientais do projeto, diferenciados, sempre que pertinente, pelas diversas soluções alternativas de acessibilidade marítimo-fluviais e de estrutura acostável;
- Posteriormente, uma análise comparativa das soluções alternativas, com base na análise e comparação da informação setorial já exposta ao longo dos descritores estudados, resumida nas respectivas subsecções finais, de forma a tentar evidenciar a(s) alternativa(s) mais favoráveis do ponto de vista ambiental.

A primeira parte, relativa à avaliação global qualitativa dos impactos ambientais do projeto, é apresentada sob a forma de uma matriz de dupla entrada, relacionando as principais ações de projeto com os descritores ambientais suscetíveis de serem afetados. O principal interesse deste formato reside assim na possibilidade de apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura e cruzamento de dados.

Embora a matriz permita uma visualização rápida da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactos identificados, não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos sectoriais.

A matriz apresentada no Quadro 64 compreende, no eixo horizontal, uma agregação de ações de projeto de maior relevo na geração de impactos ambientais, divididas de acordo com a fase em que ocorrem (construção ou exploração). No eixo vertical apresentam-se os diversos descritores ambientais estudados. No essencial, por motivos de simplificação da análise, pretende-se representar o sentido valorativo, o grau de significância e a duração do impacto.

Salienta-se que os resultados expostos na matriz contemplam já as possibilidades de minimização dos impactos identificados, correspondendo assim, grosso modo, aos impactos residuais. No entanto, deve ressaltar-se que o procedimento de avaliação de impactos residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, sobretudo numa fase inicial do projeto (estudo prévio) dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade. Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um fator adicional de complexidade. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada no Quadro 64 devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram apenas fazer o balanço aproximado do projeto em termos de impactos residuais.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Na sequência da análise desenvolvida, as ações ou grupos de ações de projeto a incluir no eixo horizontal da matriz reportam-se às fases de construção e exploração, conforme descrito no capítulo 3 (Tomo 1 do Relatório Síntese). Por se tratar de uma fase pouco definida, o que limita significativamente a avaliação de impactos, não foi considerada relevante a inclusão da fase de desativação do projeto na matriz, embora a mesma tenha sido avaliada ao longo do capítulo 5. Deste modo, foram consideradas as seguintes agregações:

- **Fase de construção**

- **Instalação e operação do estaleiro e estruturas de apoio** – 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. Em duas soluções alternativas, Solução 2 e Solução 3;
- **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, respetivamente (ver secção 3.7.6.2 – Descrição do projeto – Destinos finais dos dragados); transporte para aterro terrestre e/ou entrega a cimenteiras para os sedimentos contaminados de classe 4;
- **Construção da infraestrutura portuária:**
 - Constituição do terrapleno com recurso a areias obtidas por dragagem e repulsadas diretamente no local;
 - Colocação de retenções marginais;
 - Construção da estrutura de acostagem, incluindo o cais de acostagem (duas soluções alternativas; Solução 1 – cais em caixotões com aterro no tardo e solução 3 – cais em tabuleiro betonado in situ apoiado em estacas moldadas de betão armado);
 - Pavimentação, vedações e sinalização rodoviária e marítima;
 - Construção dos edifícios de apoio;
 - Instalação das redes técnicas e instrumentação (drenagem, abastecimento de água, combate a incêndios, ar comprimido, eletricidade e comunicações, etc.);
 - Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- **Fase de exploração:**

- **Presença “física” do terminal;**
- **Funcionamento geral do terminal:**
 - Movimentação de funcionários, clientes e fornecedores no recinto;
 - Reparação de contentores e equipamentos diversos;
 - 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;
 - Tráfego marítimo-fluvial e manobras dos navios²³;
 - 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, energia elétrica, lubrificantes, água, etc.);
 - Transporte de contentores por ferrovia e/ou rodovia de e para destino final; e o acesso dos funcionários.
- **Atividades de manutenções periódicas:** Incluem intervenções pontuais mais significativas para manutenção do terminal, nomeadamente as dragagens, previsivelmente anuais, de manutenção da bacia de manobra, da bacia de acostagem e do canal de acesso e respetiva condução dos dragados a destino final compatível (expectavelmente imersão no estuário inferior). Inclui também reparações pontuais de menor envergadura como sejam reparações de elementos do cais, das retenções marginais, dos pavimentos, entre outras;

No eixo vertical são considerados os diversos descritores ambientais estudados:

• Clima	• Gestão de resíduos
• Geologia e geomorfologia	• Sistemas ecológicos
• Riscos geológicos	• Ordenamento do território e condicionantes
• Qualidade dos sedimentos	• Património
• Qualidade do ar	• Paisagem
• Ruído	• Socioeconomia
• Vibração	

²³ 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

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

As interações entre os dois eixos da matriz são representadas através das relações qualitativas previstas, utilizando os seguintes critérios:

- **Sentido valorativo:**
 - positivo (sinal +);
 - negativo (sinal –);
- **Significância**
 - nulo ou insignificante (0);
 - pouco significativo (1);
 - significativo (2);
 - muito significativo (3);
- **Duração**
 - temporário (T);
 - permanente (P) (considerando-se permanente um impacto que ocorra no mínimo durante toda a vida útil do projeto).

Os critérios de avaliação expostos acima consideram-se suficientes para permitir uma compreensão genérica sobre a afetação da área de estudo por parte do projeto, tendo-se optado por não adicionar mais informação à matriz, de modo a manter a sua leitura o mais simples possível. Novamente se remete para o capítulo 5 para uma análise mais completa dos impactos identificados.

Recorreu-se a um esquema de cores de modo a permitir uma percepção mais imediata do quadro geral do grau de significância dos impactos, utilizando-se os verdes para os positivos e os laranjas para os negativos e aumentando a intensidade da cor com o significado.

Na secção seguinte é analisada a matriz global de impactos residuais do projeto, realçando-se os principais impactos, quer positivos, quer negativos, de modo a suportar o processo de tomada de decisão.

8.2. Avaliação global dos impactos do projeto

No presente ponto procede-se a uma avaliação global do projeto, para as fases de construção e exploração. Assim, apresenta-se no Quadro seguinte a matriz síntese de impactos residuais.

Sentido valorativo	Grau de significância		Código de cores		Duração
“+” Positivo “-” Negativo	“0”	Nulo ou insignificante	0		“T” – Temporário “P” – Permanente
	“1”	Pouco significativo	- 1	+ 1	
	“2”	Significativo	- 2	+ 2	
	“3”	Muito significativo	- 3	+ 3	

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 64 - Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto

DESCRITORES AMBIENTAIS		GRUPOS DE ACÇÕES DE PROJECTO POTENCIALMENTE GERADORAS DE IMPACTES											
		FASE DE CONSTRUÇÃO						FASE DE EXPLORAÇÃO					
		Instalação e operação do estaleiro e estruturas de apoio	Dragagens (Incluindo repulsão para constituição do terrapleno)		Eliminação do material dragado excedentário (maioritariamente por imersão)		Construção da infraestrutura portuária		Presença / funcionamento geral do terminal		Atividades de manutenção (incluindo dragagens anuais)		
Clima		0	0		0		0		0		0		
Geologia e geomorfologia		0	- 1 P		Ver hidrodinâmica e regime sedimentar		+ 2 P ¹⁾	- 1 P	0		- 1 P (ver também hidrodinâmica)		
Riscos geológicos		0	0		0		0		0		0		
Solo		0 a - 1 T	n/a		n/a		n/a		+ 2 P ²⁾		n/a		
Uso do solo		0	n/a		0		- 2 P		+ 2 P ³⁾		n/a		
Recursos hídricos subterrâneos		0	n/a		n/a		- 1 P		- 1 P		0		
Recursos hídricos superficiais		- 1 T	- 1 T		- 1 T		- 1 T		0	- 1 P	- 1 T		
Hidrodinâmica e regime sedimentar		n/a	+ 1 P ⁴⁾	- 1 T/P 5a)	- 2 P 5b)	- 2 P	+ 2 P	- 1 P (Sol 2 AMF)	+ 2 P (Sol 3 AMF)	Continuidade dos impactes permanentes		+ 1 T	- 2 P
Qualidade dos sedimentos		n/a	- 1 T/P	+ 2 P		- 1 T		n/a		n/a		- 1 T	
Qualidade do ar		- 1 T	- 1 T		- 1 T		- 1 T		- 2 P / T				
Ruído		- 1 T	- 1 T		- 1 T		- 1 T		- 1 P		- 1 T		
Vibração		- 1 T	- 1 T		- 1 T		- 1 T		- 1 P		- 1 T		
Gestão de resíduos		0	0		- 1 T		0		0		- 1 T		
Sistemas ecológicos	Meio terrestre	- 1 T	0		0		- 1 T		- 1 P		0		
	Meio aquático bentónico	- 1 T	- 1 P (Sol 2AMF)	- 1 a - 2 P (Sol 3 AMF)		- 1 T/P		- 1 T/P		- 1 P		- 1 T/P	
	Meio aquático em geral		+ 1 T		- 1 T								
Ordenamento do território e condicionantes		0	0		0		- 3 P ^{6); 8)}		+ 2 P a + 3 P	- 3 P ⁸⁾	0		
Património	Terrestre	0	n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		
	Subaquático	n/a	0 (Sol 2AMF)	- 1 a - 2 P (Sol 3 AMF) ⁷⁾		0		0		n/a		0	
Paisagem		- 1 T	- 1 T		- 1 T		- 3 T (F1)	- 2 T (F2)	- 2 P a - 3 P (F1)	- 2 P (F2)	- 1 T		
Socioeconomia	Afetação das populações / atividades económicas / acessibilidades	- 1 T	- 1 T		- 1 T		- 1 T		- 1 P		- 1 T		
	Atividades económicas e emprego	+ 3 T							+ 3 P (local e regional)		+ 2 T/P		

