PORTO DE SINES

NOVO CAIS DE CARGA GERAL

PAD.PR.23.004

ESTUDO PRÉVIO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 01 – RELATÓRIO SÍNTESE

Co-funded by the European Union

PORTO DE SINES

NOVO CAIS DE CARGA GERAL

PAD.PR.23.004

ESTUDO PRÉVIO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 01 – RELATÓRIO SÍNTESE

Informação do documento

	Nome	Data	Assinatura
Realizou	Nemus (Quadro 1)	14 jul 2025	
Verificou	Maria Grade	14 jul 2025	
Aprovou	Pedro Bettencourt	14 jul 2025	
			Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Controlo de versões / Registo de alterações

Versão	Data	Identificação das alterações no documento	Descrição das alterações
1	12 dez. 2025	Alterações em função de comentários da APS de 8 jul., 18 nov., 2 e 9 dez. 2025	Adição ao enquadramento do clima e de dados de monitorização da qualidade do ar; atualização de estratégias / planos para os portos / espaço marítimo e para a rede ferroviária; destaque área de jurisdição portuária; outras
2	16 dez. 2025	Alterações em função de comentários da APS de 16 dez. 2025	Alterações pontuais de redação ou formatação.
3	9 jul. 2026	Alterações em função de Pedido de Elementos Adicionais da APA de 28 abr. 2026	Introdução de esclarecimentos e elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA, nomeadamente ao nível da justificação e descrição do projeto, clima e alterações climáticas, ruído, vibrações, solos e uso dos solos, entre outros
4	13 jul. 2026	Alterações em função de comentários APS de 10 jul. 2026	Ajustes de enquadramento e redação

Co-funded by the European Union

PORTO DE SINES

NOVO CAIS DE CARGA GERAL

PAD.PR.23.004

ESTUDO PRÉVIO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE GERAL DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume 00 – Resumo Não Técnico

Volume 01 – Relatório Síntese

Volume 02 – Anexos

Co-funded by the European Union

PORTO DE SINES

NOVO CAIS DE CARGA GERAL

PAD.PR.23.004

ESTUDO PRÉVIO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 01 – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 26

1.1. Nota introdutória 26

1.2. Identificação do projeto e da fase em que se encontra 27

1.3. Identificação do proponente e da entidade licenciadora ou competente para a autorização 27

1.4. Identificação da equipa responsável pela elaboração do EIA 27

1.5. Indicação do período de elaboração do EIA e do Projeto 28

1.6. Aspetos gerais da metodologia do EIA 29

1.6.1. Enquadramento legal 29

1.6.2. Âmbito e objetivos do EIA 30

1.6.3. Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA 31

2. ANTECEDENTES 33

2.1. Antecedentes do projeto 33

2.2. Antecedentes de AIA 34

2.3. Monitorização ambiental do porto de Sines 35

3. ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO 37

3.1. Justificação da necessidade do projeto 37

3.2. Objetivos do projeto e das suas principais componentes 39

3.3. Enquadramento do projeto face aos instrumentos de gestão territorial, servidões e restrições de utilidade pública e de outros instrumentos relevantes 40

Co-funded by the European Union

3.4. Identificação das áreas sensíveis (na aceção da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro) situadas na área de influência do projeto 41

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS 42

4.1. Localização do projeto 42

4.2. Descrição das características físicas da totalidade do projeto 45
4.2.1. Arranjo geral portuário (cf. Volume 1 – Geral – do Estudo Prévio) 45
4.2.2. Estruturas acostáveis (cf. Volume 2 – Estruturas Acostáveis – do EP) 49
4.2.3. Terrapleno, dragagens e retenções marginais (cf. Volume 3 – Terrapleno e Dragagens – do EP) 52
4.2.4. Edifícios (cf. Volume 3 – Terrapleno e Dragagens – do EP) 54
4.2.5. Redes técnicas (cf. Volume 4 – Redes Técnicas e Serviços Afetados – do EP) 54
4.2.6. Ferrovia (cf. Volume 5 – Ferrovia – do EP) 55
4.2.7. Análise multicritério das soluções alternativas (cf. Volume 1 – Geral – do EP) 59

4.3. Descrição dos projetos associados ou complementares 62

4.4. Programação temporal das fases de implementação do projeto 66

4.5. Fase de construção 66
4.5.1. Definição da área a afetar 66
4.5.2. Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra 67
4.5.3. Principais atividades de construção e processos construtivos 68
4.5.4. Maquinaria e meios humanos 68
4.5.5. Fluxos de materiais 70

4.6. Principais características da fase de exploração do projeto 71

4.7. Perspetivas para a fase de desativação do projeto 72

4.8. Consumos, efluentes e resíduos 73
4.8.1. Consumos 73
4.8.2. Efluentes 73
4.8.3. Resíduos 74

4.9. Emissões 75
4.9.1. Emissões atmosférica 75
4.9.2. Fontes de produção de ruído e vibrações 76

4.10. Integração de princípios de economia circular no projeto 77

5. DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE 78

5.1. Introdução 78

5.2. Clima e alterações climáticas 79
5.2.1. Introdução 79
5.2.2. Elementos meteorológicos 80
5.2.3. Classificação climática 89

Co-funded by the European Union

5.2.4. Projeções Climáticas 90
5.2.1. Enquadramento das metas nacionais para combate às alterações climáticas 97
5.2.2. Inventariação de emissões de GEE 103
5.2.3. Síntese 108
5.2.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 109

5.3. Geologia e geomorfologia 110
5.3.1. Introdução 110
5.3.2. Enquadramento geológico 110
5.3.3. Enquadramento geomorfológico 113
5.3.4. Topo-hidrografia 113
5.3.5. Sismicidade 115
5.3.6. Património geológico 117
5.3.7. Geotecnia 118
5.3.8. Recursos geológicos 119
5.3.9. Síntese 120
5.3.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 121

5.4. Solos e uso dos solos 121
5.4.1. Introdução 121
5.4.2. Tipos de solos 124
5.4.3. Capacidade de uso dos solos 126
5.4.4. Caracterização química dos solos 128
5.4.5. Uso dos solos 132
5.4.6. Síntese 134
5.4.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 135

5.5. Recursos hídricos superficiais 136
5.5.1. Introdução 136
5.5.2. Enquadramento da área de intervenção 136
5.5.3. Hidrologia 138
5.5.4. Usos da água 141
5.5.5. Fontes de poluição e pressões 144
5.5.6. Classificação do estado das massas de água 148
5.5.7. Qualidade da água 150
5.5.8. Síntese 159
5.5.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 160

5.6. Recursos hídricos subterrâneos 161
5.6.1. Introdução 161
5.6.2. Enquadramento hidrogeológico 161
5.6.3. Síntese 164
5.6.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 164

5.7. Hidrodinâmica e regime sedimentar 165
5.7.1. Introdução 165
5.7.2. Hidrodinâmica 166
5.7.3. Regime sedimentar 176
5.7.4. Síntese 179
5.7.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 180

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.8. Qualidade dos sedimentos 181
5.8.1. Introdução 181
5.8.2. Sedimentos no Porto de Sines 181
5.8.3. Características físico-químicas dos sedimentos 184
5.8.1. Campanha efetuada no âmbito do EIA 186
5.8.2. Síntese 188
5.8.3. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 188

5.9. Ruído 189
5.9.1. Enquadramento legal e de boa prática 189
5.9.2. Mapas de ruído municipais e classificação acústica 191
5.9.3. Medições de ruído *in situ* 191
5.9.4. Síntese 193
5.9.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 193

5.10. Vibrações 194
5.10.1. Enquadramento legal e de boa prática 194
5.10.2. Medições de vibração *in situ* 196
5.10.3. Síntese 198
5.10.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 198

5.11. Qualidade do ar 199
5.11.1. Introdução 199
5.11.2. Legislação aplicável 199
5.11.3. Caracterização da qualidade do ar atual – medições das estações de qualidade do ar 202
5.11.4. Caracterização da qualidade do ar atual – inventário de emissões 209
5.11.5. Caracterização da qualidade do ar atual – modelação da qualidade do ar 212
5.11.6. Síntese 239
5.11.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 240

5.12. Gestão de resíduos 241
5.12.1. Introdução 241
5.12.2. Enquadramento legal geral 241
5.12.3. Fluxos específicos de resíduos 243
5.12.4. Sistema/infraestruturas de gestão de resíduos 247
5.12.5. Síntese 254
5.12.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 255

5.13. Sistemas ecológicos 256
5.13.1. Introdução e metodologia específica 256
5.13.2. Áreas classificadas e habitats 257
5.13.3. Habitats 261
5.13.4. Comunidades planctónicas 267
5.13.5. Macroinvertebrados bentónicos 269
5.13.6. Ictiofauna 271
5.13.7. Cetáceos 274
5.13.8. Avifauna 276
5.13.9. Síntese 278
5.13.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 280

5.14. Ordenamento do território 281

Co-funded by the European Union

5.14.1. Introdução 281
5.14.2. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos 281
5.14.3. Instrumentos de gestão territorial 286
5.14.4. Servidões administrativas e restrições de utilidade pública 300
5.14.5. Síntese 304
5.14.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 305

5.15. Património 306
5.15.1. Introdução 306
5.15.2. Metodologia aplicada ao património 306
5.15.3. Metodologia de prospeção, registo e avaliação de impacte 307
5.15.4. Caracterização patrimonial da área de estudo 308
5.15.5. Síntese 337
5.15.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 337

5.16. Paisagem 338
5.16.1. Introdução 338
5.16.2. Morfologia 339
5.16.3. Unidades e subunidades de paisagem 342
5.16.4. Qualidade visual 350
5.16.5. Capacidade de absorção visual 355
5.16.6. Sensibilidade visual 357
5.16.7. Síntese 359
5.16.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 359

5.17. Saúde humana 360
5.17.1. Introdução 360
5.17.2. População afetada 360
5.17.3. Prestação de serviços de saúde 360
5.17.4. Perfil Local de Saúde 362
5.17.5. Outros fatores ambientais 366
5.17.6. Síntese 367
5.17.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 368

5.18. Socioeconomia 369
5.18.1. Introdução 369
5.18.2. População e condições de habitabilidade 369
5.18.3. Atividades económicas e mercado de trabalho 374
5.18.4. Mobilidade, recursos sociais e lazer 387
5.18.5. Setor do turismo 390
5.18.6. Setor das pescas 391
5.18.7. Acessibilidade 393
5.18.8. Atividades portuárias 395
5.18.9. Síntese 400
5.18.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 401

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES DO PROJETO 402

6.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação 402

6.2. Clima e alterações climáticas 404

Co-funded by the European Union

6.2.1. Fase de construção 404
6.2.2. Fase de exploração 413
6.2.3. Fase de desativação....423
6.2.4. Impactes cumulativos 424
6.2.5. Síntese....424

6.3. Geologia e geomorfologia 426
6.3.1. Fase de construção 426
6.3.2. Fase de exploração 426
6.3.3. Fase de desativação....427
6.3.4. Impactes cumulativos 427
6.3.5. Síntese....427

6.4. Solos e uso dos solos....429
6.4.1. Fase de construção 429
6.4.2. Fase de exploração 430
6.4.3. Fase de desativação....431
6.4.4. Impactes cumulativos 431
6.4.5. Síntese....432

6.5. Recursos hídricos superficiais 434
6.5.1. Fase de construção 434
6.5.2. Fase de exploração 436
6.5.3. Fase de desativação....438
6.5.4. Impactes cumulativos 438
6.5.5. Síntese....438

6.6. Recursos hídricos subterrâneos 441
6.6.1. Fase de construção 441
6.6.2. Fase de exploração 441
6.6.3. Fase de desativação....441
6.6.4. Impactes cumulativos 441
6.6.5. Síntese....441

6.7. Hidrodinâmica e regime sedimentar....442
6.7.1. Fase de construção 442
6.7.2. Fase de exploração 443
6.7.3. Fase de desativação....461
6.7.4. Impactes cumulativos 461
6.7.5. Síntese....461

6.8. Qualidade dos sedimentos 463
6.8.1. Fase de construção 463
6.8.2. Fase de exploração 463
6.8.3. Fase de desativação....463
6.8.4. Impactes cumulativos 463
6.8.5. Síntese....464

6.9. Ruído....464
6.9.1. Fase de construção 464
6.9.2. Fase de exploração 470

Co-funded by the European Union

6.9.3. Fase de desativação 476
6.9.4. Impactes cumulativos 477
6.9.5. Síntese 477

6.10. Vibrações 479
6.10.1. Fase de construção 479
6.10.2. Fase de exploração 479
6.10.3. Fase de desativação 479
6.10.4. Impactes cumulativos 480
6.10.5. Síntese 480

6.11. Qualidade do ar 481
6.11.1. Fase de construção 481
6.11.2. Fase de exploração 482
6.11.3. Fase de desativação 511
6.11.4. Impactes cumulativos 511
6.11.5. Síntese 511

6.12. Gestão de resíduos 512
6.12.1. Introdução 512
6.12.2. Fase de construção 513
6.12.3. Fase de exploração 516
6.12.4. Fase de desativação 517
6.12.5. Impactes cumulativos 518
6.12.6. Síntese 518

6.13. Sistemas ecológicos 519
6.13.1. Fase de construção 519
6.13.2. Fase de exploração 522
6.13.3. Fase de desativação 525
6.13.4. Impactes cumulativos 525
6.13.5. Síntese 526

6.14. Ordenamento do território 528
6.14.1. Introdução 528
6.14.2. Fase de construção 528
6.14.3. Fase de exploração 530
6.14.4. Fase de desativação 533
6.14.5. Impactes cumulativos 534
6.14.6. Síntese 534

6.15. Património 536
6.15.1. Fase de construção 536
6.15.2. Fase de exploração 536
6.15.3. Fase de desativação 536
6.15.4. Impactes cumulativos 536
6.15.5. Síntese 536

6.16. Paisagem 537
6.16.1. Metodologia e critérios de avaliação 537
6.16.2. Bacia visual do projeto 539

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.16.3. Fase de construção 540
6.16.4. Fase de exploração 543
6.16.5. Fase de desativação 544
6.16.6. Impactes cumulativos 544
6.16.7. Síntese 545

6.17. Saúde humana 547
6.17.1. Fase de construção 547
6.17.2. Fase de exploração 548
6.17.3. Fase de desativação 548
6.17.4. Impactes cumulativos 549
6.17.5. Síntese 549

6.18. Socioeconomia 550
6.18.1. Fase de construção 550
6.18.2. Fase de exploração 551
6.18.3. Fase de desativação 552
6.18.4. Impactes cumulativos 552
6.18.5. Síntese 553

7. RISCOS AMBIENTAIS 554

7.1. Introdução 554

7.2. Instrumentos de planeamento de emergência existentes 554

7.3. Identificação de fatores de risco ambiental 557
7.3.1. Fatores internos 557
7.3.2. Fatores externos 558

7.4. Avaliação de risco 562
7.4.1. Metodologia 562
7.4.2. Fase de construção 564
7.4.3. Fase de exploração 567
7.4.4. Apreciação de resultados 571

7.5. Medidas de prevenção 572

8. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO 573

8.1. Introdução 573

8.2. Medidas gerais 574

8.3. Clima e alterações climáticas 578
8.3.1. Fase de construção 578
8.3.2. Fase de exploração 579

8.4. Geologia e geomorfologia 579
8.4.1. Fase de construção 579

Co-funded by the European Union

8.4.2. Fase de exploração 579

8.5. Solos e uso dos solos 580
8.5.1. Fase de projeto de execução 580
8.5.2. Fase de construção 580
8.5.3. Fase de exploração 580

8.6. Recursos hídricos superficiais 581
8.6.1. Fase de projeto de execução 581
8.6.2. Fase de construção 581
8.6.3. Fase de exploração 581

8.7. Recursos hídricos subterrâneos 581

8.8. Hidrodinâmica e regime sedimentar 582
8.8.1. Fase de projeto de execução 582
8.8.2. Fase de construção 582
8.8.3. Fase de exploração 582

8.9. Qualidade dos sedimentos 582
8.9.1. Fase de construção 582
8.9.2. Fase de exploração 582

8.10. Ruído 583
8.10.1. Fase de construção 583
8.10.2. Fase de exploração 583

8.11. Vibrações 584
8.11.1. Fase de construção 584
8.11.2. Fase de exploração 584

8.12. Qualidade do ar 585
8.12.1. Fase de construção 585
8.12.2. Fase de exploração 585

8.13. Gestão de resíduos 585
8.13.1. Fase de projeto de execução 585
8.13.2. Fase de construção 585
8.13.3. Fase de exploração 586

8.14. Sistemas ecológicos 586
8.14.1. Fase de construção 586
8.14.2. Fase de exploração 586

8.15. Ordenamento do território 587
8.15.1. Fase de projeto de execução 587
8.15.2. Fase de construção 587
8.15.3. Fase de exploração 587

8.16. Património 587
8.16.1. Fase de construção 587

Co-funded by the European Union

8.16.2. Fase de exploração 587

8.17. Paisagem 588
8.17.1. Fase de construção 588
8.17.2. Fase de exploração 588

8.18. Saúde humana 588
8.18.1. Fase de construção 588
8.18.2. Fase de exploração 588

8.19. Socioeconomia 589
8.19.1. Fase de construção 589
8.19.2. Fase de exploração 589

8.20. Medidas de minimização de riscos ambientais 590
8.20.1. Fase de construção 590
8.20.2. Fase de exploração 591

9. MONITORIZAÇÃO 592

10. AVALIAÇÃO GLOBAL DOS IMPACTES DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS 593

10.1. Introdução 593

10.2. Avaliação global dos impactes do projeto 595
10.2.1. Fase de construção 598
10.2.2. Fase de exploração 599

11. LACUNAS DE CONHECIMENTO 600

12. CONCLUSÕES 601

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 603

Co-funded by the European Union

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Excerto do Desenho N.º DIO.DS.07.003.PJ.00.101.01 (Porto de Sines – Potencial de Expansão – Planta de Localização) da Direção de Infraestruturas e Ordenamento Portuário da APS 33
Figura 2 – Excerto do Desenho N.º DIO.DS.10.016.PJ.00.124.00-01 (Plano de Ordenamento Estratégico do Porto de Sines – Estudo de Futura Expansão) da Direção de Infraestruturas e Ordenamento da APS 34
Figura 3 – Localização e implantação do projeto 42
Figura 4 – Vista para o local de implantação do novo cais de carga geral; à frente é visível o finger do Terminal Multipurpose e ao fundo o molhe Leste (extremidade Norte/Noroeste) 43
Figura 5 – Localização do Porto de Sines relativamente às principais rotas marítimas internacionais 43
Figura 6 – Hinterland do Porto de Sines; ligações ferroviárias e marítimas 44
Figura 7 – Condicionantes ao desenvolvimento do terminal 46
Figura 8 – Solução Base otimizada 47
Figura 9 – Solução Alternativa 2 otimizada 48
Figura 10 – Muro Cais a -14 m (Q=15 ton/m^2); Corte Transversal Tipo 50
Figura 11 – Secção-tipo da rampa RO-RO 51
Figura 12 – Planta das obras acostáveis; solução base (à esquerda) e solução alternativa (à direita) 52
Figura 13 – Perfil-tipo da retenção marginal principal 53
Figura 14 – Ramal de acesso ao Cais de Carga Geral: proposta de traçado 57
Figura 15 – Indicação dos cruzamentos de nível com as rodovias 58
Figura 16 – Planta de localização do prolongamento NW do Molhe Leste 62
Figura 17 – Tipo e quantidade de equipamentos previstos em cada um dos 30 meses previstos para a obra 69
Figura 18 – Médias mensais de temperatura máxima, média e mínima, para os períodos 1971-2000 e 1981-2010 80
Figura 19 – Precipitação média mensal e maior valor de precipitação diária registado na estação meteorológica de Sines, para os dois períodos considerados 81
Figura 20 – Regime termo-pluviométrico mensal médio para a estação de Sines, nos períodos analisados 82
Figura 21 – Insolação média mensal para o período 1971-2000 83
Figura 22 – Evaporação média mensal (mm) para o período 1971-2000 84
Figura 23 – Humidade Relativa média do ar (%) às 09h UTC para o período 1971-2000 85
Figura 24 – Velocidade média do vento para o período 1971-2000 86
Figura 25 – Velocidade máxima instantânea do vento para o período 1971-2000 87
Figura 26 – Rosa dos Ventos da estação meteorológica de Sines (1971-2000) 88
Figura 27 – Número médio de dias de ocorrência de fenómenos meteorológicos 88
Figura 28 – Temperatura média anual para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais 91
Figura 29 – Temperatura média mensal para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais 92
Figura 30 – Precipitação média anual acumulada para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais 92
Figura 31 – Precipitação média mensal para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais 93
Figura 32 – Evolução do risco climático para os principais impactes associados e eventos climáticos para transportes e infraestruturas do Alentejo Litoral 96

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Figura 33 – Evolução do risco climático para os principais impactes associados e eventos climáticos para as zonas costeiras e recursos marinhos do Alentejo Litoral 97
Figura 34 – Caminhos de adaptação propostos para quatro ambientes da região Alentejo com início em 2024 e até ao final do século 101
Figura 35 – Emissões de CO_2 para o concelho de Sines 104
Figura 36 – Síntese das emissões de CO_2 equivalente, para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno, tráfego marítimo, tráfego ferroviário e consumo energético) do Porto de Sines, para a situação atual 107
Figura 37 – Unidades morfostruturais do território português 111
Figura 38 – Enquadramento geológico do Porto de Sines 111
Figura 39 – Distribuição da espessura da cobertura sedimentar sobre os fundos rochosos 112
Figura 40 – Topo-hidrografia na área de estudo 114
Figura 41 – Distribuição das classes batimétricas (m ZH) na área de estudo 115
Figura 42 – Distribuição das cotas na área de estudo 115
Figura 43 – Falhas da Margem Sudoeste da Península Ibérica 117
Figura 44 – Máxima altura da onda de um tsunami 117
Figura 45 – Localização de sondagens executadas na área do atual Terminal Multipurpose 118
Figura 46 – Recursos geológicos 119
Figura 47 – Pedreira Monte Chãos 120
Figura 48 – Delimitação das áreas consideradas no âmbito do descritor solos e uso dos solos 123
Figura 49 – Tipos de solos na AII 125
Figura 50 – Capacidade de uso do solo na AII 127
Figura 51 – Distribuição espacial das excedências aos valores de referência em amostras de solos do TMS 130
Figura 52 – Distribuição espacial dos solos contaminados no TMS 131
Figura 53 – Uso e ocupação do solo na AII 133
Figura 54 – Foz da Ribeira da Junqueira, a sul da área de estudo 137
Figura 55 – Escoamento médio mensal, em ano médio na sub-bacia “Costeiras entre o Sado e o Mira” 140
Figura 56 – Escoamento médio mensal, em ano médio na sub-bacia “Costeiras entre o Mira e o Barlavento” 141
Figura 57 – Navegação na envolvente do projeto: a) Porto de Recreio de Sines e praia Vasco da Gama, b) Terminal de granéis líquidos e Terminal Petroquímico 142
Figura 58 – Delimitação por zonas do Porto de Sines 143
Figura 59 – Localização das áreas de amostragem utilizadas no estudo da qualidade da água na Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines 152
Figura 60 – Massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado 162
Figura 61 – Índice de Exploração das massas de água subterrânea da região em que se insere o Porto de Sines 163
Figura 62 – Inventário de captações de água subterrânea na envolvente ao Porto de Sines 163
Figura 63 – Locais de monitorização da hidrodinâmica junto à área de intervenção: boia-ondógrafo de Sines e marégrafo de Sines 167
Figura 64 – Vista para o Molhe Leste (fundo à esquerda) e para o Molhe Oeste (fundo à direita) a partir da área de intervenção (visita de campo de 22 de outubro de 2024) 168
Figura 65 – Localização da boia de Sines e dos pontos de referência utilizados na aproximação aos Molhe Oeste (PF2) e Molhe Leste (PF) 171
Figura 66 – Regime médio de direção, altura e período de agitação na aproximação ao Porto de Sines: ponto PF (acima), ponto PF2 (em baixo) 172
Figura 67 – Proteção contra agitação: a) em ambos os lados do Molhe Leste, b) no interior do Porto de Sines (visita de campo de 22 de outubro de 2024) 173
Figura 68 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines para várias condições de fronteira de agitação com nível de maré médio 175
Figura 69 – Percentagem de inoperacionalidade nas várias áreas do Porto de Sines 176
Figura 70 – Costa com cascalho na área de intervenção (visita de campo de 22 de outubro de 2024) 178

Co-funded by the European Union

Figura 71 – Levantamento geofísico – sísmica de reflexão ligeira – espessura sedimentar (2024) 182
Figura 72 – Espessura da cobertura sedimentar na área a dragar 183
Quadro 34 e Figura 73 – Características físicas dos sedimentos na envolvente ao Terminal Multipurpose em julho (D1) e agosto (D2) de 2021 184
Figura 74 – Localização de estações de amostragem de sedimentos na área a dragar 186
Figura 75 – Pontos de Medição vistos no Google Earth 192
Figura 76 – Registo Fotográfico dos Pontos de Medição de Ruído 192
Figura 77 – Pontos de Medição vistos no Google Earth 196
Figura 78 – Registo Fotográfico dos Pontos de Medição de Vibração 197
Figura 79 – Enquadramento espacial das estações de qualidade do ar da rede de monitorização nacional representativas da zona de implantação do projeto em avaliação 202
Figura 80 – Enquadramento espacial dos locais de medição de qualidade do ar 206
Figura 81 – Emissões NO_2, para o ano de 2019, para o concelho de Sines 210
Figura 82 – Emissões CO, para o ano de 2019, para o concelho de Sines 210
Figura 83 – Emissões PM10, para o ano de 2019, para o concelho de Sines 210
Figura 84 – Emissões PM2,5, para o ano de 2019, para o concelho de Sines 211
Figura 85 – Emissões SO_2, para o ano de 2019, para o concelho de Sines 211
Figura 86 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo 213
Figura 87 – Grelha de recetores da área de estudo 215
Figura 88 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar 217
Figura 89 – Comparação das médias mensais de humidade relativa 217
Figura 90 – Comparação das médias mensais da velocidade do vento 218
Figura 91 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Sines, para o período de 1998-2021 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita) 218
Figura 92 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local (situação atual) 220
Figura 93 – Síntese das emissões de NO_2, para cada grupo emissor, para a situação atual 222
Figura 94 – Síntese das emissões de PM10/PM2,5, para cada grupo emissor, para a situação atual 223
Figura 95 – Síntese das emissões de CO, para cada grupo emissor, para a situação atual 223
Figura 96 – Síntese das emissões de SO_2, para cada grupo emissor, para a situação atual 224
Figura 97 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 226
Figura 98 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação atual) 227
Figura 99 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 229
Figura 100 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação atual) 230
Figura 101 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação atual) 232
Figura 102 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 234
Figura 103 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 236
Figura 104 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 237
Figura 105 – Municípios abrangidos pela AMBILITAL 247
Figura 106 – Caracterização física média dos resíduos urbanos produzidos em 2022 nos sete municípios associados da AMAGRA 249
Figura 107 – Área de estudo para o descritor “sistemas ecológicos” e áreas classificadas como importantes para a conservação da biodiversidade próximas ao local de incidência do projeto 258

Co-funded by the European Union

Figura 108 – Características do ambiente terrestre evidenciando o elevado grau de antropização e a marcada escassez de vegetação 261
Figura 109 – Características do habitat "arrelvado ruderal", predominantemente coberto por chorão (Carpobrotus edulis) 262
Figura 110 – Milípede Atopochetus sp. observado durante visita ao Porto de Sines, ilustrando a presença discreta de fauna terrestre 263
Figura 111 – Substrato duro intertidal: enrocamento entre o Terminal Multipurpose e o Porto de Serviços, com a faixa escura indicando a zona intertidal 265
Figura 112 – O substrato duro subtidal permanece constantemente submerso, sendo composto pelas estruturas portuárias e pelas formações rochosas, naturais ou artificiais, presentes no fundo marinho 266
Figura 113 – Variação semestral da concentração de clorofila a no Atlântico Nordeste entre 2023 e 2024, com gráfico detalhado da concentração de clorofila a na região de Sines 268
Figura 114 – Tritia reticulata: concha apresenta uma rede de linhas ou marcas que formam um padrão em forma de rede 271
Figura 115 – Espécies de peixes comerciais com estado de exploração mais crítico, identificadas em monitorizações realizadas no porto de Sines 274
Figura 116 – Sistema de Conetividade do Modelo Territorial do PNPOT 289
Figura 117 – Plano Ferroviário Nacional: comprimento máximo dos comboios de mercadorias com a criação de um possível corredor para comboios de 1500 m entre o Porto de Sines e a fronteira 294
Figura 118 – Modelo Territorial do PROT Alentejo 296
Figura 119 – Sistema de Acessibilidades e de Conetividade Internacional do PROT Alentejo 297
Figura 120 – Sines por Alexandre Massai (1617) 311
Figura 121 – Sines por Pedro Texeira em 1634 312
Figura 122 – Barra de Sines por John Cary em 1801 312
Figura 123 – Carta Militar, série 1, trabalhos de campo de 1945 (IGeoE) 312
Figura 124 – Pormenor de carta náutica de 1973: Aproximações ao Cabo de Sines 313
Figura 125 – Afloramentos rochosos na plataforma continental adjacente ao porto de Sines 314
Figura 126 – Espessura sedimentar na área de estudo em 2024 315
Figura 127 – Levantamento multifeixe na área de estudo em 2024 316
Figura 128 – AID e AII do projeto 319
Figura 129 – Exemplo de tipo de solo observado: arruamento alcatroado 320
Figura 130 – Exemplo de tipo de solo observado: arruamento de gravilha compactada 320
Figura 131 – Exemplo de tipo de solo observado: solo com visibilidade elevada 320
Figura 132 – Exemplo de tipo de solo observado: visibilidade média 320
Figura 133 – Prospeção magnética 321
Figura 134 – Mapa de dados magnéticos de campo residual U7 323
Figura 135 – Mapa de dados magnéticos de campo residual U12 323
Figura 136 – Mapa interpretativo de anomalias sobre mapa de dados magnéticos de campo residual U7 324
Figura 137 – Localização dos mergulhos para verificação visual e caracterização de alvos topográficos e anomalias magnéticas 329
Figura 138 – Lancha Auxiliar Eneide 330
Figura 139 – Mergulhador durante a verificação de anomalia magnética 330
Figura 140 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 1 336
Figura 141 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 2 336
Figura 142 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 3 336
Figura 143 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 4 336
Figura 144 – Unidades de paisagem na área de estudo 343
Figura 145 – Miradouro dos Penedos da Índia: unidades de paisagem ‘área urbana’ (zona histórica), ‘área industrial e portuária’ (incluindo zona do antigo porto) e ‘mar’ 347
Figura 146 – Castelo de Sines: unidades de paisagem ‘área urbana’ (zona histórica), ‘área industrial e portuária’ (incluindo zona do antigo porto) e ‘mar’ 348

Co-funded by the European Union

Figura 147 – Frente marítima de Sines: unidades de paisagem 'área urbana' (zona histórica), 'área industrial e portuária' (incluindo zona do antigo porto) e 'mar' 348
Figura 148 – Área portuária em Sines: unidades de paisagem 'mar', 'zona industrial e portuária' 349
Figura 149 – Moinho (Chãos): unidades de paisagem 'área industrial e portuária' (pedreira e porto de Sines)349
Figura 150 – Costa a norte de Sines: unidades de paisagem 'área portuária e industrial' (1º plano), 'mar' e 'Orla costeira naturalizada' (ao fundo) 349
Figura 151 – Sensibilidade visual na área do projeto (extrato do Desenho PAI7) 358
Figura 152 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Litoral Alentejano, por sexo, dezembro de 2018 363
Figura 153 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Litoral Alentejano, por sexo, dezembro 2018 365
Figura 154 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triênio 2021 - 2014, para todas as idades e ambos os sexos 365
Figura 155 – Estrutura etária da população em 2011 e 2021 371
Figura 156 – Níveis de escolaridade da população em 2021 372
Figura 157 – Época da construção dos edifícios 373
Figura 158 – Evolução do VAB total das empresas 374
Figura 159 – Evolução da população contratada por conta de outrem 381
Figura 160 – Beneficiárias/os de subsídios de desemprego, da segurança social (N.º) por local de residência (NUTS – 2013) e sexo 386
Figura 161 – Ilustração do circuito da rede de transportes urbanos de Sines 387
Figura 162 – Área balnear na praia Vasco da Gama 389
Figura 163 – Porto de pesca de Sines 392
Figura 164 – Linha de Sines e respetivos ramais 393
Figura 165 – Corredor Internacional Sul: benefícios e ponto de situação (em 2022) 394
Figura 166 – Mapa da ZILS 397
Figura 167 – Evolução da carga total movimentada nos pontos do Continente (2013-2023) 398
Figura 168 – Movimento de embarcações de comércio por tipo de fluxo das embarcações: entrada e saída ..399
Figura 169 – Critérios de classificação de impactes 403
Figura 170 – Síntese das emissões de CO_2 equivalente, para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno, tráfego marítimo, tráfego ferroviário e consumo energético) do Porto de Sines, para a situação futura 419
Figura 171 – Batimetria de domínio de cálculo do modelo MIKE21 BW de configurações do Porto de Sines ..445
Figura 172 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines para situação de referência (Referência) e com novo cais de carga e prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) ..446
Figura 173 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines para situação de referência (Referência) e com novo cais de carga e prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) ..447
Figura 174 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines com novo cais de carga e sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2) 448
Figura 175 – Localização das áreas do Porto de Sines para análise/ registo de índices de agitação médios obtidos com o modelo MIKE21 BW (ALT2) 449
Figura 176 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para o Troço Norte do novo cais de carga: sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2), com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) (a verde) 451
Figura 177 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Troço Central do novo cais de carga: sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2), com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) (a verde) 452
Figura 178 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Troço Sul do novo cais de carga: sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2), com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) (a verde) 453
Figura 179 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Porto de Serviços (cais topo / área 11 – mais desfavorável) com novo cais de carga (a verde-escuro) e situação de referência (SI-TREF, a vermelho):

Co-funded by the European Union

configuração do cais sem otimização junto ao Porto de Serviços (C1 ALT2), configuração do projeto (com otimização) (C1 ALT2 OPT) 454
Figura 180 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Terminal Multipurpose com novo cais de carga (C1 ALT2, a verde-escuro) e situação de referência (SI-TREF, a vermelho): finger interior/ área 5, finger exterior/ área 7....455
Figura 181 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Terminal de Gás Natural Liquefeito/ área 9 com novo cais de carga (C1 ALT2, a verde) e situação de referência (SI-TREF, a vermelho)....456
Figura 182 – Percentagem de inoperacionalidade na situação de referência (SITREF), com novo cais de carga apenas (C0 ALT2) e com novo cais de carga e com prolongamento do Molhe Leste (C1ALT2 OPT) e situação de referência (SITREF): novo cais de carga, Porto de Serviços, Terminal Multipurpose....457
Figura 183 – Percentagem de inoperacionalidade para Terminal Petroquímico na situação de referência (SITREF) com novo cais de carga e com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2)....458
Figura 184 – Percentagem de inoperacionalidade na situação de referência e com novo cais de carga sem prolongamento do Molhe Leste (C0_ALT2_OTIMIZADA)....459
Figura 185 – Variação típica dos valores do Nível de Pressão Sonora [dB(A)] com a distância à fonte (fase de construção)....466
Figura 186 – Variação dos níveis sonoros contínuos equivalentes (LAeq) na imediata envolvente de uma via, para uma velocidade de 50 km/h, em função do tipo e Tráfego Médio Horário de veículos pesados (fase de construção)....467
Figura 187 – Tipo e quantidade de equipamentos previstos em cada um dos 36 meses previstos para a obra (molhe leste)....469
Figura 188 – Variação típica dos valores do Nível de Pressão Sonora [dB(A)] para navios de granéis e navios Ro-Ro....472
Figura 189 – Mapa de Ruído desenvolvido para o indicador Lden....473
Figura 190 – Mapa de Ruído desenvolvido para o indicador Ln....474
Figura 191 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio da implementação do novo cais de carga geral do Porto de Sines....484
Figura 192 – Síntese das emissões de NO_2, para cada grupo emissor, para a situação futura....487
Figura 193 – Síntese das emissões de PM10/PM2,5, para cada grupo emissor, para a situação futura....487
Figura 194 – Síntese das emissões de CO, para cada grupo emissor, para a situação futura....488
Figura 195 – Síntese das emissões de SO_2, para cada grupo emissor, para a situação futura....488
Figura 196 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)....492
Figura 197 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação futura)....493
Figura 198 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)....496
Figura 199 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação futura)....497
Figura 200 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação futura)....500
Figura 201 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)....502
Figura 202 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)....505
Figura 203 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)....506