Legenda: AMF – Acessibilidade marítimo-fluvial; F1/F2 – Fase 1 / Fase 2; **Notas:** 1) absorção de material dragado na própria empreitada; 2) Impacte indireto, provável: Indução das ações de reabilitação de solos contaminados do Parque Empresarial do Barreiro para instalação de atividades económicas estimuladas pela presença do novo terminal; 3) Impacte indireto, provável: Incentivo à concretização dos usos do solo previstos para o Parque Empresarial do Barreiro; 4) Sedimentos não coesivos; 5a) Dispersão e deposição de dragados durante as operações de dragagens + Sedimentos coesivos nas áreas de projeto; 5b) Sedimentos coesivos nas áreas próximas do projeto; 6) ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN, como será o caso. Compatível com o regime da REN, desde que seja obtida DIA favorável, apesar da perda, de forma permanente, de áreas atualmente integradas nesse regime; 7) considerando a aplicação de medidas a decidir pela Tutela; 8) Definidas medidas compensatórias

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Pela análise da matriz anteriormente apresentada, uma primeira observação geral permite vislumbrar que, em termos de significado, existe pouca variação entre as alternativas estudadas, quer de acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2 e Sol 3) quer de estrutura acostável (Sol. 1 e Sol. 3), ou mesmo entre as fases de implementação do projeto. Na prática, apenas em certos impactes de detalhe nos sistemas ecológicos (meio aquático bentónico), na hidrodinâmica (prisma de maré) e no património (vertente subaquática), foi possível distinguir, e apenas nas alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial.

Um panorama geral que se evidencia de imediato é o predomínio de uma maioria de impactes negativos pouco significativos, essencialmente ligados a ações da fase de construção. Assinala-se também um importante conjunto de impactes nulos ou insignificantes, por exemplo no clima, riscos geológicos, gestão de resíduos e na vertente terrestre do património.

Segue-se uma análise por fase de desenvolvimento do projeto (construção e exploração).

8.2.1. Fase de construção

Dragagens

Na fase de construção destacam-se naturalmente pela sua magnitude as dragagens e a respetiva gestão dos materiais resultantes, quer por repulsão direta dos dragados reaproveitáveis para constituição do terraplino portuário, quer pela imersão da maior parte, nos vários locais habituais no estuário inferior (Alcântara e Algés) e ao largo da barra (para além da batimétrica dos 100m).

As dragagens provocam tipicamente impactes temporários diretos e indiretos na qualidade da água e nas comunidades biológicas aquáticas (pelágicas) e efeitos mais definitivos nos fundos, impactando as comunidades ecológicas bentónicas e a hidrodinâmica e o regime sedimentar. Somam-se habitualmente potenciais reflexos negativos adicionais na socioeconomia (afetação da pesca, navegação, atividades de lazer náutico/balnear).

Apesar do muito significativo volume de dragagens de primeiro estabelecimento estimado, em qualquer das alternativas (na ordem dos 23 a 25 milhões de m³ dragados nas duas fases, cerca de 13 a 15 dos quais para eliminação por imersão), o facto dos sedimentos a dragar apresentarem, em geral, uma importante componente arenosa e de não apresentarem contaminação química relevante, exceto em dois pontos isolados, que serão controláveis com relativa facilidade, contribuiu decisivamente para manter um baixo significado dos impactes negativos temporários relacionados, como sejam as plumas de turbidez ou a potencial remobilização de contaminantes para a coluna de água.

Noutra perspetiva, no entanto, importa ter presente que a dragagem de sedimentos existentes de classe 3 e 4 (estimados em 97 e 485 mil m³, respetivamente) no âmbito do projeto permite a remoção e tratamento adequado de uma pressão atualmente existente nesta zona do rio Tejo, que de outro modo continuaria no local, passível de ser futuramente remobilizada para o meio aquático, por outros meios e de forma potencialmente não controlada. Desta forma, pode-se considerar que a

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

dragagem desses sedimentos corresponderá a um **impacte positivo significativo**, atendendo à importância de um controlo efetivo de uma pressão importante para o meio aquático.

No caso dos impactes permanentes nos fundos, o **significado do impacte negativo tende a subir**, particularmente pela diminuição local da hidrodinâmica e do transporte sedimentar de zonas próximas ao projeto (sedimentos coesivos), conduzindo a um progressivo assoreamento destas áreas. Este impacte será particularmente mais relevante na zona entre aterros onde irá interferir com a saída da vala e no Canal da CUF – Terminal de Sólidos. Este impacte poderá exigir um maior esforço das dragagens de manutenção do referido canal para o seu funcionamento. Por outro lado, no caso dos sedimentos não coesivos (areias), o aumento do transporte sedimentar devido às novas condições de circulação criadas com a acessibilidade marítimo-fluvial é **um impacte positivo provável, pouco significativo**.

No que respeita à perda de habitat bentónico da área a dragar considera-se que se trata de **um impacte negativo, permanente** e irreversível nos danos sobre o habitat, porém reversível no que concerne à possibilidade de recolonização biológica. Neste caso, se selecionada a Solução 2 do canal de acesso – correspondente ao aproveitamento do canal atual que serve o terminal de líquidos e é frequentemente dragado – resultará um **impacte pouco significativo**, dado que as comunidades bentónicas existentes são dominadas por espécies tolerantes à perturbação do meio e por espécies oportunistas, com grande capacidade de recolonização. A Solução 3 para a localização do canal de acesso, por implicar a profunda alteração de uma área não intervencionada – o que é evidente pela estruturação, diversidade e tolerância a alterações das comunidades aí amostradas – **tenderá a implicar uma significância superior** e um processo de recuperação mais lento das comunidades afetadas, ainda que não seja um aspeto determinante à escala do estuário.

Ainda na temática das dragagens propriamente ditas, no extremo jusante da solução alternativa 3 do canal de acesso foram identificados no decorrer dos trabalhos de campo 3 arqueossítios subaquáticos, correspondentes a naufrágios com potencial patrimonial, cuja dragagem de primeiro estabelecimento iria impactar de modo total. Face ao conhecimento possível nesta fase, o impacte, a ocorrer, seria negativo muito significativo, se não fossem aplicadas medidas de mitigação. As medidas recomendadas, tendentes ao aumento do conhecimento e a uma datação mais precisa dos naufrágios, poderão conduzir a medidas posteriores mais detalhadas e a **vários cenários de impacte residual mais reduzido, sempre por decisão da autoridade competente no domínio do património, podendo vir a ser viabilizada a alternativa em questão**. De qualquer forma, a solução 2 não implicará qualquer afetação de património submerso conhecido à data, pelo que o **impacte seria, à partida, nulo**.

Imersão do material dragado excedentário

A imersão, nos locais habituais para esse efeito no Porto de Lisboa, de uma quantidade muito expressiva de material dragado excedentário (13 a 15 Mm³, quase 90% logo na fase 1), embora essencialmente limpos (classe 1) ou com contaminação apenas vestigiária (classe 2) (apenas na Solução 2 de canal existem cerca de 97 mil m³ de classe 3 – ligeiramente contaminados, 0,7% do total a imergir), origina os impactes mais relevantes na hidrodinâmica e regime sedimentar, negativos e positivos, pela redistribuição provável pelo estuário dos dragados após as imersões em Algés e Alcântara (classes 1 e 2).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A exportação de sedimentos para fora do estuário inferior constitui um **impacte positivo**, particularmente a exportação de areias, porque estas irão alimentar o delta de vazante do Tejo, o que, se continuada no tempo, terá implicações importantes para a atenuação dos efeitos erosivos sentidos atualmente nas praias a sul do Tejo.

O impacte negativo desta ação refere-se ao transporte de sedimentos (finos e arenosos) para o interior do estuário, nomeadamente para os setores médio e superior, porque nesse caso estes irão contribuir para o assoreamento de outras zonas dentro do estuário, incluindo, também, a área do próprio projeto.