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Composição da equipa técnica 27
Quadro 2 – Características dos navios de projeto 49
Quadro 3 – Volumes de dragagem (m^3) 53
Quadro 4 – Critérios principais e respetivos subcritérios definidos para a análise comparativa das soluções alternativas pelo EP 59
Quadro 5 – Ponderação de critérios por cenário de análise das soluções alternativas pelo EP 60
Quadro 6 – Análise multicritério das soluções alternativas pelo EP: pontuações finais 60
Quadro 7 – Volumes de dragagem e de aterro considerados pelo Estudo Prévio na estimativa de custos do novo cais de carga geral 70
Quadro 8 – Previsão de fluxo dos principais materiais envolvidos na construção do Novo Cais de Carga Geral (solução alternativa 2 / -14 m ZH / 25 t/m^2) 70
Quadro 9 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comummente utilizados em obras de construção civil 76
Quadro 10 – Características da Estação meteorológica de Sines 79
Quadro 11 – Principais alterações climáticas previstas para a zona em estudo (Sines) 94
Quadro 12 – Tipos de solos presentes na AII 126
Quadro 13 – Classes de capacidade de uso do solo na AII 127
Quadro 14 – Modelo conceptual de contaminação (Fase I) 128
Quadro 15 – Classes de uso e ocupação do solo presentes na AII 134
Quadro 16 – Lista dos cursos de água presentes na envolvente da área de estudo 137
Quadro 17 – Área das bacias hidrográficas das massas de água na área e envolvente do projeto 138
Quadro 18 – Parâmetros climáticos médios mensais/anual em ano médio considerados para as sub-bacias hidrográficas “Costeiras entre o Sado e o Mira” e “Costeiras entre o Mira e o Barlavento” 138
Quadro 19 – Escoamento médio anual das sub-bacias afetas ao projeto 139
Quadro 20 – Cargas pontuais e difusas por setor de atividade na massa de água CWB-II-5A (kg/ano) 145
Quadro 21 – Pressões qualitativas (cargas pontuais) nas massas de água consideradas 145
Quadro 22 – Pressões hidromorfológicas nas massas de água consideradas 146
Quadro 23 – Pressões biológicas nas massas de água consideradas 146
Quadro 24 – Classificação atual do estado das massas de água superficiais consideradas 149
Quadro 25 – Classificação da qualidade nas diferentes áreas amostradas em MAPSi 2021/2022, tendo por base a metodologia (qualidade pontual) apresentada no Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio 153
Quadro 26 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto 154
Quadro 27 – Classificação de estado global e objetivos ambientais (ano para atingir bom estado) definidos nos vários ciclos de planeamento para as massas de água em estudo 154
Quadro 28 – Fronteiras de qualidade dos elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico para massas de água de transição e costeiras do tipo A6 – Costa atlântica mesotidal moderamente exposta 157
Quadro 29 – Normas de qualidade para substâncias prioritárias, aplicáveis às águas de transição e costeiras 158
Quadro 30 – Características da maré astronómica no marégrafo de Sines (ZH) 168
Quadro 31 – Sobrelevações (cm) estimadas para os portos de Sines e de Cascais 169
Quadro 32 – Limites de Hs adotados como aceitáveis para a operacionalidade das diversas áreas do Porto de Sines 175
Quadro 33 – Previsões de subida do nível do mar para Sines para 2080 face a 1995-2014 181
Quadro 34 e Figura 73 – Características físicas dos sedimentos na envolvente ao Terminal Multipurpose em julho (D1) e agosto (D2) de 2021 184
Quadro 35 – Características químicas dos sedimentos na envolvente ao Terminal Multipurpose em julho (D1) e agosto (D2) de 2021 185

Co-funded by the European Union

Quadro 36 – Características químicas dos sedimentos amostrados no âmbito do EIA 187
Quadro 37 – Valores Obtidos nas Medições de Ruído 193
Quadro 38 – Velocidades de Vibração nos Pontos de Medição 197
Quadro 39 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO_2, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$ e SO_2 200
Quadro 40 – Concentrações medidas de NO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar 203
Quadro 41 – Concentrações medidas de CO nas estações de monitorização de qualidade do ar 203
Quadro 42 – Concentrações medidas de PM10 nas estações de monitorização de qualidade do ar 204
Quadro 43 – Concentrações medidas de PM2,5 nas estações de monitorização de qualidade do ar 204
Quadro 44 – Concentrações medidas de SO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar 205
Quadro 45 – Características da área de estudo 214
Quadro 46 – Características dos recetores sensíveis 214
Quadro 47 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos 216
Quadro 48 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 228
Quadro 49 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 231
Quadro 50 – Resumo dos valores estimados de PM2,5 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 233
Quadro 51 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 235
Quadro 52 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 238
Quadro 53 – Tipo de recolha no Município de Sines 249
Quadro 54 – Tipos de resíduos recicláveis recolhidos no município de Sines 250
Quadro 55 – Porto de Sines: receção de resíduos 251
Quadro 56 – Gestão dos resíduos no Porto de Sines (2020-2022) 252
Quadro 57 – Quantidade de resíduos recebidos de acordo com os anexos MARPOL 2020-2022 253
Quadro 58 – Resíduos perigosos e não perigosos recebidos no Porto de Sines de navios no triénio 2020-2022 254
Quadro 59 – Hipsometria na área de estudo, respetiva área e representatividade 340
Quadro 60 – Declives na área de estudo, respetiva área e representatividade 341
Quadro 61 – Exposição das encostas na área de estudo, respetiva área e representatividade 341
Quadro 62 – Grupo de Unidades de paisagem Q – Terras do Sado e Unidade de paisagem 95/95A – Pinhais do Alentejo 343
Quadro 63 – Caracterização das subunidades de paisagem na área de estudo 345
Quadro 64 – Subunidades de paisagem presentes na área de estudo, respetiva área e representatividade 347
Quadro 65 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem 350
Quadro 66 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia) 351
Quadro 67 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (vegetação, água, cor, raridade, modificação e atuação humana) 352
Quadro 68 – Classes de qualidade visual 354
Quadro 69 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo 354
Quadro 70 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual 356
Quadro 71 – Classes de capacidade de absorção visual 356
Quadro 72 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo 356
Quadro 73 – Matriz de sensibilidade visual 357
Quadro 74 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo 358
Quadro 75 – Especialidades hospitalares disponíveis na região e número de consultas em 2023 361
Quadro 76 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro de 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres 362

Co-funded by the European Union

Quadro 77 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro de 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres 363
Quadro 78 – Indicadores Demográficos em 2011 e 2021 369
Quadro 79 – Dados demográficos 370
Quadro 80 – Indicadores de alojamento 373
Quadro 81 – Valor Acrescentado Bruto das Empresas em 2011 e 2024 (em milhões de euros) 376
Quadro 82 – Quociente de Localização do VAB das empresas (2011 e 2024) 379
Quadro 83 – Concentração da atividade económica (2011 e 2024) 380
Quadro 84 – População empregada por setor de atividade económica (CAE Rev. 3) e localização geográfica à data dos Censos 2021 (NUTS – 2013) 382
Quadro 85 – Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem, em euros (2011 e 2024) 384
Quadro 86 – Indicadores de desemprego na área de influência e Portugal, em 2011 e 2021 385
Quadro 87 - Desemprego registado no Concelho de Sines 386
Quadro 88 – Procura turística em 2011 e 2021 390
Quadro 89 – Número de estabelecimentos hoteleiros em 2021 390
Quadro 90 – População residente e empregada, total e com atividade económica na pesca em 2023, NUTS II 391
Quadro 91 – Síntese comparativa das emissões de CO_2 equivalente entre a situação atual e a situação futura 419
Quadro 92 – Tabela síntese de impactes na geologia e geomorfologia 428
Quadro 93 – Tabela síntese de impactes nos solos e uso dos solos 432
Quadro 94 – Tabela síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais 440
Quadro 95 – Identificação das áreas do Porto de Sines para análise/ registo de índices de agitação médios obtidos com o modelo MIKE21 BW 450
Quadro 96 – Tabela síntese de impactes na hidrodinâmica e regime sedimentar 462
Quadro 97 – Tabela síntese de impactes na qualidade dos sedimentos 464
Quadro 98 – Valores típicos de ruído (fase de construção) 465
Quadro 99 – Níveis sonoros obtidos nos Recetores Identificados e Pontos de Medição para o Ruído Residual, Particular e Ambiente 474
Quadro 100 – Tabela síntese de impactes no ruído 478
Quadro 101 – Tabela síntese de impactes de vibrações 481
Quadro 102 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção 481
Quadro 103 – Síntese comparativa das emissões dos poluentes em estudo entre a situação atual e a situação futura 490
Quadro 104 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 494
Quadro 105 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 498
Quadro 106 – Resumo dos valores estimados de PM2,5 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 501
Quadro 107 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 503
Quadro 108 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 507
Quadro 109 – Variação dos valores e áreas em incumprimento estimados, entre a situação atual e a situação futura – valores limite do DL 102/2010 na sua redação atual 509
Quadro 110 – Variação dos valores e áreas em incumprimento estimados, entre a situação atual e a situação futura – valores limite da Diretiva 2024/288 509
Quadro 111 – Tabela síntese de impactes na qualidade do ar 512
Quadro 112 – Principais resíduos expectáveis na fase de construção 513

Co-funded by the European Union

Quadro 113 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração 516
Quadro 114 – Tabela síntese de impactes na gestão de resíduos 519
Quadro 115 – Tabela síntese de impactes nos sistemas ecológicos 527
Quadro 116 – Tabela síntese de impactes no ordenamento do território 535
Quadro 117 – Tabela síntese de impactes no património 536
Quadro 118 – Critérios para determinação do grau de significância 537
Quadro 119 – Avaliação da significância dos impactes visuais sobre a paisagem 538
Quadro 120 – Critérios para determinação da magnitude 538
Quadro 121 – Avaliação da magnitude dos impactes visuais sobre a paisagem 538
Quadro 122 – Critérios para determinação da bacia visual do projeto 539
Quadro 123 – Áreas da bacia visual do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada 540
Quadro 124 – Tabela síntese de impactes na paisagem 546
Quadro 125 – Tabela síntese de impactes na saúde humana 549
Quadro 126 – Tabela síntese de impactes na socioeconomia 553
Quadro 127 – Indústrias com potencial risco de ocorrência de acidentes graves (PEE) e estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, no concelho de Sines 560
Quadro 128 – Classificação da probabilidade (P) do risco 562
Quadro 129 – Classificação da detetabilidade (D) do risco 563
Quadro 130 – Classificação da gravidade (G) do risco 563
Quadro 131 – Classificação do Número de Prioridade de Risco (NPR) 563
Quadro 132 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de construção 565
Quadro 133 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de exploração 568
Quadro 134 – Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto 596

Co-funded by the European Union

LISTA DE SIGLAS

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental, 26
AMAGRA – Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão Regional do Ambiente, 256
ANR – Autoridade Nacional de Resíduos, 252
APA – Agência Portuguesa do Ambiente, 27
APS – Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A., 27
AR – Relatório de Avaliação, 90
BRI – *Belt and Road Initiative*, 419
CAE – Código de Atividade Económica, 389
CCDR – Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, 304
CDR – Combustível Derivado de Resíduos, 257
CIRVER – Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos, 253
CMB – Costeiras entre Mira e o Barlavento, 143
CSM – Costeiras entre o Sado e o Mira, 143
CTS – Central Termoelétrica de Sines, 218
DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, 255
DGT – Direção-Geral do Território, 290
DPH - Domínio Público Hídrico, 309
DPM – Domínio Público Marítimo, 40
DQR – Diretiva Quadro Resíduos, 251
EIA – Estudo de Impacte Ambiental, 26
ENGIZC – Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, 293
ENM – Estratégia Nacional para o Mar, 38
EP – Estudo Prévio, 26
EPM – Embalagens de Plástico e Metal, 257
ETAL – Estação de Tratamento de Águas de Lastro, 260
ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais, 166
FEAMPA – Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e Aquicultura, 292
GEE – Gases com Efeito de Estufa, 90
IBA – Área Importante para as Aves e Biodiversidade, 266
IGT – Instrumentos de Gestão Territorial, 290
INE – Instituto Nacional de Estatística, 383
IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*, 90
IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 79
JUL – Janela Única Logística, 255
LBGPSOTU – Lei de Bases Gerais da Política de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo, 290
LER – Lista Europeia de Resíduos, 251
MAPSi – Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines, 142
MATXXI – Monitorização de Ambientes Marinhos do Terminal XXI, 142
NMP – Número Mais Provável, 160
NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos, 383
OMM – Organização Mundial de Meteorologia, 79
OMS – Organização Mundial de Saúde, 571
PAG – Potencial de Aquecimento, 104
PDM – Plano Diretor Municipal, 40

Co-funded by the European Union

PE – Projeto de Execução, 30
PEE – Plano de Emergência Externo, 579
PEPS – Plano de Emergência do Porto de Sines, 578
PERSU – Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos, 264
PFN – Plano Ferroviário Nacional, 39
PGRH – Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 142
PME – Plano Municipal de Emergência, 578
PNA – Plano Nacional da Água, 39
PNI – Programa Nacional de Investimentos, 291
PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, 39
PNS – Plano Nacional de Saúde, 380
PNSACV – Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, 266
POC-EO – Programa de Orla Costeira Espichel–Odeceixe, 40
PPGRCD – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, 539
PRN – Plano Rodoviário Nacional, 39
PROT – Planos Regionais de Ordenamento do Território, 304
PROTA – Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo, 40
RCD – Resíduos de Construção e Demolição, 250
RCP – *Representative Concentration Pathways*, 90
REN – Reserva Ecológica Nacional, 40
RGGR – Regime Geral de Gestão de Resíduos, 250
RGRU – Regulamento de Gestão de Resíduos e Utilidades, 259
RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas, 266
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos, 250
SIAM – *Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*, 90
SIC – Sítio de Importância Comunitária, 268
SIRER – Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos, 251
SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente, 143
SNIRH – Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos, 167
SSP – *Shared Socio-Economic Pathways*, 93
SST – Sólidos Suspensos Totais, 456
TBT – Tributilestanho, 279
TGR – Taxa de Gestão de Resíduos, 252
TMRG – Tempo Máximo de Resposta Garantido, 376
UCC – Unidade de Cuidados na Comunidade, 374
UCSP – Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados, 374
USP – Unidade de Saúde Pública, 374
UTMB – Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico, 257
VAB – Valor Acrescentado Bruto, 388
ZALSINES – Zona de Atividades Logísticas do Porto de Sines, 37
ZEC – Zona Especial de Conservação, 149
ZPE – Zona de Proteção Especial, 149
ZPP – Zona de Pesca Profissional, 269

1. INTRODUÇÃO

1.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese do **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Novo Cais de Carga Geral do Porto de Sines**, em fase de Estudo Prévio (EP), e é apresentado pelo Consórcio constituído pelas empresas Consulmar, Nemus e TPF.

O **projeto** compreende o Novo Cais de Carga Geral do Porto de Sines, o qual se insere na área de jurisdição portuária, na freguesia e concelho de Sines, distrito de Setúbal, encontrando-se sujeito a **Avaliação de Impacte Ambiental** (AIA), ao abrigo da alínea a), do n.º 3 do Artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.os 47/2014, de 24 de março e 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, pelos Decretos-Leis n.os 152-B/2017, de 11 de dezembro e 102-D/2020, de 10 de dezembro, pela Lei n.º 75-B/2020, de 31 de dezembro, pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, a Declaração de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro e o Decreto-Lei n.º 87/2023, de 10 de outubro), que estabelece o regime jurídico da AIA dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

O Novo Cais de Carga Geral é abrangido por essa alínea por se enquadrar no Anexo I do mesmo diploma, designadamente no n.º "8. b) Portos comerciais, cais para carga ou descarga com ligação a terra e portos exteriores (excluindo os cais para *ferryboats*) que possam receber embarcações de tonelagem superior a 4000GT ou a 1350 toneladas", uma vez que tem como um dos objetivos a criação de condições para acesso e acostagem de navios com 310-340 m de comprimento, 32 m de boca e 12-14 m de calado, de acordo com o Regulamento de Execução (UE) 2021/1328 da Comissão de 10 de agosto de 2021, tendo em vista a utilização DUAL ("dupla utilização da infraestrutura de transportes, a fim de melhorar a mobilidade civil e militar").

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

- Volume 00 – Resumo Não Técnico;
- Volume 01 – Relatório Síntese;
- Volume 02 – Anexos (incluindo as Peças Desenhadas de apoio ao EIA, no Anexo 1).

O presente documento (**Relatório Síntese**) inclui um capítulo introdutório (Capítulo 1), os antecedentes, do procedimento de AIA e do projeto (Capítulo 2), o enquadramento, justificação e objetivos do projeto (Capítulo 3), a descrição do projeto e das suas alternativas (Capítulo 4), a descrição do estado atual do ambiente (Capítulo 5), a identificação e avaliação de impactes ambientais (Capítulo 6), as medidas de mitigação (Capítulo 7), a análise dos riscos ambientais (Capítulo 8), o programa de monitorização (Capítulo 9), a avaliação global dos impactes do projeto e comparação de alternativas (Capítulo 10), as lacunas de conhecimento identificadas (Capítulo 11) e, finalmente, a síntese e principais conclusões do estudo (Capítulo 12).

Co-funded by the European Union

1.2. Identificação do projeto e da fase em que se encontra

O projeto encontra-se em fase de Estudo Prévio, cujo objetivo "é a elaboração dos estudos e projetos para um Novo Cais de Carga Geral no Porto de Sines, a localizar em área indicada pela APS, entre o Terminal Multipurpose (TMS) e o Porto de Serviços, incluindo o respetivo acesso ferroviário".

O Estudo Prévio é da autoria da Consulmar – Projetistas e Consultores, Lda. e TPF, em consórcio com a Nemus – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.

1.3. Identificação do proponente e da entidade licenciadora ou competente para a autorização

O proponente do projeto é a APS – Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A. , sendo simultaneamente a entidade licenciadora.

A Autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1.4. Identificação da equipa responsável pela elaboração do EIA

A elaboração do EIA esteve a cargo da Nemus – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., em consórcio com a Consulmar – Projetistas e Consultores, Lda. e TPF, sob a direção do Dr. Pedro Bettencourt Correia.

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

Quadro 1 – Composição da equipa técnica

Técnico	Formação académica	Função na equipa
Pedro Bettencourt Correia	Doutoramento em Sistemas de Gestão Sustentáveis; Especialista ambiental; Doutoramento em Geologia Marinha; Mestrado em Oceanografia; Licenciatura em Geologia	Coordenação geral; Avaliação de impactes ambientais
Maria Grade	Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica (SIG); Licenciatura em Engenharia do Ambiente	Coordenação adjunta
Stella Silva	Mestrado em Engenharia do Ambiente; Licenciatura em Engenharia do Ambiente	Clima e alterações climáticas; Gestão de resíduos; Ordenamento do território
Sónia Alcobia	Licenciatura em Geologia Aplicada e do Ambiente	Geologia e geomorfologia; Recursos hídricos subterrâneos; Qualidade dos sedimentos
Diogo Coelho	Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (Sistemas Ambientais)	Solos e uso dos solos; Riscos ambientais
Carlos Marques	Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente – Especialização em Engenharia de Sistemas Ambientais	Recursos hídricos superficiais; Riscos ambientais
Ângela Canas	Doutoramento em Engenharia do Ambiente; Mestrado em Engenharia e Gestão de	Hidrodinâmica e regime sedimentar

Co-funded by the European Union

Técnico	Formação académica	Função na equipa
	Tecnologia; Licenciatura em Engenharia do Ambiente	
Cristina Monteiro	Mestrado em Engenharia do Ambiente	Clima e alterações climáticas; Qualidade do ar
Joana Nunes	Mestrado em Engenharia do Ambiente	Clima e alterações climáticas; Qualidade do ar
Tiago Martinho	Mestrado em Ciências do Mar e da Atmosfera	Clima e alterações climáticas; Qualidade do ar
Vítor Rosão	Doutoramento em Acústica; Mestrado em Engenharia Física; Licenciatura em Física Tecnológica	Ruído; Vibrações
Alice Ramos	Mestrado em Engenharia Acústica	Ruído; Vibrações
Daniel Fernandes	Licenciatura em Ciências de Engenharia Mecânica	Ruído; Vibrações
Arielson Delgado	Mestrado em Ciências do Mar e Recursos Marinhos com especialização em Aquacultura e pescas; Licenciatura em Ciências Biológicas	Sistemas ecológicos
Sofia de Melo Gomes	Pós-graduação em Arqueologia e Ambiente; Licenciatura em História – Variante Arqueologia	Património
Júlia Mendes	Licenciatura em Arquitetura Paisagista	Paisagem
Joanna Muniz	Doutoramento em Sociologia; Mestrado em Sociologia e Antropologia; Graduação em Ciências Sociais	Saúde humana; Socioeconomia
João Nunes	Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território; Licenciatura em Planeamento e Gestão do Território	SIG e Cartografia
Alexandre Domingos	Mestrado em SIG e Modelação Territorial aplicados ao Ordenamento; Licenciatura em Geografia e Planeamento Regional	SIG e Cartografia
Cláudia Fulgêncio	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	Gestão da Qualidade

1.5. Indicação do período de elaboração do EIA e do Projeto

A elaboração do EIA decorreu entre os meses de agosto de 2024 e julho de 2025, enquanto o projeto foi desenvolvido entre junho de 2024 e maio de 2025, tendo sido posteriormente revisto entre abril e julho de 2026.

Co-funded by the European Union

1.6. Aspetos gerais da metodologia do EIA

1.6.1. Enquadramento legal

A AIA de projetos rege-se pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (e posteriores alterações, identificadas no subcapítulo 1.1), que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

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

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

O diploma determina a sujeição a avaliação ambiental, prévia ao respetivo licenciamento ou autorização, dos projetos públicos e privados suscetíveis de causarem impactes significativos no ambiente, nomeadamente os tipificados nos seus Anexos I e II (n.º 3 do artigo 1.º) e nas restantes situações previstas no artigo 1.º, onde se enquadra o projeto conforme descrito no subcapítulo 1.1.

À falta de Portaria específica para o setor que estabeleça os elementos instrutórios para o EIA, no âmbito do n.º 3 do art.º 13.º do regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11de maio (alterado pela Declaração de Retificação n.º 30/2015 e pelos Decretos-Leis 39/2018, de 11 de junho e 119/2019, de 21 de agosto), as Normas Técnicas para a estrutura e conteúdo do EIA são as definidas no artigo 13.º e anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (e posteriores alterações).

Co-funded by the European Union

1.6.2. Âmbito e objetivos do EIA

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

- Dragagem e desmonte de fundo rochoso;
- Constituição do terrapleno para localização das atividades portuárias, incluindo fornecimento e colocação de enrocamentos e material de aterro, de betão (em caixotões e para armar noutras estruturas), e de outro material, nomeadamente para juntas e armaduras (em aço, para caixotões e superstrutura); redes técnicas e edifício da portaria;
- Execução de retenções marginais de proteção do terrapleno;
- Construção de cais de acostagem e respetivos acessórios (cabeços de amarração, escadas, defensas);
- Execução da acessibilidade ferroviária;
- Operação e exploração geral da nova infraestrutura portuária.

As áreas de intervenção direta do projeto (área de implantação, estaleiros e vias de acesso) encontram-se representadas nos Desenhos PRJ1 e PRJ2 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos), sem prejuízo da possibilidade de se estudarem, no desenvolvimento do Estudo Prévio a Projeto de Execução (PE), outros percursos dentro da área de jurisdição da APS que minimizem, quer os impactes nas vias de maior tráfego, como o desgaste nas vias públicas portuárias. Não obstante, a abrangência espacial foi alargada em função das análises específicas de cada componente ambiental/social, sempre que justificável ou quando a desagregação dos dados disponíveis o permitiu.

Foram estudados os seguintes descritores, selecionados em função do tipo de projeto e área de estudo:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Solos e uso dos solos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Ruído;
- Vibrações;
- Qualidade do ar;
- Gestão de resíduos;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território;
- Património;
- Paisagem;
- Saúde humana;
- Socioeconomia.

Contemplou-se ainda uma análise do risco, na perspetiva ambiental.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

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

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

1.6.3. Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA

O EIA obedece a uma metodologia geral de acordo com a legislação vigente na matéria, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (e posteriores alterações), que como já se referiu, é o diploma fundamental na orientação da sua estrutura e conteúdo.

Deste modo, o EIA encontra-se organizado em três volumes (Volume 00 – Resumo Não Técnico, Volume 01 – Relatório Síntese e Volume 02 – Anexos) e a estrutura do presente relatório procura respeitar e responder ao anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (e posteriores alterações), atendendo ainda ao exigido no caderno de encargos para a elaboração do EIA:

- Introdução (Capítulo 1);
- Antecedentes (Capítulo 2);
- Enquadramento, justificação e objetivos do projeto (Capítulo 3);
- Descrição do projeto e suas alternativas (Capítulo 4);
- Descrição do estado atual do ambiente (Capítulo 5);
- Identificação e avaliação dos impactes do projeto (Capítulo 6);
- Medidas de mitigação (Capítulo 7);
- Riscos ambientais (Capítulo 8);
- Monitorização (Capítulo 9);
- Avaliação global dos impactes do projeto e suas alternativas (Capítulo 10);
- Lacunas de conhecimento (Capítulo 11);
- Conclusões (Capítulo 12).

A elaboração do EIA desenvolveu-se de forma faseada, envolvendo as seguintes tarefas:

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

- Proposta de medidas de mitigação / potenciação dos impactes ambientais significativos identificados;
- Definição do programa de monitorização;
- Avaliação global do projeto;
- Compilação das lacunas técnicas e/ou de conhecimento;
- Síntese, conclusões e recomendações.

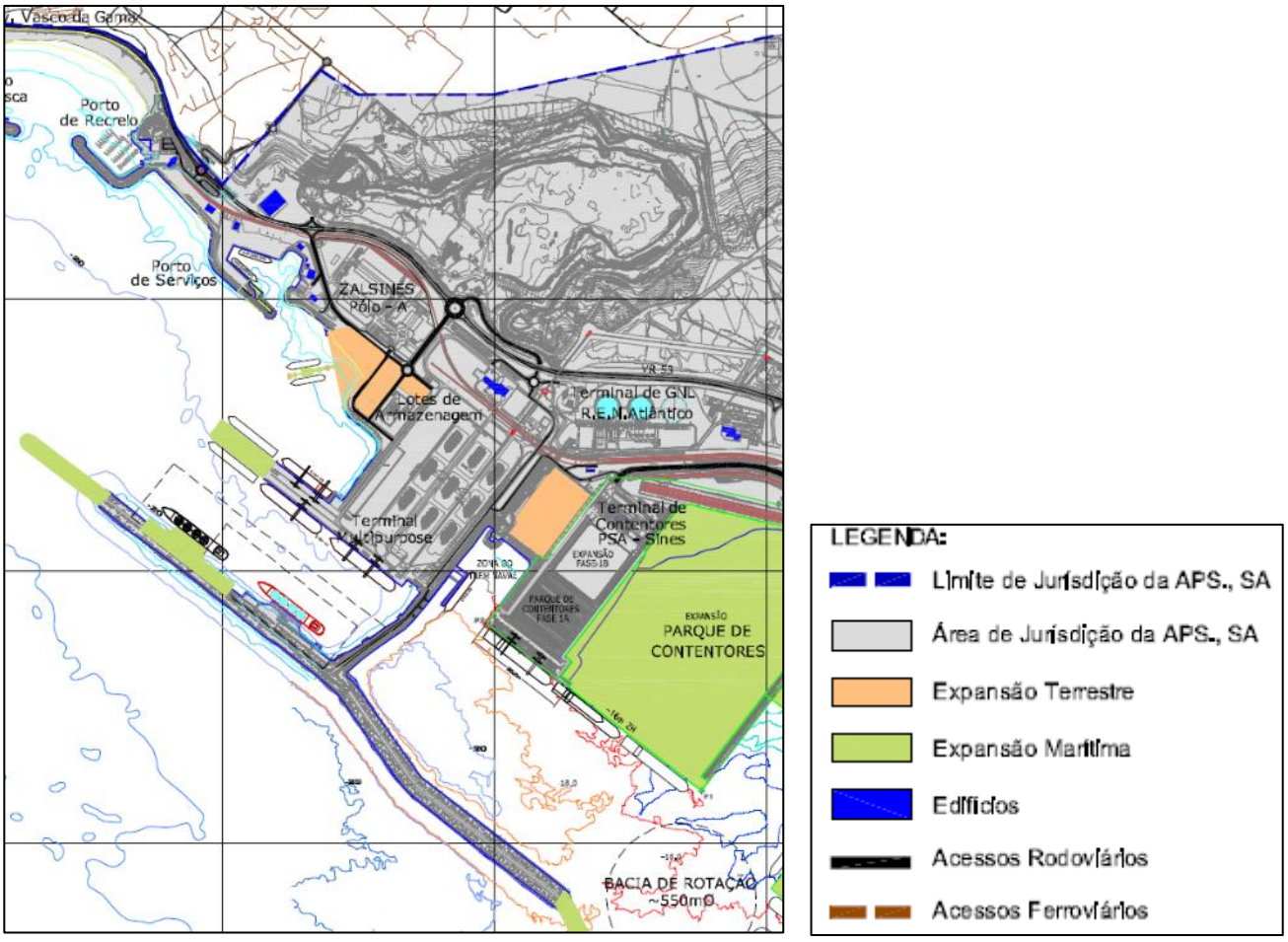
As metodologias específicas utilizadas para o estudo de cada um dos descritores são descritas mais adiante, nas secções respetivas.

Co-funded by the European Union

2. ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes do projeto

A expansão terreste desta zona onde se prevê implementar o novo cais de carga geral tem sido equacionada pela APS pelo menos desde 2007, nos planos de expansão do Porto de Sines (Figura 1).

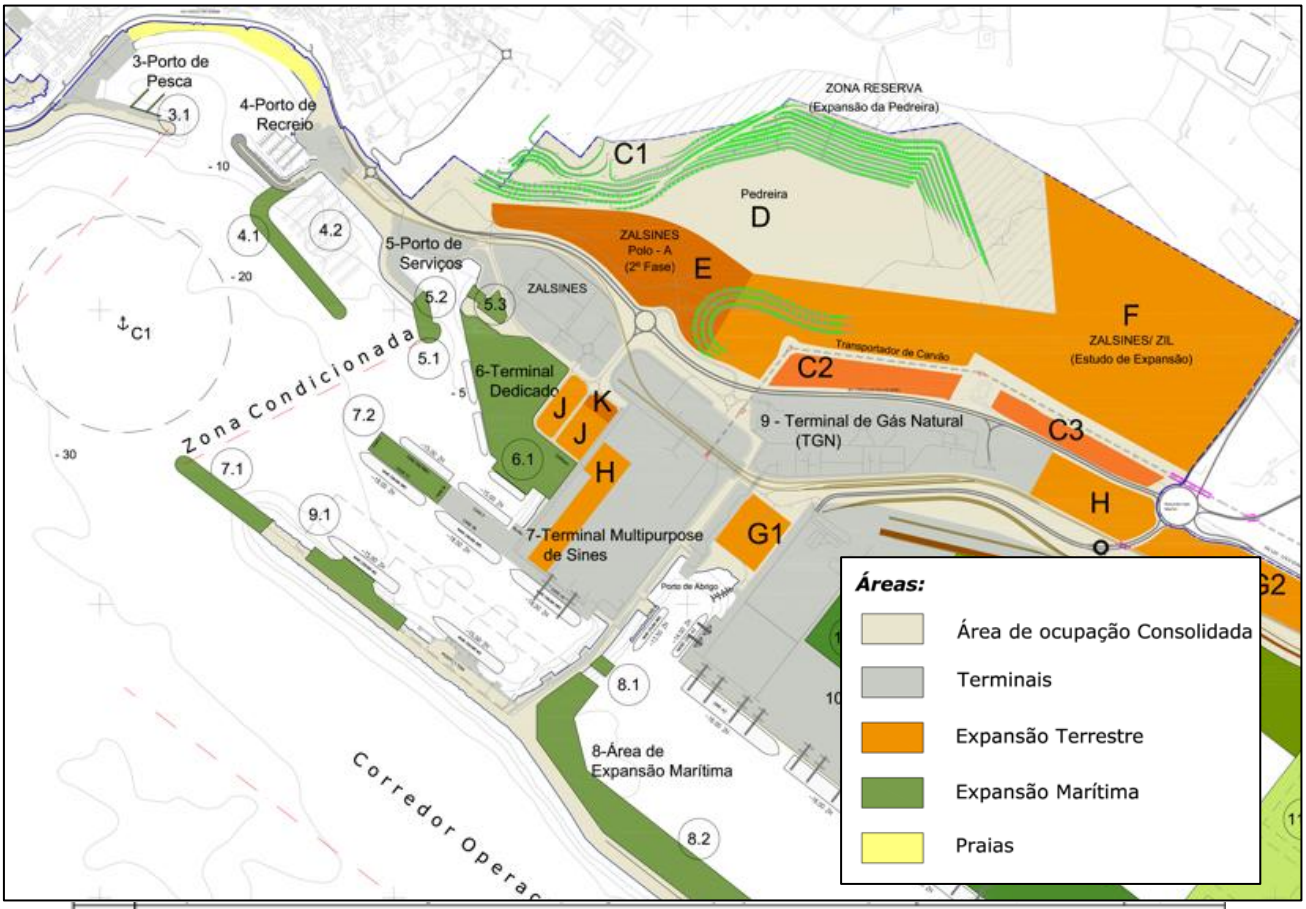


Fonte: APS (2007).

Figura 1 – Excerto do Desenho N.º DIO.DS.07.003.PJ.00.101.01 (Porto de Sines – Potencial de Expansão – Planta de Localização) da Direção de Infraestruturas e Ordenamento Portuário da APS

A partir de 2010, o potencial desenvolvimento dessa zona é assumido como "expansão marítima", tendo em vista a criação de um "terminal dedicado de carga geral" (Figura 2).

Co-funded by the European Union
DUALSINES



6	***Terminal Dedicado de Carga Geral - TDC***		
6.1.	Cais Multiusos e Terraplenos adjacentes (Projeto de Execução - Proman)	131.509,00 m²	13,2ha
7	***Terminal Multipurpose de Sines – TMS***		
7.1.	Prolongamento do Molhe Leste – Troço Poente (Layout-estudar)	350,00 m	-
J	Área de Reserva de Expansão do Terminal Dedicado	33.390,15 m²	3,3ha
K	Nova Subestação (150/ 60/ 30kv)	6.000,00 m²	0,6ha

Fonte: APS (2010, com atualizações em 2013 e 2017)

Figura 2 – Excerto do Desenho N.º DIO.DS.10.016.PJ.00.124.00-01 (Plano de Ordenamento Estratégico do Porto de Sines – Estudo de Futura Expansão) da Direção de Infraestruturas e Ordenamento da APS

De resto, trata-se de um novo cais e respetivo projeto, sem outros antecedentes a assinalar.

2.2. Antecedentes de AIA

Como o próprio nome indica, o novo cais de carga geral é um projeto novo, que nunca foi submetido a um procedimento de AIA. Não obstante, insere-se numa área portuária em expansão (porto de Sines) e que tem vindo a ser submetida a diversos estudos, merecendo referência a monitorização ambiental que tem vindo a ser levada a cabo pela APS na área de influência do porto, brevemente descrita no subcapítulo seguinte.

Co-funded by the European Union

2.3. Monitorização ambiental do porto de Sines

A prática de monitorização dos ambientes marinhos pela APS é anterior à implementação do seu sistema de gestão ambiental.

Efetivamente, a APS estabeleceu, em 1992, um Convénio com a Universidade de Évora, reconfirmado em 2007. Em 1997, no âmbito do referido Convénio, estabeleceu um Protocolo de Colaboração com esta instituição com vista ao controlo dos ambientes aquáticos do Porto de Sines. Deste acordo resultou o estudo de "Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu Controlo e Monitorização" (CIEMAR, 2000), levado a cabo pelo Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora (CIEMAR/UE, sediado em Sines) durante a elaboração do EIA do Terminal Definitivo de Carga Geral do Porto de Sines (APS, 1998), entre 1997 e 2000, com o objetivo de caraterizar os padrões de variação espacial e temporal da qualidade de ambientes e organismos marinhos do Porto de Sines.

Dando sequência ao estudo anterior foi instituída pela APS a monitorização contínua da qualidade ambiental do ambiente marinho da área de influência do Porto de Sines. Este plano de monitorização dos ambientes marinhos foi posteriormente integrado no Sistema de Gestão Ambiental do porto e aplicado ao TXXI (entre 2000 e 2003 – Monitorização de Ambientes Marinhos do Terminal XXI ou MATXXI) e ao Porto de Sines em geral (Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines ou MAPSi 2000/2003, 2004/2006, 2009/2011, 2012/2014, 2015/2017, 2018/2020 e 2021/2023), na sequência das recomendações do EIA. Este conjunto de estudos de monitorização acompanha a evolução do ambiente marinho, abordando aspetos como qualidade de água, "imposex" em *Nassarius reticulatus*, mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*), substrato duro subtidal, qualidade de sedimentos e pontualmente os recursos pesqueiros.