Em ambos os casos (positivo e negativo), considera-se ser um impacte potencialmente significativo, face também à forte magnitude, independentemente da solução considerada, de acordo com os volumes estimados a imergir. No entanto, para ambos os casos, afigura-se como um impacte provável e não certo. Tratam-se de fenómenos complexos e ainda estudados de forma preliminar, se bem que os modelos numéricos testados foram consistentes, indicando uma previsão das zonas afetadas no estuário interior e exterior. Os resultados da modelação indicam que a relação impacte positivo/negativo aumenta para o local de Algés, relativamente ao local de Alcântara, pelo que será preferível.

Considerando os resultados obtidos na modelação, e a potencialidade destes impactes, recomendou-se o estudo de outros locais alternativos para a imersão dos dragados de classes 1 e 2 que permitam acomodar a imersão dos volumes previstos e minimizar o risco de parte potencialmente significativa dos mesmos voltarem para o local de origem, ou afetarem outras áreas que sofrem igualmente de assoreamento.

Construção da infraestrutura portuária

No que respeita à construção da infraestrutura portuária propriamente dita, nas suas diversas componentes (terrapleno, cais, retenções marginais, etc.), verifica-se uma **maioria de impactes negativos pouco significativos, entre temporários e permanentes**, mesmo os relativos à ecologia, e às incomodidades, por via, por exemplo do ruído, da vibração e da qualidade do ar. O facto do projeto ser grandemente construído por via marítima (por exemplo, não implica grandes quantidades de tráfego terrestre para o terrapleno), se desenvolver numa zona bastante afastada de áreas habitacionais ou de relevante interesse ecológico, e com uma forte envolvente industrial/portuária, parcialmente dragada com regularidade, permitiu uma redução efetiva dos potenciais impactes associados a uma obra desta natureza e envergadura.

Um dado importante é que o terrapleno portuário final ficará praticamente todo formado na fase 1, de forma a reaproveitar ao máximo os dragados obtidos no estabelecimento das acessibilidades marítimo-fluviais, ficando já constituída a área de reserva para a fase 2, e inclusivamente o feixe de triagem ferroviária, ou seja, praticamente toda a implantação física do terminal, exceto a frente do cais relativa à fase 2 e, logicamente, a pavimentação e outros acabamentos. Fica também desde logo constituída uma outra área de reserva, a sul, adjacente à frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro. Por este motivo, a grande maioria dos impactes, biofísicos sobretudo, é desde logo definida

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

em termos e magnitude e significado na fase 1, sendo menos relevante o acréscimo relativo à plena operação (fase 2).

No plano oposto estão as avaliações dos descritores relacionados com os usos do solo e com ordenamento do território e condicionantes, bem como com os aspetos paisagísticos e visuais.

Com efeito, a alteração permanente de uma área de estuário do Tejo integrada no Domínio Público Hídrico e na Reserva Ecológica Nacional, para o domínio terrestre (cerca de 109 ha, cerca de 0,5% da área de estuário, do Mar da Palha), com interesse para a sustentabilidade da AML, origina um **impacte negativo permanente, significativo a muito significativo**.

Na paisagem, a ocultação da superfície de água do rio Tejo, alteração da morfologia do terreno e da linha de costa, tendo em conta a extensão das intervenções e a interferência em grande medida com a paisagem atual do estuário (aumento da área terrestre para o interior do estuário da ordem dos 880 a 1600 m, numa extensão entre 700 e 1500 m) e apesar de a intervenção confinar com um contexto paisagístico caracterizado por um elevado grau de artificialização (antiga Quimiparque – Parque Empresarial do Barreiro, terminal de granéis líquidos da LBC – Tanquipor, etc.), são consideradas **alterações muito significativas na estrutura, no carácter e na qualidade da paisagem**, independentemente da solução de cais a adotar (considerando a largura do estuário nesta zona, de cerca de 6700 metros, o avanço para o seu interior corresponde a uma redução de entre 13 e 24% dessa largura). São impactes temporários (no que respeita às disfunções/degradações causadas pela obra) e permanentes, no que respeita à resultante construída (fase de exploração).

Quanto às disfunções visuais relacionadas com a construção, os impactes (temporários) serão variáveis consoante a qualidade de perceção visual, a distância e a abertura de vistas, **entre pouco significativos e muito significativos** (a partir do rio, da frente ribeirinha do Barreiro e da área do Parque Empresarial do Barreiro e do terminal de granéis líquidos da LBC – Tanquipor, sobretudo), para as 2 fases.

Na hidrodinâmica verifica-se um impacte diferenciado entre as soluções de acessibilidades marítimo-fluviais, motivado pela alteração do prisma de maré no esteiro do Montijo, considerando as dragagens e implantação do terrapleno. Os resultados do modelo fazem supor um **impacte de sentido negativo, pouco significativo no caso da Solução 2, e positivo significativo para a solução 3**.

Para terminar a fase de construção, ainda menção aos impactes socioeconómicos, nomeadamente a criação de emprego, correspondente a um **impacte positivo muito significativo, embora temporário**, se se considerar que a obra poderá envolver 300 a 500 trabalhadores em período de pico. Com estes números e dimensão de obra, a associada dinamização da atividade económica local e regional será certamente um **impacte positivo significativo**.

No domínio negativo, o aumento temporário do tráfego rodoviário e outras afetações mais específicas como sejam as atividades de pesca e de recreio/lazer e desportivas ligadas à utilização do rio, parecem não vir a ultrapassar um nível pouco significativo, no contexto geral.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

8.2.2. Fase de exploração

Na fase de exploração surgem, naturalmente, os impactos mais expressivos do projeto, positivos e negativos, dado o seu caráter essencialmente permanente, em contraponto às situações mais usuais retratadas na fase de construção.

Presença / funcionamento geral do terminal

Por ordem temática inversa, de uma forma geral, o novo Terminal do Barreiro acarretará **impactes sociais e económicos positivos, muito significativos na criação direta (e indireta) de emprego** numa área com um nível de desemprego bastante elevado. Os valores estimados pelo Consórcio apontam para um total de 100 trabalhadores dos serviços de apoio e 450 trabalhadores de serviço no terminal (três turnos de 150 trabalhadores), embora estes valores (total de 550) só devam ser atingidos quando o Terminal estiver a funcionar perto da sua capacidade máxima na fase 1.

A criação de 550 postos de trabalho no novo terminal representaria empregar cerca de 10% do desemprego registado no concelho do Barreiro (no final de 2015). Mesmo que numa fase inicial o terminal opere com um número mais limitado de pessoal (admitindo-se 150 a 200 pessoas), isso equivaleria a cerca de 3 a 4% do atual nível de desemprego no Barreiro.

Indiretamente haverá também a considerar um importante efeito multiplicador do investimento na criação de empresas, emprego e na dinamização do tecido socioeconómico local e regional, que poder vir a ser, também ele, **positivo muito importante**.

A dinamização económica de um território em depressão é também considerada um **impacte significativo**. São efeitos indiretos, positivos e prováveis na forma da dinamização da atividade económica local e regional (Península de Setúbal), de magnitude (em geral) elevada ao nível das várias atividades económicas, mas com algum enfoque na logística (como antecipou o estudo desenvolvido pela AT Kearney (2014)) e/ou nas empresas de vertente exportadora.

O reforço da capacidade do Porto de Lisboa (para mais do dobro da atual) em servir o seu *hinterland* (inclusivamente ibérico), é um **impacte direto e permanente**. Estes impactos irão atingir várias regiões (incluindo a Extremadura Espanhola que poderá ser servida pelo novo terminal de contentores) e são considerados **significativos** pois, mesmo num cenário pessimista em que a Fase 2 não seja construída, a Fase 1 ainda implicaria o aumento para quase o dobro da atual oferta de movimentação de contentores na AML.

Os **impactes negativos** identificados na socioeconomia são **pouco significativos** à exceção do possível aumento do tráfego rodoviário em fase de exploração. O efetivo impacto e sua mitigação dependerá de intervenções a realizar pelas entidades competentes na matéria, designadamente a Infraestruturas de Portugal, que oportunamente apresentará o projeto das acessibilidades rodoferroviárias ao Terminal do Barreiro e respetivo Estudo de Impacte Ambiental, acautelando as afetações negativas.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A avaliação efetuada ao nível dos modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos permitiu concluir que, em geral, o projeto do Terminal do Barreiro vai ao encontro das estratégias definidas, permitindo concretizar algumas delas, bem como contribuir de forma indireta para a realização de outras, fora da área geográfica do projeto, **com impactos positivos e significativos**.