Para além disso, a APS tem vindo a promover estudos adicionais com o intuito de aumentar o conhecimento da sua área de influência, nomeadamente no que toca a questões relacionadas com a hidrodinâmica sedimentar. Neste contexto foi produzido um estudo da dinâmica sedimentar litoral na zona do Porto de Sines (IH, 2004), compreendendo a análise fisiográfica, sedimentar e morfológica de um trecho de 20 km na zona de Sines, subdividido em três unidades: arco litoral Troia-Sines, litoral adjacente ao Cabo de Sines, e setor costeiro meridional entre Cabo de Sines – Cabo de S. Vicente. Posteriormente, o Instituto Hidrográfico (IH) deu sequência à caraterização desta zona através do estudo de "Caracterização ambiental da área de expansão marítima do Porto de Sines e região envolvente" (IH, 2012), baseado em campanhas intensas de aquisição de dados hidrográficos, topográficos, geofísicos, sedimentares, de agitação marítima e de coluna de água. O IH foi desde então convidado pela APS "a executar um projeto de acompanhamento plurianual dos efeitos das estruturas portuárias na evolução da zona costeira adjacente, com especial atenção para a praia de São Torpes. (…) O programa de monitorização decorreu ao longo de 5 anos, entre 2019 e 2023, e assentou num vasto conjunto de dados de oceanográficos, morfológicos e sedimentológicos, adquiridos ao longo de 19 campanhas de campo que permitiram descrever a variabilidade do sistema de praia de São Torpes, à escala sazonal e anual" (IH, 2024). No seguimento deste programa de monitorização, o IH executou uma campanha de caracterização adicional, no final do verão de 2024, para a APS, que "incluiu um levantamento topo-hidrográfico, amostragem de sedimentos e observação das condições oceanográficas incidentes na praia de São Torpes. O objetivo desta campanha foi o de dar continuidade ao acompanhamento da evolução da zona costeira, avaliando a tendência evolutiva por efeito das intervenções que se realizaram na zona portuária" (IH, 2025). Face aos resultados

Co-funded by the European Union

apresentados, o relatório “recomenda a continuação da monitorização do sistema praia de São Torpes numa perspetiva multidisciplinar, com o objetivo de:

- Confirmar se a configuração de equilíbrio da praia foi atingida, dado que o sector norte da praia se mostrou estável no último ano, mas o sector sul continuou a sofrer recuo.
- Observar o comportamento do sistema de praia em condições de temporal de SW, tendo em conta que estes rumos de ondas terão um maior impacto na praia e potenciam o processo de transposição sedimentar dos molhes da CTE. Nos últimos anos não foram registados, na boia de Sines, eventos significativos com este rumo.
- Caracterizar o processo de transposição sedimentar, em particular, o que acontece nos molhes da CTE. A continuidade da cobertura da sondagem com feixe simples realizada nesta campanha, para norte e sul das barreiras físicas da praia, permitirá, no futuro, uma melhor caracterização destes processos que, dependendo da direção, podem funcionar como fonte e sumidouro sedimentar do sistema.
- Identificar alterações no padrão de sedimentação e/ou transporte sedimentar na praia e na plataforma continental interna com base na monitorização das características dos sedimentos depositados no leito marinho e em suspensão na coluna de água, e na sua relação com as condições oceanográficas e morfológicas observadas.”

Os resultados obtidos ao longo de mais de duas décadas de monitorização ambiental constituem uma base técnica de suporte particularmente relevante para a avaliação ambiental do presente projeto.

Co-funded by the European Union

3. ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO

3.1. Justificação da necessidade do projeto

A implementação de um novo cais de carga geral no Porto de Sines visa potenciar o seu posicionamento geoestratégico na fachada atlântica da Europa, conferindo-lhe uma vocação de uso dual, ao permitir acolher operações militares em conformidade com os requisitos da Comissão Europeia, bem como operações civis, integrando-se na estratégia de reforço da conectividade, interoperabilidade e resiliência logística no Corredor Atlântico (*European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency [CINEA] – Grant Agreement – Project 101113484 — 22-PT-TM-DUALSines*).

A componente dual do projeto decorre dos requisitos estabelecidos no Regulamento de Execução (UE) 2021/1328, relativo ao reforço da mobilidade militar através da adaptação de infraestruturas de transporte da Rede Transeuropeia de Transportes, constituindo um dos pressupostos considerados no dimensionamento da infraestrutura.

A melhoria da intermodalidade justifica-se, adicionalmente, pela existência de uma vasta área disponível na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), apta à instalação de unidades industriais e serviços geradores de carga. Também a ZALSINES — Zona de Atividades Logísticas de Sines, localizada dentro da área portuária, poderá beneficiar da criação deste novo terminal. Ambas as zonas, caracterizadas por terrenos infraestruturados e fortemente conectados às redes de transporte, reforçam o papel do Porto de Sines enquanto plataforma integrada para atividades industriais, logísticas e portuárias, promovendo sinergias operacionais e impulsionando o investimento com impacto económico a nível nacional e internacional.

Para além das motivações logísticas e estratégicas, o novo cais poderá desempenhar um papel relevante no apoio à exploração de energias renováveis offshore, em particular da energia eólica flutuante. O Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro, e o Plano de Afetação para Exploração de Energias Renováveis Offshore (PAER), identificam áreas prioritárias ao largo da costa portuguesa para o desenvolvimento deste tipo de infraestrutura. A localização privilegiada do Porto de Sines, associada à sua crescente capacidade logística e industrial, posiciona-o como um centro estratégico de apoio técnico e operacional à cadeia de valor das energias renováveis offshore, alinhando-se com os objetivos nacionais e europeus de transição energética e economia azul sustentável.

O projeto tem ainda enquadramento no Plano Estratégico do Porto de Sines para o horizonte 2020-2030, que define a visão e as prioridades para o desenvolvimento do porto, com o objetivo de o posicionar como um *hub* logístico global competitivo, sustentável e inovador. Este plano assenta em três iniciativas estratégicas principais: “porto para o mundo” (*hinterland* ibérico); “mundo no porto” (expandir atividade da ZILS/ZALSINES); “porto do futuro” (liderar satisfação dos *stakeholders*).

A estratégia seguida pelo Porto de Sines encontra por sua vez justificação em múltiplos instrumentos de política pública no domínio marítimo-portuário, dos quais se destacam:

- Livro Branco “Política Marítimo-Portuária rumo ao século XXI” (MEPAT, 1997);
- Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000-2006 (MOPTC, 2000);

- Orientações Estratégicas do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações para o Setor Marítimo Portuário (MOPTC, 2006);
- Plano Estratégico de Transportes 2008-2020 (MOPTC, 2009);
- Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas – Horizonte 2014-2020 (PETI3+; ME, 2014);
- Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030 (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2021, de 4 de junho);
- Estratégia para os Portos Comerciais do Continente 2025-2035 – PORTOS 5+ (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2025, de 12 de agosto).

O Livro Branco de 1997, apresentado pelo MEPAT, reconhece Sines como ponto fulcral no desenvolvimento do sistema portuário nacional, na confluência das rotas de navegação norte-sul e este-oeste. Este enquadramento estratégico foi reforçado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/98, que aprovou as respetivas linhas de ação, referindo expressamente a transformação de Sines num porto transoceânico de referência nos segmentos energético, industrial e de contentores.

O Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes (2000-2006) reafirma estas orientações, promovendo a ligação de Sines à rede transeuropeia de transportes, com destaque para os corredores multimodais com Espanha e o resto da Europa. De forma consistente, as Orientações Estratégicas de 2006 atualizam os objetivos anteriores, reforçando o papel de Sines como "Porta Atlântica" e priorizando investimentos em acessibilidades ferroviárias e rodoviárias.

O Plano Estratégico de Transportes 2008-2020 e o PETI3+ (2014-2020) reiteram a centralidade de Sines, ao integrá-lo no eixo ferroviário “Sines / Setúbal / Lisboa – Caia”, crucial para a articulação com as redes transeuropeias.

A ENM 2021-2030 – documento central da política marítima portuguesa, que define a visão, objetivos e linhas de ação para o desenvolvimento sustentável do mar e da economia azul e está alinhado com a Política Marítima Integrada da União Europeia – reforça o papel de Sines na transição energética e digital, e como motor de desenvolvimento regional e nacional.

Por fim, a Estratégia para os Portos Comerciais do Continente 2025-2035 – PORTOS 5+, nos “Objetivos de movimentação de cargas e de capacidades por porto”, refere “Novas Capacidades Globais a Sul: no porto de Sines, a capacidade total aumentará 17 milhões de toneladas, consolidando sua posição como o maior porto do país”, refletindo o potencial expansivo e a capacidade instalada do porto.

Em síntese, o projeto do novo cais de carga geral justifica-se como uma resposta estruturante aos desafios e oportunidades do setor marítimo-portuário, no plano nacional e europeu. Independentemente do seu uso específico, esta infraestrutura permitirá reforçar a posição do Porto de Sines como *hub* logístico e industrial de escala global, promovendo a diversificação funcional, a coesão territorial e a transição energética sustentável.

Co-funded by the European Union

3.2. Objetivos do projeto e das suas principais componentes

De acordo com o próprio Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025),

- o seu objetivo "é a elaboração dos estudos e projetos para um Novo Cais de Carga Geral no Porto de Sines, a localizar em área indicada pela APS, entre o Terminal Multipurpose (TMS) e o Porto de Serviços, incluindo o respetivo acesso ferroviário";
- "o uso final destinado ao novo terminal não se encontra ainda definido (…). De acordo com o Caderno de Encargos, pretende-se que o novo terminal de carga geral possa vir a servir um conjunto multidisciplinar de indústrias, com particular enfâse para a indústria das energias renováveis oceânicas, nomeadamente no que se refere à construção e montagem de plataformas eólicas offshore. O terminal poderá ainda servir a indústria agroalimentar, nomeadamente granéis sólidos, e/ou a movimentação de carga RO-RO, em particular veículos automóveis. Para estas duas indústrias, o terminal funcionaria principalmente como plataforma de "transhipment", com a importação, armazenagem temporária e reexpedição dos produtos.
- Pretende-se ainda, seja qual for o uso final do terminal, que as suas infraestruturas (nomeadamente as obras acostáveis e o acesso ferroviário) cumpram os requisitos associados à sua utilização DUAL, constantes do Regulamento de Execução (UE) 2021/1328 de 10 de Agosto de 2021.
- No que respeita ao acesso ferroviário, o projeto deve assegurar a necessária compatibilidade com o projeto dos acessos ferroviários ao Porto, a decorrer em paralelo".

Assim, para além das necessidades associadas ao crescimento da atividade portuária e logística, o projeto visa igualmente assegurar condições de utilização dual da infraestrutura, permitindo a sua utilização para fins civis e para apoio às necessidades de mobilidade militar, em conformidade com os requisitos estabelecidos no Regulamento de Execução (UE) 2021/1328. A utilização dual constitui um requisito funcional e de dimensionamento da infraestrutura, não correspondendo, nesta fase, à previsão de atividades militares permanentes ou exclusivas suscetíveis de originar impactes ambientais distintos dos considerados na presente avaliação. Neste contexto, o projeto visa contribuir para o reforço da resiliência das cadeias logísticas, da interoperabilidade dos sistemas de transporte e da capacidade de resposta a situações de emergência, crise ou apoio humanitário, potenciando simultaneamente a utilização eficiente da infraestrutura para fins comerciais.

Importa salientar que a configuração atualmente existente no Porto de Sines não oferece condições adequadas para responder, de forma simultânea e com adequada flexibilidade operacional, às necessidades futuras associadas à movimentação de cargas especiais de grandes dimensões, ao apoio logístico à indústria eólica offshore, ao potencial crescimento das operações RO-RO e às exigências decorrentes da utilização dual da infraestrutura, pelo que a criação de uma nova frente acostável permitirá reduzir constrangimentos operacionais, aumentar a flexibilidade logística do porto, reforçar a capacidade de resposta a diferentes segmentos de mercado e disponibilizar áreas vocacionadas para atividades que exigem grandes superfícies de armazenamento, elevadas capacidades de carga e acessibilidades ferroviárias compatíveis com os padrões da Rede Transeuropeia de Transportes.

Co-funded by the European Union

Em suma, entre os objetivos específicos do projeto incluem-se:

- Reforçar a capacidade operacional do Porto de Sines para movimentação de carga geral e cargas especiais;
- Disponibilizar condições logísticas adequadas ao desenvolvimento da indústria das energias renováveis offshore;
- Melhorar a integração ferroviária e a intermodalidade da infraestrutura portuária;
- Assegurar a conformidade da infraestrutura com os requisitos europeus associados à utilização dual civil e militar, nomeadamente no que respeita às características geométricas, operacionais e de acessibilidade exigidas pelo Regulamento de Execução (UE) 2021/1328;
- Reforçar a capacidade estratégica do Porto de Sines no contexto da Rede Transeuropeia de Transportes.

3.3. Enquadramento do projeto face aos instrumentos de gestão territorial, servidões e restrições de utilidade pública e de outros instrumentos relevantes

Os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor, de âmbito nacional, regional e municipal aplicáveis à área de implantação do projeto, são identificados em seguida.

- Instrumentos de âmbito nacional:
  - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro;
  - Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM) correspondente à subdivisão do Continente, à subdivisão da Madeira e à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro;
  - Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro;
  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril (plano relativo ao 3.º ciclo de planeamento – 2022-2027);
  - Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto;
  - Plano Ferroviário Nacional (PFN), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 77/2025, de 16 de abril;
  - Programa de Orla Costeira Espichel–Odeceixe (POC-EO), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 26/2022, de 17 de outubro;

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Instrumentos de âmbito regional:
  - Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto, retificada pela Declaração de Retificação n.º 30-A/2010, de 1 de outubro;
- Instrumentos de âmbito municipal:
  - Plano Diretor Municipal (PDM) de Sines, ratificado pela Portaria n.º 623/90, de 4 de agosto, alterado pelos Avisos n.os 24 325/2010, de 23 de novembro (que republica o regulamento do PDM), 4383/2014, de 31 de março e 8220/2017, de 20 de julho e pela Declaração n.º 24/2024, de 21 de fevereiro e atualmente em revisão.

Em termos de condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública com influência direta na área de implantação do projeto, identificou-se:

- Recursos hídricos – Domínio Público Marítimo (DPM);
- Recursos ecológicos – Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Recursos geológicos – Pedreira de Monte Chãos.

A descrição dos IGT e das servidões aplicáveis é realizada no âmbito do descritor ordenamento do território (subcapítulos 5.14, 6.14 e 8.15).

3.4. Identificação das áreas sensíveis (na aceção da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro) situadas na área de influência do projeto

A área de influência do projeto (considerando aqui incluídas a sua área de implantação, faixa de 200m em redor, estaleiros de obra e vias de acesso) não interceta quaisquer áreas sensíveis na aceção do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (e posteriores alterações).

Co-funded by the European Union

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS

4.1. Localização do projeto

O Novo Cais de Carga Geral do Porto de Sines ficará localizado entre o atual Terminal *Multipurpose* (TMS), e o Porto de Serviços, no distrito de Setúbal, concelho e freguesia de Sines (cf. figuras seguintes e Desenhos PRJ1 e PRJ2 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

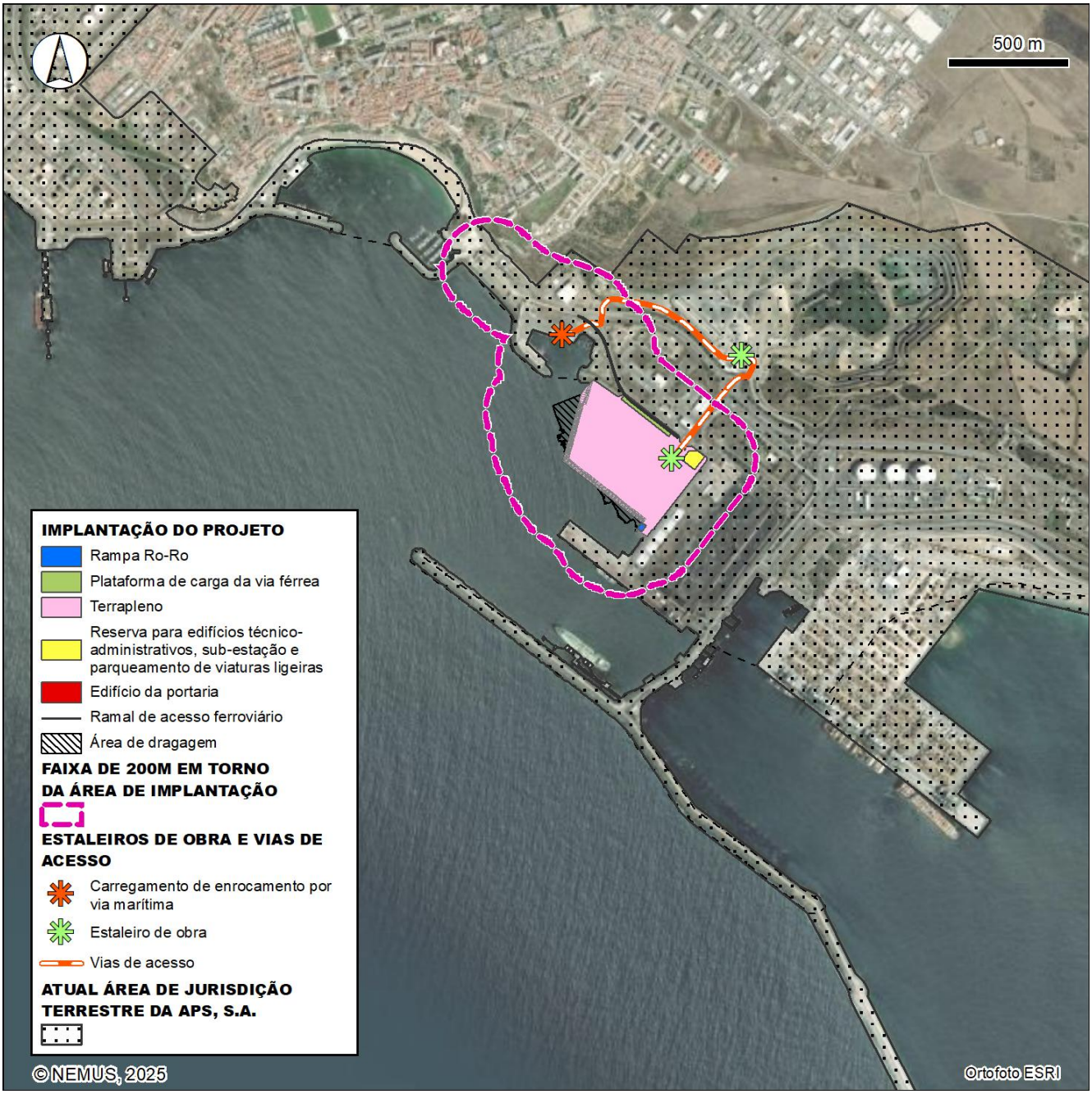


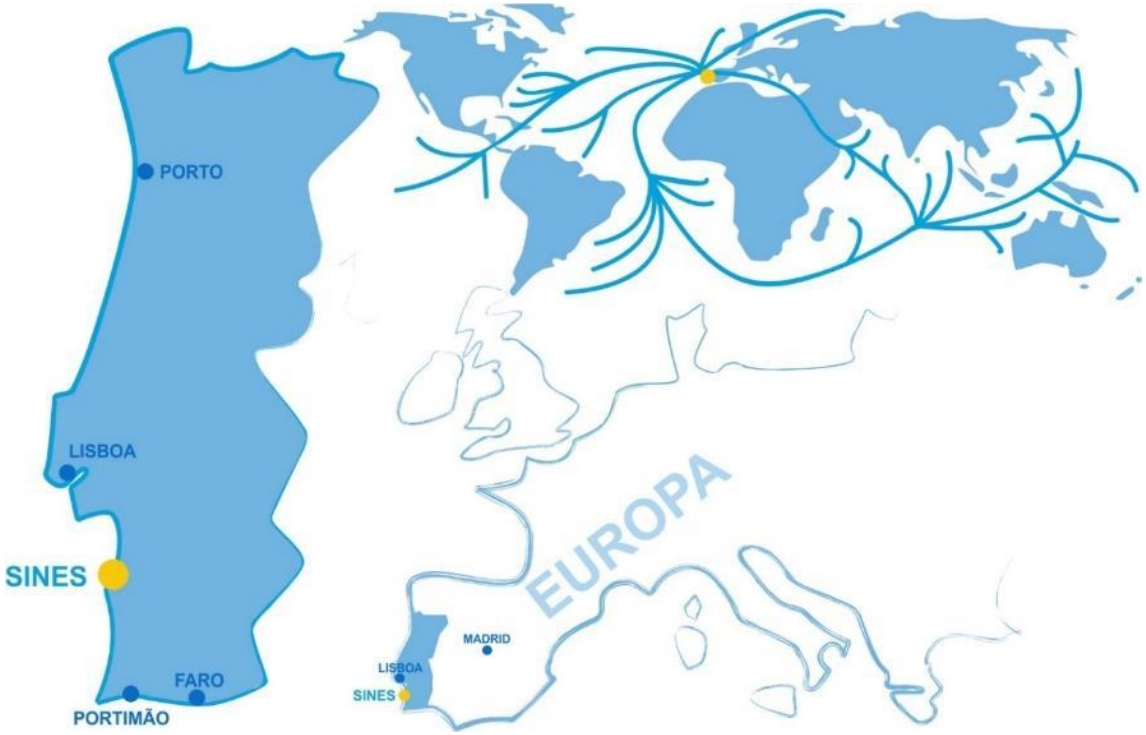
Figura 3 – Localização e implantação do projeto

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Foto: APS (maio de 2024).

Figura 4 – Vista para o local de implantação do novo cais de carga geral; à frente é visível o finger do Terminal Multipurpose e ao fundo o molhe Leste (extremidade Norte/Noroeste)

O Porto de Sines fica localizado no Sudoeste da Europa, a 58 milhas náuticas a sul de Lisboa, no cruzamento das principais rotas marítimas internacionais Este-Oeste e Norte-Sul (cf. Figura 5).



Fonte: apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/localização/

Figura 5 – Localização do Porto de Sines relativamente às principais rotas marítimas internacionais

Co-funded by the European Union

No que se refere às ligações marítimas, o Porto de Sines oferece atualmente às empresas localizadas no seu *hinterland* ligações diretas semanais aos mais importantes mercados mundiais, possibilitando, por um lado, a receção de matérias-primas de forma mais eficiente e, por outro, a utilização de serviços de exportação diretos, contribuindo para o aumento da competitividade das empresas nacionais nos mercados externos.

Em termos de acessibilidades ferroviárias, a zona portuária e industrial de Sines é a maior plataforma ferroviária nacional de mercadorias, com comboios diários. Destacam-se as ligações ferroviárias regulares à Bobadela, servindo a zona de Lisboa, a Leixões/Valongo, para a região norte, e ao Entroncamento, para a região centro do país, servindo também de entreposto para a agregação de carga para a região de Madrid (cf. Figura 6).

Fonte: apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/hinterland/

Figura 6 – Hinterland do Porto de Sines; ligações ferroviárias e marítimas

Quanto às acessibilidades rodoviárias, o porto de Sines é servido pelos seguintes acessos da rede rodoviária nacional: A26 (IP8), ER 261-5/ A26-1, IC33, IC4, tendo sido construídas pela APS, durante a implementação do Terminal de Contentores (TCS/TXXI), as infraestruturas de acessibilidades portuárias com ligação às redes nacionais.

Co-funded by the European Union

4.2. Descrição das características físicas da totalidade do projeto

A informação utilizada é a patente na memória descritiva e peças desenhadas do Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Foram consultados o proponente e o projetista para obtenção de esclarecimentos e informação adicional sobre o projeto.

O presente capítulo não visa uma replicação integral da informação constante no projeto. O objetivo é o de apresentar um resumo dos aspetos-chave do projeto com interesse para a avaliação dos potenciais impactes ambientais do mesmo, e de acordo com os requisitos, legais e outros, definidos em matéria de AIA. Deste modo, para maior detalhe deve ser consultado o referido projeto.

Naturalmente decorrente da elaboração do presente EIA em fase de Estudo Prévio, existem ainda aspetos do projeto suscetíveis de desenvolvimento e pormenorização em sede de Projeto de Execução. A principal incerteza identificada prende-se com a inexistência de definição definitiva do perfil operacional do futuro terminal. Com efeito, à data da elaboração do EIA não se encontra determinado o peso relativo das diferentes utilizações potencialmente previstas para a infraestrutura, designadamente atividades associadas à movimentação de carga geral, operações RO-RO, apoio à indústria das energias renováveis offshore e utilização dual para fins civis e militares. Assim, sem prejuízo das conclusões alcançadas, recomenda-se que os pressupostos operacionais adotados sejam revistos em fase de Projeto de Execução e confirmados no âmbito do respetivo Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), caso venham a ocorrer alterações significativas ao modelo de exploração considerado.

4.2.1. Arranjo geral portuário (cf. Volume 1 – Geral – do Estudo Prévio)

De acordo com o Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025), a definição de soluções para o arranjo geral portuário do terminal seguiu as seguintes etapas:

1. Estabelecimento das bases em que o arranjo deveria assentar, ou seja, a quantificação e caracterização das necessidades em função dos potenciais usos do terminal, das exigências do Caderno de Encargos e das condicionantes da sua área de implantação, e.g.
    - área total, molhada e terreste, de cerca de 32 hectares;
    - condicionantes de desenvolvimentos potenciais externos ao terminal (Figura 7), como o prolongamento do *finger* do TMS em cerca de 300 m e a expansão do molhe do Porto de Recreio em cerca de 400 m para SE (ambos identificados como potencial expansão, mas, à data, sem qualquer estudo nem previsão para a sua execução);
    - não afetar negativamente as condições de operação do Porto de Serviços;
    - prolongamento para NW do Molhe Leste – para otimizar as condições de operacionalidade do novo terminal;
2. Definição, de modo preliminar e sucinto, de três soluções alternativas de arranjo, incluindo a solução indicativa constante do Caderno de Encargos (Solução Base), as quais foram objeto de modelação matemática da agitação, contemplando todos os cenários previstos no CE, e cujos resultados foram apresentados preliminarmente e discutidos com a APS;
3. Em função dessa primeira análise e discussão foi excluída uma das soluções (a Solução Alternativa 1 não apresentava condições de agitação / operacionalidade aceitáveis), tendo as

Co-funded by the European Union
DUALSINES

segundas sido objeto de uma definição mais detalhada e otimizada, e de novo ensaiadas no modelo de propagação da agitação, para afinar alguns aspetos.

Legenda:

1 – Prolongamento do "Finger" do TMS – Encontra-se identificado como potencial expansão do TMS. Não existe, à data, qualquer estudo nem previsão para a sua execução e posterior materialização;

2 – Prolongamento para noroeste do molhe leste – Âmbito de prestação de serviços a desenvolver paralelamente à presente;

3 – Expansão do molhe do Porto de Recreio – Encontra-se identificado como potencial de expansão. Não existe, à data, qualquer estudo nem previsão para a sua execução.

4 – Porto de Serviços.

Fontes: Caderno de Encargos para a elaboração do projeto e EIA e Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Figura 7 – Condicionantes ao desenvolvimento do terminal

Nas secções seguintes descrevem-se sucintamente as soluções que resultaram da otimização do arranjo portuário.

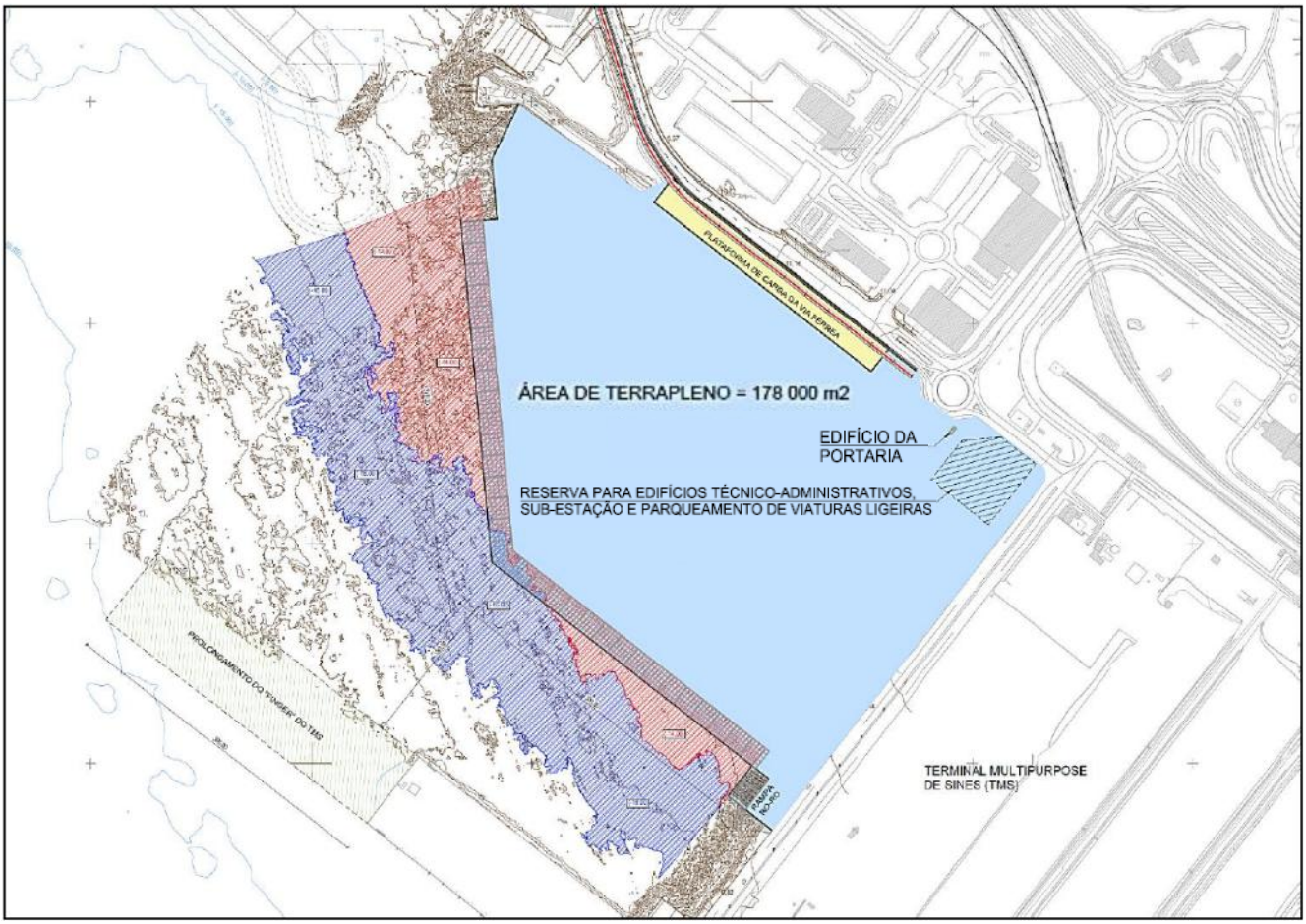
Co-funded by the European Union

4.2.1.1. Solução Base (otimizada)

Esta solução encontra-se ilustrada na Figura 8 e apresenta dois alinhamentos de cais: o primeiro com um desenvolvimento de 300 m paralelo ao *finger* do TMS, e o segundo com um alinhamento próximo de N-S com um desenvolvimento de 310 m. Na extremidade SE do primeiro alinhamento insere-se uma rampa RO-RO; a distância entre este alinhamento e o *finger* do TMS é de 180 m.

A área de terrapleno definida pelas frentes acostáveis é de 17,8 ha.

Na Figura 8 também estão ilustradas as áreas de dragagem, a vermelho para fundos de serviço a -14 m ZH, e a azul a área adicional para fundos de serviço de -16 m ZH. Estas áreas são de cerca de 39 000 m^2 e de 62 000 m^2, respetivamente – ou seja, a área total a dragar para os fundos a -16 m ZH é de cerca de 101 000 m^2, mais do dobro daquela para -14 m ZH.



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 8 – Solução Base otimizada

Co-funded by the European Union
DUALSINES

4.2.1.2. Solução Alternativa 2 (otimizada)

A solução Alternativa 2, representada abaixo, é semelhante à Solução Base, mas o alinhamento do troço de cais secundário foi mais rodado para NNE-SSW, de modo a evitar uma exposição muito direta à incidência da agitação que atinge o local (essencialmente difratada pelo molhe Oeste) – com este novo alinhamento os navios aqui acostados não terão uma incidência das ondas tão transversal como na Solução Base, o que é favorável à sua estabilidade e operação. Os comprimentos dos cais são de 415 m (cais principal) e 245 m (cais secundário).

A largura da bacia entre o primeiro alinhamento de cais e o *finger* continua a ser de 180 m, mas a área de terrapleno disponibilizada é de 19 ha.

As áreas de dragagem são aqui menores, porque os alinhamentos de cais se encontram a maiores profundidades.

Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 9 – Solução Alternativa 2 otimizada

Co-funded by the European Union

4.2.2. Estruturas acostáveis (cf. Volume 2 – Estruturas Acostáveis – do EP)

O Caderno de Encargos refere que "devem ser considerados fundos à cota -16,0 m ZH, devendo em fase de estudo prévio ser avaliada a mais-valia de colocar os fundos à cota -14,0 m ZH". Deste modo, o Estudo Prévio considera estas duas alternativas para os fundos de serviço dos cais do novo terminal, tendo em conta também que as **profundidades de serviço dos cais** obtidas a partir dos calados dos navios mais condicionantes para cada potencial uso não vão além dos -14,0 m ZH.

O estabelecimento da **cota de coroamento dos cais** foi efetuado tendo em consideração os níveis de água, o tipo de utilização / navio a servir e os níveis dos cais existentes na zona adjacente ao novo terminal. Assim, foi estabelecido um nível de coroamento a +7 m ZH, garantindo a continuidade dos níveis dos futuros cais com o do atual TMS.

A potencial utilização mais condicionante em termos de **sobrecargas nos cais** é a de apoio à indústria eólica offshore. As sobrecargas a considerar neste caso são as seguintes:

- Sobrecarga uniformemente distribuída de 15 t/m^2 e de 25 t/m^2 (valores alternativos);
- Sobrecargas relativas aos seguintes equipamentos:
  - Grua móvel do tipo LR 11350 (grua de 1 350 t), ou equivalente;
  - Sobrecargas rolantes correspondes à circulação de plataformas SPMT (*Self-Propelled Modular Transporter*) com 70 t por eixo (peso total de 420 t por plataforma);
  - *Reach Stacker*;
  - Veículo tipo em conformidade com a NP EN 1991-2 (carga militar de 130 t por veículo).

O Estudo Prévio considera que a **solução estrutural** mais adequada às condições geotécnicas locais, à altura do cais, às sobrecargas previstas e às suas características é a de cais de gravidade, nomeadamente de caixotões de betão armado, que já foram aplicados nos cais existentes, no TMS e cais de carvão. De acordo com o projeto, este tipo de solução oferece a flexibilidade e robustez necessárias no desconhecimento da utilização final do terminal.

O **período de vida útil da obra** é de 100 anos.