Quanto aos IGT, o projeto do Terminal do Barreiro é convergente com alguns dos objetivos dos nacionais e regionais, não estando previsto no contexto dos municipais em vigor. No entanto, é contemplado ou compatível com os objetivos dos planos municipais em desenvolvimento, considerando-se ter **impactes positivos, pouco significativos a significativos**, provavelmente potenciáveis.

Quanto ao PROTAML, o Terminal do Barreiro constitui um projeto estruturante que não se encontra previsto no âmbito deste plano. No entanto, considerando as opções estratégicas do mesmo, a concretização do projeto é convergente com as mesmas, ao contribuir para o reforço das acessibilidades internas e externas no que respeita aos portos e às redes transeuropeias, concorrendo ainda, indiretamente, para a requalificação de áreas degradadas da ex-Quimiparque, devido à localização do acesso ao Terminal do Barreiro.

As ações urbanísticas preconizadas para o Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo correspondem a Área Urbana a Articular e/ou Qualificar, relativamente à qual o projeto não interfere diretamente, mas poderá potenciar as intenções preconizadas para o território da ex-Quimiparque e que configuram a qualificação desse território e a sua relação com a área urbana envolvente.

No entanto, o projeto é também incompatível com o PROTAML no que respeita à afetação permanente de uma área estruturante primária da Rede Ecológica Metropolitana, correspondente ao estuário do Tejo, traduzindo-se num **impacte negativo, muito significativo**. Foi definida uma medida compensatória dedicada exclusivamente a esta questão.

No que respeita às condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, apenas são expectáveis **impactes positivos, muito significativos**, relacionados com o facto o Terminal do Barreiro ser compatível e ir ao encontro do regime associado à Jurisdição Portuária, sendo naturalmente maximizados na fase 2.

Quanto aos compromissos assumidos, não se preveem impactos, o mesmo acontecendo relativamente às **acessibilidades existentes e previstas nos IGT**, designadamente 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.

Na fase de exploração, identificaram-se **dois impactos positivos indiretos, prováveis, e potencialmente significativos, no solo e uso do solo**, nomeadamente pela alavancagem que o novo terminal poderá fornecer para: i) a realização de ações de reabilitação de solos contaminados do Parque Empresarial do Barreiro, para instalação de atividades económicas, estimuladas pela presença da nova infraestrutura; ii) a concretização dos usos do solo previstos para o Parque Empresarial do Barreiro, nomeadamente atraindo o estabelecimento de empresas industriais e de logística e comércio.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

A presença “física” do terminal terá, por outro lado, inevitavelmente impactes permanentes e de forte magnitude na estrutura, no caráter e qualidade da paisagem, dado o grande porte de algumas estruturas e a dimensão da área prevista.

Tornar-se-ão permanentes os impactes iniciados na fase de construção e relacionados com a perda duma parte do plano de água do estuário e da zona entremarés, bem como a alteração da morfologia do terreno e da linha de costa trazida pelas estruturas do cais e do terrapleno. Prevêem-se impactes negativos, muito significativos, independentemente da alternativa considerada para o cais e desde logo na fase 1. O acréscimo na fase 2 é de menor significado.

Os elementos com maior expressão visual na envolvente e por isso de maior impacte visual, serão os pórticos do cais, dada a sua grande dimensão e o facto de aparecerem destacados em altura da maior parte das outras estruturas da zona portuária, da zona industrial posterior e da envolvente urbana. No entanto, será a conjugação de todos os elementos que levará à criação da imagem portuária que se realçará perante a envolvente, podendo salientar-se a estrutura relativamente compacta dos contentores, quando o parque estiver predominantemente ocupado, os pórticos do parque de contentores, que também realçarão no interior do Terminal, e os próprios navios que acostarão no cais, alguns com grande dimensão.

As simulações das bacias visuais do projeto, as simulações do projeto e observação no terreno permitem concluir que, na fase 1, o Terminal do Barreiro será visualizado, com impactes diferenciados consoante a qualidade da perceção visual obtida a partir dos locais de observação, do seguinte modo:

- Nas zonas da bacia visual onde a qualidade da perceção visual é boa, ou seja, a partir do rio (realçando-se as embarcações do trajeto Montijo-Lisboa) e da área do Parque Empresarial do Barreiro e da Tanquapor, deverão verificar-se **impactes visuais negativos, muito significativos**, dado que serão visualizadas de forma muito aproximada.
- Nas zonas da bacia visual onde a qualidade da perceção visual é média, consideram-se situações distintas:
 - A partir do rio e da frente ribeirinha do Barreiro, deverão também ter associados **impactes visuais negativos muito significativos**. Isto mesmo apesar de um decréscimo da perceção, porque se trata de um conjunto com grande volumetria. A partir da área urbana do Lavradio adjacente à Av. das Nacionalizações e de algumas zonas da Rua Industrial Alfredo Silva que são permeáveis visualmente para a área do projeto, considera-se que deverão verificar-se **impactes visuais negativos significativos**.
- Das zonas da bacia visual onde a qualidade da perceção visual é reduzida, apesar de poder ser visualizada a área portuária, a sua presença não deverá afetar ou afetar de forma muito significativa o valor cénico e paisagístico, refletindo-se de forma pouco significativa na envolvente. Neste contexto, eventuais **impactes visuais serão, no máximo, negativos e significativos** (como do rio ou da Ponta dos Corvos) **ou pouco significativos** (como é o caso das frentes ribeirinhas do Seixal e de Gaio Rosário e das áreas urbanas que se encontram posteriormente ao terminal).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

- Para além dos 5 km de distância da área do projeto, apesar da área portuária ser ainda visível, considera-se que será negligenciável em termos de impacto visual, na maior parte dos casos. No entanto, a partir da frente ribeirinha de Lisboa e das zonas próximas da mesma com vistas abertas sobre o rio, o terminal será visível e reconhecível, considerando-se que poderão ser **impactes visuais negativos pouco significativos**.

Na fase 2 o número e extensão de pórtilhos e de estruturas portuárias será cerca do dobro da extensão do que na fase 1, sendo visíveis sensivelmente a partir dos mesmos locais. Tal como para a fase 1, as simulações das bacias visuais do projeto permitem concluir que, o Terminal do Barreiro será visualizado, com impactes diferenciados consoante a qualidade da perceção visual obtida a partir dos locais de observação. Apesar do acréscimo da área portuária relativamente à fase 1, considera-se que a classificação dos impactes é similar à apresentada para essa fase, mas tenderá a diminuir de significado face à progressiva assimilação do projeto.

Ao nível estrutural/funcional da paisagem os impactes não deverão poder ser minimizados de forma relevante, quer na fase de construção, quer na fase de exploração do projeto. No entanto, é proposta uma medida compensatória que pretende a recuperação de áreas degradadas com características similares às que serão ocupadas pelo projeto.

No que se refere aos impactes visuais, a implementação do plano e dos projetos de integração paisagística referidos no capítulo 6 deverá levar a que as estruturas mais dissonantes possam ser dissimuladas a partir de algumas localizações, minorando de alguma forma os impactes visuais do projeto a partir das mesmas.

Ao nível da qualidade do ambiente, não se prevêem impactes negativos significativos na qualidade da água, ruído e sedimentos. Contudo, as simulações do possível impacto do funcionamento do terminal na qualidade do ar resultaram na probabilidade de se verificarem excedências dos limites normativos de alguns poluentes, em especial o NO₂ e as PM₁₀, pelo que o impacto (provável e numa ótica conservadora, focada na análise do pior cenário), foi avaliado como **negativo significativo**. A avaliação da exploração do Terminal permitiu ainda concluir que o projeto implica emissões significativas de GEE, associadas maioritariamente ao tráfego marítimo, sendo a Fase 2 a mais crítica.

Atividades de manutenção (incluindo dragagens)

Nas atividades associadas à manutenção do terminal dominam claramente as dragagens periódicas para desassoreamento das acessibilidades marítimo-fluviais.

Efetivamente, pese embora a variabilidade das previsões do Estudo Prévio, os volumes estimados para intervenções anuais são significativos, entre 1,2 e 2,2, na fase 1, e 1,3 até 2,4 milhões de m³ anuais, em plena exploração (fase 2), consoante a alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial em causa (a solução 3 é a que implicará menor esforço de manutenção anual, na ordem dos – 100 a 300 mil m³/ano).

Atendendo a que não se esperam sedimentos contaminados, **os impactes dessas dragagens na maioria dos descritores relacionados serão, previsivelmente, negativos, mas pouco significativos**.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

O principal problema poderá ser o mesmo já identificado na fase de construção, designadamente o relacionado com a eventual imersão dessas quantidades nos locais usuais do estuário interior. É um **impacte indireto e provável**, uma vez que está dependente das características efetivas dos sedimentos na altura. Considera-se, todavia, **um potencial impacte significativo**, atendendo aos volumes envolvidos e que, segundo os resultados da modelação numérica, uma parte destes sedimentos poderá depositar-se no estuário interior, nomeadamente no setor médio e superior do estuário, afetando não só as áreas do projeto como outras também sujeitas a assoreamento.