Os **navios de projeto** considerados são os maiores que poderão acostar aos cais previstos (dado o desconhecimento da utilização final dos cais):

Quadro 2 – Características dos navios de projeto

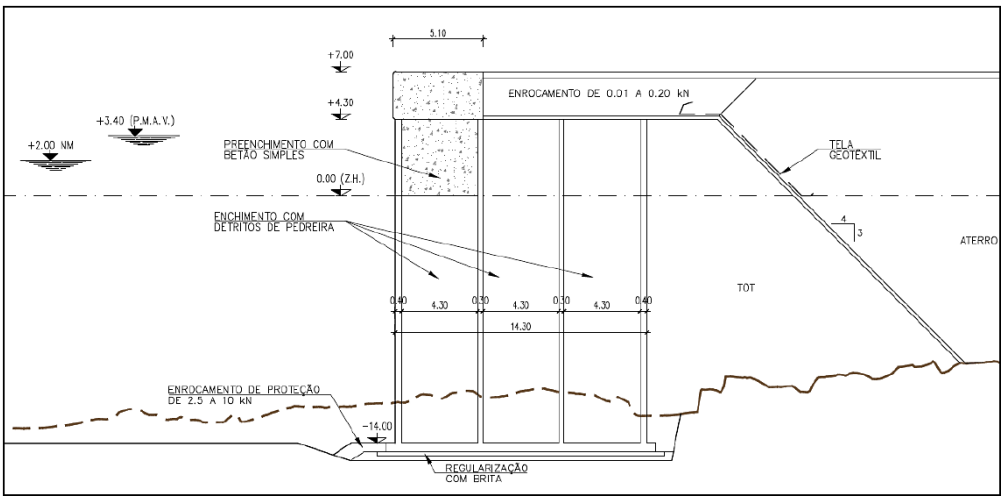
Parâmetro	Cais a -14 m ZH	Cais a -16 m ZH
LOA (m)	210	250
Lpp (m)	200	240
B (m)	32	38
D (m)	12	13.5
Deslocamento (t)	70 000	110 000

Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Após a apresentação dos dados de base, das soluções estruturais alternativas e das bases de cálculo para o pré-dimensionamento das estruturas acostáveis, o EP descreve as seguintes soluções para o **perfil transversal dos cais**:

- Cais a -14 m ZH, com capacidade de carga de 15 t/m^2 – altura total de 22 m, entre a cota de coroamento a +7,0 m ZH e a base da vala de fundação dos caixotões a -15,0 m ZH; os caixotões têm uma altura de 18,8 m, entre o topo à cota +4,3 m ZH e a base, à -14,5 m ZH, e uma largura de 14,3 m; as células do caixotão são preenchidas com detritos de pedreira, com exceção da parte superior da fiada do lado do mar, que é preenchida com betão simples; sobre esta fiada de células exterior é depois executada a viga de coroamento em betão armado onde são inseridas as caixas de tomada das redes técnicas e as respetivas tubagens, e que serve de suporte também aos equipamentos de cais (cabeços de amarração e defensas); o comprimento dos caixotões não é um parâmetro determinante para a verificação da sua estabilidade, não sendo fixado nesta fase – dependerá dos equipamentos e processos construtivos que o empreiteiro venha a adotar; na Figura seguinte apresenta-se o corte transversal tipo do muro cais;



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 10 – Muro Cais a -14 m (Q=15 ton/m^2); Corte Transversal Tipo

- Cais a -14 m ZH, com capacidade de carga de 25 t/m^2 – perfil semelhante ao anterior, mas aqui os caixotões terão uma maior largura, de modo a assegurar a sua estabilidade face às sobrecargas mais elevadas – 18,1 m, sendo necessário prever mais uma fiada de células transversais, que passam assim a ser quatro; as restantes características mantêm-se;
- Cais a -16 m ZH, com capacidade de carga de 15 t/m^2 – o perfil do cais mantém-se semelhante aos anteriores, mas aqui a sua altura total passa a ser de 24 m, o que obriga também a aumentar a largura dos caixotões, que é aqui de 16,1 m, com quatro fiadas transversais de células; os caixotões são fundados à cota -16,5 m ZH e a base da vala de fundação é a -17,0 m ZH, as restantes características mantêm-se;
- Cais a -16 m ZH, com capacidade de carga de 25 t/m^2 – mais uma vez, as características gerais descritas anteriormente mantêm-se aqui, mas a largura do cais é a maior, devido à profundidade e à sobrecarga prevista – a largura dos caixotões é agora de 20,0 m,

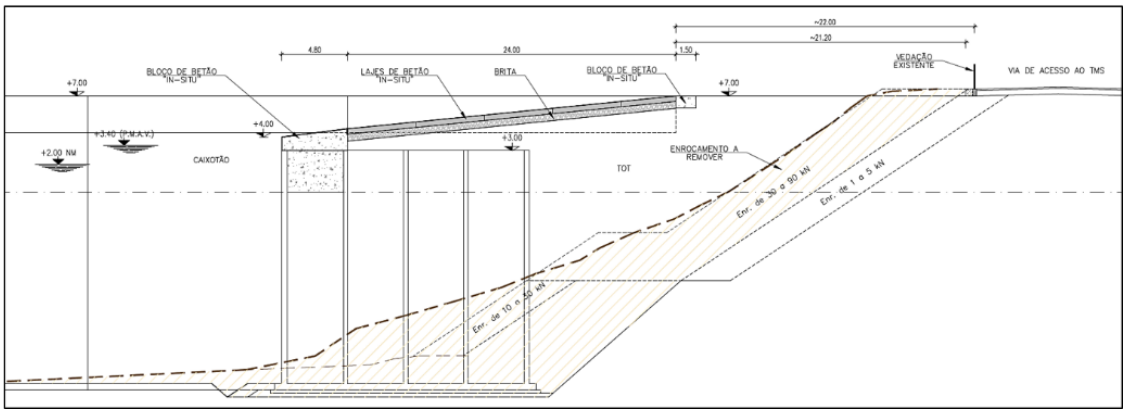
Co-funded by the European Union
DUALSINES

materializada por cinco fiadas transversais de células; em altura, o cais é idêntico à solução descrita anteriormente para o cais a -16 m ZH e sobrecarga de 15 t/m^2.

Quanto aos **equipamentos de cais**:

- As soluções com cais a -14 m ZH serão equipadas com cabeços de amarração de 1 000 kN e defensas cónicas do tipo Super Cone SCN 1200H E0.9 (E=585kNm; R=941 KN);
- Os cais a -16 m ZH serão equipados com cabeços de amarração de 1 500 kN e defensas cónicas do tipo Super Cone SCN 1200H E1.1 (E=668 kNm; R=1073 KN).

A **rampa RO-RO** será implantada sobre dois caixotões, colocados perpendicularmente aos do cais e de geometria em planta idêntica a estes, mas de menor altura (menos 1,30 do que os dos cais, ficando com o coroamento a +3,00 m ZH). O pé da rampa ficará à cota +4,00 m ZH, e será constituído por um bloco de betão, executado *in situ* sobre a fiadas de células frontais dos caixotões. Após este bloco, o pavimento da rampa será constituído por lajes de betão *in situ*, com uma espessura de 0,40 m (a confirmar em fase de PE), executadas sobre uma camada de base de brita. A rampa terá uma inclinação geral de 10%, e na sua superfície, nos 10 m iniciais, serão instaladas barras de aço para proteção do betão e deslize das rampas dos navios. Para instalação dos caixotões será necessário remover o enrocamento de proteção da retenção marginal existente, sendo este espaço depois, e até ao tardoz dos caixotões, preenchido com enrocamento TOT. O acesso rodoviário à rampa será feito a uma cota ligeiramente inferior à da atual via de acesso ao TMS nesta zona.



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 11 – Secção-tipo da rampa RO-RO

O **desenvolvimento em planta** das variantes é idêntico por solução de layout (solução base e solução alternativa – cf. Figura 12), exceto no que diz respeito à extensão das dragagens que, naturalmente, varia com a profundidade de serviço do terminal:

- O terminal é definido por dois alinhamentos de cais com um desenvolvimento de 300 e 310 m, fazendo um ângulo de 133º entre si (solução base), ou de 415 e 245 m, fazendo um ângulo de 113º entre si (solução alternativa); no extremo NW, a cerca de 130 m da entrada do Porto de Serviços, os caixotões rematam contra uma retenção marginal em enrocamento (descrita na secção seguinte), cujo pé do talude fica contido lateralmente pelo caixotão;
- No extremo SE do cais é executada uma rampa RO-RO, cuja estrutura será igualmente em caixotões de betão armado; lateralmente, os caixotões da rampa rematam igualmente contra uma retenção marginal, aqui mais aligeirada porque mais abrigada.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 12 – Planta das obras acostáveis; solução base (à esquerda) e solução alternativa (à direita)

4.2.3. Terrapleno, dragagens e retenções marginais (cf. Volume 3 – Terrapleno e Dragagens – do EP)

O **terrapleno** do futuro Cais de Carga Geral inclui uma zona conquistada ao mar, por aterro, e integra também zonas terrestres existentes, nomeadamente os denominados Lotes J1 e J2 da ZALSINES e uma faixa adjacente ao arruamento marginal da ZAL.

O aterro será executado desde os alinhamentos dos cais e retenções até aos taludes que limitam o terreno existente, "em princípio, com materiais provenientes da pedreira local, ou outra zona de empréstimo terrestre. Os materiais provenientes das dragagens para execução do terminal poderão também ser utilizados, mas o seu volume corresponde apenas a uma pequena parte das necessidades (entre cerca de 10% a 25%, consoante as soluções de arranjo do terrapleno e a profundidade dos cais). Em alternativa, poderão ser encaradas zonas de empréstimo submersas, onde se verifique a necessidade de dragagem ou que sejam identificadas como contendo materiais em quantidade e de qualidade adequada (esta alternativa afigura-se, no entanto e à partida, pouco provável, devido aos custos envolvidos e à reduzida cobertura arenosa na zona mais próxima do porto)".

A superfície do aterro a executar será de cerca de 113 000 m^2 (Solução Base) ou 125 000 m^2 (Solução Alternativa), conduzindo a volumes de aterro de cerca de 1 450 000 m^3 ou de 1 800 000 m^3, respetivamente.

No desconhecimento da utilização que o terminal irá ter, o Estudo Prévio não prevê a execução de pavimento na generalidade do terrapleno; no entanto, admite que será necessário proceder à compactação da camada superior do aterro. O EP prevê uma faixa de terrapleno pavimentada apenas junto ao limite norte, adjacente à via férrea, com cerca de 20 m de largura, estendendo-se também em torno do edifício da portaria, numa área da ordem de 10 000 m^2. O tipo de pavimento a adotar será objeto de estudo em fase posterior, podendo, à partida, ser em betuminoso ou em blocos de betão.

Como já se referiu anteriormente, a materialização do novo cais obrigará à realização de **dragagens**, para assegurar as profundidades necessárias junto aos cais e nas bacias adjacentes. A profundidade e consequente extensão das dragagens depende das soluções em causa, conforme descrito na secção 4.2.1. Os volumes a dragar em cada situação são indicados no quadro seguinte.

Co-funded by the European Union

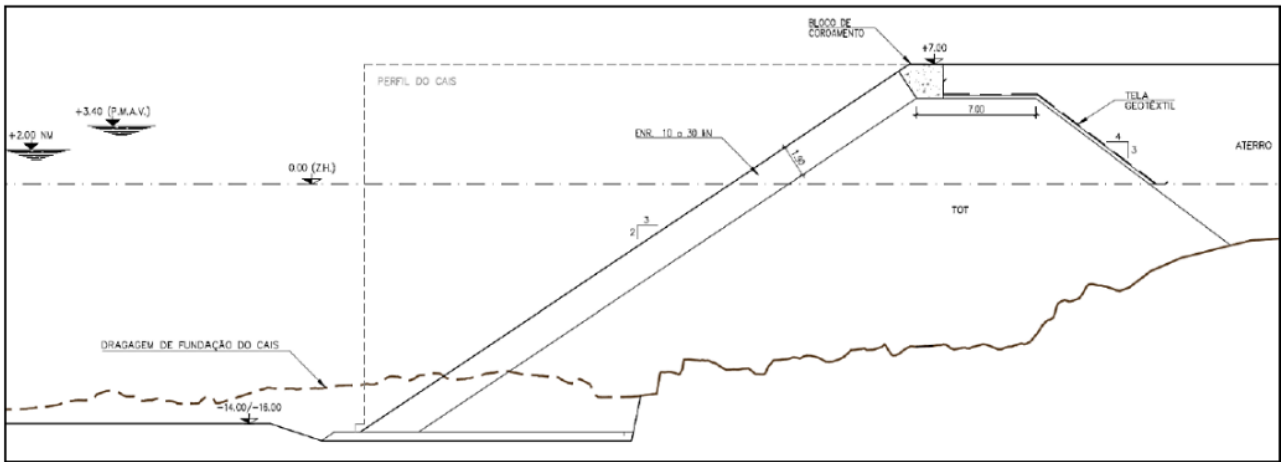
Quadro 3 – Volumes de dragagem (m^3)

	Solução base	Solução alternativa
Fundo a -14 m ZH		
Volume total	80 000	20 000
Material incoerente (50%)	40 000	10 000
Material coerente (50%)	40 000	10 000
Fundo a -16 m ZH		
Volume total	350 000	220 000
Material incoerente (~1/3)	120 000	75 000
Material coerente (~2/3)	230 000	145 000

Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Uma vez que os fundos no local apresentam praticamente o substrato rochoso aflorante, com reduzida cobertura sedimentar, a dragagem implicará a escavação do firme rochoso numa altura média até cerca de 2 m, para a obtenção de fundos a -14 m ZH, e até cerca de 4m, no caso de fundos de serviço a -16 m ZH. Considerando ainda que as sondagens revelaram também a existência de intrusões ígneas, de grande resistência à compressão não confinada e pouca fracturação, o Estudo Prévio considera que o firme rochoso constituído por margas e calcários jurássicos poderá ser dragado por dragas de corte e sucção de última geração e muito grande capacidade, sem necessidade de pré-tratamento.

A **retenção marginal**, destinada a suportar o aterro no canto NW do terrapleno, próximo à entrada do Porto de Serviços, apresenta um comprimento aproximado de 100 m em ambas as soluções analisadas. Esta retenção é referida como "retenção principal". Será uma obra em prisma de enrocamento, com um núcleo de TOT revestido exteriormente por um manto de proteção de enrocamento classificado, que remata superiormente contra um bloco de betão; o talude terá uma inclinação a 3(H) / 2 (V) (Figura 13). Considerando, nomeadamente, os elementos disponíveis sobre a pedreira de Monte Chãos (e.g. peso volúmico da pedra) e a onda de projeto, o EP adota para o manto de proteção da retenção marginal enrocamento de 10 a 30 kN.



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 13 – Perfil-tipo da retenção marginal principal

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Existe ainda uma retenção secundária, no enraizamento do cais / rampa RO-RO contra o talude de enrocamento existente. Esta retenção está situada numa área mais abrigada do que a primeira, e, por isso, o manto de proteção de enrocamento será bastante mais aligeirado (o enrocamento de proteção adotado é de 5 a 10 kN), mantendo-se, no entanto, a restante estrutura semelhante.

4.2.4. Edifícios (cf. Volume 3 – Terrapleno e Dragagens – do EP)

Conforme definido no CE, o EP inclui apenas o projeto do edifício da portaria de acesso ao terminal e uma zona de reserva para outros futuros edifícios, nomeadamente edifício(s) administrativo(s) e subestação e/ou posto de transformação de energia, em função dos equipamentos, serviços e infraestruturas previstas para o cais.

O **edifício da Portaria** ficará localizado na nova entrada do terminal, no canto NE deste. Este edifício terá como função principal realizar o controlo de acessos do pessoal e viaturas ao Terminal. A implantação da construção é definida por uma planta retangular de 7,38 m por 2,38 m com os cantos arredondados. A estrutura será em betão armado, incluindo a laje de cobertura plana com impermeabilização, isolamento térmico e revestimento final com seixo rolado. O edifício tem um piso, 17,50 m^2 de área de implantação / construção e uma cércea de 5,13 m.

A **área de reserva** terá cerca de 5 000 m^2, considerados suficientes para a futura implantação dos edifícios anteriormente referidos (mas que poderá ser ajustada em fase posterior do projeto). A sua localização será junto ao limite Nordeste do terminal, próximo da Portaria.

O Volume 3 – Terrapleno e Dragagens – do EP aborda ainda as especialidades de "Pavimentos e rodovias" e "Obras gerais": os pavimentos a prever nesta fase circunscrevem-se à zona da plataforma de carga ferroviária e às vias de circulação rodoviária na zona de entrada do terminal, ambas sobre terrenos / terraplenos existentes e consolidados; a entrada rodoviária no novo terminal será feita na zona nascente deste, no denominado Lote J2, próximo da atual entrada no TMS, com duas faixas de rodagem com duas vias, entre as quais ficará implantado o edifício da portaria e controlo de acessos; as "obras gerais" são intervenções complementares que será necessário prever para materializar as estruturas, nomeadamente muros de suporte e um talude enrocamento para vencer as diferenças de nível entre a plataforma ferroviária e o terreno envolvente, a vedação e os portões de acesso ao terminal, bem como as demolições e remoção de enrocamentos no talude que delimita a zona terrestre atual. O detalhe possível remete-se para o EP.

4.2.5. Redes técnicas (cf. Volume 4 – Redes Técnicas e Serviços Afetados – do EP)

Como se referiu anteriormente, o novo cais compreende uma zona já infraestruturada (Lotes J1 e J2), parte da ZALSINES, preparada para servir um conjunto de edifícios a implantar nas várias parcelas de cada lote. Alguns destes serviços técnicos existentes serão afetados pela construção do novo cais, uns desativados na zona do terminal, outros intervencionados no sentido da sua integração na nova infraestrutura. No desconhecimento do uso final do terminal, o EP admite que os novos usos terão consumos compatíveis com as disponibilidades das redes existentes e não prevê a infraestruturação do novo terrapleno, exceto na sua periferia, incluindo os cais, pelo facto de não se prever, nesta fase, a pavimentação do novo terrapleno. As redes periféricas ficam, no entanto, preparadas para serem estendidas à zona central do novo terrapleno.

Co-funded by the European Union

São fornecidas indicações para as seguintes redes técnicas (remetendo-se o detalhe possível para o EP):

- Abastecimento e distribuição de água
  - Rede de água potável;
  - Sistema de combate a incêndios;
- Esgotos e drenagem
  - Esgotos de águas residuais;
  - Drenagem pluvial;
  - Proteção mecânica das tubagens sob a plataforma ferroviária;
- Instalações elétricas
  - Alimentações;
  - Subestação;
  - Iluminação;
  - Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
  - Sistema de videovigilância (CCTV).

4.2.6. Ferrovia (cf. Volume 5 – Ferrovia – do EP)

O Estudo Prévio ferroviário para o ramal de acesso ao Novo Cais de Carga Geral, com o objetivo de atender às necessidades logísticas deste, foi realizado em paralelo à prestação de serviços relativa à linha férrea intra-portuária, abordando a adaptação e compatibilização com as infraestruturas ferroviárias existentes e com a nova procura portuária; dos pressupostos de orientação de projeto o EP destaca ainda que a acessibilidade ferroviária deverá permitir a utilização DUAL (civil e militar).

O traçado do acesso ferroviário ao Cais de Carga Geral tem início na linha férrea intra-portuária, através de um aparelho de mudança de via (AMV) de 300 m de raio a instalar sobre esta via, e estende-se até ao km 0+727,012.

A inserção da via-férrea na lateral à rodovia confinante com o CNS far-se-á por meio de um raio simples de 200 m. Foi dada prioridade à manutenção da rodovia existente, pelo que a implantação do ramal implica não só a eliminação do estacionamento em espinha, mas também a sobreposição com algumas infraestruturas do CNS, nomeadamente a zona de estacionamento de pequenas embarcações adjacente ao limite nascente do clube, levando à demolição do telheiro aí existente.

Na zona que se sobrepõe às instalações do CNS, a plataforma da via desenvolve-se a um nível próximo do da rodovia da ZAL, mas cerca de 2,5 m acima do terrapleno portuário do CNS. Deste modo o EP prevê aí uma estrutura de suporte da ferrovia (muro 1).

O alinhamento da ferrovia adquire, portanto, o mesmo rumo da rodovia existente, nesta zona, sendo que as cotas da rasante acompanham as desta, cerca dos 6,2 m (+8,2 ZH). Em planta, este alinhamento reto termina ao km 0+306,521.

Dado que a ferrovia segue em rampa de 12,5 ‰, por necessidade de ganhar cota para o patamar do novo terminal de carga, observa-se nesta zona uma divergência altimétrica entre ambos os modos viários, com a ferrovia numa posição superior. O desnível será vencido através de um segundo muro em betão armado (muro 2).

Co-funded by the European Union

Segue-se uma curva esquerda, também de 200 m de raio, a qual acompanha, de forma aproximada, a rodovia existente e que dá ao traçado o alinhamento final necessário para a reta a instalar no cais. Por fim, o ramal dá entrada na zona vedada do novo terminal, seguindo-se uma extensão reta e de nível, para permitir as operações de carga das composições.

Nesta zona foi adotada a solução com a plataforma de cais desenvolvendo-se ao longo do limite do terrapleno, junto à estrada da ZAL, mantendo-se a maior parte deste livre para a ocupação que venha a ser definida futuramente.

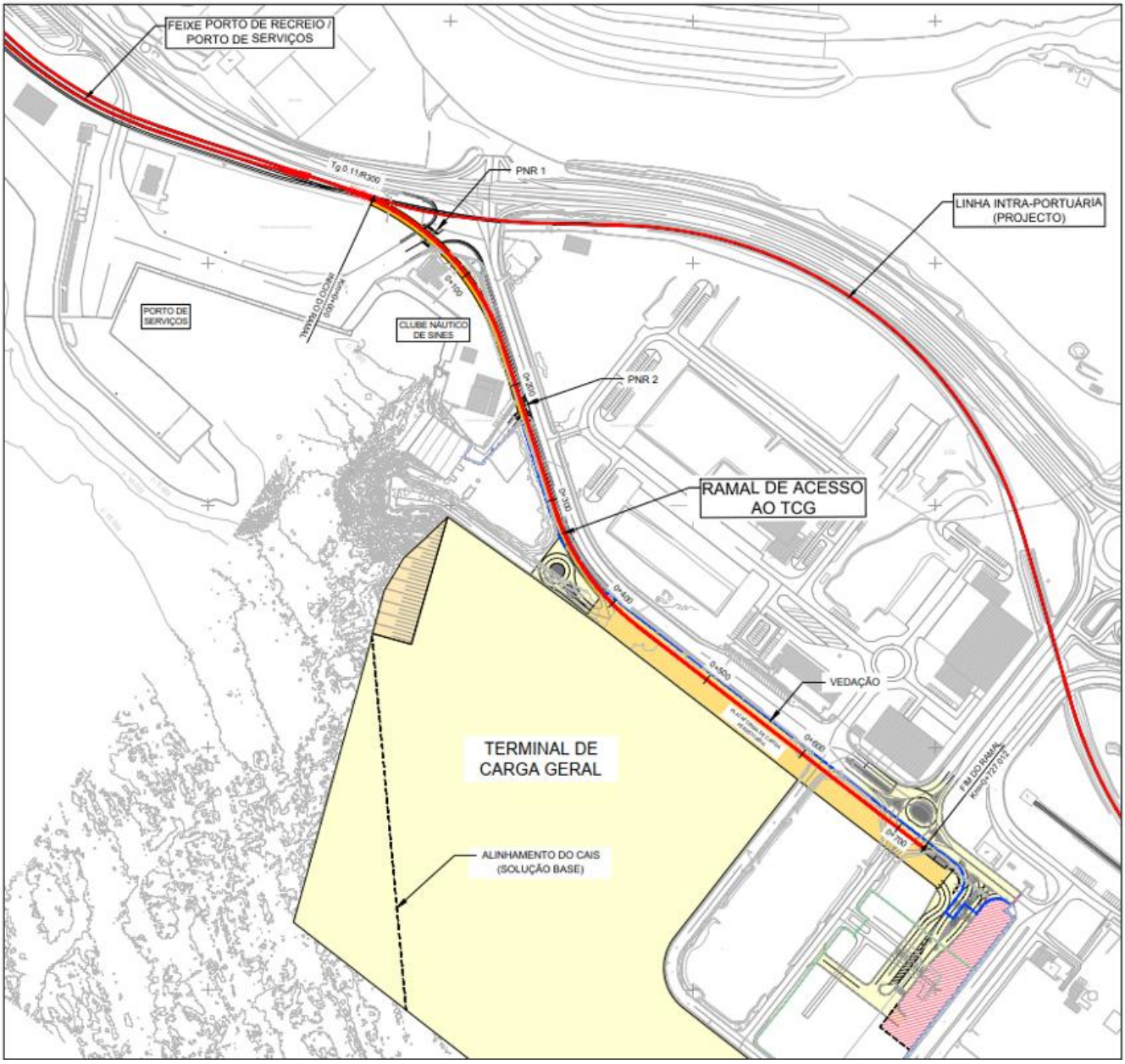
A linha ferroviária assume aqui um traçado reto, numa extensão de 300 m, no final do qual será instalado um para-choques e uma rampa para permitir o carregamento dos vagões por viaturas.

Ao longo deste último troço a linha será mantida de nível, à cota 8,50 m (+10,50 m ZH), definida de modo a compatibilizá-la tanto quanto possível com as cotas do terreno e da estrada no local e com as do futuro terrapleno, de modo a minimizar a necessidade de obras de contenção.

Apesar disso, será necessário prever pequenos muros de suporte em betão armado para vencer os desníveis – pouco importantes, que raramente excedem 1 m – para o lado da estrada.

Na figura seguinte apresenta-se a implantação do traçado projetado pelo EP.

Co-funded by the European Union



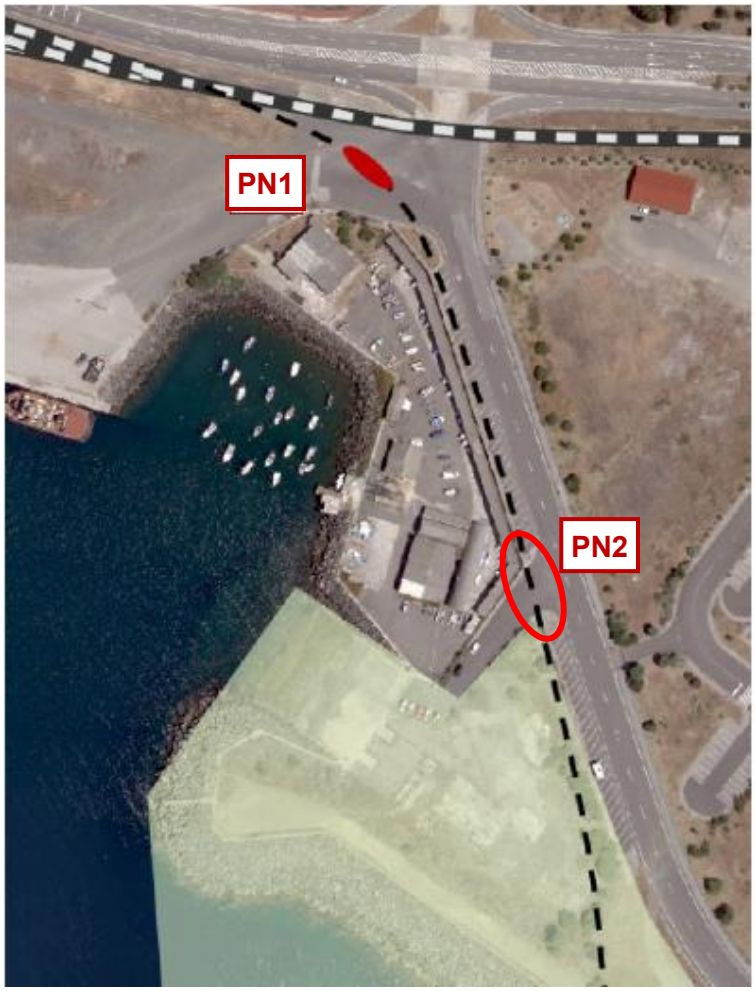
Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 14 – Ramal de acesso ao Cais de Carga Geral: proposta de traçado

Conforme a descrição prévia do traçado, o EP admite que haja comboios com uma extensão máxima de cerca de 300 m no Cais de Carga Geral, para operações de carga/descarga. A formação de comboios de maior extensão, até 740 m, comprimento mínimo exigido no Regulamento de Execução (UE) 2021/1328, terá de ser realizada por etapas, através de manobras, com recurso ao feixe de linhas da Estação do Porto de Sines.

Co-funded by the European Union

O EP considera duas passagens de nível (cf. figura seguinte): uma na zona de intersecção do ramal ferroviário com o atual acesso rodoviário ao Porto de Serviços (PN1); a segunda, para que seja possibilitado o acesso rodoviário ao CNS e à rampa a sul deste (PN2).



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 15 – Indicação dos cruzamentos de nível com as rodovias

De acordo com o EP; consoante a solução que venha a ser desenvolvida em PE, as intersecções com a rodovia poderão ainda ser solucionadas através da implantação de via embebida, possibilitando a passagem de veículos rodoviários sobre os carris, ou através da instalação de painéis de borracha, no caso de via balastrada.

Co-funded by the European Union

4.2.7. Análise multicritério das soluções alternativas (cf. Volume 1 – Geral – do EP)

A análise multicritério contemplou as duas soluções alternativas que foram otimizadas ao longo do estudo: "Solução Base" e "Alternativa 2", referida apenas como "Solução Alternativa" (uma vez que a Alternativa 1 foi descartada).

Para cada solução, foram avaliadas alternativas com os cais a -14 m ZH e a -16 m ZH, e com capacidade de carga de 15 t/m^2 e 25 t/m^2, perfazendo assim um total de oito variantes em análise.

Os principais critérios selecionados pelo projetista para a análise comparativa das alternativas são indicados no quadro seguinte.

Quadro 4 – Critérios principais e respetivos subcritérios definidos para a análise comparativa das soluções alternativas pelo EP

Critérios	Subcritérios	Ponderação dos subcritérios
Capacidade do terminal (para servir os usos potenciais estabelecidos)	Comprimento de cais	20% (eólicas) – 25% (agroalimentar / RO-RO)
	Profundidade dos cais	15% (eólicas) – 25% (agroalimentar / RO-RO)
	Capacidade de carga dos cais	25% (eólicas) – 0% (agroalimentar / RO-RO)
	Área de terrapleno	40% (eólicas) – 50% (agroalimentar / RO-RO)
Condições náuticas	Operacionalidade do terminal de carga geral	50%
	Efeito no Porto de Serviços (condições de abrigo neste porto, no conjunto dos seus cais)	30%
	Efeito na bacia portuária (alteração das condições no conjunto de todos os restantes terminais do Porto)	20%
Impacte ambiental	Volume de dragagens envolvido	-
Custo	-	-

Fonte: adaptado de (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Cada solução foi pontuada por critério / subcritério numa escala de 1 a 10, sendo o valor mais alto mais favorável; por exemplo, à solução com maior comprimento de cais, foram atribuídos 10 pontos, e às restantes uma pontuação de "comprimento do cais da solução / comprimento máximo x 10". Esta avaliação foi possível para todos os critérios e subcritérios com exceção das condições náuticas, cuja pontuação foi deduzida dos resultados da modelação matemática e respetiva análise de operacionalidade:

- Operacionalidade do terminal de carga geral – ambas as soluções de arranjo geral apresentam índices de operacionalidade dos cais muito satisfatórios, mas a Solução Alternativa apresenta índices ligeiramente superiores, em particular no cais com um alinhamento mais orientado a Norte, pelo que a esta solução foram atribuídos 10 pontos, e à Solução Base 9;
- Efeito no Porto de Serviços – ambas as soluções melhoram substancialmente as condições em relação à situação atual, mas a Solução Base leva a resultados mais favoráveis, pelo que lhe foram atribuídos 8 pontos, contra os 6 da Solução Alternativa;
- Efeito na bacia portuária – a situação é idêntica para as duas soluções de "layout", pelo que às duas soluções foram atribuídos 10 pontos.

A ponderação dos critérios principais foi feita para três cenários, com o objetivo de permitir uma análise de sensibilidade à robustez dos resultados da comparação das soluções.

Co-funded by the European Union

Quadro 5 – Ponderação de critérios por cenário de análise das soluções alternativas pelo EP

Critérios	Cenários		
	Base (ponderação equilibrada dos critérios no âmbito do projeto)	Custo (maior importância relativa a este critério)	Ambiente (maior importância relativa a este critério)
Capacidade do terminal	45%	35%	40%
Condições náuticas	15%	15%	15%
Impacte ambiental	10%	10%	15%
Custo	30%	40%	30%

Fonte: adaptado de (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

No quadro seguinte são apresentados os resultados da análise, para os três cenários considerados e para os usos potenciais, isto é, as pontuações totais por cenário / utilização / solução alternativa / variante. As soluções com melhor pontuação global estão assinaladas a verde, aquelas classificadas em segundo lugar estão assinaladas a amarelo e em terceiro a laranja.

Quadro 6 – Análise multicritério das soluções alternativas pelo EP: pontuações finais

Cenários	Utilização	Solução base				Solução alternativa			
		Cais -14		Cais -16		Cais -14		Cais -16	
		15t/m²	25t/m²	15t/m²	25t/m²	15t/m²	25t/m²	15t/m²	25t/m²
Cenário base	Eólicas	8,37	8,64	7,48	7,73	9,25	9,43	7,74	7,96
	Agroalimentar/RO-RO	8,72	8,54	7,89	7,69	9,64	9,37	8,19	7,96
Cenário custo	Eólicas	8,53	8,64	7,36	7,45	9,35	9,34	7,59	7,64
	Agroalimentar/RO-RO	8,80	8,56	7,68	7,41	9,66	9,30	7,94	7,64
Cenário ambiente	Eólicas	8,07	8,29	7,08	7,28	9,31	9,44	7,33	7,50
	Agro-alimentar/RO-RO	8,38	8,20	7,44	7,24	9,66	9,39	7,73	7,50

Fonte: adaptado de (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Com base nos resultados da análise efetuada, o Estudo Prévio conclui que:

- Em termos de layout, a Solução Alternativa apresenta sempre uma melhor pontuação, destacando-se pelo critério "Capacidade do Terminal", devido ao maior comprimento de cais e à maior área de terrapleno, e também pelo critério ambiental, graças ao menor volume de dragagens envolvido.
- A Solução Base tem melhor pontuação no critério "Condições Náuticas", devido ao efeito mais favorável sobre o Porto de Serviços (embora tenha pior pontuação do que a Solução Alternativa nas condições no próprio terminal de carga);
- As soluções com os cais a -14 m ZH têm uma melhor pontuação global do que as soluções com cais a -16 m ZH. Tal explica-se pelo facto de todos os navios previsíveis para os diferentes fins (incluindo o DUAL) terem calados até 12 m, compatíveis com o cais menos profundo (a solução com o cais a -16 m ZH, para além de ser uma exigência do Caderno de Encargos, proporciona uma folga para o caso de navios de maior dimensão escalarem o terminal).
- Quanto à capacidade de carga do cais, a classificação das soluções depende do seu potencial uso. Se este for o de apoio às eólicas, então as soluções com maior capacidade de carga têm melhor pontuação global. Se o uso mais provável for outro, então a capacidade de carga de

Co-funded by the European Union
DUALSINES

15 t/m^2 é suficiente, e as soluções correspondentes têm melhor classificação final, pois o seu custo é menor.
- Embora a ponderação dos critérios e subcritérios seja subjetiva, o facto dos resultados finais apontarem invariavelmente para as mesmas soluções confere alguma robustez à análise e permite ter alguma confiança nas conclusões.

Perante o exposto, e como resultado das restantes conclusões dos estudos realizados e do trabalho desenvolvido nesta fase, o Estudo Prévio recomenda o seguinte:

- Adotar o layout da Solução Alternativa 2;
- Adotar uma profundidade de serviço dos cais a -14 m ZH, com uma solução estrutural em caixotões de betão armado;
- Adotar uma capacidade de carga dos cais de 25 t/m^2 (caso a utilização como apoio à indústria das eólicas seja o principal objetivo);
- Não proceder à pavimentação do novo aterro enquanto não for conhecido o seu uso;
- Executar a plataforma ferroviária e respetivo acesso rodoviário, implicando a translação para SE da entrada no terminal, e a execução aí de um acesso rodoviário de entrada e acesso à área de reserva para futuros edifícios;
- Não infraestruturar a zona do novo aterro, prevendo apenas redes técnicas nas zonas acima referidas. Os cais devem, no entanto, prever a infraestrutura para a inserção posterior dessas redes;
- Executar o novo ramal ferroviário de acesso ao terminal, que envolverá a demolição parcial de infraestruturas do Clube Náutico.

Perante o exposto, o presente EIA considera como alternativa à solução recomendada pelo projeto apenas a ausência de intervenção (“alternativa zero”), correspondendo à evolução da situação de referência sem o projeto, ou seja, mantendo a configuração atual do porto de Sines entre o Terminal Multipurpose e o Porto de Serviços, bem como do troço Noroeste do Molhe Leste. A caracterização da alternativa zero é realizada ao longo do capítulo 5, aquando da previsão da evolução da situação de referência na ausência do projeto.

Co-funded by the European Union

4.3. Descrição dos projetos associados ou complementares

O principal projeto associado ou complementar do Novo Cais de Carga Geral é o do **Prolongamento NW do Molhe Leste** do Porto de Sines, a decorrer em paralelo – quer a elaboração do Estudo Prévio, quer a do EIA – e inserido no mesmo programa de financiamento (Figura 16). O Novo Cais de Carga Geral é referido desde logo no âmbito do caderno de encargos para a elaboração do prolongamento do molhe, a propósito do objetivo de melhorar as condições de abrigo e manobrabilidade na bacia, e no Cais de Carga Geral.

Fonte: Cláusulas técnicas do Caderno de Encargos "PAD.PR.23.005 – PORTO DE SINES – PROLONGAMENTO NW DO MOLHE LESTE – ESTUDO PRÉVIO E PROJETO DE EXECUÇÃO"

Figura 16 – Planta de localização do prolongamento NW do Molhe Leste

De acordo com o Estudo Prévio do Prolongamento NW do Molhe Leste (Consulmar; Nemus, 2025), o seu objetivo é determinar o tipo de solução estrutural de quebra-mar, principalmente a constituição dos mantos resistentes do tronco e cabeça, ou seja, o tipo de bloco, volume, massa e tipo de colocação, para uma extensão de 400 metros, considerada o valor mais equilibrado entre eficácia técnica e racionalidade económica. Para esta recomendação contribuiu o estudo de modelação da agitação marítima efetuado no âmbito do Estudo Prévio (agora atualizado e apresentado em anexo ao EIA – Anexo 5 do Volume 02 – Anexos), que indica que o projeto de prolongamento do molhe deverá originar, de uma forma geral, uma redução da percentagem de inoperacionalidade nos terminais do Porto de Sines, especialmente notória no Porto de Serviços (até 1,5%, redução de cerca de 2/3 face à situação de referência) e no Terminal *Multipurpose* (até 0,5%, redução de cerca de 2/3 face à situação de referência). Para o novo cais de carga geral perspetiva uma percentagem de inoperacionalidade de

Co-funded by the European Union

cerca de 0,15% (meio dia) no troço Sul, 0,4% no troço Central (1,5 dias) até perto de 1% (4 dias) no troço Norte. Sem a implementação do projeto associado de prolongamento do Molhe Leste, obtém-se para o novo cais uma percentagem de inoperacionalidade entre 2,5% e 7% (9 a 26 dias), igual ou superior à que se verifica na situação de referência para a infraestrutura da bacia portuária com operacionalidade mais desfavorável na situação de referência, o Porto de Serviços com cerca de 1,5-4,5% (5 a 16 dias).

O projeto em análise poderá ainda considerar-se associado ou complementar das **infraestruturas existentes e outros projetos previstos para o Porto de Sines**, nomeadamente:

- Terminal Multipurpose de Sines (TMS) – vocacionado para a movimentação de granéis sólidos, carga geral e ro-ro, iniciou a sua exploração em 1992 em regime de concessão de serviço público e é atualmente explorado pela Portsines – Operações Portuárias, S.A. O cais de acostagem tem um comprimento total de 645 m no exterior e 296 m no interior. Com fundos até 18 m (ZH), permite a receção de navios até 190 000 toneladas Dwt. Junto ao terminal, existem áreas disponíveis para a instalação de armazéns ou silos que permitem otimizar as operações logísticas associadas à movimentação de carga no porto. O terminal está conectado à ZILS por esteira industrial e por comboio à rede ferroviária nacional[1].
- Terminal de Gás Natural (TGN) – iniciou a sua atividade em 2003, é operado em regime de concessão de uso privativo pela empresa REN Atlântico, sendo responsável pelo abastecimento do Gás Natural consumido em Portugal. Dotado de um posto de acostagem com fundos de 15 metros ZH, permite a receção de navios metaneiros até 225 000 m^3. Para o armazenamento do gás natural recebido, o terminal oferece uma capacidade total de 390 000 m^3 de gás natural liquefeito. Associado a estes tanques, o terminal está equipado com uma central de regaseificação que introduz o gás natural na rede nacional de alta pressão. Existe também uma central de enchimento de auto-tanques que possibilita o abastecimento a zonas isoladas da rede nacional[2].
- Porto de Recreio de Sines – constituído pelo molhe de abrigo, cais de alagem, rampa de varadouro, retenção marginal, terraplenos, passadiços flutuantes para acostagem de embarcações, bem como um leque variado de outros serviços. A sua capacidade atual de amarração é de cerca de 182 lugares, a qual é complementada com lugares de parqueamento em terra[3].
- Porto de Pesca de Sines – é formado por uma bacia interior, abrigada por um quebra-mar que oferece boas condições de proteção para acostagem e fundeadouro das embarcações de pesca. Oferece um cais de aprestos (com 220 metros de comprimento e fundos de -2,50 m(ZH)) e um cais de descarga de peixe (140 metros de comprimento e fundos de -4,5 m(ZH), tanto na bacia de manobra como na de acostagem), rampa de varadouro (entre os dois cais, com uma área de 2150 m^2) e diversas instalações terrestres de apoio: edifícios da lota e serviços administrativos, comerciantes de aprestos, lojas comerciais e de serviços, fábrica de gelo, oficinas de manutenção, posto de abastecimento de combustíveis, posto de receção de óleos

[1] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/tms-terminal-multipurpose-de-sines/ [acesso em dezembro de 2024]
[2] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/tgn-terminal-de-gás-natural/ [acesso em dezembro de 2024]
[3] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/porto-de-recreio-de-sines/ [acesso em dezembro de 2024]

Co-funded by the European Union
DUALSINES

usados, abastecimento de água e energia e armazéns individuais de apoio a titulares de unidades pesqueiras[4].

- Terminal Petroquímico (TPQ) – inaugurado em 1981 e operado pela Repsol Polímeros em regime de concessão de uso privativo, permite a movimentação de mercadorias através de pipeline dedicado, entre os navios e o complexo petroquímico localizado na ZILS. Dispõe de dois postos de acostagem, com fundos de 12 metros ZH, que permitem a receção de navios até 20.000 m^3 de capacidade de carga, movimentando produtos como Propileno, Etileno, Butadieno, ETBE, Etanol, MTBE, Mescla Aromática, Metanol. Faz ainda parte integrante deste terminal um parque de armazenagem com dois tanques criogénicos de armazenagem de etileno (25 000 m^3) e propileno (22 000 m^3), duas esferas de butadieno com 4500 m^3 cada, um tanque de ETBE com 10 000 m^3 e um tanque de etanol com 6000 m^3[5].
- Terminal de Granéis Líquidos (TGL) – inaugurado em 1978, possui seis postos de acostagem e fundos naturais até 28 metros ZH, tem capacidade para receber navios de porte até 350 000 toneladas Dwt, e permite a movimentação simultânea de diferentes produtos (crude, refinados, gases liquefeitos e outros granéis líquidos). Dispõe de uma esteira de pipelines para a movimentação dos produtos entre o porto, a zona adjacente de tancagem e a ZILS, onde estão instaladas as principais indústrias que utilizam o terminal, das quais se destacam a refinaria de Sines, a petroquímica e a fábrica de resinas. A operação do terminal está a cargo da empresa CLT – Companhia Logística de Terminais Marítimos, pertencente ao grupo Galp Energia, em regime de concessão de serviço público de movimentação de cargas. Dispõe também de um parque de bancas gerido pela Petrogal que permite abastecer os navios no TGL através de instalação fixa, e em todo o porto através de batelão. O TGL tem ainda associada uma estação de tratamento de águas de lastro e resíduos[6].

[4] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/porto-de-pesca-de-sines/ [acesso em dezembro de 2024]
[5] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/tpq-terminal-petroquímico/ [acesso em dezembro de 2024]
[6] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/tgl-terminal-de-granéis-líquidos/ [acesso em dezembro de 2024]

Co-funded by the European Union

- Terminal de Contentores de Sines (TCS, também denominado Terminal XXI) – iniciou as suas operações em 2004 sob uma concessão de serviço público da empresa PSA Sines – Terminais de Contentores S.A. Oferece fundos naturais até 17 metros ZH, permitindo a acomodação de grandes navios porta-contentores que realizam rotas intercontinentais, e de navios das respetivas ligações por *feeder*. Atualmente com um comprimento de cais de 1150 + 200 metros, dotado de 12 pórticos "pós-panamax", o terminal oferece uma área de armazenamento com 42 hectares e uma capacidade de movimentação anual de 2,7 milhões de TEU. Com o acordo assinado entre APS e PSA Sines, o terminal está a ser alvo de um plano de expansão que dotará esta infraestrutura de uma frente de cais de 1950 metros, dividida numa frente de 1750 metros e outra de 200 metros, permitindo uma atracação simultânea de quatro navios porta-contentores de última geração e de um *feeder*; uma instalação de mais 9 gruas "super pós-panamax" (no total de 19), 30 pórticos de parque e equipamento de transporte; a expansão da área de armazenamento dos atuais 42 para 60 hectares; e o aumento da capacidade dos atuais 2,7 para 4,1 milhões de TEU. No que diz respeito ao hinterland, o TXXI dispõe de ligações diretas para redes nacionais ferroviárias e rodoviárias, ambas integradas no corredor Atlântico da Rede Transeuropeia de Transportes[7].
- Terminal Vasco da Gama (TVG) – novo terminal de contentores, a implementar entre o Terminal XXI e os molhes de descarga da antiga Central Termoelétrica, que representa um investimento privado total estimado em cerca de 640 M€, a realizar por um futuro concessionário. As bases da concessão deste novo terminal, inicialmente aprovadas em 2019 (Decreto-Lei n.º 103/2019, de 6 de agosto), foram alteradas em 2022 no sentido de "redimensionar o projeto (…), ajustando-o às condições atuais da concorrência, visando atrair um maior número de concorrentes, permitindo a flexibilização do investimento inicial no projeto, garantindo uma maior sustentabilidade ao investimento. (…) O Novo Terminal, preliminarmente dimensionado para atingir 1375 metros de comprimento de cais acostável, deve integrar, pelo menos, as seguintes instalações portuárias: a) Estrutura acostável (cais) com o comprimento mínimo de 940 metros; b) Uma área de parque para armazenagem de contentores com um mínimo de 30 hectares; c) Plataforma ferroviária para carga, descarga e manobra de composições constituída por um mínimo de 2 linhas de carga/descarga e linha de manobra adequada (…); d) Edifícios (…) para os serviços da Concessionária e das autoridades com intervenção no controlo das mercadorias, pessoas e meios de transporte operados no Novo Terminal; e) Equipamento de movimentação de cargas, com um mínimo de 10 pórticos de cais" (Decreto-Lei n.º 27/2022, de 21 de março).

Também dentro da área portuária e como se referiu anteriormente, está localizada a **ZALSINES – Zona de Atividades Logísticas de Sines**, com cerca de 13 hectares infraestruturados, vocacionada para empresas do setor da logística que necessitam de grande proximidade com o porto.

Na envolvente e com uma área de cerca de 3275 hectares[8], encontra-se a **Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS)**, como também já foi referido, onde estão instaladas a refinaria da Galp Energia e o complexo petroquímico, com empresas como a Repsol Polímeros e a EuroResinas.

[7] apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/terminais-portuários/tcs-terminal-de-contentores-de-sines/ [acesso em dezembro de 2024]
[8] ZILS - Zona Industrial e Logística de Sines - GlobalParques [acesso em dezembro de 2024]

Co-funded by the European Union

Ainda dentro da área de jurisdição da APS, a **pedreira de Monte Chãos** (TUA20240722002237) constitui um instrumento indispensável à construção do novo cais de carga geral, como o foi relativamente a todas as infraestruturas portuárias já em exploração. A existência da pedreira em Sines é assim fundamental para a viabilização do projeto, diminuindo significativamente o valor do investimento, e evitando o transporte de grandes quantidades de pedra de localizações distantes.

Existem ainda **ligações diretas do Porto de Sines às redes nacionais rodoviária e ferroviária**, estando estas integradas no corredor Atlântico da Rede Transeuropeia de Transportes.

4.4. Programação temporal das fases de implementação do projeto

Em relação à programação temporal da fase de construção, o projetista prevê que a mesma tenha uma duração de 30 meses (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026). O Estudo Prévio não inclui ainda informação acerca do faseamento da empreitada, que dependerá de vários fatores inerentes ainda por definir, como os detalhes dos processos construtivos, entre outros.

No que diz respeito à fase de exploração, considera-se um horizonte de 100 anos, tendo em conta que o Estudo Prévio refere que “o período de vida útil de projeto da estrutura é de 100 anos” (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

4.5. Fase de construção

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

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

4.5.1. Definição da área a afetar

Prevê-se que seja afetada diretamente pela construção do projeto a área correspondente à implantação do cais de carga geral (cf. Figura 3 e Desenhos PRJ1 e PRJ2 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos) e a área a dragar.

São também de considerar como áreas a afetar diretamente as correspondentes às estruturas provisórias de apoio à construção, como os estaleiros de apoio à obra, que se localizarão na pedreira de Monte Chãos e na área do futuro terrapleno (cf. Figura 3 e Desenho PRJ2 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos), e eventuais plataformas de trabalho necessárias à operação de gruas e outros equipamentos pesados, bem como zonas de armazenagem de materiais (por exemplo enrocamentos) e/ou de fabrico de componentes (blocos de betão) eventualmente necessárias fora dos estaleiros, ainda não definidos mas a localizar dentro do próprio porto. Os acessos terrestres (e marítimos) às áreas atrás citadas também serão afetados (cf. Figura 3 e Desenho PRJ2 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

Co-funded by the European Union

Indiretamente poderão ser afetadas as envolventes às áreas de trabalhos marítimos, às estruturas provisórias de apoio à construção e vias de acesso, devido à movimentação de embarcações de apoio, maquinaria pesada e tráfego viário associado. Contudo, os trabalhos terão de decorrer sem afetar a operacionalidade portuária.

4.5.2. Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra

De acordo com a APS (comunicação oral, outubro de 2024), prevê-se a existência de dois estaleiros, um na pedreira de Monte Chãos e outro na área que constituirá o futuro terrapleno (Figura 3 e Desenho PRJ2 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

Antes de iniciar os trabalhos de construção o empreiteiro procederá à montagem dos estaleiros e mobilização dos equipamentos necessários à construção.

Os escritórios, instalações sociais e oficinas serão, em princípio, instalações pré-fabricadas a montar nas áreas cedidas pelo Dono de Obra para o efeito. Os escritórios e instalações sociais são habitualmente instalações do tipo contentores pré-fabricados climatizados e com mobiliário de escritório e WC, e com as dimensões necessárias para albergar a direção de obra, apoio de pessoal administrativo, restantes técnicos e sala de reuniões.

Além das áreas sociais e oficinais, uma empreitada desta natureza normalmente implica também a montagem, nomeadamente, das seguintes instalações:

- Cais de fabrico de caixotões;
- Central de betão.

Nos estaleiros concentrar-se-á ainda todo o equipamento e meios terrestres necessários para a execução da empreitada, nomeadamente oficinas e parque de máquinas, postos de preparação de armaduras e de fabrico de betão, zonas de armazenamento de inertes e outros materiais de construção.

O acesso terrestre a esta zona, para fornecimento de materiais de construção, nomeadamente betão pronto, será efetuado através do IP8 (IC33 / A26 / A26-1 – Figura 3 e Desenho PRJ2 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

Poderá ainda haver um cais de carregamento de enrocamento por via marítima – a localizar no Porto de Serviços, de acordo com a APS (comunicação oral, outubro de 2024) –, embora se assuma que o processo construtivo será essencialmente por via terrestre, à semelhança do que é referido no projeto do prolongamento do molhe (Consulmar; Nemus, 2025).

Co-funded by the European Union

4.5.3. Principais atividades de construção e processos construtivos

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

- Atividades gerais associadas à obra e funcionamento das estruturas de apoio – nomeadamente a montagem e funcionamento dos estaleiros e de outras infraestruturas de apoio à obra, incluindo a exploração da pedreira Monte Chãos, bem como a movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo;
- Dragagens;
- Execução do terrapleno;
- Construção de retenções marginais;
- Instalação dos cais e respetivos acessórios (cabeços de amarração, escadas metálicas galvanizadas, defensas);
- Instalação das redes técnicas (águas e esgotos, instalações elétricas);
- Construção do edifício da Portaria;
- Implementação de ramal de acesso ferroviário;
- Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro – Inclui as ações de desmontagem dos estaleiros, remoção de acessos e outras estruturas provisórias, limpeza geral e trabalhos de reposição da situação previamente existente em todos os locais afetados pela obra e que não fiquem afetos em permanência à nova infraestrutura.

De resto, os métodos construtivos, para além de virem a ser desenvolvidos pelo projetista no âmbito do Projeto Execução, poderão ainda ser ajustados pelo futuro empreiteiro responsável pela obra, em função da sua experiência específica e meios próprios, dentro dos requisitos técnicos e dos prazos estabelecidos em caderno de encargos.

O normal funcionamento deste tipo de obras no Porto de Sines tem sido no horário de 12 horas, das 7h00 às 19h00.

4.5.4. Maquinaria e meios humanos

O tipo e quantidade de maquinaria a utilizar na fase de obra dependerão em grande medida do empreiteiro a contratar. Não obstante, atendendo ao cronograma de permanência de equipamentos elaborado de forma preliminar pelo projetista para permitir a estimativa de emissões de GEE em fase de AIA (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026), os principais equipamentos a mobilizar serão, previsivelmente, os apresentados na figura seguinte.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

	MESES																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Equipamento Terrestre:																														
Retroescavadora	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1
Pá carregadora	0	1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	1	0
Escavadora hidráulica	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1
Grua de rastos de 600T	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Grua de rastos de 300T	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Grua telescópica de 100T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dumper articulado de 30T	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0
Camiões	4	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4	4	4
Camiões betoneira	0	0	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	2	2	2	2	0	0
Bombas de betão	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
Equipamento marítimo:																														
Doca flutuante (caixotões)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batelão autopropulsionado	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rebocador	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Lancha de apoio	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Draga de Corte e Sucção	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: cronograma de permanência de equipamentos elaborado de forma preliminar pelo projetista para permitir a estimativa de emissões de GEE em fase de AIA (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026).

Figura 17 – Tipo e quantidade de equipamentos previstos em cada um dos 30 meses previstos para a obra

Em relação aos meios humanos, de acordo com o cronograma de permanência de pessoal elaborado de forma preliminar pelo projetista para permitir a estimativa de emissões de GEE em fase de AIA (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026), perspetiva-se que, ao longo da fase de construção, possam estar envolvidos entre 53 (mínimo – mês 1) e 177 (máximo – meses 5 a 7) trabalhadores, traduzindo-se numa média mensal de cerca de 138 trabalhadores para os 30 meses da empreitada.

Em termos de especialidades, prevê-se a necessidade de, pelo menos:

- Engenheiros – direção, frente marítima, ambiente, segurança, qualidade;
- Encarregados;
- Medidor / Apontador / Topógrafo / Porta-miras / Hidrógrafo;
- Mestres de embarcação / Marinheiros / Mergulhadores;
- Motoristas;
- Mecânicos / Serralheiros / Carpinteiros / Eletricistas / Canalizadores;
- Manobradores;
- Pedreiros e serventes;
- Armadores de ferro.

Caberá ao empreiteiro definir com maior rigor qual o equipamento que pretende utilizar na execução da obra, assim como ajustar os meios humanos necessários.

Co-funded by the European Union

4.5.5. Fluxos de materiais

De um modo geral, numa empreitada estão presentes fluxos positivos (*inputs*), constituídos por mão de obra, materiais, recursos naturais (e.g. energia e água) e equipamentos. Estes *inputs* constituem a força motriz da obra, permitindo a execução dos trabalhos associados à construção, assim como a instalação e funcionamento das infraestruturas de apoio (e.g. estaleiro). Como resultado das operações e atividades inerentes à construção são gerados fluxos negativos (*outputs*), tais como emissões gasosas, efluentes, resíduos e ruído. Estes últimos são abordados nos subcapítulos 4.8 e 4.9 e, mais detalhadamente, nos descritores qualidade do ar, gestão de resíduos e ruído e vibrações.

De entre os materiais e componentes a utilizar para os trabalhos de construção civil, destacam-se, pelas quantidades envolvidas, os volumes de dragagem e de aterro, para os quais o Estudo Prévio apresenta as estimativas apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 7 – Volumes de dragagem e de aterro considerados pelo Estudo Prévio na estimativa de custos do novo cais de carga geral

	Unidade	Solução base	Solução alternativa
Dragagens			
Cais a -14	m^3	80 000	20 000
Cais a -16	m^3	350 000	220 000
Terrapleno e retenções			
Aterro (“com detritos de pedreira e/ ou produtos de dragagens na criação de terrapleno”)	m^3	1 450 000	1 800 000

Fonte: adaptado de (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Posteriormente, o projetista estimou o fluxo dos principais materiais para a solução recomendada pelo projeto e avaliada no presente EIA, apresentado no quadro sequinte.

Quadro 8 – Previsão de fluxo dos principais materiais envolvidos na construção do Novo Cais de Carga Geral (solução alternativa 2 / -14 m ZH / 25 t/m^2)

Material	Un.	Quantidade	Proveniência estimada
Enrocamentos, areias ou detritos de pedreira	m^3	2 107 000,00	Pedreira de Montes Chãos - Sines ou material de dragagem*
Betão pronto	m^3	71 100,00	Central de betão em estaleiro
Cimento para betão pronto	ton	21 330,00	Fornecedor externo
Inertes para betão pronto	m^3	42 660,00	Central de britagem na Pedreira Montes Chão - Sines
Aço para armaduras	ton	8 185,00	Fornecedor externo

**Nota: Os "Enrocamentos, areias ou detritos" incluem os materiais de aterro do terrapleno, que podem ser provenientes de dragagem ou da pedreira.*
Fonte: Previsão de fluxo dos principais materiais elaborada de forma preliminar pelo projetista para permitir a estimativa de emissões de GEE em fase de AIA (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

4.6. Principais características da fase de exploração do projeto

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

- Presença e funcionamento geral do novo cais – inclui a movimentação de funcionários, clientes e fornecedores, a produção e gestão de águas residuais domésticas e de águas pluviais, e pluviais potencialmente contaminadas, a limpeza e a manutenção geral rotineira das instalações; compreende também o abastecimento a navios (combustíveis, energia elétrica, água, etc.) e a recolha de resíduos sólidos equiparados a domésticos e resíduos perigosos, resíduos de navios e de carga e o seu encaminhamento para destino final adequado através de operador licenciado; cargas e descargas para o novo cais, incluindo o funcionamento dos equipamentos necessários;
- Tráfego marítimo e manobras dos navios – o controlo de tráfego bem como as manobras de embarcações ou navios são assegurados pelo Centro de Controlo e Supervisão (CCS), responsável por identificar, monitorizar e coordenar o tráfego na área marítima do porto. As manobras de embarcações ou navios dentro da área marítima do porto são controladas pelo CCS através do Sistema de Controlo de Tráfego VTS, sendo obrigatório o cumprimento das orientações emanadas por este;
- Transporte de carga por ferrovia e/ou rodovia de e para destino final;
- Manutenções periódicas – inclui intervenções pontuais mais significativas para manutenção do novo cais; inclui também reparações pontuais de menor envergadura como sejam reparações de elementos do cais, das retenções marginais, dos pavimentos, entre outras.

Em relação ao tráfego associado ao novo cais, embora o "uso final (…) não se [encontre] ainda definido", "pretende-se que (…) possa vir a servir um conjunto multidisciplinar de indústrias, com particular enfâse para a indústria das energias renováveis oceânicas, nomeadamente no que se refere à construção e montagem de plataformas eólicas offshore. (…) Poderá ainda servir a indústria agroalimentar, nomeadamente granéis sólidos, e/ou a movimentação de carga RO-RO, em particular veículos automóveis. Para estas duas indústrias, o terminal funcionaria principalmente como plataforma de "transhipment", com a importação, armazenagem temporária e reexpedição dos produtos" (Consulmar; Nemus; TPF, 2025). Nesta configuração, o tráfego marítimo assume um papel dominante, enquanto o tráfego rodoviário e ferroviário associado ao *hinterland* será reduzido face ao existente.

"Na ausência também de objetivos a servir, em termos de volumes de carga, a avaliação das necessidades em infraestruturas do terminal (…) [foi] feita de modo preliminar, apoiada em documentação disponível e na análise de outros portos com atividades semelhantes" (Consulmar; Nemus; TPF, 2025), não tendo sido desenvolvidas estimativas de tráfego por parte do projetista ou do proponente nesta fase de Estudo Prévio.

Assim, para efeitos das análises do presente EIA, foi efetuada uma estimativa simplificada do tráfego marítimo potencial, com base na análise de portos com características e funções semelhantes. Com base neste exercício, consideraram-se, a título indicativo:

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Granéis sólidos agro-alimentares – “capacidade de movimentação (em *transhipment*) de 2 a 5 milhões de toneladas; os navios a servir seriam da classe Panamax, e a área total a assegurar em terra poderiam limitar-se a cerca de 5 ha” => 71 navios por ano, tendo em conta que o Panamax tem uma capacidade de 2800-5100 TEU, o que equivale a uma carga média entre 60 000 e 80 000 toneladas, e considerando a movimentação de 5 milhões de toneladas;
- RO-RO para automóveis – “o espaço disponível para o terminal limita o número de postos a um máximo de 2 (…). Este é também o número de postos do terminal da AutoEuropa no Porto de Setúbal. (…) com uma capacidade estática de cerca de 12 000 automóveis, e movimenta cerca de 400 000 unidades / ano” => 34 navios por ano, tendo em conta a capacidade estática e a movimentação anual referida.

Estas estimativas foram utilizadas como base para a modelação dos cenários futuros, designadamente nos descritores de qualidade do ar e ambiente sonoro.

Quanto ao tráfego rodoviário e ferroviário, considera-se que, no cenário de funcionamento associado a operações de *transhipment*, o seu contributo adicional será reduzido face à situação atual.

Para a indústria das energias renováveis oceânicas, não existem, nesta fase, elementos que permitam estimar o volume de tráfego associado, sendo expectável que este tipo de utilização implique ocupação exclusiva do cais.

4.7. Perspetivas para a fase de desativação do projeto

A fase de desativação não está definida no projeto e reveste-se de incertezas, tendo em conta que o período de vida útil de projetos desta natureza é de 100 anos. A decisão de “desativar” o projeto poderá estar associada a alterações no tráfego marítimo de mercadorias ou nas políticas de desenvolvimento da região, que são impossíveis de prever à data.

O próprio conceito de “desativação” pode diferir em função do cenário que se adote para a cessação da “exploração”. O cenário mais óbvio, embora muito pouco provável no contexto da exploração portuária, seria o desmantelamento/demolição do cais de carga geral, retornando-se a condições próximas das atuais. A demolição de infraestruturas desta natureza é um cenário algo inverosímil do ponto de vista económico por estarem em causa “custos afundados”, sendo normalmente mais caro proceder ao respetivo desmonte do que deixar as infraestruturas sem operação no terreno.

Em todo o caso, dada a complexidade de uma operação desta natureza, uma eventual desativação deve ser precedida de um Plano para que esta seja realizada de forma a salvaguardar de forma sustentada, todos os aspetos ambientais passíveis de afetação. Presume-se que serão seguidos todos os princípios de boa prática ambiental, cujas principais orientações estão patentes em legislação comunitária e nacional, principalmente no que se refere à gestão dos resíduos originados no processo de demolição.

Co-funded by the European Union

4.8. Consumos, efluentes e resíduos

4.8.1. Consumos

Na **fase de construção**, a execução dos trabalhos consumirá essencialmente os materiais construtivos identificados (e quantificados) na secção 4.5.5.

A obra também necessitará de água, cujo consumo será muito variável em função das estratégias de construção que venham a ser adotadas. À partida será proveniente da rede pública e destinada principalmente a lavagens das caleiras das autobetoneiras e à limpeza de superfícies, nos estaleiros.

Prevê-se ainda o consumo de combustíveis fósseis, necessários para a operação de maquinaria e veículos de obra e acesso à obra, bem como de energia elétrica. A energia elétrica será principalmente utilizada para iluminação e operação de equipamentos e nos estaleiros e provirá da rede elétrica existente. Os dados de projeto nesta fase não permitem, contudo, estimar estes consumos.

Na **fase de exploração** destacam-se o consumo de combustíveis fósseis, decorrentes dos acessos tanto marítimos como rodoviários ao novo cais e da sua atividade, e de energia elétrica, decorrente da atividade portuária e acessos ferroviários.

Para a **fase de desativação** prevê-se o descrito para a fase de construção, no que se refere ao abastecimento de água, energia elétrica e outras fontes de energia.

4.8.2. Efluentes

Os principais efluentes líquidos expectáveis na **fase de construção**, não quantificáveis nesta fase, dizem sobretudo respeito às águas residuais provenientes dos estaleiros, nomeadamente águas de lavagem (pavimentos, autobetoneiras, maquinaria, etc.), efluentes domésticos das instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e dos escritórios dos estaleiros.

Todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria deverão ser realizadas fora da zona de obra (excetuando pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível), em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que não se esperam focos de contaminação química significativa por esta via.

As instalações sanitárias de apoio são usualmente do tipo amovível, colocadas nas frentes de obra, ao passo que, no caso dos estaleiros, é geralmente feita a ligação à rede pública de drenagem de águas residuais ou instalada uma fossa séptica temporária para retenção do efluente, caso a rede não esteja disponível (nesse caso, o efluente será periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado).

Na **fase de exploração** são identificados os efluentes resultantes das águas pluviais (eventualmente contaminadas, nas zonas de trabalho), as águas residuais domésticas, resultantes da utilização das instalações sanitárias e as águas residuais dos navios (incluindo as águas de lastro).

Os efluentes domésticos gerados nas instalações sanitárias dos edifícios do novo cais, deverão ser drenados para a rede sanitária da instalação e conduzidos a destino final apropriado.

Os efluentes de drenagem pluvial nas zonas onde haja possibilidade de contaminação serão retidos em bacias de retenção dimensionadas para o efeito, devendo – no caso de se tratar de produtos

Co-funded by the European Union
DUALSINES

petrolíferos – estar ligadas a um separador de hidrocarbonetos, posteriormente drenadas para camiões-cisterna e encaminhadas para operadores licenciados para tratamento adequado às suas caraterísticas.

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

4.8.3. Resíduos

Durante a **fase de construção** a produção de resíduos estará relacionada essencialmente com a execução da infraestrutura e a instalação e funcionamento dos estaleiros.

O maior quantitativo de resíduos esperado corresponde essencialmente a Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Destes, solos, rochas e terras são tipologias a que se associam geralmente os maiores volumes. Os materiais dragados aproveitados para o terrapleno serão igualmente considerados RCD.

Por outro lado, a maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos, que na sua maioria estão classificados como resíduos perigosos. De assinalar que a manutenção periódica de veículos e maquinaria será à partida realizada fora da zona de obra, em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que a gestão dos resíduos resultantes será da responsabilidade dessas entidades. Excetuam-se intervenções não programadas que tenham forçosamente que ser realizadas *in situ* por impossibilidade de deslocação da máquina para o exterior, e pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível.

Finalmente serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente nos estaleiros. Os estaleiros deverão ser dotados de parques de armazenamento temporário de resíduos equipados com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos.

Os principais resíduos expectáveis nas fases de construção e de exploração do projeto são identificados nas secções 6.12.2 e 6.12.3 (identificação e avaliação dos impactes do projeto ao nível da gestão de resíduos), de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que atualiza e publica a Lista Europeia de Resíduos (LER).

Os resíduos produzidos durante a **fase de exploração** do novo cais serão essencialmente os resíduos da utilização e manutenção do equipamento e veículos afetos à instalação, 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.

Serão ainda gerados resíduos produzidos nos navios e resíduos de carga, resultantes da operação do porto e cuja gestão é da responsabilidade da Autoridade Portuária (APS). No Porto de Sines, a prestação de serviços de gestão de resíduos encontra-se concessionada, sendo assegurada pela empresa Ecoslops Portugal, S.A. de acordo com o Regulamento de Gestão de Resíduos e Utilidades no Porto de Sines. O Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos, da APS, complementa esse documento.

Na **fase de desativação** preconiza-se o descrito para a fase de construção, com destaque para os resíduos resultantes do eventual desmantelamento/demolição do cais de carga geral (cf. subcapítulo 4.7).

Esta questão é abordada com mais detalhe no descritor gestão de resíduos (subcapítulos 5.12, 6.12, 8.13).

4.9. Emissões

4.9.1. Emissões atmosférica

A estimativa deste tipo de emissões é um processo bastante complexo, uma vez que depende de um vasto conjunto de fatores de grande variabilidade, como sejam por exemplo as condições meteorológicas (e.g. humidade e vento).

Durante a **fase de construção** prevê-se a ocorrência de emissões atmosféricas ligadas principalmente ao fornecimento de enrocamento, betão e outros materiais de construção por via terrestre (circulação de veículos pesados e carga/descarga), à operação de máquinas não rodoviárias e à circulação de embarcações de apoio à obra.

Os principais poluentes associados a estas atividades são os típicos das fontes móveis, nomeadamente monóxido e dióxido de carbono (CO e CO_2), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), hidrocarbonetos e partículas em suspensão ($PM_{2,5}$ e PM_{10}). Por outro lado, este conjunto de poluentes atmosféricos pode, em condições meteorológicas propícias, levar à formação de ozono troposférico (O_3).

Prevêem-se para a **fase de exploração** emissões de gases de combustão resultantes das atividades de navios, veículos terrestres, maquinaria de apoio e logística do novo cais que funcionem com base em motores de combustão ou explosão interna, resultando na emissão de monóxido e dióxido de carbono (CO e CO_2), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), hidrocarbonetos e partículas em suspensão ($PM_{2,5}$ e PM_{10}).

Na **fase de desativação** espera-se o mesmo conjunto de fontes descritas para a fase de construção, com emissões acrescidas de partículas suspensas por consequência de eventuais demolições e manuseamento dos materiais componentes das estruturas a "desativar" (cf. subcapítulo 4.7).

Estas emissões são mais detalhadamente avaliadas no descritor qualidade do ar (subcapítulos 5.11, 6.11, 8.12).

Co-funded by the European Union

4.9.2. Fontes de produção de ruído e vibrações

Em resultado da operação dos veículos e equipamentos a utilizar durante a **fase de construção**, haverá lugar à produção de ruído e vibrações, destacando-se as principais fontes:

- Funcionamento dos estaleiros e frentes de obra;
- Atividades ruidosas ligadas à construção (por exemplo, dragagens, carregamento e descarga de enrocamento);
- Utilização de máquinas e equipamentos ruidosos necessária à execução dos trabalhos previstos (por exemplo dragas, pás-carregadoras, embarcações de apoio e gruas);
- Tráfego de veículos pesados de transporte de materiais e maquinaria com origem e/ou destino na área de intervenção.

Com efeito, os níveis potenciais de geração de ruído e vibração das atividades construtivas estão intimamente ligados ao método e tipo de maquinaria empregue. A circulação de veículos pesados afetos à obra poderá ser também uma das fontes sonoras de maior significado. No quadro seguinte apresentam-se valores típicos de ruído produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos, alguns dos quais serão provavelmente utilizados no decorrer das obras.

Quadro 9 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comummente utilizados em obras de construção civil

Operação/Equipamento		Nível de Ruído dB(A) a 15 m									
		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Movimentos de Terra	Compactadores										
	Carregadores										
	Retroescavadora										
	Tratores										
	Niveladoras										
	Asfaltadoras										
	Camiões										
Transporte de Materiais	Escav.-Carregad.										
	Grua Móvel										
	Grua Torre										
Equipamentos Estacionários	Bombas										
	Geradores										
	Compressores										
Maquinaria de Impactes	Martelos Demolid.										
	Martelos perfurad.										
Outros	Vibradores										
	Serras										

Fonte: Adaptado de Sociedad Española de Acústica (1991).

Co-funded by the European Union

No que se refere à produção de ruído e vibrações através do tráfego rodoviário, os fatores mais importantes são o nível de funcionamento do motor, incluindo a transmissão, a ventilação e o sistema de exaustão, a interação pneu/estrada em circulação e, também, o ruído aerodinâmico.

Relativamente à **fase de exploração**, destacam-se como principais fontes geradoras de ruído a circulação de veículos, tanto marítimos como terrestres, no acesso ao novo cais e do funcionamento de equipamentos e maquinaria nos cais e terrapleno.

Preconizam-se para a **fase de desativação** fontes geradoras de ruído similares às descritas para a fase de construção, acrescendo-se eventuais atividades de demolição e desmonte das estruturas que compõem o projeto em apreço (cf. subcapítulo 4.7).

Estas questões associadas ao ruído e vibrações são mais detalhadamente avaliadas no respetivo descritor (subcapítulos 5.9 e 5.10, 6.9 e 6.10, 8.10 e 8.11).

4.10. Integração de princípios de economia circular no projeto

A conceção e desenvolvimento do Novo Cais de Carga Geral enquadram-se num contexto de evolução dos modelos produtivos e logísticos no sentido de maior eficiência na utilização de recursos, redução de desperdícios e valorização de materiais, em linha com as orientações europeias e nacionais para a transição para uma economia circular.

Atendendo à natureza do projeto – infraestrutura portuária de suporte a diferentes potenciais utilizações, não estando ainda definido o seu uso final nem o modelo de exploração – a integração de princípios de economia circular é abordada numa perspetiva de orientação estratégica, a concretizar e aprofundar em fases posteriores de desenvolvimento e operação.

Neste enquadramento, o projeto poderá contribuir para a promoção de modelos de desenvolvimento mais eficientes na utilização de recursos, designadamente através da otimização da utilização de materiais na fase de construção, da flexibilidade funcional da infraestrutura e da sua integração em cadeias logísticas associadas a atividades industriais e energéticas emergentes, incluindo a economia azul e a transição energética.

Na fase de construção, destacam-se como orientações relevantes a otimização dos volumes de obra e a incorporação de materiais resultantes das dragagens no aterro, contribuindo para a redução da necessidade de extração de recursos naturais e para a valorização de materiais gerados no próprio projeto.

Na fase de exploração, e atendendo ao carácter multifuncional e à potencial afetação a diferentes tipos de atividades, o novo cais poderá constituir uma plataforma favorável à adoção de práticas de utilização eficiente de recursos, à valorização de materiais e à promoção de sinergias logísticas e industriais, nomeadamente no âmbito de cadeias de valor associadas a setores como as energias renováveis, a logística e a atividade industrial.

No que respeita à fase de desativação, embora esta não se encontre definida e seja considerada pouco provável no horizonte previsível do projeto, a eventual cessação de atividade deverá ser precedida de um plano específico que contemple a aplicação de princípios de economia circular, designadamente a desmontagem seletiva de estruturas, a valorização e encaminhamento adequado de materiais e a minimização da produção de resíduos.