Dada a dimensão do projeto, as próprias atividades de manutenção periódica, com destaque para as dragagens anuais, deverão ter **impactes socioeconómicos positivos significativos**, só por si, gerando receita e emprego indireto, bem como dinamizando as empresas do setor dos serviços, entre outros.

8.3. Ponderação global dos impactes ambientais do projeto

Com o objetivo de fornecer uma visão global sintetizada da avaliação realizada ao longo do EIA e condensada, qualitativamente, na seção anterior, procedeu-se à aplicação de um Índice de Avaliação Ponderada de impactes ambientais (IAP), no espírito do mencionado ponto 6 do Anexo V e n.º 1 do artigo 18º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

Não havendo, de momento, diretrizes oficiais estabelecidas para determinação do IAP, o mesmo foi determinado através de uma metodologia inspirada na proposta pelo Grupo de Pontos Focais das Autoridades de AIA. A referida proposta mereceu a concordância do Senhor Secretário de Estado do Ambiente, através do despacho emitido a 17 de abril de 2014, e encontrou-se em aplicação por um período experimental que se previa de um ano, após o qual seria efetuado um balanço da sua aplicação.

A metodologia adaptada seguida assenta em quatro passos sequenciais:

- Atribuição do significado global dos impactes negativos e positivos identificados em cada fator ambiental;
- Atribuição de um fator de preponderância para cada fator ambiental (“não relevante”, “relevante” e “determinante”) através de consenso obtido entre a equipa técnica, em função da sua experiência em avaliação de projetos e da relevância dos fatores em causa na região;
- Avaliação ponderada dos impactes negativos e positivos por fator ambiental, de acordo com a sua significância e preponderância;
- Avaliação ponderada dos impactes do projeto, correspondendo o valor mais elevado da escala (1 a 5) a projetos com impactes negativos muito significativos (irreversíveis, não minimizáveis ou compensáveis), e que devem corresponder a uma proposta de DIA desfavorável.

Apresenta-se de seguida o significado global dos impactes negativos e positivos identificados em cada fator ambiental.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Quadro 65 – Significado global dos impactos negativos e positivos identificados em cada descritor

Descritor	Significância dos impactos negativos	Significância dos impactos positivos
Clima	Sem significado	Sem significado
Geologia e geomorfologia	Pouco significativos	Significativos
Riscos geológicos	Sem significado	Sem significado
Solo	Sem significado	Significativos
Uso do solo	Significativos	Significativos
Recursos hídricos subterrâneos	Pouco significativos	Sem significado
Recursos hídricos superficiais	Pouco significativos	Pouco significativos
Hidrodinâmica e regime sedimentar	Significativos	Significativos
Qualidade dos sedimentos	Pouco significativos	Significativos
Qualidade do ar	Pouco significativos	Sem significado
Ruído	Pouco significativos	Sem significado
Vibração	Pouco significativos	Sem significado
Gestão de resíduos	Pouco significativos	Sem significado
Sistemas ecológicos	Pouco significativos	Sem significado
Ordenamento do território e condicionantes	Muito significativos	Muito significativos
Patrimônio	Pouco significativos	Sem significado
Paisagem	Muito significativos	Sem significado
Socioeconomia	Pouco significativos	Muito significativos

Face às características do projeto e aos seus objetivos, e tendo em consideração os valores em presença nas áreas afetadas, foram atribuídos os seguintes níveis de preponderância aos fatores ambientais considerados:

Quadro 66 – Atribuição de preponderância a cada fator ambiental

Descritor	Classes de ponderação
Clima	Não relevante
Geologia e geomorfologia	Não relevante
Riscos geológicos	Não relevante
Solo	Não relevante
Uso do solo	Relevante
Recursos hídricos subterrâneos	Não relevante
Recursos hídricos superficiais	Relevante
Hidrodinâmica e regime sedimentar	Determinante
Qualidade dos sedimentos	Determinante
Qualidade do ar	Não relevante
Ruído	Relevante
Vibração	Não relevante
Gestão de resíduos	Não relevante
Sistemas ecológicos	Relevante

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Descritor	Classes de ponderação
Ordenamento do território e condicionantes	Relevante
Património	Relevante
Paisagem	Relevante
Socioeconomia	Determinante

Apresenta-se de seguida o resultado final obtido para o IAP, sendo que a discriminação do cálculo se encontra no Anexo 13 ao presente relatório (Tomo 2 do Volume de Anexos).

Quadro 67 – Índice de Avaliação Ponderada (IAP) de Impactes Ambientais do projeto

Resultado ponderação total (PT)	Avaliação global do projeto através do IAP	Valor do IAP
Resultado do Índice de Avaliação Ponderada Obtido		2
PT > 0 e/ou com impactes negativos muito significativos (determinantes) não minimizáveis	Projeto com impactes globalmente negativos e muito significativos, não minimizáveis	5
PT > 0 e sem impactes negativos muito significativos não minimizáveis	Projeto com impactes globalmente negativos, mas minimizáveis	4
PT = 0 e sem impactes negativos muito significativos não minimizáveis	Projeto com balanço de impactes globalmente neutro	3
PT < 0 e com impactes negativos contabilizados, porém sem impactes negativos muito significativos (determinantes) e não minimizáveis	Projeto com impactes globalmente positivos	2
PT < 0 e sem impactes negativos contabilizados	Projeto com impactes globalmente positivos e sem impactes negativos com significado	1

Nota: PT = Total da soma da ponderação de impactes negativos - Total da soma da ponderação de impactes positivos

De acordo com a metodologia usada, o resultado final do Índice de Avaliação Ponderada indica estar-se perante um projeto com impactes globalmente positivos, o que se considera coerente com a avaliação global qualitativa anteriormente apresentada e com as principais conclusões do EIA.

8.4. Comparação de alternativas

Da avaliação e análise comparativa detalhada das alternativas, quer de acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2 e Sol 3) quer de estrutura acostável (Sol. 1 e Sol. 3), nas suas diversas combinações, quer ainda das duas fases de implementação do Terminal, efetuada ao longo dos descritores em estudo (ver secção 5), uma primeira conclusão que resulta é, como já referido, que, em termos de significância, existe pouca variação entre as alternativas. Na prática, apenas em certos impactes de detalhe nos sistemas ecológicos (meio aquático bentónico), na hidrodinâmica (prisma de maré) e no património (vertente subaquática), foi possível uma distinção mais clara, e apenas nas alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Verifica-se que os descritores Clima, Riscos geológicos, Solo, Uso do solo, Recursos hídricos subterrâneos, Qualidade do ar, Ruído, Vibrações, Gestão de resíduos e Socioeconomia, não são determinantes para a decisão, seja por terem avaliado as diversas alternativas como equivalentes entre si, ou por se tratarem de diferenças muito reduzidas (e incertas) e relacionadas com impactos já de si pouco significativos.

Dos descritores que poderão ser, no seu conjunto, mais relevantes para a comparação, ou seja, a Geologia e geomorfologia, os Recursos hídricos superficiais, a Hidrodinâmica e regime sedimentar, a Qualidade dos sedimentos, os Sistemas ecológicos, o Ordenamento do território e condicionantes, o Património e a Paisagem, verifica-se que **quanto à solução de cais** (Solução 1: Cais em caixotões com aterro no tardo e Solução 3: Cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado) **não existe uma nítida preferência por qualquer uma das alternativas, embora, ainda assim, a Solução 3 pareça reunir algum consenso.**

A exceção mais notória poderá ser na vertente aquática da ecologia, em que a Solução 3 de cais constitui comparativamente a alternativa mais favorável, uma vez que permitirá a manutenção de parte do meio pelágico existente e proporcionará uma nova área bentónica passível de recolonização. Na Solução 1 assistir-se-á à perda completa dos ambientes pelágico e bentónico existente na área ocupada pelo cais, por aterro.

Por outro lado, a Solução 1 tem associado um menor volume de dragagem, cerca de menos ~1,4 Milhões de m³, no total das 2 fases, sendo menos expressiva a diferença se considerarmos apenas a fase 1 (~0,6M).

Quanto às **duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais** em análise (Solução 2: aproveitamento de parte do canal existente e Solução 3: novo canal em alinhamento reto, a norte do atual) verifica-se que as preferências se dividem entre os descritores mais relevantes.

Os descritores mais ligados à circulação e sedimentos, como a Hidrodinâmica e regime sedimentar e a Qualidade dos sedimentos, apontam para a Solução 3, pela melhor circulação da água e do transporte sedimentar e por não implicar dragar (e imergir os produtos resultantes) uma zona com sedimentos dragados ligeiramente contaminados (97 000 m³, classe 3).

Já para os sistemas ecológicos, a Solução 2, por corresponder ao aproveitamento do canal atual, resultará numa alternativa claramente mais favorável para as comunidades bentónicas existentes comparativamente à Solução 3, uma vez que esta implicará a profunda alteração de uma área não intervencionada. As comunidades existentes ao longo do canal atual são compostas por espécies adaptadas a alterações do meio, provavelmente face às dragagens de manutenção frequentes neste canal, em oposição às comunidades ocorrentes ao longo do canal projetado para a Solução 3, que pela ausência de interferência humana, caracterizam-se pela dominância de espécies mais sensíveis e menos tolerantes a alterações do meio, embora não esteja em causa qualquer espécie ou comunidade com especial interesse conservacionista ou estatuto de conservação, mesmo à escala apenas do estuário do Tejo.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Por outro lado, ainda no mesmo domínio, é de assinalar o facto da Solução 3 requerer a dragagem de menor volume de sedimentos contaminados, o que se constitui como ecologicamente vantajoso. Porém, esta vantagem será algo atenuada se cumpridas as medidas de mitigação propostas no capítulo respetivo.

Para a geologia, a Solução 2 (aproveitamento do canal atual) perspectiva-se como a globalmente mais favorável devido ao impacte decorrente das dragagens na fase de construção que implicam menores interferências com os depósitos geológicos. Contudo trata-se de impacte pouco significativo porque, sob o ponto de vista geológico, trata-se de depósitos relativamente vulgares a nível local e mesmo a nível nacional. O interesse científico e didático destes depósitos é limitado, em particular neste caso porque genericamente se trata de uma área muito afetada por intervenções humanas, nomeadamente por dragagens.

Nos recursos hídricos superficiais a Solução 2 leva ligeira vantagem devido à menor quantidade dragagem de primeiro estabelecimento, se bem que a Solução 3 não implica dragar cerca de 97 Mil m³ de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3), associados à Solução 2.

Para o património (vertente subaquática), a solução 2 é claramente a preferencial, pois não implicará qualquer afetação de património submersos conhecido à data, pelo que o impacte seria, à partida, nulo. Os naufrágios com potencial patrimonial (2 a 3) descobertos no extremo jusante da Solução 3, condicionam a viabilização desta alternativa à realização de estudos posteriores mais aprofundados, tendentes a aumentar o conhecimento existente, e à definição de medidas de mitigação que podem conduzir a vários cenários de impacte residual mais reduzido, sempre por decisão da autoridade competente no domínio do património cultural.

Na fase de exploração a Solução 3 é a que, previsivelmente, terá menor esforço de manutenção anual, na ordem dos 10% a menos (entre 100 e 300 mil m³/ano, conforme o intervalo de referência – mínimo/máximo e a fase do terminal).

Não sendo clara a formulação de uma recomendação, pesando os vários fatores de maior relevância para a decisão, em termos ambientais, importará observar, no seu devido papel, as conclusões do Estudo Prévio nas questões de navegabilidade/operacionalidade e de custo da intervenção.

O Estudo Prévio (Consulmar *et al.*, 2016b – Volume AF – Acessibilidades marítimo-fluviais), concluiu que a alternativa mais vantajosa do ponto de vista da manobra do navio-tipo considerado é a Solução 3. Conclui o mesmo, de forma global, que, do ponto de vista da segurança da navegação e da exploração do Terminal, a Solução 3 parece ser a mais vantajosa.

Por outro lado, a Solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial, quando combinada com a Solução 3 de cais, é a mais económica: segundo o Estudo Prévio (Consulmar *et al.*, 2016b – Volume EO – Estimativa Orçamental), a combinação referida tem um investimento total estimado em 660 599 700 €, contra cerca mais 4 130 000 € para a combinação mais favorável englobando a Solução 3 de acessibilidade marítimo-fluvial (igualmente com Solução 3 de cais), sendo em ambos os casos cerca de 65% investido logo na Fase 1. Porém, a diferença entre estas é menor que 1% do investimento global.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Face ao exposto, consideram-se elucidados ao longo do estudo, e de forma mais resumida na presente secção, os vários argumentos e racionais que suportam as escolhas, quando as houve, pelo que se consideram ambientalmente viáveis ambas as alternativas e combinações mais prováveis, de acessibilidades marítimo-fluviais e estruturas acostáveis, conforme definido no Estudo Prévio, pelo que não se recomenda nenhuma em particular.

Quanto às **duas fases de implementação** pode concluir-se que a segunda fase não implicará um acréscimo relevante em termos de impactes. Logicamente que os impactes positivos do projeto, designadamente os socioeconómicos, serão maximizados na plena exploração, correspondente à fase 2.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

9. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

Uma das lacunas de informação a destacar prende-se com o grau de definição atual do projeto, normal nesta fase de estudo prévio. Como exemplos podem apontar-se a ausência de um cronograma mais detalhado da fase de construção ou dos recursos humanos previsíveis em obra, bem como das características e número de dragas a usar e das previsões de tráfego marítimo na exploração do futuro terminal. Estas situações foram ultrapassadas através da comparação com projetos similares na região ou com base na experiência da equipa em AIA.

Ainda relativamente ao Estudo Prévio, ressalva-se também a incerteza associada às estimativas e ponderação das taxas de sedimentação e do correspondente esforço de dragagem de manutenção, um aspeto relevante na avaliação, e que deverá ser complementado com estudos posteriores.

Outra lacuna prende-se com o grau de incerteza atual relativamente aos usos a dar no futuro ao vasto território envolvente ao projeto, nomeadamente o correspondente à ex-Quimiparque, atual Parque Empresarial do Barreiro, gerido pela Baía do Tejo, S.A. Com efeito, toda a zona ribeirinha vizinha à área de intervenção está expectante da continuidade das ações de descontaminação de solos, e de intervenções de requalificação ambiental e urbanística, após décadas de intensa atividade industrial, atualmente quase extinta.

Das várias propostas dirigidas a este território ao longo do tempo, destaca-se o Plano de Urbanização (PU) do Território da Quimiparque e Área Envolvente, promovido pela Câmara Municipal do Barreiro e apresentado em 2008, que ficou formalmente na fase de concertação com as diversas entidades, desde 2010, não tendo entrado em vigor.

O PDM do Barreiro encontra-se em revisão, estando apenas disponíveis documentos estratégicos para o território municipal no horizonte 2030.

Os resultados das simulações das plumas de turbidez nas dragagens e na imersão de dragados, ainda se tenha usado o estado da arte na matéria, tem também limitações intrínsecas aos próprios modelos e à complexidade das interações verificadas num grande estuário como é o do Tejo, bem como pelo facto de se estarem a simular imersões de quantidades inéditas de sedimentos nos locais usualmente usados no Porto de Lisboa.

Feitas estas ressalvas, considera-se que o nível de conhecimento atual, resultante, também, de um significativo esforço de recolha de dados primários, a variados níveis, é o mais atualizado e completo possível, permitindo garantir a fiabilidade do processo de identificação e da avaliação de impactes do projeto em análise, e das conclusões gerais do presente EIA, bem como contribuir para a tomada de decisão em sede de AIA.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

10. CONCLUSÕES

O presente Estudo de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio, foi desenvolvido de forma a funcionar como instrumento de apoio à tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto e a contribuir para o seu desenvolvimento (a projeto de execução) e implementação (fases de construção, exploração e considerando até uma eventual desativação) de uma forma ambientalmente sustentável. Como antecedente principal assinala-se que o EIA foi sujeito a uma Proposta de Definição de Âmbito, de novembro de 2014, com posterior Decisão sobre a mesma, datada de 21 de janeiro de 2015, exarada pela Agência Portuguesa do Ambiente.

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 *transshipment*).

A capacidade dos três terminais, localizados em Lisboa, dedicados exclusivamente à movimentação de carga contentorizada totaliza atualmente 930 mil TEU/Ano de máximo, mas apenas 744 mil TEU/Ano de capacidade efetiva.

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 Terminal de Contentores de Alcântara 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, e nos últimos anos valorizado importantes argumentos face a outras alternativas dadas como equivalentes, como por exemplo a Trafaria, que suscitou significativa contestação pública assim que anunciada essa hipótese, em 2013.

Nessa sequência o Barreiro reforçou os seus argumentos como hipótese mais provável à localização do novo terminal de contentores de Lisboa, a par com um forte apoio e receptividade local ao projeto. A possibilidade de estabelecer uma nova zona Portuária na continuidade do Parque Empresarial do Barreiro poderá ser a nova 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, no cenário atual em que outros projetos estruturantes antes previstos para esse território, a exemplo da Terceira Travessia do Tejo, parecem ter sido adiados *sine die*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Um estudo recente já focado na localização Barreiro para o novo terminal, realizado pela AT Kearney em 2014, reconfirmou a ordem de grandeza do tráfego potencial já anteriormente estimado (1,1 M TEU na fase 1 (796m de cais) e de 2,1 M TEU na fase 2 (total de 1500m de cais) e a viabilidade do projeto, do ponto de vista técnico, de intermodalidade e económico-financeiro, bem como da programada estratégia de criação de uma Plataforma Logístico-Industrial associada.