Co-funded by the European Union

5. DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE

5.1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se a caracterização da situação ambiental de referência (condições de cada descritor à data imediatamente anterior à da implementação do projeto, sempre que possível e relevante de forma quantificada) na área de estudo.

Foram estudados os seguintes descritores, selecionados em função do tipo de projeto e área de estudo:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Solos e uso dos solos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Ruído;
- Vibrações;
- Qualidade do ar;
- Gestão de resíduos;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território;
- Património;
- Paisagem;
- Saúde humana;
- Socioeconomia.

A descrição do estado atual do ambiente baseou-se na síntese dos elementos recolhidos em informação bibliográfica e cartográfica disponível e atualizada, recorrendo a estudos realizados na área de estudo e na envolvente ao projeto e a projetos e planos existentes sobre a região, para além da consulta a entidades de posse de informação ambiental sobre a área, bem como ao reconhecimento do local.

Todos os descritores foram abordados de forma integrada na área de estudo (considerou-se de uma forma geral uma envolvente de 200 m em torno da implantação do projeto, mas sempre que diferente desta a área de estudo é delimitada, justificadamente, para cada descritor) e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor e à fase a que respeita o desenvolvimento do projeto, bem como aos instrumentos de ordenamento e aos diplomas considerados pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise. Cada descritor é caracterizado para a sua área de estudo, indicando-se a metodologia para tal utilizada.

A descrição do estado atual do ambiente foi realizada a diferentes escalas, dependendo do descritor em análise, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactes do projeto; considerou-se, no entanto, como escala base de trabalho a escala 1:25 000, sendo utilizada uma escala de maior detalhe nos casos em que tal se afigurou vantajoso ou a informação disponível o permitiu. No âmbito de análises regionais foram utilizadas escalas menos detalhadas.

Co-funded by the European Union

A descrição do estado atual do ambiente é acompanhada de cartografia, a escala adequada e compatível com a área de estudo e detalhe da análise adotados em cada descritor (escalas 1:5000, 1:7500, 1:25 000, 1: 27 500, 1:35 000, etc. – Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

Finalmente procedeu-se, em cada descritor, à projeção da evolução da situação de referência na ausência do projeto ("alternativa zero"), de forma a permitir posteriormente comparar e avaliar os aspetos positivos e negativos inerentes à sua implementação (impactes ambientais).

5.2. Clima e alterações climáticas

5.2.1. Introdução

Para caracterizar o clima de uma dada região, é necessário compreender os vários elementos que descrevem o estado médio da atmosfera durante um determinado período de tempo. É importante salientar que o período de tempo considerado é um fator crucial em avaliações climatológicas, sendo essencial dispor de séries de dados longas para estudar as variações e tendências climáticas de forma significativa.

Segundo a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), o período recomendado para uma caracterização climatológica adequada é de 30 anos, começando no primeiro ano de cada década. Os apuramentos estatísticos referentes a este intervalo são geralmente designados por Normais Climatológicas, sendo as normais de referência de 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990, etc. Podem ainda ser calculadas normais climatológicas nos períodos intercalares, por exemplo, 1951-1980, 1971-2000.

As condições climáticas da área de estudo foram caracterizadas utilizando os resultados das Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) referentes à estação meteorológica de Sines (Quadro 10) para os seguintes parâmetros meteorológicos:

- Temperatura do ar (1971-2000 e 1981-2010);
- Precipitação (1971-2000 e 1981-2010);
- Insolação (1971-2000);
- Evaporação (1971-2000);
- Humidade relativa do ar (1971-2000);
- Regime de ventos (1971-2000);
- Ocorrência de fenómenos meteorológicos (1971-2000).

Quadro 10 – Características da Estação meteorológica de Sines

Localização	Estação Climatológica	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Período de registo
Sines	542	37º57'N	08º53W	15	1971-2000
	541	37º95'N	08º83W	98	1981-2010

Fonte: (IPMA, 2011) e (IPMA, 2023)

Para além da caracterização da área abrangida pelo projeto em termos dos parâmetros meteorológicos, no presente capítulo procede-se à análise das projeções climáticas e respetivos riscos e vulnerabilidades, efetua-se o enquadramento das metas nacionais para combate às alterações

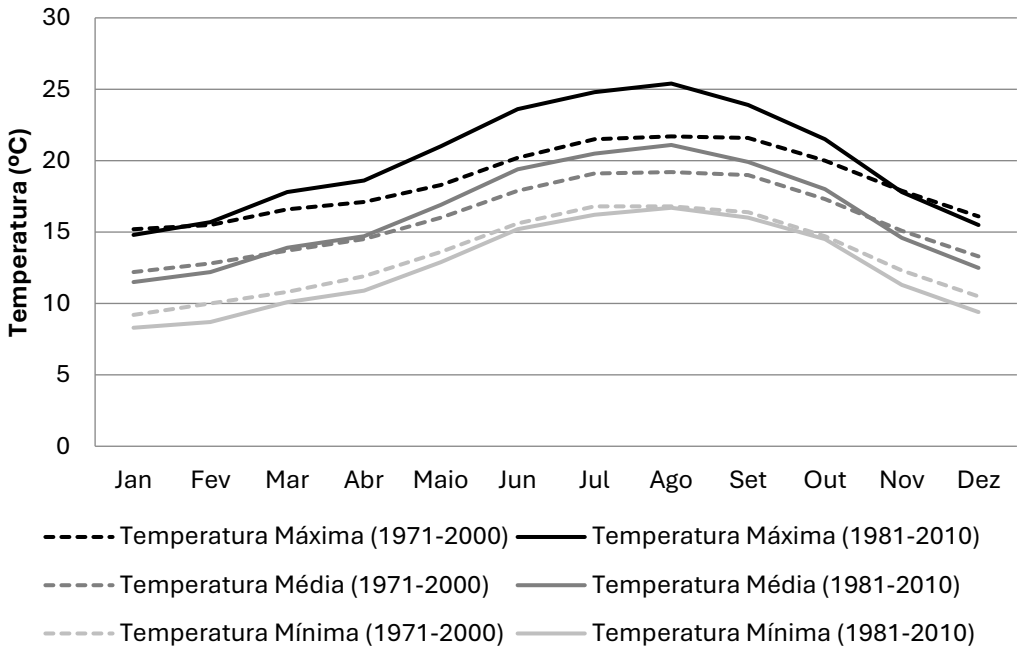
Co-funded by the European Union

climáticas e a inventariação das principais fontes emissoras de GEE, representativas da área de implantação do projeto, com relevo na problemática das alterações climáticas.

5.2.2. Elementos meteorológicos

5.2.2.1. Temperatura do ar

A Figura 18 apresenta as médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima do ar, registadas na estação meteorológica de Sines, para os períodos de 1971-2000 e 1981-2010.



Fonte: (IPMA, 2011) e (IPMA, 2023)

Figura 18 – Médias mensais de temperatura máxima, média e mínima, para os períodos 1971-2000 e 1981-2010

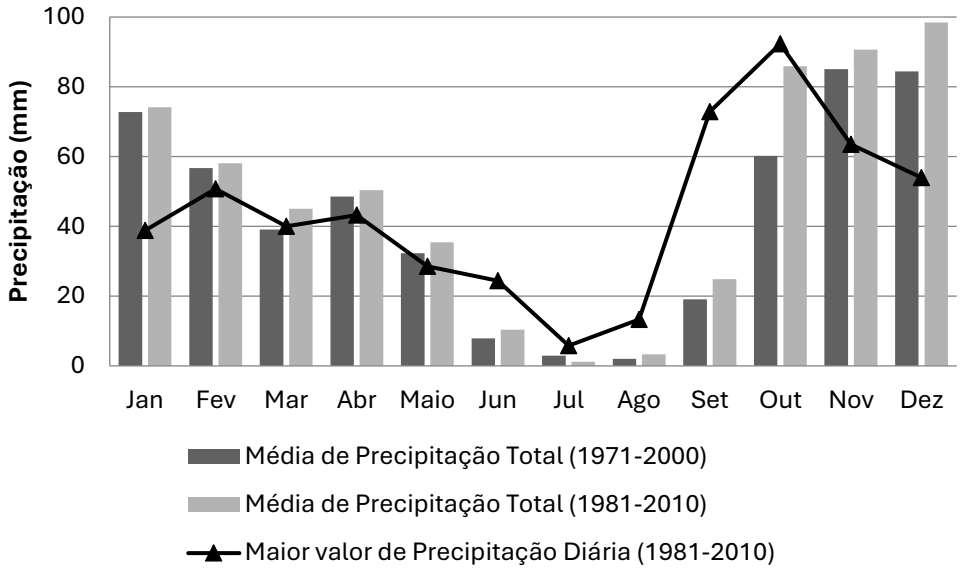
A variação da temperatura registada para o período 1981-2010 apresenta uma tendência semelhante à do período de 1971-2000, sendo que o período mais quente ocorre entre junho e outubro, enquanto o mais frio se verifica entre novembro e abril, quando as temperaturas médias mensais ficam abaixo da média anual (15,8ºC para 1971-2000 e 16,3ºC para 1981-2010). Janeiro é o mês que atinge as temperaturas mais baixas, registando-se 9,2ºC para o período de 1971-2000 e 8,3ºC para 1981-2010.

Quanto ao número médio de dias com temperaturas extremas no período 1981-2010, registam-se anualmente 9,3 dias com a temperatura máxima superior a 30°C e 0,2 dias com a temperatura mínima inferior a 0°C. Comparativamente às normais climatológicas de 1971-2000, não se observa uma diferença significativa (9,1 dias com $T_{máx.} \geq 30°C$ e 0 dias com $T_{mín.} \leq 0°C$).

Nos meses de outubro a maio, não se registam dias com temperatura mínima superior a 20°C. Nos restantes meses, a temperatura mínima ultrapassa esse valor em apenas 2,5 dias, em média, por ano (entre junho e setembro).

5.2.2.2. Precipitação

Os resultados da precipitação média registados na estação meteorológica de Sines para os períodos de 1971-2000 e 1981-2010 são apresentados na figura seguinte, onde também estão representados os dados relativos ao maior valor de precipitação diária.



Fonte: (IPMA, 2011) e (IPMA, 2023)

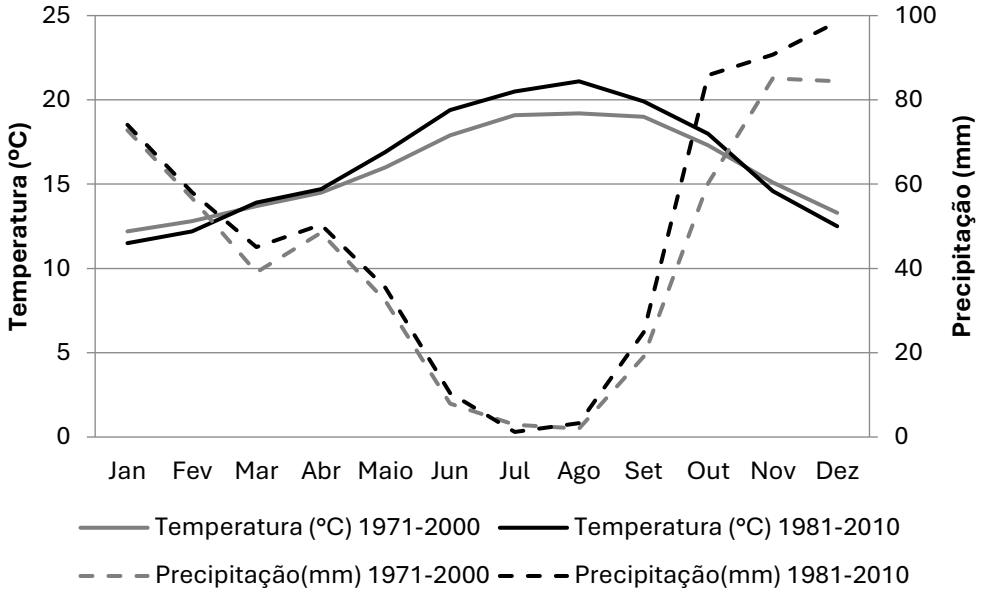
Figura 19 – Precipitação média mensal e maior valor de precipitação diária registado na estação meteorológica de Sines, para os dois períodos considerados

No intervalo 1981-2010, a precipitação média anual (577,9 mm) aumentou ligeiramente em comparação ao valor registado em 1971–2000 (511,0 mm). Os meses de outubro, novembro e dezembro são os mais chuvosos, enquanto a precipitação é quase nula nos meses de julho e agosto.

O maior valor de precipitação diária registado para o período de 1981-2010 ocorreu a 28 de outubro de 2005, atingindo-se 92,3 mm de pluviosidade.

Co-funded by the European Union

A conjugação dos comportamentos térmicos e pluviométricos registados na estação de Sines permite descrever o regime termo-pluviométrico apresentado na figura abaixo. Os meses mais quentes tendem a ser secos, exceto no caso do mês de setembro, em que apesar de se registarem temperaturas elevadas a pluviosidade assume já valores relevantes. De outubro a dezembro a precipitação aumenta e a temperatura diminui.



Fonte: (IPMA, 2011) e (IPMA, 2023)

Figura 20 – Regime termo-pluviométrico mensal médio para a estação de Sines, nos períodos analisados

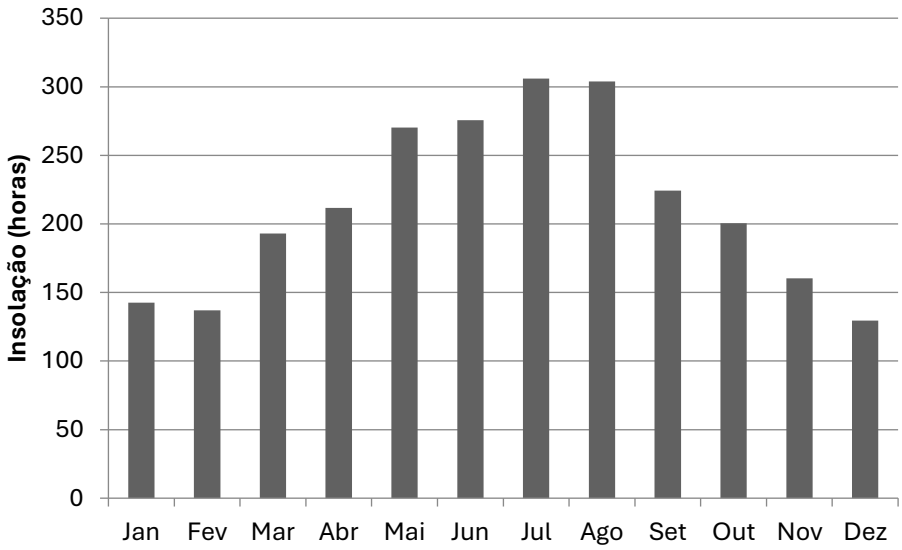
No período 1981-2010, registaram-se anualmente, em média, 68,6 dias com precipitação superior a 1 mm, valor ligeiramente superior ao registado entre 1971–2000 (60,9 dias). Por outro lado, verificou-se a existência de 19,6 dias em que a precipitação foi superior a 10 mm, sendo o valor médio mais elevado no mês de dezembro (3,7 dias).

Co-funded by the European Union

5.2.2.3. Insolação

A insolação refere-se à quantidade de radiação solar direta que atinge a superfície da Terra num determinado local e período. Na Figura 21 são apresentados os registos mensais para o período de 1971 a 2000.

A insolação é máxima nos meses de julho e agosto, atingindo 305,9 e 303,9 horas, respetivamente. Os valores mínimos de insolação ocorrem em dezembro, com 129,4 h. Em termos anuais, registou-se para esta estação um total de 2554,3 h de insolação.



Fonte: (IPMA, 2011) e (IPMA, 2023)

Figura 21 – Insolação média mensal para o período 1971-2000

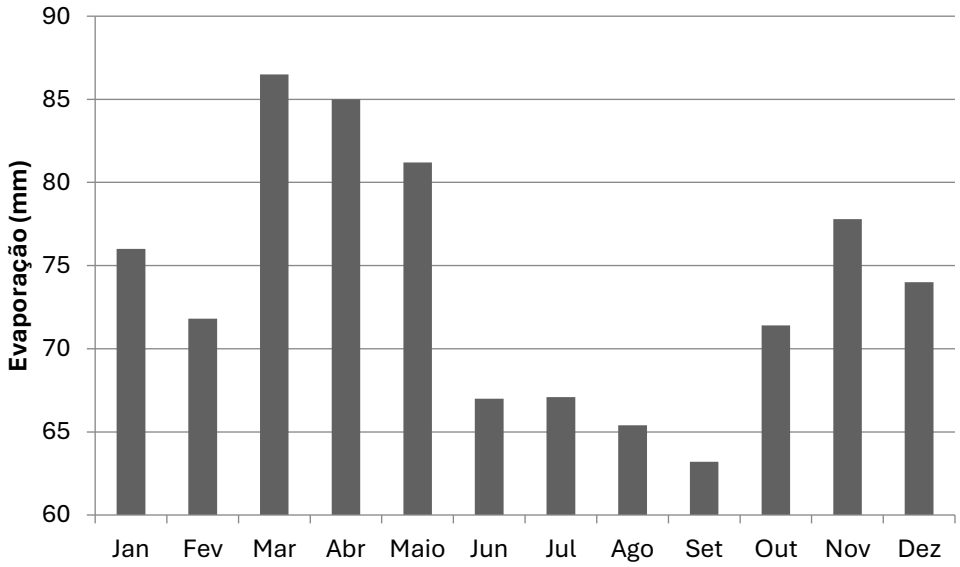
Segundo as normais climatológicas de 1971-2000 da estação de Sines, o número de dias com insolação a 0% é bastante reduzido, atingindo apenas um valor médio anual de 15,1 dias. Este número é especialmente baixo de março a setembro, atingindo o seu mínimo no mês de agosto, com apenas 0,1 dias. Dezembro é o mês que regista um maior número de dias de insolação a 0%, com 3,8 dias.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.2.2.4. Evaporação

A evaporação pode afetar o balanço hídrico da região, influenciando a disponibilidade de água em rios, lagos e reservatórios. Assim, no contexto das alterações climáticas, compreender a evaporação ajuda a otimizar o uso da água e a adaptar estratégias para mitigar os efeitos das alterações ambientais.

Na figura abaixo são demonstrados os valores de evaporação para o intervalo 1971-2000. Entre os meses de outubro e maio registaram-se valores mais elevados, particularmente em março, atingindo 86,5 mm. Nos meses de verão observam-se os valores mais baixos de evaporação, atingindo o seu mínimo em setembro, com 63,2mm. O valor médio anual de evaporação total é de 866,4mm.



Fonte: (IPMA, 2011)

Figura 22 – Evaporação média mensal (mm) para o período 1971-2000

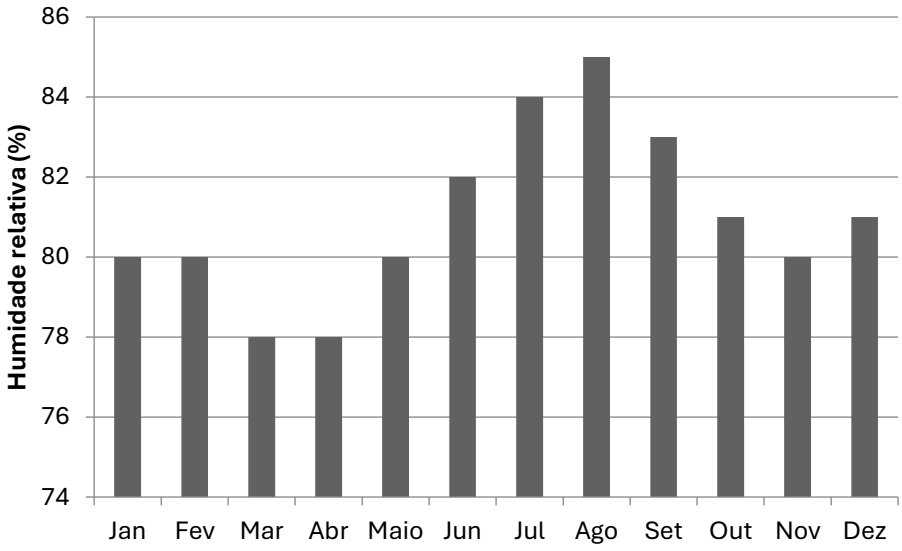
Co-funded by the European Union

5.2.2.5. Humidade relativa do ar

A humidade relativa do ar define o grau de saturação do vapor de água na atmosfera, sendo influenciada pela temperatura e pela pressão do volume de ar analisado. Pode variar entre 0 (ar completamente seco) e 100% (ar saturado). A probabilidade de ocorrência de precipitação aumenta com a aproximação da humidade relativa do ar à saturação, uma vez que o ar está mais próximo da sua capacidade máxima de retenção de vapor de água. Contudo, a temperatura também influencia este processo, pois, em temperaturas mais altas, a capacidade de saturação do ar aumenta, o que significa que é necessário que a humidade absoluta seja mais elevada para atingir valores de humidade relativa próximos da saturação.

Os valores de humidade relativa do ar às 9 horas são considerados como sendo uma boa aproximação da média dos valores das 24 horas diárias.

Com base nas normais climatológicas de 1971-2000 da estação de Sines, o valor médio anual de humidade relativa do ar, às 9h UTC, ronda os 81%. Verifica-se que a humidade média registada varia pouco ao longo do ano, com valores que vão de 78%, em março e junho, a 85%, em agosto (figura abaixo). Estes valores são justificados pela conjugação da proximidade ao oceano com o perfil climatológico registado em Sines (clima húmido).



Fonte: (IPMA, 2011)

Figura 23 – Humidade Relativa média do ar (%) às 09h UTC para o período 1971-2000

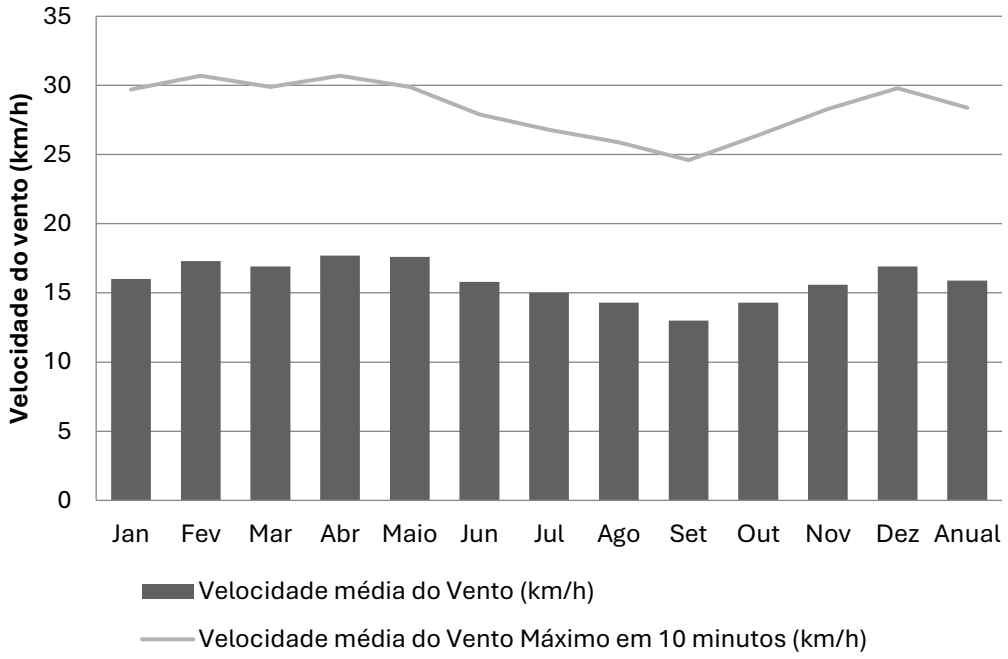
Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.2.2.6. Regime dos ventos

Conhecer o regime dos ventos é essencial para entender o clima local e os seus efeitos, sobretudo no contexto das alterações climáticas. O vento influencia a distribuição de calor e humidade, afetando diretamente os padrões de precipitação e temperatura. Além disso, alterações nos regimes de vento podem intensificar eventos climáticos extremos, como secas e tempestades.

A figura seguinte apresenta a velocidade média do vento para o intervalo 1971-2000. Os valores mensais indicam uma variação pouco significativa da velocidade média do vento, com uma ligeira redução entre os meses de julho e outubro, atingindo o seu mínimo em setembro, com 13 km/h. O valor máximo ocorre no mês de abril, com 17,7 km/h. A velocidade média anual registada nesta estação é de 15,9 km/h.

A velocidade média do vento máximo em 10 minutos apresenta uma variação pouco acentuada entre dezembro e maio, rondando os 30 km/h. Este valor é ligeiramente inferior de junho a setembro, com o valor mais baixo a ocorrer em setembro, com 24,6 km/h.



Fonte: (IPMA, 2011)

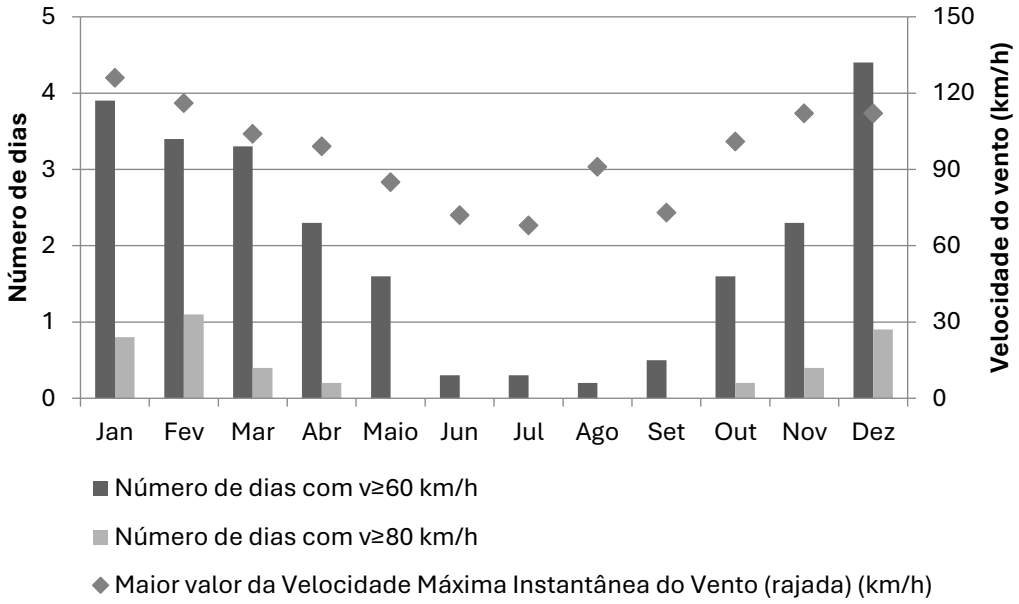
Figura 24 – Velocidade média do vento para o período 1971-2000

Co-funded by the European Union

Relativamente à velocidade máxima instantânea do vento (rajadas) para o mesmo período, verifica-se pela figura abaixo, que existe uma maior ocorrência de valores de velocidade do vento superiores a 60 km/h nos meses de dezembro a março, registando-se o valor mais elevado em dezembro, com 4,4 dias. Os valores mínimos são atingidos no período do verão, com o valor mais baixo registado em agosto, com apenas 0,2 dias em que a velocidade máxima instantânea do vento ultrapassou este valor. Os valores anuais registam 24,2 dias em que a velocidade das rajadas ultrapassou os 60km/h.

Quanto a rajadas com velocidades superiores a 80km/h, os valores são nulos para os meses de maio a setembro. Para os restantes meses, o maior número de dias é registado em fevereiro, com 1,1 dias. A nível anual, registam-se 4,1 dias onde a velocidade máxima instantânea do vento ultrapassa os 80km/h.

O maior valor da velocidade máxima instantânea registado para o período analisado deu-se a 16 de janeiro de 1972, registando-se um valor de 126 km/h.

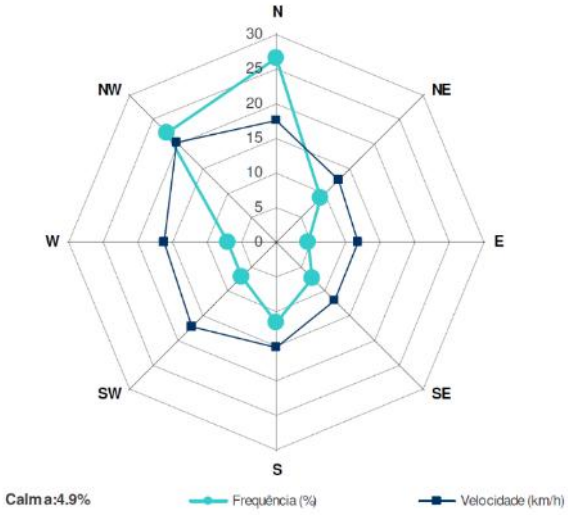


Fonte: (IPMA, 2011)

Figura 25 – Velocidade máxima instantânea do vento para o período 1971-2000

Co-funded by the European Union

Na Figura 26 apresenta-se a Rosa dos Ventos para a estação meteorológica de Sines, onde se pode verificar que o rumo predominante dos ventos é de Norte (≈27%) e Noroeste (≈23%), sendo este último mais predominante no Verão. No período de Inverno os ventos próximos do Sul (SE, S e SW) têm frequências com alguma relevância, embora nunca sendo predominantes. As maiores velocidades registadas correspondem ao rumo Noroeste (20 km/h).

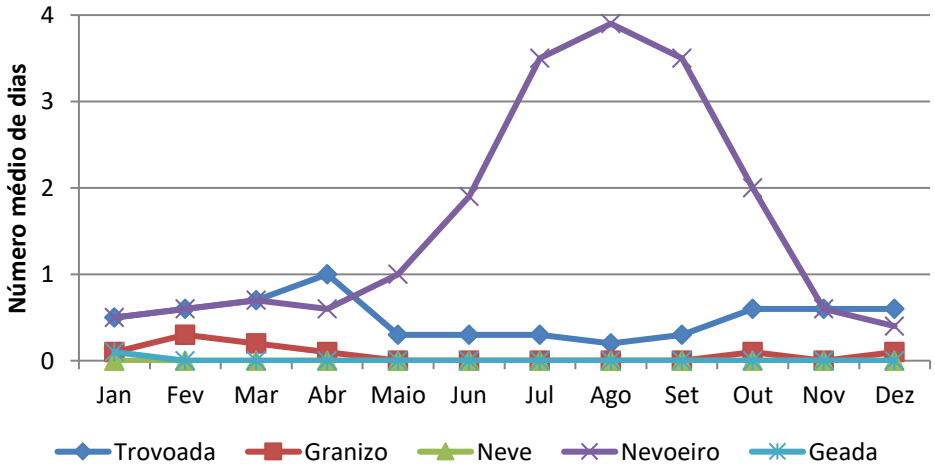


Fonte: (IPMA, 2011b).

Figura 26 – Rosa dos Ventos da estação meteorológica de Sines (1971-2000)

5.2.2.7. Ocorrência de fenómenos meteorológicos

Na figura abaixo estão representados o número médio de dias com ocorrência de trovoada, granizo, neve, nevoeiro e geada.



Fonte: (IPMA, 2011).

Figura 27 – Número médio de dias de ocorrência de fenómenos meteorológicos

Co-funded by the European Union

Na estação climatológica de Sines, os eventos de nevoeiro são os fenómenos meteorológicos mais predominantes, especialmente durante os meses de verão, atingindo o seu valor máximo em agosto, com 3,9 dias. Além disso, episódios de trovoadas também são registados ao longo dos vários meses, com a maior frequência observada em abril (1 dia).

Dada a localização litoral da estação de Sines, foram registados poucos ou nenhuns fenómenos de granizo, geada e neve. Os eventos de granizo ocorreram em outubro e de dezembro a abril, com o valor máximo a dar-se em fevereiro, com 0,3 dias. Apenas ocorreu geada em janeiro, referente a 0,1 dias, não havendo qualquer registo de neve no período analisado.

Em termos anuais, foram observados em média 19,2 dias de nevoeiro, 6 dias de trovoada, 0,9 dias de granizo, 0,1 dias de geada e zero dias de neve.

5.2.3. Classificação climática

A área de intervenção enquadra-se na costa sudoeste do país, sendo o clima determinado essencialmente pelo enquadramento oceânico e pelas dinâmicas de circulação atmosférica da frente polar e de sistemas frontais regionais. Como tal, o clima da Costa Portuguesa é classificado como Atlântico-Mediterrâneo, por ser determinado pelo Oceano Atlântico e pelas orientações dominantes da linha de costa.

5.2.3.1. Classificação Climática de Köppen

A classificação climática de Köppen é amplamente utilizada para categorizar os diferentes tipos de climas do mundo, com base nos padrões de temperatura e precipitação. Esta classificação divide o clima em cinco grandes grupos principais (A, B, C, D, E), cada um associado a características específicas de vegetação e condições meteorológicas. De acordo com esta metodologia, a área em estudo é classificada como tipo Csb (AdSA, 2019), ou seja:

- **C** Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18ºC, mas superior a –3ºC, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10ºC;
- **s** Inverno chuvoso e verão seco, a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;
- **b** corresponde a temperaturas médias no mês mais quente inferiores a 22°C, ocorrendo mais de quatro meses com temperatura média superior a 10°C.

Co-funded by the European Union

5.2.3.2. Classificação Climática de Thornthwaite

Uma outra classificação climática que apresenta interesse pela facilidade com que caracteriza qualquer tipo de clima é a de Thornthwaite. O tipo climático é definido pelo índice hídrico, que conjuga os índices de aridez e de humidade, os quais relacionam, através de um balanço hídrico simplificado, a evolução mensal de precipitação, temperatura e evapotranspiração.

O clima na zona envolvente da área de intervenção é assim classificado como mesotérmico moderadamente baixo (**B'$_2$**), sub-húmido seco (**C$_1$**), apresentando nulo ou pequeno excesso de água (**d**) e verificando-se uma nula ou pequena concentração estival da eficiência térmica (**a'**).

5.2.4. Projeções Climáticas

5.2.4.1. Enquadramento geral

O **Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas** – *Intergovernmental Panel on Climate Change (*IPCC) visa fornecer informações científicas sobre as alterações climáticas às entidades governamentais, em todos os níveis, para apoiar o desenvolvimento de políticas climáticas eficazes. Os Relatórios de Avaliação do IPCC são publicados periodicamente e analisam os efeitos previstos no sistema económico, social e ambiental, além de fornecerem projeções globais sobre a evolução das emissões e concentrações de gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera até 2100. Os Relatórios de Avaliação mais recentes são o **Relatório de Avaliação n.º 5 (AR5)** de 2014 e o Relatório de Avaliação n.º 6 (AR6) de 2022.

O AR5 introduziu quatro novos cenários para projetar futuras emissões de GEE, conhecidos como *Representative Concentration Pathways* (RCP). Embora estes cenários não sejam os mais atuais devido à publicação do AR6, são os que se encontram mais representados na bibliografia. Assim, o AR5 evidencia os seguintes cenários (IPCC, 2014) (IPCC, 2019a):

- **RCP2.6**: cenário com baixa emissão de GEE, uma rigorosa mitigação e que visa manter o aquecimento global possivelmente abaixo de 2°C até 2100;
- **RCP4.5** e **RCP6.0**: cenários intermédios, que correspondem a uma evolução socioeconómica que controla o aumento das emissões de GEE;
- **RCP8.5**: pior cenário e que corresponde ao crescimento contínuo das emissões de GEE durante o séc. XXI.

De acordo com o IPCC, os cenários climáticos mais gravosos (RCP 8.5) para Portugal preveem que o aumento da temperatura possa chegar a 5°C em 2100 (ATIVA, 2022) (GPP, 2021). No entanto, segundo projeções do projeto SIAM (*Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*) em Portugal, as temperaturas médias poderão subir entre 3°C e 7°C entre 2080-2100, especialmente nas regiões do interior norte e centro.

É esperado um aumento do número de dias muito quentes ($T_{máx} \geq 35°C$), especialmente no interior sul, do número de noites tropicais ($T_{mín} \geq 20°C$) e da frequência e intensidade de ondas de calor, especialmente no interior nordeste (GPP, 2021).