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. Um outro ponto francamente forte desta localização é a existência de amplas áreas de solo expectante (350 - 400ha) na zona do 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 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.

Em consonância com essa definição prévia de âmbito do EIA e respetiva decisão, foram estudados os descritores ambientais mais suscetíveis de serem afetados pelas intervenções constantes do projeto, quer ao nível da situação atual quer ao nível da previsão de impactes e definição de medidas necessárias à mitigação dos mesmos e tendentes a sustentabilidade ambiental do projeto.

Foram adotadas abordagens diversificadas e adaptadas ao âmbito das análises requeridas, passando por um significativo esforço de recolha de dados primários locais no domínio dos sedimentos, da qualidade da água superficial e subterrânea, da biologia aquática, do património subaquático, do ruído e da vibração, e, no domínio socioeconómico e estratégico, à realização de inquéritos às empresas locais e à auscultação das expectativas e opiniões dos principais *stakeholders* do projeto. Foram também usadas as mais recentes técnicas de modelação matemática da hidrodinâmica e do transporte sedimentar, do ruído/vibrações e de dispersão de poluentes atmosféricos, bem como simulações visuais 3D fotorrealistas, entre outras fontes de informação e previsão, como sejam dados de monitorização preexistentes e bibliografia da especialidade, bem como visitas ao local.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

Pese embora a identificação de algumas lacunas de conhecimento, que motivaram propostas de monitorização prévia e estudos posteriores que possam aprofundar determinadas questões importantes, como sejam as taxas de sedimentação e o valor patrimonial dos naufrágios detetados no canal projetado como alternativa ao ajuste do atual (solução 3), o conhecimento do projeto e do ambiente onde se inserirá, refletem-se na detalhada caracterização e nas teses sustentadas no capítulo de avaliação de impactes, que motivaram, posteriormente, a proposta de estudos posteriores, medidas de mitigação, de potenciação e também de compensação.

Da avaliação global efetuada conclui-se, desde logo, que um projeto desta dimensão, independentemente da sua localização, tem implicitamente um potencial para induzir impactes ambientais, negativos e positivos, de elevada magnitude e, eventualmente, também de elevada significância.

Contudo, o panorama geral que se evidencia, independentemente da alternativa selecionada, é o predomínio de uma maioria de impactes negativos pouco significativos, essencialmente ligados a ações da fase de construção. Assinala-se também um importante conjunto de impactes nulos ou insignificantes, por exemplo no clima, riscos geológicos, gestão de resíduos e na vertente terrestre do património.

Na fase de construção destacam-se naturalmente pela sua magnitude as dragagens e a respetiva gestão dos materiais resultantes, quer por repulsão direta dos dragados reaproveitáveis para constituição do terraplino portuário, quer pela imersão da maior parte, numa primeira aproximação, nos locais habituais no estuário inferior (Alcântara e Algés) e ao largo da barra do Tejo (para além da batimétrica dos 100m).

Apesar do muito significativo volume de dragagens estimados neste projeto, em qualquer das alternativas (na ordem dos 23 a 25 milhões de m³ dragados nas duas fases, sendo cerca de 13 a 15 dos quais para eliminação por imersão, consoante a combinação de alternativas de acesso marítimo e cais), o facto dos sedimentos a dragar apresentarem, em geral, uma importante componente arenosa e de não apresentarem contaminação química relevante, exceto em dois pontos isolados, que serão controláveis com relativa facilidade, contribuiu decisivamente para manter um baixo significado geral dos impactes temporários mais característicos, como sejam as plumas de turbidez ou a potencial remobilização de contaminantes para a coluna de água.

Os impactes negativos mais significativos identificaram-se na Hidrodinâmica e Regime Sedimentar (quer pelas novas condições criadas quer pela muito significativa imersão de dragados no estuário inferior), no Ordenamento do Território e Condicionantes (alteração permanente de uma área de estuário do Tejo integrada no Domínio Público Hídrico e na Reserva Ecológica Nacional e na Rede Ecológica Metropolitana definida no PROTAML), e também nos aspetos paisagísticos, devido a essas mesmas alterações – da linha de costa – e à grande destaque visual das estruturas portuárias e das atividades aí desenvolvidas.

Neste conjunto estão em causa impactes negativos temporários e permanentes, em ambas as fases, que poderão ser significativos a muito significativos, alguns dos quais, como a afetação da Rede Ecológica Metropolitana (PROTAML) e da estrutura funcional da paisagem, de difícil mitigação. Nestes casos mais extremos foram propostas medidas compensatórias.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

No extremo oposto, os aspetos sociais e económicos revelam impactes positivos, muito significativos no aumento do emprego e significativos no reforço da capacidade do Porto de Lisboa (para mais do dobro do atual) em servir o seu *hinterland* (inclusivamente ibérico).

A dinamização económica de um território em depressão é um efeito positivo significativo, indireto, e provável na forma da dinamização da atividade económica local e regional (Península de Setúbal), de magnitude (em geral) elevada ao nível das várias atividades económicas, mas com algum enfoque na logística (como antecipou o estudo desenvolvido pela AT Kearney (2014)) e/ou nas empresas de vertente exportadora.

Ao nível dos modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos permitiu concluir que, em geral, o projeto do Terminal do Barreiro vai ao encontro das estratégias definidas, permitindo concretizar algumas delas, bem como contribuir de forma indireta para a realização de outras, fora da área geográfica do projeto, com impactes positivos significativos e inclusivamente muito significativos do ponto de vista da área de Jurisdição Portuária.

Considera-se, em termos globais e neste primeiro momento de avaliação, que os impactes positivos parecem contrabalançar os impactes negativos mais expressivos. Adicionalmente, e considerado que existe ainda margem para estudos posteriores que possam conduzir a um detalhamento da avaliação de alguns dos aspetos mais desfavoráveis (como a imersão de dragados e as taxas de sedimentação) e à definição de medidas de mitigação de maior eficácia, pensa-se que o cenário geral se equilibra e resulta num balanço favorável à prossecução do projeto.

Será assim essencial a realização de mais estudos, em particular nos domínios:

- Património subaquático (avaliação/datação dos naufrágios de detetados);
- Hidrodinâmica e transporte sedimentar (Monitorização prévia para melhor calibração dos modelos, por exemplo);
- Campanhas adicionais de caracterização físico-química de sedimentos, de forma a isolar as situações pontuais de contaminação de classe 3 e 4;
- Geotecnia;
- Batimetria.

As medidas ambientais e planos de monitorização recomendados, devem ser detalhados e adotados em função dos novos resultados e da evolução do projeto.

Em termos da comparação de alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2 e Sol 3) e estrutura acostável (Sol. 1 e Sol. 3), quer ainda das duas fases de desenvolvimento do terminal (Fase 1 - 1 milhão de TEU/ano e Fase 2 - 2 milhões de TEU/ano), uma primeira conclusão que resulta é que, em termos de significância, existe um grande equilíbrio. Na prática, apenas em certos impactes de detalhe nos sistemas ecológicos (meio aquático bentónico), na hidrodinâmica e no património (vertente subaquática), foi possível uma distinção mais clara, e apenas nas alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

No resto, há vários argumentos e racionais que suportam as escolhas dos vários descritores, quando as houve, mas em aspetos normalmente de detalhe e que não são suficientemente decisivos para conduzir à recomendação por qualquer das alternativas e combinações mais prováveis de acessibilidades marítimo-fluviais e estruturas acostáveis, conforme definido no Estudo Prévio, pelo que se consideram todas ambientalmente viáveis.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 Tanquapor*. 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 diádmomos. 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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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/ruído/notastecnicas_estudosreferencia/guiapraticomedicoes_ruidoambiente.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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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%20ria%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). *Viabilidade do Terminal de Contentores do Barreiro e Avaliação Estratégica da Plataforma Logístico-Industrial*. APL – Administração do Porto de Lisboa. Lisboa.

ATKINS AMBIO (2006). *Estudo de Impacte Ambiental da ETAR Barreiro/Moita*. SIMARSUL, S.A. Março de 2006.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 Conferência Nacional de Geotecnia. <http://geomuseu.ist.utl.pt/>. [Consultado em Fevereiro de 2016].

BAPTISTA, M.; MIRANDA, J.; (2009). Revision of the Portuguese catalog of tsunamis. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 9, p.25–42.

BAPTISTA, M.; MIRANDA, J.; OMIRA, R.; ANTUNES, C. (2011). Potential inundation of Lisbon downtown by a 1755-like tsunami. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, p. 11.

BARREIRAS, N. (2009). *Contribuição para a Caracterização e Modelação Hidrogeológica do Concelho do Seixal*. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Geológica (Georrecursos). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Departamento de Ciências da Terra.