No cenário RCP8.5, haverá uma maior incerteza quanto aos cenários de precipitação e prevê-se uma alteração dos seus padrões de distribuição, com uma redução significativa dos valores anuais em todo

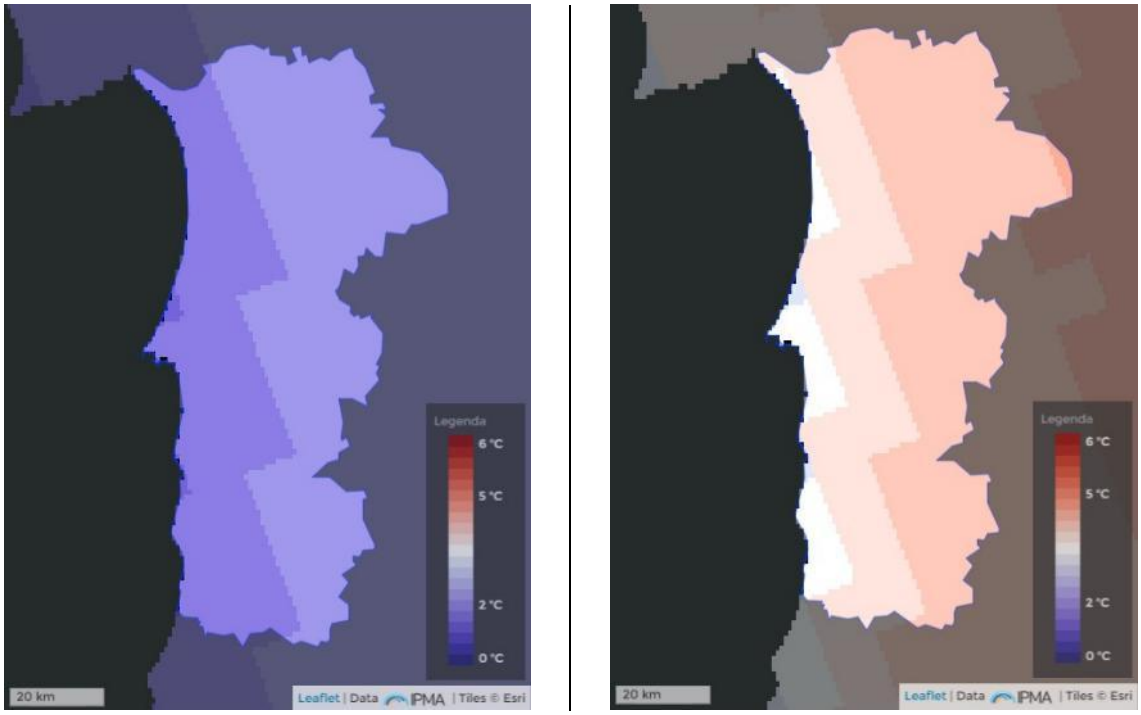
Co-funded by the European Union
DUALSINES

o território de Portugal continental. Até ao final do século está previsto que a precipitação diminua entre 10 a 50% na primavera, verão e outono, e que haja um aumento do número de eventos de precipitação extrema (GPP, 2021).

Contudo, registos recentes, aproximam-se do cenário menos gravoso (RCP 4.5) ao qual é associado um aumento médio de temperatura de 1,8°C, existindo a probabilidade de a temperatura média não exceder os 2°C. Neste cenário os aumentos de temperatura média poderão vir a variar em Portugal entre 2° a 3°C em 2100 (GPP, 2021).

O **Portal do Clima disponibiliza uma síntese dos cenários climáticos do AR5 do IPCC com possibilidade de regionalização**. Desse modo, foram analisados os padrões de temperatura e precipitação para os cenários RCP4.5 e RCP8.5, para a normal climática do período de 1971-2000.

De acordo com a Figura 28, o cenário RCP4.5 prevê que a zona costeira do Alentejo tenha um aumento da temperatura média anual de aproximadamente 1 a 2°C até final do século, enquanto o cenário RCP8.5 prevê um aumento de 2 a 5°C. Verifica-se em ambas as previsões um aquecimento mais significativo na região interior.



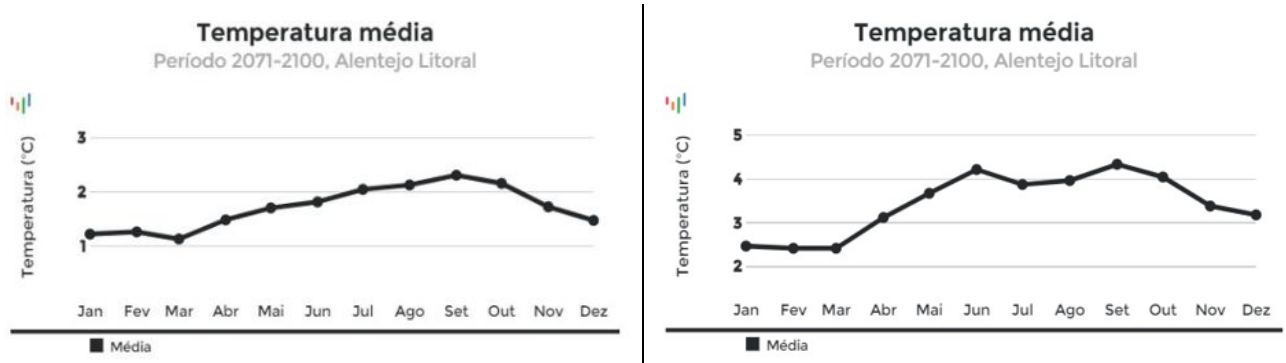
RCP4.5 RCP8.5

Fonte: (Portal do clima, 2015)

Figura 28 – Temperatura média anual para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais

Co-funded by the European Union

Através da Figura 29 verifica-se que este aumento de temperatura será gradual ao longo dos meses (março a setembro) para o RCP 4.5. Para o pior cenário, RCP8.5, o aumento será mais significativo de março a junho, ultrapassando os 4°C.

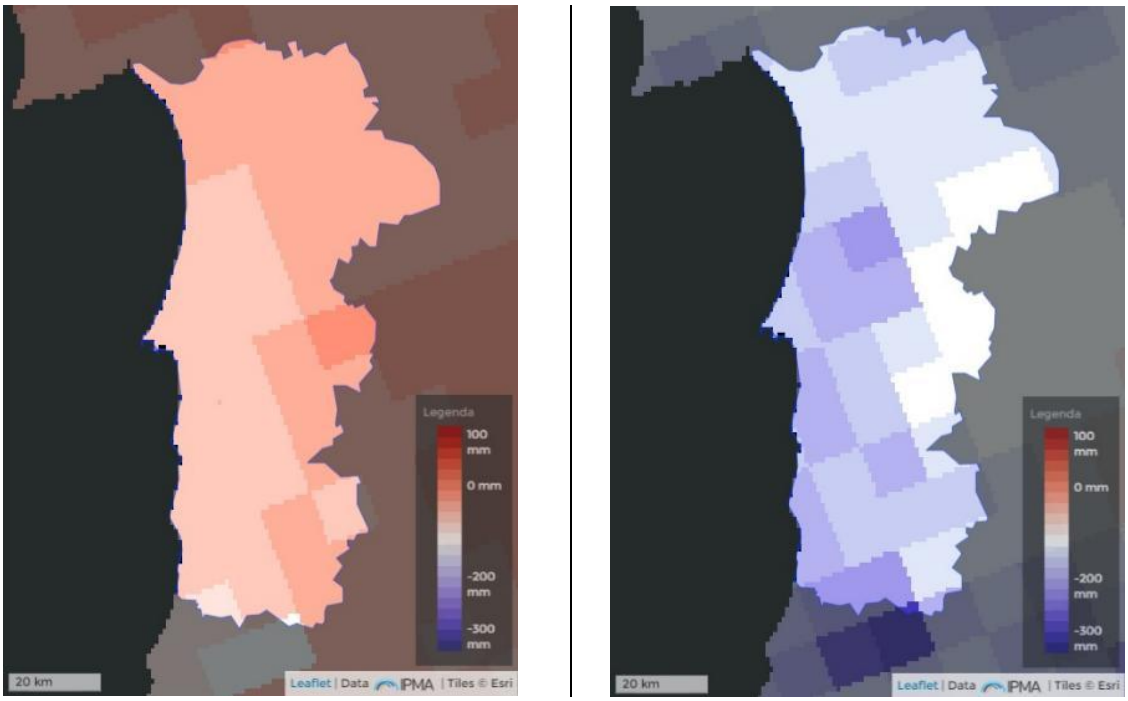


RCP4.5 RCP8.5

Fonte: (Portal do clima, 2015)

Figura 29 – Temperatura média mensal para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais

Relativamente à precipitação acumulada média anual (Figura 30) haverá uma ligeira diminuição para o cenário RCP4.5, enquanto para o RCP8.5, estão previstos períodos mais prolongados de seca devido à redução significativa da precipitação, agravando a escassez de água na região.



RCP4.5 RCP8.5

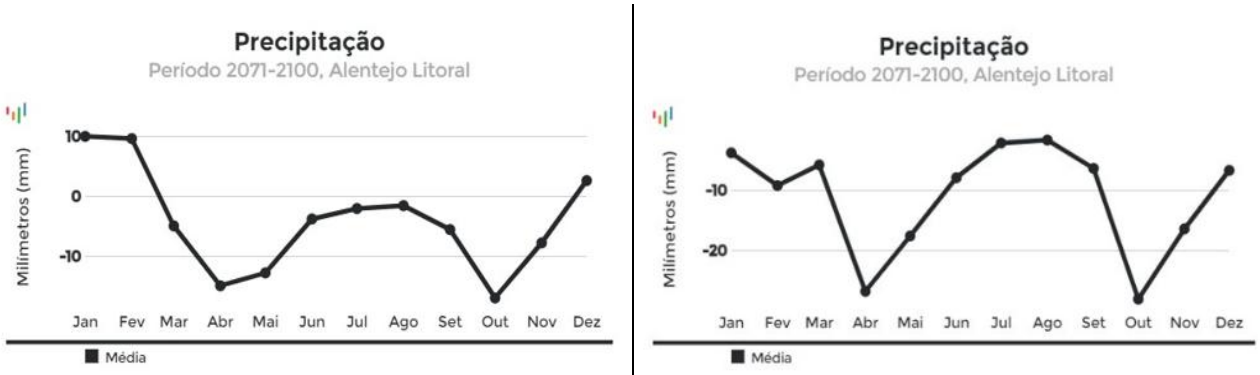
Fonte: (Portal do clima, 2015)

Figura 30 – Precipitação média anual acumulada para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais

Co-funded by the European Union

Quanto à sua distribuição intra-anual, o cenário RCP4.5 prevê uma diminuição da precipitação mensal de fevereiro a abril e de agosto a outubro, conforme ilustrado na Figura 31. Nos restantes meses a precipitação aproximar-se-á da média registada no período de referência.

No RCP8.5 a precipitação diminuirá significativamente de março a abril e de agosto a outubro, aumentando nos restantes meses. No entanto, os valores permanecem negativos, indicando déficits de precipitação em relação à média.



RCP4.5 RCP8.5

Fonte: (Portal do clima, 2015)

Figura 31 – Precipitação média mensal para o Alentejo Litoral, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas dos cenários RCP4.5 (2071-2100) e RCP8.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais

O **Relatório de Avaliação n.º 6 (AR6) do IPCC** revela que, entre 2011-2020, a temperatura média global subiu 1,1°C em relação aos níveis pré-industriais, como consequência das emissões de GEE. O relatório fornece novas estimativas que indicam que o aquecimento global irá exceder 1,5°C durante o século XXI (IPCC, 2022a), trazendo consequências irreversíveis para as comunidades e ecossistemas (Ferraz, 2023).

Para este relatório, o IPCC elaborou cinco novos cenários de emissões de GEE para o período 2015-2100 identificados pela sigla SSP (*Shared Socio-Economic Pathways*). Os cenários mais otimistas, em que as emissões diminuem rapidamente nas próximas décadas devido à adoção de práticas sustentáveis, são o SSP1-1.9 e SSP1-2.6; o cenário intermédio, em que as emissões permanecem estáveis até 2050 e diminuem gradualmente a partir daí, é o SSP2-4.5; e os cenários mais pessimistas, nos quais os combustíveis fósseis continuam a ser amplamente utilizados e as ações para reduzir as emissões de GEE são limitadas, resultando no crescimento das emissões até o fim do século, correspondem aos SSP3-7.0 e SSP5-8.5 (IPCC, 2021).

De acordo com as projeções climáticas, é muito provável que a temperatura média global, para o período 2081 a 2100, aumente entre 3,3 a 5,7°C no cenário com maiores emissões (SSP5-8.5) (IPCC, 2021).

Com o aumento das temperaturas globais, é projetado que a precipitação anual média aumente nas altas latitudes, no Pacífico Equatorial e em partes das regiões de monções, mas diminua em partes das regiões subtropicais e em algumas áreas dos trópicos (IPCC, 2021).

O aquecimento global também afetará o nível médio do mar, nomeadamente pela sua subida, devido à expansão térmica das massas de água e ao degelo de neve e gelo continentais, glaciares e plataformas árticas da Gronelândia e da Antártida (AEA, 2021). Segundo as projeções do IPCC

Co-funded by the European Union
DUALSINES

(2022b), a subida do nível médio global do mar será, em 2100, entre 0,32-0,62m para o cenário com poucas emissões de GEE (SSP1-2.6), entre 0,44-0,76m para o cenário intermédio (SSP2-4.5) e entre 0,63-1,01m para o cenário com maiores emissões (SSP5-8.5) (IPCC, 2021). Em Portugal, espera-se que a subida seja de 0,6 a 0,7 m no cenário SSP5-8.5.

5.2.4.1. Projeções a nível local

Considerando as projeções apresentadas pelo Portal do Clima e as projeções de subida do nível do mar do IPCC, o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo Litoral (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025), onde se enquadra o concelho de Sines, destaca para a área em estudo as principais alterações climáticas que se apresentam no quadro seguinte, que se relacionam com a diminuição da precipitação média anual, os ventos fortes e tempestades, o aumento da temperatura média anual e a subida do nível médio do mar, indicando um clima mais quente e seco em termos médios mas com maior frequência de temperatura extrema e de precipitação intensa.

Quadro 11 – Principais alterações climáticas previstas para a zona em estudo (Sines)

	Diminuição da precipitação média anual Média anual: diminuição da precipitação média anual. Precipitação sazonal: diminuição nos meses de Inverno assim como no resto do ano, em especial na primavera. Secas mais frequentes e intensas: diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas. Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos.
	Ventos fortes e tempestades Aumento dos fenómenos extremos em particular a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de vento com impactos mais gravosos quando em conjugação com eventos adversos.
	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas Média anual e sazonal: Subida da temperatura média anual. Aumento significativo das temperaturas máximas no verão. Dias muito quentes: aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35ºC), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas >20ºC. Ondas de calor: Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	Subida do nível médio da água do mar Média: Aumento do nível médio do mar entre 0.17m e 0.38m para 2050, e entre 0.26m e 0.82m até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013]. Eventos extremos: Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (projecões globais) [IPCC, 2013].

Fonte: (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025)

Co-funded by the European Union

Da avaliação de riscos climáticos efetuada no mesmo plano, com base no levantamento sistemático de informação sobre eventos climáticos que afetaram a região Alentejo Litoral, sobressai um conjunto de eventos climáticos com incidência relevante no território e por serem causadores de impactes significativos os seguintes eventos (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025):

- Incêndios florestais e tempestades (50% dos registos);
- Precipitação intensa e/ou vento forte e tempestade (32,5% dos registos);
- Galgamentos (12,5% dos registos).

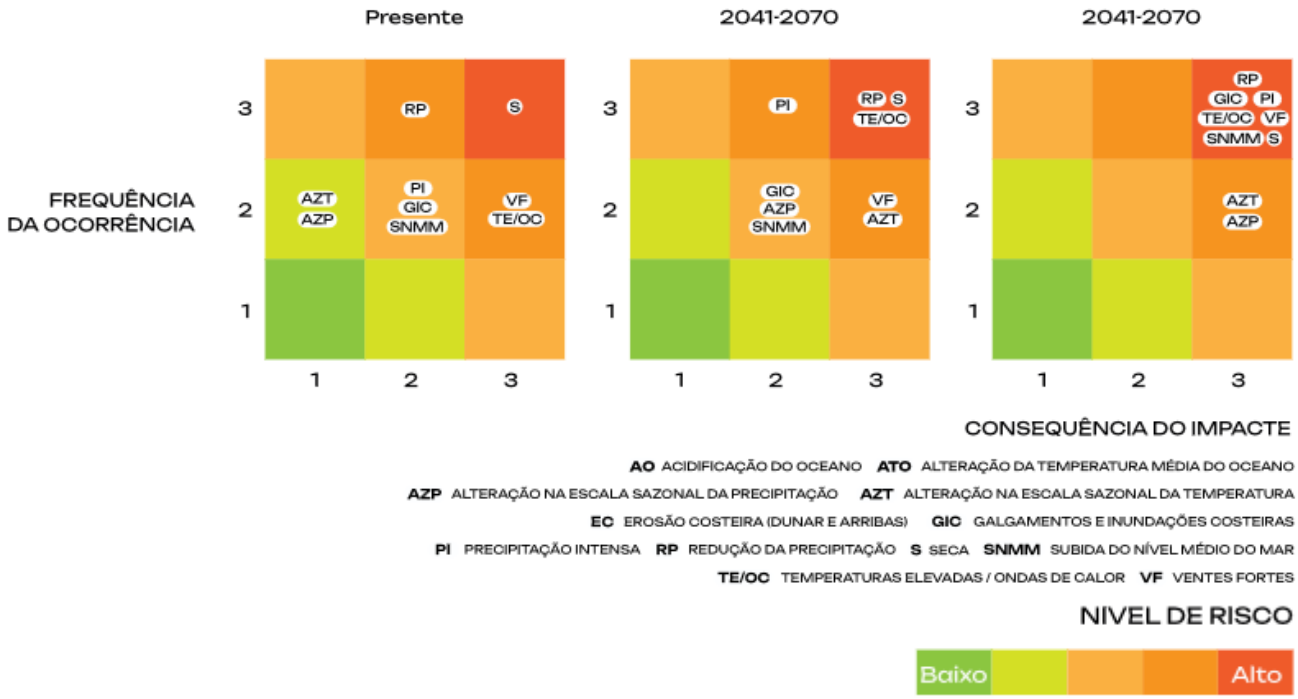
Os impactes destes eventos referem-se a incêndios (50%), inundações (30%), descargas elétricas e deslizamentos de terras (10%, respetivamente).

Considerando as características da área em estudo, integrada nos setores das infraestruturas e transportes e zonas costeiras e recursos marinhos, a sensibilidade a eventos climáticos, traduzindo o grau de afetação por estes eventos, espera-se mais acentuada quanto a (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025):

- Porto de Sines (infraestrutura de transporte): sensibilidade alta a temperaturas elevadas/ ondas de calor, precipitação intensa e galgamentos e inundações costeiras; sensibilidade média a alteração na escala sazonal da temperatura, ventos fortes, seca e redução da precipitação;
- Área em estudo (zona costeira): sensibilidade alta a alteração na escala sazonal da temperatura, ventos fortes, alteração na escala sazonal da precipitação, subida do nível médio do mar, erosão costeira (dunar e arribas), galgamentos e inundações costeiras; sensibilidade média a redução da precipitação / precipitação intensa / acidificação do oceano / alteração da temperatura média do oceano.

Ponderando a frequência de ocorrência de eventos climáticos e a consequência do impacte, destacam-se atualmente (até 2040) para a **área do porto de Sines**, enquanto infraestrutura de transporte, os riscos climáticos de seca, com nível de risco alto, redução da precipitação, ventos fortes, temperaturas elevadas/ ondas de calor, com nível de risco médio-alto, e precipitação intensa, galgamentos e inundações costeiras e subida do nível médio do mar, com nível médio (cf. figura seguinte).

Co-funded by the European Union



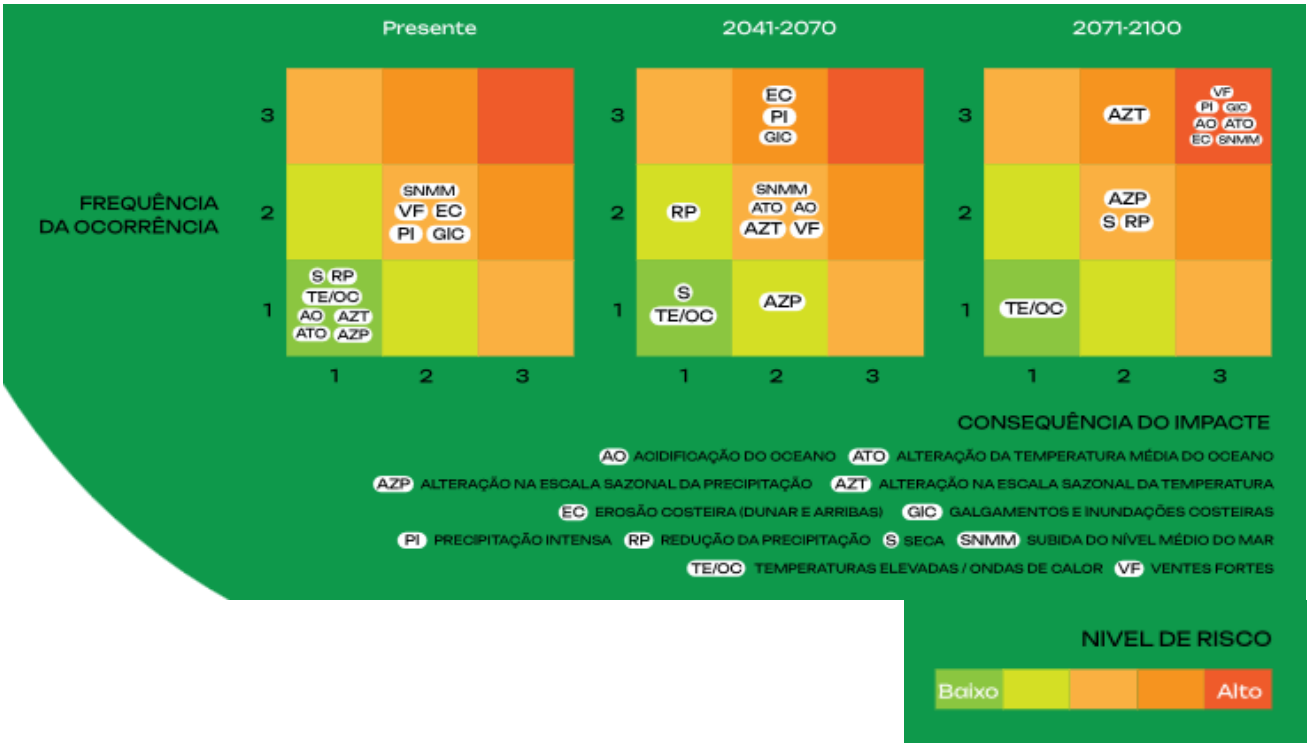
Fonte: (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025)

Figura 32 – Evolução do risco climático para os principais impactes associados e eventos climáticos para transportes e infraestruturas do Alentejo Litoral

Ao longo do século prevê-se o aumento do nível de risco para todos os riscos considerados, verificando-se em meados do século, por via do aumento da frequência de ocorrência ou da consequência do impacte, nível de risco médio-alto para precipitação intensa e alteração na escala sazonal da temperatura e nível alto para redução da precipitação e temperaturas elevadas/ ondas de calor. Para o final do século perspetiva-se nível de risco médio-alto para a alteração da escala sazonal da precipitação e nível de risco alto para galgamentos e inundações costeiras, precipitação intensa, ventos fortes e subida do nível médio do mar.

Relativamente à área em estudo em geral, enquanto zona costeira, destacam-se atualmente (até 2040) os riscos climáticos de precipitação intensa, ventos fortes, subida do nível médio do mar, erosão costeira (dunar e arribas) e galgamentos e inundações costeiras com nível de risco médio (cf. figuras seguintes).

Ao longo do século prevê-se o aumento do nível de risco para todos os riscos considerados, com exceção das temperaturas elevadas / ondas de calor, verificando-se em meados do século, por via do aumento da frequência de ocorrência, nível de risco médio-alto para erosão costeira, precipitação intensa e galgamentos e inundações costeiras. Para o final do século prevê-se nível de risco alto para ventos fortes, precipitação intensa, galgamentos e inundações costeiras, acidificação do oceano, alteração da temperatura média do oceano, erosão costeira e subida do nível médio do mar, devido ao aumento da frequência da ocorrência e ao aumento da consequência do impacte (cf. figura seguinte).



Fonte: (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025)

Figura 33 – Evolução do risco climático para os principais impactes associados e eventos climáticos para as zonas costeiras e recursos marinhos do Alentejo Litoral

5.2.1. Enquadramento das metas nacionais para combate às alterações climáticas

A resposta política e institucional no combate à problemática das alterações climáticas tem vindo a ser atualizada ao longo dos anos, tendo havido uma mudança de paradigma na execução da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, com o Acordo de Paris, alcançado em 2015.

O Acordo de Paris estabeleceu objetivos de longo prazo para a contenção do aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com o compromisso, por parte da comunidade internacional, de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C (máximos que a ciência define para se garantir a continuidade da vida no planeta sem alterações demasiado gravosas).

Este objetivo implica, necessariamente, a redução urgente das emissões de GEE em todos os setores de atividade. Neste sentido, em 2016, o governo nacional assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, traçando uma visão clara relativamente à descarbonização da economia nacional e contribuindo para os objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris.

Foi, assim, elaborado o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050)[9], que explora a viabilidade de trajetórias que conduzem à neutralidade carbónica, identifica os principais vetores de

[9] Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019.

Co-funded by the European Union

descarbonização e estima o potencial de redução dos vários setores da economia nacional, como sejam a energia e indústria, a mobilidade e os transportes, a agricultura, florestas e outros usos de solo, e os resíduos e águas residuais.

Considerando as características do projeto em avaliação destacam-se os seguintes vetores de descarbonização:

- Descarbonizar a produção de eletricidade, eliminando a produção de eletricidade a partir do carvão até 2030 e prosseguindo com a total descarbonização do sistema electroprodutor até 2050, apostando nos recursos endógenos renováveis; a evolução para uma base de produção assente em eólica (*onshore* e *offshore*), a par do solar (centralizado e descentralizado) e hídrica;
- Descarbonizar a mobilidade, incluindo a redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos, apostando na inovação, na eficiência e em combustíveis mais limpos e de base renovável, bem como, a descarbonização do transporte de mercadorias de curta e longa distância, promovendo uma cadeia logística com uma repartição modal que minimize a intensidade carbónica e energética do sistema de transporte, reafirmando o papel do transporte marítimo e fluvial conjugado com o transporte ferroviário de mercadorias.

De acordo com o RNC2050, é na década 2021-2030 que se devem concentrar os maiores esforços de redução de emissões de GEE, sendo esta a década essencial para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica. Neste sentido e, em articulação com os objetivos do RNC2050, foram estabelecidas metas, que apesar de ambiciosas, se consideram exequíveis, para o horizonte 2030, que se encontram vertidas no Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030)[10], que se constitui como o principal instrumento de política energética e climática nacional para a década 2021-2030 rumo a um futuro neutro em carbono. Neste âmbito definiu-se a meta de redução das emissões do setor dos transportes até 2030 (face a 2005) em 40%.

Assim, o PNEC 2030 é suportado por oito objetivos: descarbonizar a economia nacional; dar prioridade à eficiência energética; reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do País; garantir a segurança de abastecimento; promover a mobilidade sustentável; promover uma agricultura e floresta sustentáveis e potenciar o sequestro de carbono; desenvolver uma indústria inovadora e competitiva; garantir uma transição justa, equitativa, democrática e coesa. Portugal posiciona-se, desta forma, como um dos países mais ambiciosos da Europa no combate às alterações climáticas com uma aposta clara no acelerar da transição energética, contribuindo para a construção de uma Europa mais verde, competitiva e líder na transição energética justa.

[10] Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024.

Co-funded by the European Union

O PNEC 2030 propõe, assim, 66 linhas de atuação e um total de 314 medidas de ação. Considerando as características da área do projeto e do projeto em avaliação destacam-se as seguintes:

- Objetivo 3: Reforçar a Aposta nas Energias Renováveis e Reduzir a Dependência Energética do País
  - 3.1.5. Acelerar a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia – promover as energias renováveis oceânicas;
  - 3.1.12. Acelerar a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia – desenvolver as infraestruturas portuárias para apoio à renovável *offshore*;
- Objetivo 5: Promover a Mobilidade Sustentável
  - 5.2.4. Renovar a frota de navios de transporte de passageiros e carga;
  - 5.2.9. Promover a transição energética das áreas portuárias;
  - 5.6.3. Promover o desenvolvimento de uma infraestrutura para o fornecimento de fontes de energia renováveis aos navios em cais ou portos;
  - 5.8.7. Reforço da conetividade marítima da rede de portos comerciais do continente.

No que respeita à **adaptação** às alterações climáticas, Portugal assume o objetivo de reduzir as vulnerabilidades e de aumentar a resiliência do território, relevando a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) e o Programa de Ação para Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)[11].

A ENAASC pretende melhorar o conhecimento sobre as alterações climáticas, implementar medidas de adaptação e promover a integração da adaptação em políticas sectórias, integrando seis áreas temáticas: investigação e inovação, financiamento e implementação, cooperação internacional, comunicação e divulgação, adaptação no ordenamento do território e adaptação na gestão dos recursos hídricos.

O P-3AC complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020 com vista ao segundo objetivo de implementar medidas de adaptação, agrupadas em linhas de ação concretas de intervenção direta no território e infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificados para Portugal, de que se destacam para a área em estudo:

- Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima: incluindo termorregulação do ar por nebulização e instalação de bebedouros públicos, instalação ou reconversão de equipamentos de sombreamento/ refrigeração;
- Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras, de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais;
- Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheias e de inundações: incluindo medidas destinadas a infraestruturas (intervenções nos sistemas de drenagem – transversal e longitudinal);
- Aumento da resiliência e proteção costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e inundação: incluindo intervenções visando a reposição sedimentar nos sistemas litorais, proteção e reabilitação de sistemas costeiros, intervenções em estruturas de defesa

[11] Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019.

Co-funded by the European Union

costeira (incluindo subida de cotas e enrocamentos), operações de alimentação artificial, recuo planeado com retirada de estruturas ou edificações em zonas de perigosidade elevada e reconstrução em zonas de perigosidade inexistente ou diminuta, intervenções em infraestruturas de transporte e de comunicações localizadas nas zonas costeiras (reforço, relocalização);

- Desenvolvimento de ferramentas de adaptação, capacitação e sensibilização: incluindo criação de sistemas de previsão, alerta e resposta (incluindo modelos de previsão climática de fenómenos extremos e mecanismos de aviso às populações) e criação de sistema com identificação de áreas de risco.

Neste contexto, o Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI (RNA 2100), em elaboração pela APA[12], tem como objetivo a avaliação da vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas, bem como a estimativa dos custos dos setores económicos na adaptação aos impactos esperados das alterações climáticas em 2100.

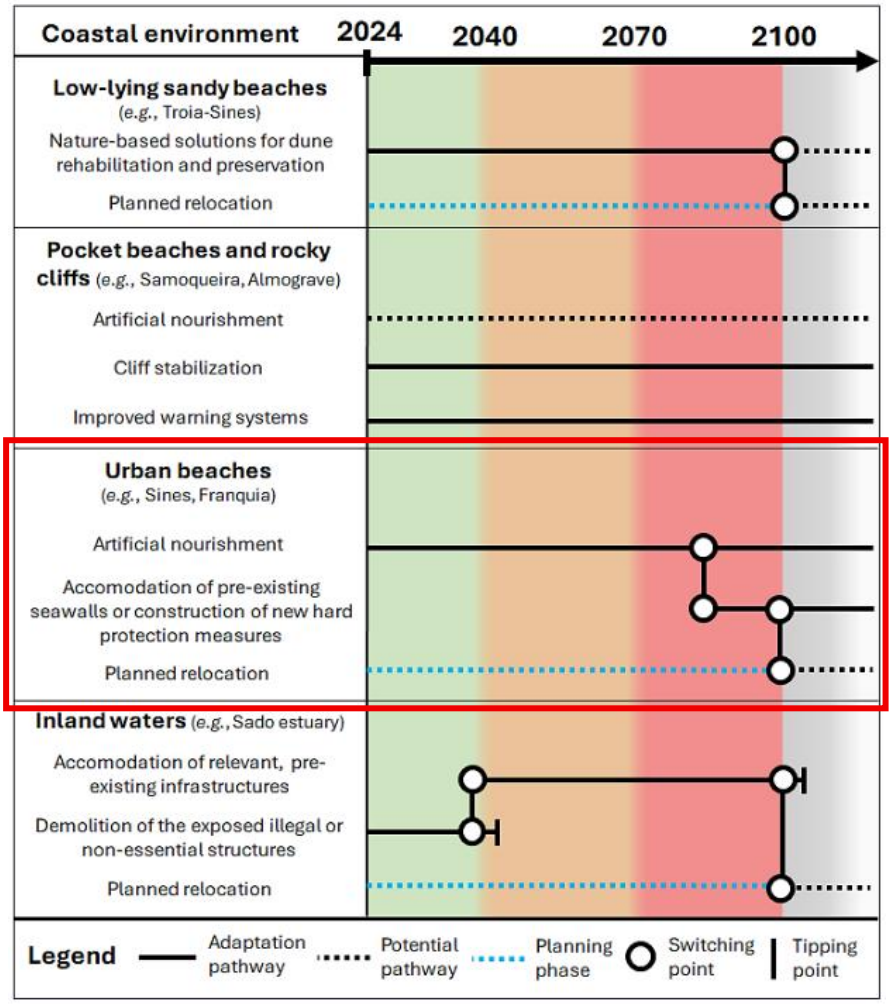
Entre as medidas propostas para a região do Alentejo fazer face às previstas vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas realçam-se as seguintes pela aplicação à área do projeto (Soares, et al., 2024):

- Alimentação artificial de praias, de aplicação limitada à reduzida disponibilidade de sedimentos;
- Conservação de estruturas costeiras existentes ou construção de novas estruturas de proteção, para proteção de áreas urbanizadas ou importantes do ponto de vista económico junto à costa;
- Relocalização planeada de ocupações costeiras.

O Roteiro apresenta narrativas de adaptação propostas para a região Alentejo integrando estas medidas de acordo com o ambiente costeiro (cf. figura seguinte). A alimentação artificial de praias é a medida pertinente ao longo do século, mas a conservação de estruturas costeiras ou construção de novas estruturas de proteção será progressivamente mais importante na segunda metade do século.

[12] https://apambiente.pt/clima/roteiro-nacional-para-adaptacao-2100

Co-funded by the European Union



(a vermelho o ambiente relevante para a área de implantação do projeto: praias urbanas; caminhos a traço cheio correspondem à estratégia de adaptação mais viável para cada ambiente)

Fonte: (Soares, et al., 2024)

Figura 34 – Caminhos de adaptação propostos para quatro ambientes da região Alentejo com início em 2024 e até ao final do século

Por fim, a Lei de Bases do Clima[13], publicada em 2021, vem reforçar a preocupação nacional no combate à problemática das alterações climáticas, reiterando a urgência de se atingir a neutralidade carbónica. A Lei de Bases do Clima define as competências atribuídas à sociedade civil e autarquias e estabelece os objetivos, princípios, direitos e deveres climáticos, que definem e formalizam as bases da política do clima. Neste diploma legal são, ainda, apresentadas as seguintes metas nacionais de redução das emissões de GEE, face a 2005 e não considerando o uso do solo e florestas: redução de, pelo menos, 55% até 2030; redução de, pelo menos, 65% a 75%, até 2040 e redução de, pelo menos, 90%, até 2050.

[13] Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro.

Co-funded by the European Union

Neste contexto, importa também destacar o contributo das mais recentes iniciativas europeias no setor dos transportes marítimos, com impacto direto na concretização das metas nacionais de redução de emissões de GEE. Entre estas medidas, salienta-se a Diretiva (UE) 2023/959[14], que alarga o regime do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (EU ETS) ao transporte marítimo, passando os operadores a estar sujeitos à aquisição de licenças de emissão por parte das suas atividades. Em complemento, o Regulamento (UE) 2023/1805 (*FuelEU Maritime*)[15] estabelece metas obrigatórias para a redução da intensidade de carbono da energia utilizada pelos navios, promovendo uma transição progressiva para combustíveis mais sustentáveis. Já o Regulamento (UE) 2023/1804[16], relativo às infraestruturas para combustíveis alternativos (AFIR), procura assegurar a existência de condições nos portos europeus para o abastecimento de energias limpas, como a eletricidade em terra e os combustíveis renováveis. Estas iniciativas, coerentes com os compromissos do PNEC 2030 e da Lei de Bases do Clima, são fundamentais para garantir a descarbonização de um setor estratégico e alinhar Portugal com os objetivos climáticos europeus e internacionais.

A nível local/ regional merece referência o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PIAAC) do Alentejo Litoral (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025) que apresenta medidas de adaptação com aplicação na área em estudo, de que se destacam considerando as características do projeto em avaliação:

- IT_2. Promover a monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres e identificar zonas de risco e disponibilizar à população residente e flutuante uma plataforma online de análise espacial:
  - IT_2.1. Elaboração dos planos de resiliência do litoral Alentejano;
  - IT_2.2. Instalação de sensores de monitorização;
  - IT_2.3. Atualização dos planos de gestão florestal e de emergência;
  - IT_2.4. Atualização de cartografia e realização de ações de validação/ verificação dos dados de satélite;
- ZCRM_1. Elaboração de cartografia de pormenor de risco de galgamentos e inundações costeiras, em toda a faixa litoral:
  - ZCRM_1.1. Elaboração da cartografia de pormenor de vulnerabilidade e de risco de galgamento e inundações costeiras;
  - ZCRM_1.2. Integração da cartografia de pormenor de vulnerabilidade e de risco ao nível dos Programas Especiais e Planos Municipais de Ordenamento do Território;
- ZCRM_2. Desenvolvimento de um plano prospetivo para necessidades de estruturas de defesa costeira (ou estuarinas) que contemplem soluções baseadas na natureza/engenharia natural:
  - ZCRM_2.1. Implementar uma gestão integrada de sedimentos (estuário-zona costeira);
  - ZCRM_2.3. Elaboração do Plano prospetivo de estruturas de defesa costeira e estuarina;
- ZCRM_13. Elaboração de um plano de observação/monitorização de riscos costeiros e marinhos:
  - ZCRM_13.1. Elaboração de um plano de observação/monitorização de riscos costeiros e marinhos.