BARREIRAS, N. (2010). Modelo Conceptual Hidrogeológico da Zona de Intervenção da Quimiparque (Barreiro). Anexo A.

BARRERO MARTÍNEZ, D. (2000). Evaluación de impacto arqueológico. Capa, *Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*, 14. Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

BARRERO MARTÍNEZ, D.; VILLOCH VÁZQUEZ, V.; CRIADO BOADO F. (1999). El desarrollo de tecnologías para la gestión del patrimonio arqueológico hacia un modelo de evaluación del impacto arqueológico. *Trabajos de Prehistoria*. 56. nº1. Madrid, p.13-26.

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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, Dicentrarchus labrax (L., 1758)*. Dissertação de Doutoramento. FCUL, Lisboa.

CABRAL, H. (2000). Comparative feeding ecology of the sympatric *Solea solea* and *S. senegalensis* within the nursery areas of the Tagus estuary, Portugal. *Journal of fish Biology*. 57, p. 1550–1562.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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. Prospeção, 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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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. *South Afr. J. Mar. Sci.-Suid-Afr. Tydsk. Seewetens.* 14, p. 121–131.

CMB - Câmara Municipal do Barreiro (2010a). *Plano de Urbanização do Território da QUIMIPARQUE e área envolvente: Proposta de Plano, Relatório – Versão B*. Julho de 2010.

CMB - Câmara Municipal do Barreiro (2010b). *Plano Geral de Águas e Saneamento do concelho do Barreiro, Volume I - Sistema de Abastecimento de Água; Volume II - Sistema de Drenagem de Águas Residuais*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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/GUIARECURSOSOSSOCIAIS.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 Alós*.

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 pré-históricas dos arredores de Setúbal. In *O Arqueólogo Português*. Lisboa. 1ª série.10, p. 185-193.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M.; NETO, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*. 0,p. 5–56.

COSTA, J.C.; NETO, C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; ESPÍRITO SANTO, M.D.; HONRADO, J.; PINTO-GOMES, C.; MONTEIRO-HENRIQUES, T.; SEQUEIRA, M.; LOUSÃ, M. (2012). Vascular plant communities in Portugal (Continental, Azores and Madeira). *Global Geobotan*. 2,p. 1–180.

COSTA, L.T.; NUNES, M.; GERALDES, P.; COSTA, H. (2003). *Zonas importantes para as aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 Arqueología del Paisaje. *Capa. Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*. 6, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

CRIADO BOADO, F.; AMADO REINO, X. & MARTÍNEZ LOPEZ, M. (1997). La arqueología en la Gasificación de Control y Corrección de Impacto. *Capa. Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*. 4. Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

CRUCES, A.; LOPES, I.; FREITAS, M.C.; ANDRADE, C. (2002). *A Geologia no Litoral*. Parte II. *Da Lagoa de Albufeira a Setúbal*. Geologia no Verão. Guia de Excursão. Ciência Viva.

CRUCES, A.; LOPES, I.; FREITAS, M.C.; ANDRADE, C. (2002). *A Geologia do Litoral*. Parte I. *Do Tejo à Lagoa da Albufeira*. Agência Ciência Viva. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 34 pp.

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

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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. 8^o 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 Sciences* 75, p.21–34.

GAMEIRO, C.; ZWOLINSKI, J.; BROTAS, V. (2011). Light control on phytoplankton production in a shallow and turbid estuarine system. *Hydrobiologia*. 669, p. 249–263.

GARCÍA-MAYORDOMO, J., INSUA-ARÉVALO, J.M.; MARTÍNEZ-DÍAZ, J.J.; JIMÉNEZ-DÍAZ, A.; MARTÍN-BANDA, R.; MARTÍN-ALFAGEME, S.; ÁLVAREZ-GÓMEZ, J.A.; RODRÍGUEZ-PECES, M.; PÉREZ-LÓPEZ, R.; RODRÍGUEZ-PASCUA, M.A.; MASANA, E.; PEREA, H.; MARTÍN-GONZÁLEZ, F.; GINER-ROBLES, J.; NEMSER, E.S.; CABRAL J. (2012). The Quaternary Active Faults Database of Iberia (QAFI v.2.0), *Journal of Iberian Geology*. 38(1), p.285-302.

GASPAR, N (2009). *O Paradoxo Metropolitano de Lisboa. Análise Comparativa com a Área Metropolitana de Valência*. Agosto de 2009. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra – Departamento de Arquitetura. Coimbra.

GAUDÊNCIO, M.J.; CABRAL, H.N. (2007). Trophic structure of macrobenthos in the Tagus estuary and adjacent coastal shel. *Hydrobiologia*. 587, p.241–251.

GEOCONTROLE (2010). *Projecto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquipor. Prospeção Geológico-Geotécnica*. Tomo I – Memória Descritiva. Tomo II - Prospeção Geotécnica. Tomo III - Ensaio de Laboratório.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

JORGE, C. & Coelho, A. (1998). Zonamento do Potencial de Liquefacção. Tentativa de Aplicação a Portugal. LNEC.

JORGE, C. (1994). Zonamento do potencial de liquefacção. 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). Direcção Geral dos Recursos Florestais. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

MAGALHÃES, F. (2001). Os sedimentos da Plataforma Continental Portuguesa: contrastes espaciais, perspectiva temporal, potencialidades económicas. Tese de Doutoramento, Univ. de Lisboa, Documentos Técnicos, Inst. Hidrográfico, 287 pp.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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'Environnement de l'Estuaire du Tage. Le Mercure et l'arsenic dans l'Estuaire du Tage, 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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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. Preliminary 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. Preliminary typological synopsis. International Journal of Geobotanical Research, Vol. Nº 4, 1–64.

RODRIGUES, A.M.; MEIRELES, S.; PEREIRA, T.; GAMA, A.; QUINTINO, V. (2006). Spatial patterns of benthic macroinvertebrates in intertidal areas of a Southern European estuary: the Tagus, Portugal. Hydrobiologia, 555: 99–113.

RODRIGUES, A.M.; QUINTINO, V.; SAMPAIO, L.; FREITAS, R.; NEVES, R. (2011). Benthic biodiversity patterns in Ria de Aveiro, Western Portugal: Environmental biological relationships. Estuar.Coast. Shelf Sci. 95: 338-348.

RODRIGUES, P. (et. al) (2002). *Missão de verificação em dois sítios arqueológicos de embarcações tradicionais do rio Tejo no Concelho da Moita*. (Trabalhos do CNANS.3) IPA. Lisboa.

ROLIM, J. (2014). *Modelação hidrodinâmica da sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica no estuário do Tejo*. Dissertação para a obtenção do grau do Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. 78 pp.

ROSÃO, V. E CARREIRA, A. (2014). Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, CNAI 2014.

RUIZ ZAPATERO, G.; FERNANDEZ MARTÍNEZ, V.M. (1993). Prospección de superficie, técnicas de muestro y recogida de información. *Inventários y Cartas Arqueológicas*. [s.l.], pp. 87-98.

SALDANHA, L. (1995). Fauna submarina atlântica. Publicações Europa-América, Lisboa. 364 pp.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 concelhos 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 analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79 (2008): 230–238.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

SILVA, A.; PALMA, S.; OLIVEIRA, P.B.; MOITA, M.T. (2009). Composition and interannual variability of phytoplankton in a coastal upwelling region (Lisbon Bay, Portugal). *Journal of Sea Research*, 62 (2009): 238–249.

SILVA, G. (2006). Structure and dynamics of soft-bottom benthic macroinvertebrates communities: a case study in the Tagus estuary. Tese de Mestrado. FCUL, Lisboa.

SILVA, 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*.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 Limitrofes. 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).

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 sobrelevação meteorológica em Cascais nos últimos 50 anos

VILANOVA, S. & FONSECA, J. (2004). A Falha do Vale Inferior do Tejo na Análise da Perigosidade Sísmica. Universidade do Minho. Sísmica 2004. 6º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica. Livro de Actas.

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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-regiaoasetubal.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]

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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/BARRIRO [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/ACTIVIDAD E_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]

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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]

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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]

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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://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/InfraestruturasRodoviaras/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]

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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].

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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 (Serviços e Restrições de Utilidade Pública). <http://www.dgterritorio.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]

TRANSPORTES DE LISBOA (2016a). Diagrama de Rede. Disponível em:
<http://transtejo.transporteslisboa.pt/clientes/diagrama-de-rede/> [Consultado em julho de 2016]

TRANSPORTES DE LISBOA (2016b). Ligação Barreiro – Terreiro do Paço. Disponível em:
<http://transtejo.transporteslisboa.pt/clientes/horarios-ligacoes-fluviais/ligacao-barreiro-terreiro-do-paco/> [Consultado em julho de 2016]

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.

RS – Relatório Síntese – Tomo 2

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.