[14] Diretiva (UE) 2023/959, de 10 de maio de 2023, relativa ao alargamento do Comércio Europeu de Licenças de Emissão ao transporte marítimo.
[15] Regulamento (UE) 2023/1805, de 13 de setembro de 2023 – *FuelEU Maritime*.
[16] Regulamento (UE) 2023/1804, de 13 de setembro de 2023 – Infraestruturas para Combustíveis Alternativos (AFIR).

Co-funded by the European Union

5.2.2. Inventariação de emissões de GEE

O inventário nacional de emissões de GEE é o instrumento que permite monitorizar e verificar o cumprimento nacional face às metas assumidas, constituindo, por isso, um elemento-chave da política climática.

Os principais gases com efeito de estufa são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido de azoto (N_2O), os hidrofluorocarbonetos (HFCs), os perfluorocarbonetos (PFCs), o hexafluoreto de enxofre (SF_6) e o trifluoreto de azoto (NF_3). No entanto, o gás mais representativo é o CO_2, que corresponde a aproximadamente 72% do total das emissões nacionais, devido à predominância do setor da "Energia" e do uso de combustíveis fósseis (APA, 2024a).

É importante salientar que cada GEE tem um Potencial de Aquecimento Global (PAG[17]) diferente, ou seja, a capacidade de reter calor na atmosfera varia, pelo que para comparar o impacto de diferentes GEE, é utilizada a unidade de medida CO_2 equivalente (CO2e), que converte as emissões de cada GEE numa quantidade equivalente de dióxido de carbono, com base no PAG ao longo de um determinado período de tempo.

Para a inventariação das emissões de GEE foi, numa primeira fase, efetuada uma análise mais abrangente da área em estudo, tendo por base as emissões representativas do concelho de Sines. Numa segunda fase, no sentido de focar a análise para o projeto em estudo, foram identificadas as emissões representativas do Porto de Sines, nas condições atuais de operação.

5.2.2.1. Concelho de Sines

No sentido de se identificarem as principais fontes emissoras com relevo na emissão de GEE, representativas da área de implantação do projeto, foram analisados os dados do inventário de emissões de Portugal (APA, 2021j), referente ao ano 2019 (último ano com dados disponíveis), para o concelho de Sines, elaborado pela APA.

Os referidos dados do inventário nacional foram, no entanto, ajustados à realidade atual, tendo em conta a desativação da Central Termoelétrica de Sines (CTS), que ocorreu em 2021. Neste sentido, de forma a retirar a influência desta fonte de emissão de relevo, foram consideradas as respetivas emissões, disponibilizadas para o ano 2019 (coincidente com o ano do inventário nacional disponível) no Portal Europeu de Emissões Industriais[18], que têm por base os dados do Registo de Emissões e Transferência de Poluentes (PRTR) da APA.

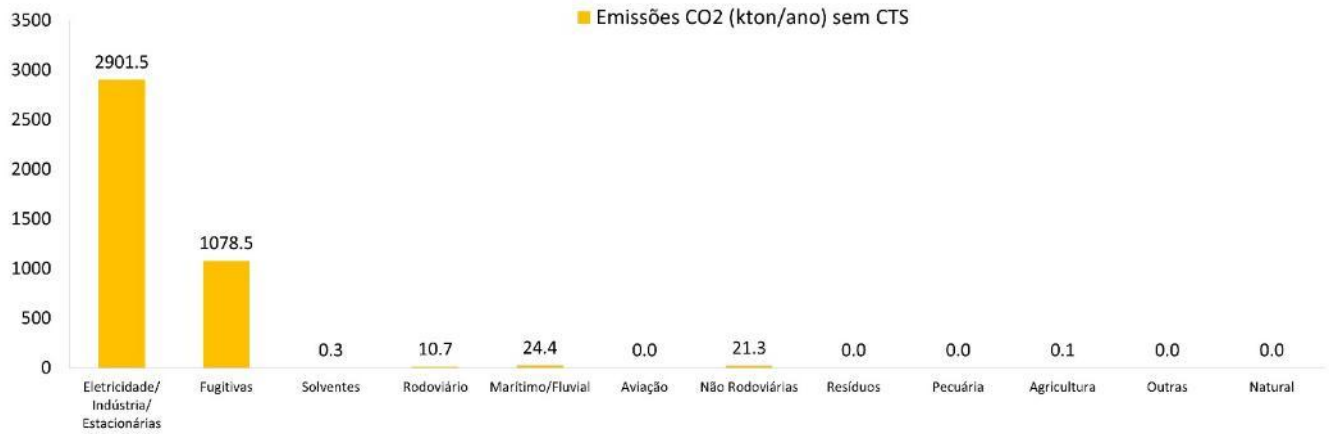
Na Figura 35 apresentam-se as emissões de CO_2 representativas do concelho de Sines, local de implementação do projeto, para os setores de atividade considerados no inventário analisado (APA,

[17] O Potencial de Aquecimento Global (PAG) é uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos.

[18] Emissões da CTS, para o ano 2019, disponibilizadas no Portal Europeu de Emissões Industriais, da Agência Europeia do Ambiente: https://industry.eea.europa.eu/industrial-site/environmental-information?siteInspireId=PT.CAED/PT.APA05748022.SITE&siteName=Central%20Termoel%C3%A9ctrica%20Sines%20(S)&siteReportingYear=2021.

Co-funded by the European Union

2021j), tendo em consideração o ano de 2019, mas sem a influência do funcionamento da Central Termoelétrica de Sines, conforme explicado anteriormente.



Fonte: adaptado do inventário nacional de emissões de 2019 e do portal europeu de emissões industriais

Figura 35 – Emissões de CO_2 para o concelho de Sines

As emissões anuais de CO_2 mais significativas para o concelho de Sines, de acordo com os dados apresentados, estão associadas aos setores da eletricidade, indústria e estacionárias (2902 kton) e das fugitivas (1079 kton).

5.2.2.2. Porto de Sines

Seguidamente, foi efetuada a estimativa das emissões de GEE (diretas e indiretas), associadas ao funcionamento do Porto de Sines, nas condições atuais de operação, destacando-se as seguintes contribuições:

- Funcionamento das máquinas não rodoviárias;
- Tráfego rodoviário;
- Tráfego marítimo;
- Tráfego ferroviário;
- Consumo energético.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo.

Co-funded by the European Union

I – Máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de CO_2 equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO_2, CH_4 e N_2O e o respetivo PAG[19]) associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias existentes no Porto de Sines. No Quadro 1 do Anexo 2 – Clima e alterações climáticas: Emissões de GEE (Volume 02 – Anexos) são apresentadas as características dos equipamentos ao nível da quantidade, potência, consumo de combustível e número de horas de funcionamento no ano.

As emissões diretas de GEE, sintetizadas no Quadro 2 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos), foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias *Air pollutant emission inventory guidebook* do EMEP/EEA (2023a), para os níveis de tecnologia de estágio I ao estágio V.

II – Tráfego rodoviário

Ao nível do tráfego rodoviário, foi efetuada a estimativa das emissões de GEE provenientes da atividade do Porto de Sines, considerando uma distância média percorrida de 258 km tendo em conta os pontos principais de chegada e partida (Leixões, Bobadela, Entroncamento, entre outros).

Os volumes de tráfego associados ao Porto de Sines, apresentados no Quadro 3 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) foram disponibilizados pelo proponente.

Os fatores de emissão de GEE, para o tráfego rodoviário, foram determinados usando o programa EFcalculatoR[20], desenvolvido por Alexandre Caseiro[21] em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/EEA (2016 - Update Jul. 2018), ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP (Associação Automóvel de Portugal) [22] e da ASF (Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões) [23].

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro pelas classes Euro existentes (Euro 2 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação (EMEP/EEA, 2016 - Update Jul. 2018).

O Quadro 4 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresenta, para as vias de tráfego consideradas de acesso ao Porto de Sines, os valores de emissão direta de CO_2 equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO_2, CH_4 e N_2O e o respetivo PAG), para a situação atual.

---

[19] Os PAG aplicados foram retirados de: EPA (2024). Disponível em https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials.

[20] Programa disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR.

[21] CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

[22] ACAP. Estatísticas sobre o Sector Automóvel em Portugal. https://www.acap.pt/index.php?route=base/pt/estatisticas / https://www.autoinforma.pt/pt/graficos

[23] ASF (antigo ISP – Instituto de Seguros de Portugal). Parque Automóvel Seguro. https://www.asf.com.pt/

Co-funded by the European Union

III – Tráfego marítimo

As emissões marítimas foram estimadas para os diferentes tipos de navios característicos de cada terminal do Porto de Sines, tendo em conta a potência dos motores, o consumo de combustível típico de navios e os fatores de emissão de cada GEE, disponibilizados pelo IPCC (2019b).

Sempre que possível, e de acordo com a listagem de navios que atracam atualmente no Porto de Sines, foi possível determinar quais as características dos diferentes tipos de navios inerentes a cada um dos terminais. Na impossibilidade de acesso, consideraram-se as principais caraterísticas facultadas pelo proponente para a tipologia de navio em causa. Foi considerada uma distância média percorrida tendo em conta os pontos de partida e chegada (como por exemplo, Gent, Valencia, entre outros) presentes no site do Porto de Sines[24], permitindo, desta forma, a análise a uma escala global.

Foram considerados os movimentos marítimos facultados pelo proponente[25], para o ano de 2023, que se apresentam no Quadro 5 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos).

As emissões marítimas ocorrem em três fases distintas: em navegação (*at sea*), em manobras de atracagem/desatracagem (*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 típicas dos navios considerados e nas respetivas distâncias, tendo em conta o acesso marítimo ao Porto de Sines. Em relação à última fase (*hotelling*), os tempos associados a esta fase foram considerados de acordo com a informação disponível pelo proponente, para cada tipologia de navio.

No Quadro 6 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresentam-se as emissões de CO_2 equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO_2, CH_4 e N_2O e o respetivo PAG), associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação atual, para o Porto de Sines.

IV – Tráfego ferroviário

A circulação ferroviária gerada pelo Porto de Sines, promove a emissão indireta de CO_2, decorrente da produção de energia elétrica necessária para assegurar o funcionamento da mesma, nas condições atuais de funcionamento. As emissões de CO_2, associadas ao tráfego ferroviário, apresentadas no Quadro 7 foram estabelecidas com base nos seguintes pressupostos:

- Número de viagens disponibilizado pelo proponente (4557 por ano);
- Distância média percorrida tendo em conta os pontos de partida e chegada do ano 2023 (como por exemplo Leixões, Bobadela, Entroncamento, entre outros) facultados pelo proponente;
- Fator de emissão de CO_2 associado ao sistema electroprodutor nacional – foi considerado o valor de 0,092 t CO_2 por MWh, representativo do ano 2023, disponível na calculadora de emissões de GEE disponibilizada pela ApC no Site da APA[26];
- Consumo elétrico do comboio de 13,10 kWh·km-1, de acordo com a informação disponível no relatório de sustentabilidade de 2020 da CP (2021).

[24] https://www.apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/navios/

[25] APS (2024). Número anual de navios que atracaram em cada um dos terminais do Porto em 2023 (com tráfego local).

[26] APA – Agência Portuguesa do Ambiente. Fator de emissão da eletricidade 2025 Portugal – Fator de emissão de gases com efeito de estufa da eletricidade produzida em Portugal.

Co-funded by the European Union

V – Consumo energético

Para a determinação das emissões indiretas de CO_2 para o consumo energético anual, foi tida em consideração a seguinte informação:

- Consumo energético – considerou-se um consumo anual de 301 838 000 kWh derivado dos terminais do Porto de Sines, tendo por base a informação facultada pelo proponente;
- Fator de emissão de CO_2 associado ao sistema electroprodutor nacional – foi considerado o valor de 0,092 t CO_2 por MWh, representativo do ano 2023, disponível na calculadora de emissões de GEE disponibilizada pela ApC no Site da APA[27].

No Quadro 8 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresentam-se as emissões indiretas de CO2 associadas ao consumo energético, para a situação atual.

VI – Síntese de emissões de GEE do Porto de Sines

Na Figura 36 apresentam-se os valores de emissão de CO_2 equivalente, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento atual do Porto de Sines (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego marítimo – TM, tráfego ferroviário – TF e consumo energético – CE), para a situação atual. Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 9 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos)

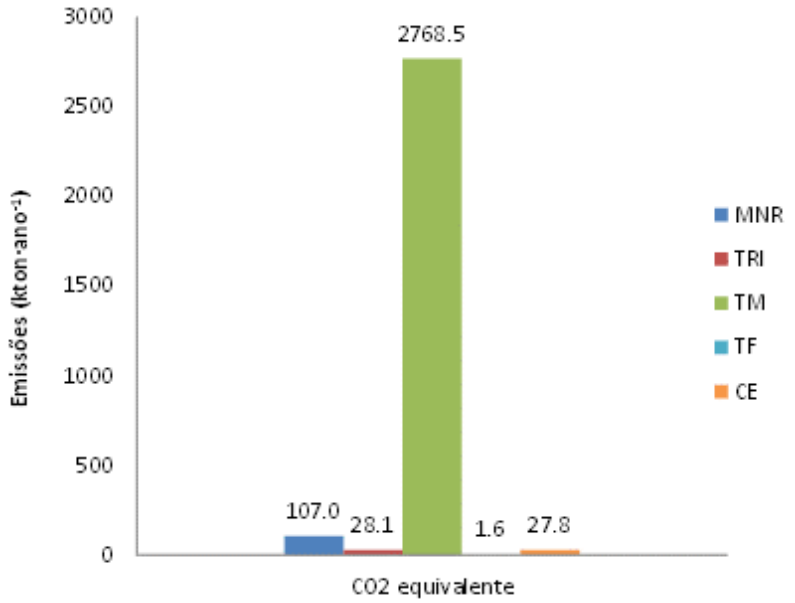


Figura 36 – Síntese das emissões de CO_2 equivalente, para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno, tráfego marítimo, tráfego ferroviário e consumo energético) do Porto de Sines, para a situação atual

[27] APA – Agência Portuguesa do Ambiente. Fator de emissão da eletricidade 2025 Portugal – Fator de emissão de gases com efeito de estufa da eletricidade produzida em Portugal.

Co-funded by the European Union

Da análise da Figura 36 apresentada anteriormente é possível concluir que o grupo emissor do Porto de Sines que mais contribui para as emissões de GEE corresponde ao tráfego marítimo (2768,5 kton·ano^{-1}). Importa salientar que, ao nível do tráfego marítimo, foram consideradas as emissões representativas do trajeto global (considerando os principais destinos/partidas, como Gent, Valência, entre outros), no sentido de se contemplar uma análise mais abrangente e não focada no impacte local.

5.2.3. Síntese

Neste capítulo procedeu-se à caracterização do clima e das alterações climáticas da área abrangida pelo projeto, analisando os parâmetros meteorológicos, projeções climáticas e respetivos riscos e vulnerabilidades.

O clima na área de intervenção caracteriza-se de acordo com a classificação de Köppen como clima temperado húmido, com inverno chuvoso e verão seco. Anualmente, em média os dias chuvosos são inferiores a 1 mês e os dias quentes são inferiores a duas semanas.

Verificou-se que para a zona em estudo, é expectável com a concretização das alterações climáticas, por um lado, a intensificação das temperaturas extremas, levando a uma maior frequência de ondas de calor e, por outro lado, a diminuição da precipitação média anual, acentuando os períodos de seca da região.

Os principais riscos climáticos assinalados na área do projeto, com nível de risco médio a alto são a seca, a redução da precipitação, ventos fortes, temperaturas elevadas/ ondas de calor, ventos fortes, temperaturas elevadas/ ondas de calor, precipitação intensa, ventos fortes, galgamentos e inundações costeiras e subida do nível médio do mar. Ao longo do século prevê-se o aumento do nível de risco, prevendo-se para o final do século nível de risco alto para estes riscos climáticos.

Da análise do inventário de emissões elaborado pela APA, conclui-se que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas do concelho afetado pelo projeto (Sines) correspondem aos setores da eletricidade, indústria e estacionárias e das fugitivas.

Relativamente ao Porto de Sines, o grupo emissor que mais contribui para as emissões de GEE corresponde ao tráfego marítimo.

A ação climática, enquanto resposta às alterações climáticas, tem sido impulsionada por acordos e compromissos internacionais estabelecidos no âmbito da Conferência Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas.

Os instrumentos usados na política climática nacional englobam instrumentos de planeamento que têm como base o compromisso geral de alcançar a neutralidade climática até 2050, bem como o estabelecimento de metas nacionais para reduzir as emissões de GEE (face aos valores de 2005) e aumentar a capacidade de absorção de CO_2. Destaca-se neste campo o Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030) que estabelece medidas de mitigação para o setor do transporte marítimo.

São incluídos também na política climática nacional instrumentos de planeamento destinados à adaptação às alterações climáticas. Neste âmbito realça-se o Programa de Ação para Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) que inclui medidas destinadas ao aumento da resiliência e proteção

costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e minimização o risco de inundações em infraestruturas.

A nível regional destaca-se o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PIAAC) do Alentejo Litoral que inclui medidas para a elaboração de cartografia de risco de galgamentos e inundações costeiras, desenvolvimento de plano prospetivo para necessidades de estruturas de defesa costeiras e elaboração de plano de observação/ monitorização de riscos costeiros e marinhos, monitorização e preparação para desastres.

5.2.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Relativamente às emissões de GEE, na ausência da implementação do projeto (novo cais de carga geral do Porto de Sines), tendo em conta o possível crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da área envolvente do projeto, prevê-se que haja um aumento do número de fontes emissoras, maioritariamente, ao nível do tráfego rodoviário, sendo ainda previsível um crescimento do número de instalações industriais, bem como da própria atividade do Porto de Sines, implicando, à partida, um acréscimo de máquinas não rodoviárias a operar, do número de veículos rodoviários e do número de navios necessários para o transporte de materiais.

É importante destacar que, ao nível do funcionamento de máquinas não rodoviárias, ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos equipamentos/ veículos/ navios novos, devido à introdução de novas tecnologias, que promovem a produção de motores mais eficientes (gerando menores emissões de poluentes atmosféricos). No setor rodoviário, é ainda expectável a renovação da frota automóvel, através da utilização do veículo automóvel elétrico. É também expectável a aposta no desenvolvimento de um maior número de equipamentos elétricos. No setor marítimo, é igualmente expectável a introdução progressiva de combustíveis mais limpos e de origem não fóssil, em articulação com os objetivos de descarbonização do setor. Este incremento em termos de consumo elétrico poderá implicar um agravamento dos impactes nas zonas de influência das principais unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil, que tenham que assegurar o reforço de produção para suporte das novas necessidades energéticas.

Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras ao nível das unidades industriais, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

O facto de existirem compromissos nacionais, já assumidos, para a redução das emissões de GEE (roteiro para a neutralidade carbónica, 2050), reforça esta tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

Paralelamente, assistir-se-á à concretização das alterações climáticas previstas de aumento da temperatura do ar e perturbação no regime de precipitação, com aumento a frequência de eventos climáticos extremos. A área do projeto enfrentará o aumento previsto nos riscos climáticos, principalmente relacionados com os galgamentos e inundações costeiras, ventos fortes, precipitação intensa, subida do nível do mar e temperatura elevada e ondas de calor, com a aplicação das medidas de adaptação previstas.

Co-funded by the European Union

5.3. Geologia e geomorfologia

5.3.1. Introdução

No âmbito do EIA do Novo Cais de Carga Geral no Porto de Sines apresenta-se uma caracterização da situação de referência da área em que se insere o projeto, suportada pela análise e interpretação de elementos recolhidos em bibliografia, cartografia e estudos disponíveis.

Destacam-se como fontes de informação geológica e geomorfológica do presente EIA a Carta Geológica de Santiago do Cacém (folha 42-C), à escala 1:50 000 (Inverno, Manuppella, Zbyszewski, Pais, & Ribeiro, 1993), a Carta Neotectónica de Portugal Continental (Cabral & Ribeiro, 1988), à escala 1:1 000 000, e a Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (IM, 1996). De forma complementar foi consultado o Geoportal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia e os relatórios de campanhas de prospeção geológica e geotécnica que foram realizados no Porto de Sines.

Para a caracterização topo-hidrográfica da área de estudo recorreu-se à cartografia de elevação global terrestre com resolução de 1 arcossegundo *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM (JPL, 2013)) e ao levantamento batimétrico elaborado no âmbito do projeto.

Seguidamente apresenta-se um enquadramento geológico e geomorfológico, bem como uma análise dos principais aspetos referentes à sismicidade, recursos geológicos, geotecnia e património geológico da região em que se insere o projeto.

5.3.2. Enquadramento geológico

O Porto de Sines enquadra-se no limite sul da Orla Mesocenozóica Ocidental, unidade morfostrutural caracterizada pelo afloramento de rochas detríticas e carbonatadas com idades compreendidas entre o Triásico superior (aproximadamente 200 milhões de anos) e o Quaternário.

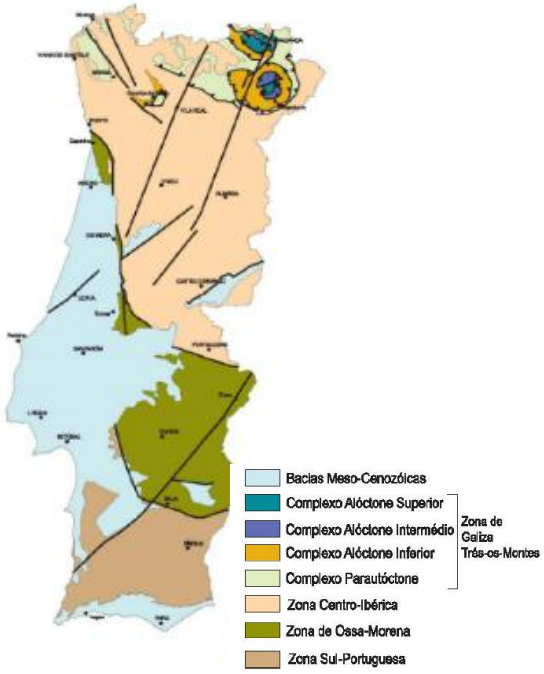
Próximo, a oriente da área portuária, ocorrem das rochas mais antigas do território português. Essas rochas pertencem à Zona Sul Portuguesa, representada por terrenos com características paleogeográficas e tectónicas que expressam a complexidade dos fenómenos de metamorfismo, magmatismo e deformação que o Maciço Hespérico experimentou durante a sua evolução.

No seio da Orla Mesocenozóica Ocidental destaca-se o Maciço Eruptivo de Sines, de origem sub-vulcânica, cuja instalação está relacionada com o ciclo magmático alcalino do Cretácico Superior (94-72 Ma; Miranda *et al*., 2009 *in* (Marques, et al., 2022)). Este maciço é maioritariamente constituído por rochas gabróicas, dioríticas e sieníticas, nas quais se instalaram diversas estruturas filonianas (basaltos, microgabros, microdioritos, traquibasaltos, lamprófiros, traquitos e microsienitos).

Inverno *et al*. (1993) definiram 4 fases principais para a instalação do Maciço Eruptivo de Sines: *i)* instalação da massa gabro-diorítica; *ii)* instalação dos sienitos e micro-sienitos; *iii)* formação de brecha vulcânica com algumas manchas de basalto; *iv)* instalação de estruturas filoneanas ácidas e básicas.

Associado à instalação do maciço ocorreu a metamorfização dos terrenos, a sul, do Flysch Carbonífero da Formação Mira, pertencente à Zona Sul Portuguesa, e, a norte, as formações carbonatadas do Jurássico Inferior, com a formação de auréola metamórfica de contacto pelítica e cálcica.

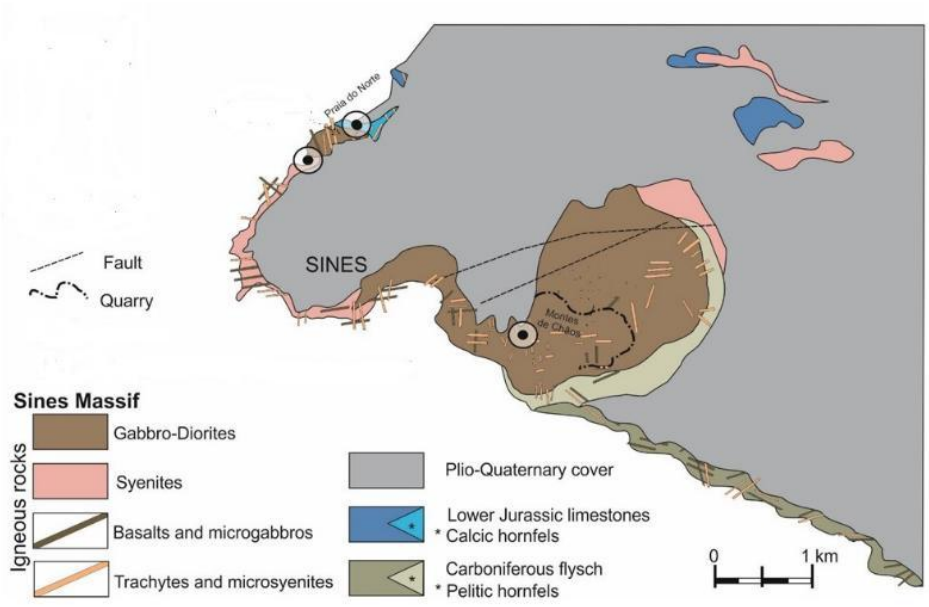
Co-funded by the European Union



Fonte: (LNEG, 2010)

Figura 37 – Unidades morfostruturais do território português

Sobre as rochas mais antigas desenvolve-se, em discordância angular, uma cobertura sedimentar detrítica do Plio-Quaternário que se estende ao longo de praticamente toda a zona costeira a norte e a sul de Sines.



Fonte: Adaptado de (Marques, et al., 2022)

Figura 38 – Enquadramento geológico do Porto de Sines

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Na área terrestre e nos fundos da área de estudo do projeto (faixa de 200 m em torno da implantação) predomina um substrato rochoso cristalino, maioritariamente de natureza gabrodiorítica. Em meio aquático, a cobertura sedimentar é recente, móvel, descontínua e de reduzida espessura, sendo transportados pelas correntes de maré e depositando-se, preferencialmente, em zonas de maior irregularidade dos fundos rochosos e/ou de menor hidrodinamismo.

O levantamento geofísico efetuado na área de estudo, em agosto de 2024, mostra uma extensa área com cobertura sedimentar inferior a 1 m, desenvolvendo-se, junto à linha de costa, zonas localizadas em que a espessura da cobertura sedimentar pode atingir quase 3 m.

Fonte: Adaptado de (AtlanticLand, 2024)

Figura 39 – Distribuição da espessura da cobertura sedimentar sobre os fundos rochosos

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.3.3. Enquadramento geomorfológico

O Porto de Sines localiza-se na Costa Alentejana e Vicentina, unidade geomorfológica caracterizada por uma planície litoral relativamente estreita, com larguras que variam entre 5 e 15 km, e altitudes que não excedem 150 m. Esta plataforma contínua, ligeiramente inclinada para o mar apresenta declivosidade variável entre 0,5% e 1,5%.

Enquanto a norte de Sines, a linha de costa é definida por extensas praias de areias bordejadas por sistemas dunares, com a sua continuidade a ser interrompida por um conjunto de lagoas costeiras, a sul, as formações xistosas da Zona Sul Portuguesa dão origem a imponentes arribas entrecortadas por pequenas praias encaixadas.

O Cabo de Sines, relevo rochoso com cotas compreendidas entre os 50 e os 100 m é definido pelo Maciço Eruptivo de Sines, que marca a transição do litoral arenoso, a norte, orientado NNE-SSW, para o litoral rochoso, a sul, orientado N-S desde a praia de São Torpes até aproximadamente Aljezur.

O projeto localiza-se em meio aquático e terrestre, prevendo-se o recurso à pedreira concessionada à APS (Monte Chãos) para obtenção de material para a constituição do terrapleno e para a instalação de um dos estaleiros.

A fisiografia local encontra-se afetada por esta pedreira em exploração há vários anos. Na zona da pedreira, as cotas máximas variam entre os 50 e os quase 100 m, sendo os declives muito acentuados (>25%) nas zonas de talude em resultado do aproveitamento que tem sido feito da pedra (*ver* Desenhos PAI1 e PAI2, Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

5.3.4. Topo-hidrografia

Localizando-se o projeto entre o Porto de Serviços e o Terminal *Multipurpose*, próximo da margem, a topo-hidrografia evidencia esse ambiente de transição.

Co-funded by the European Union

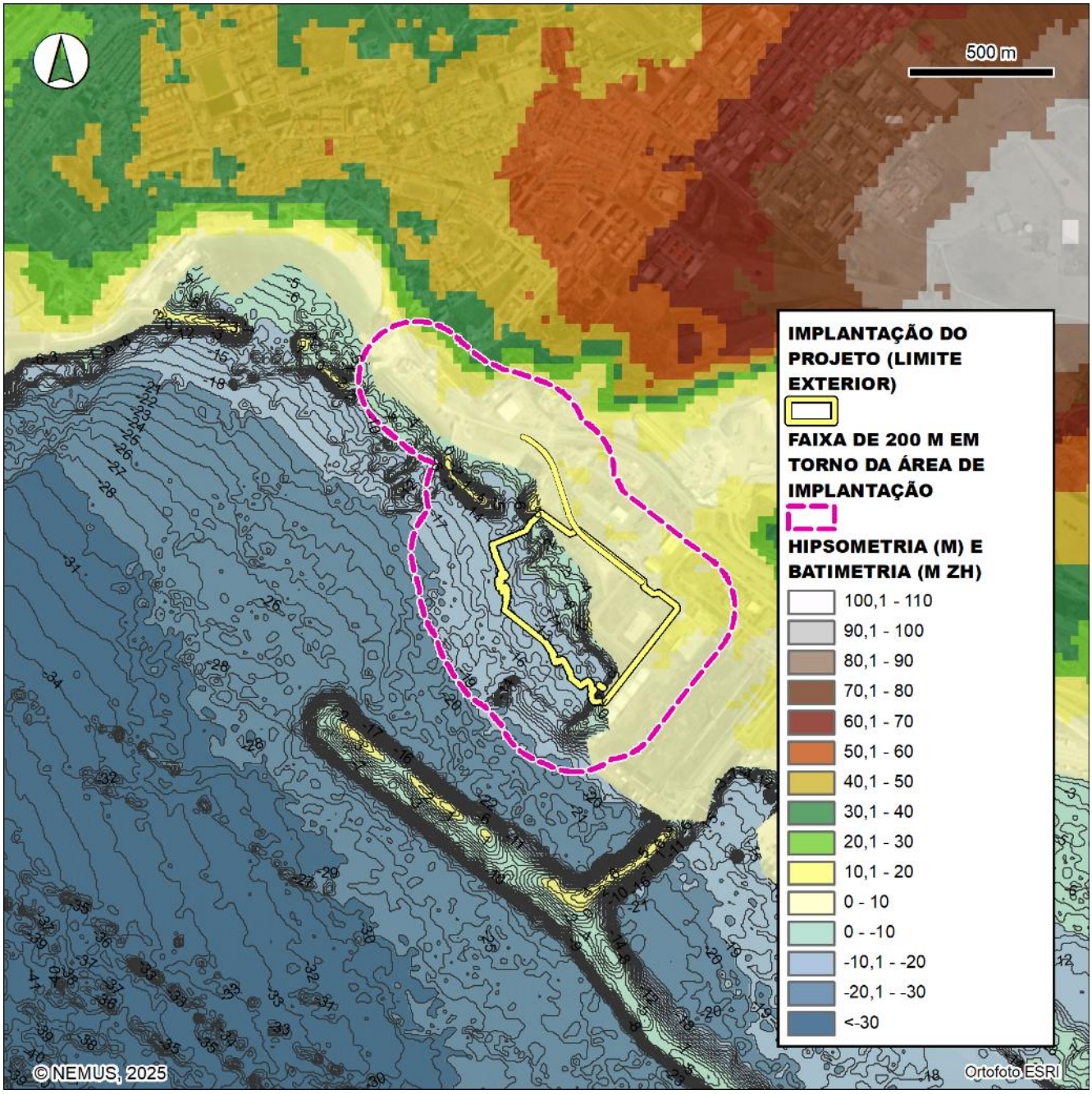


Figura 40 – Topo-hidrografia na área de estudo

Na parte marítima, de acordo com o levantamento batimétrico executado pela AtlanticLand, em setembro de 2024, cerca de 78% da área afeta ao projeto tem uma batimetria compreendida entre – 5 e –15 m (ZH). As cotas mais profundas ocorrem no limite sul previsto para a frente acostável.

Co-funded by the European Union

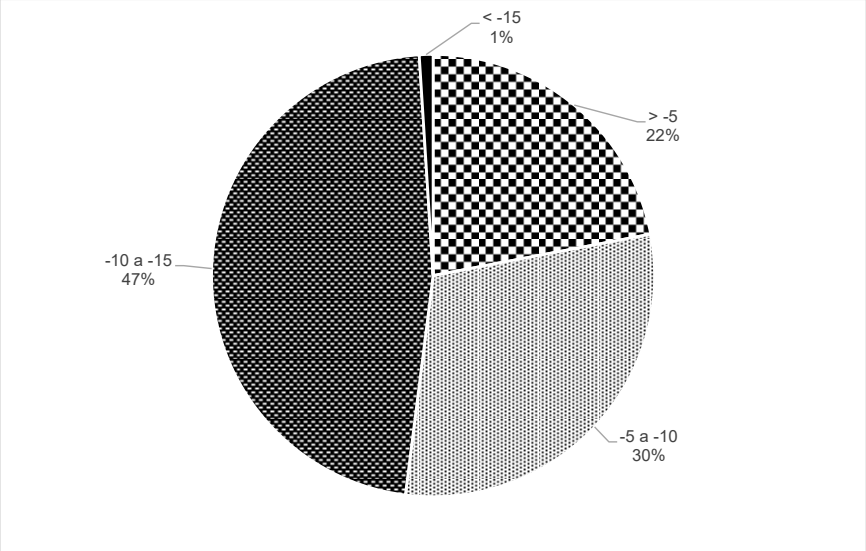


Figura 41 – Distribuição das classes batimétricas (m ZH) na área de estudo

Na parte terrestre da área de estudo, as cotas são maioritariamente inferiores a 10 m (83%).

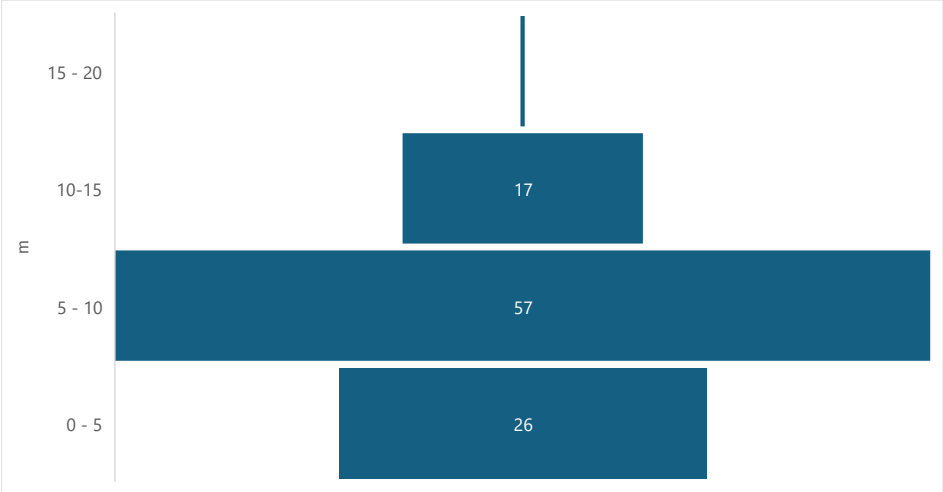


Figura 42 – Distribuição das cotas na área de estudo

5.3.5. Sismicidade

A atividade sísmica histórica, relativamente importante, do território português é expressão da sua localização na fronteira entre as placas Africana e Euroasiática, definida a sul pela zona de fratura Açores – Gibraltar.

Na zona mais ocidental da fratura Açores-Gibraltar encontra-se a junção tripla dos Açores onde se junta a placa americana, fazendo a Crista Média-Atlântica a separação desta com as placas Euro-Asiática e Africana (SPES, 2024).

Não obstante um significativo número de sismos estar associado ao enquadramento geotectónico mundial, parte da atividade sísmica registada no território português está relacionada com

Co-funded by the European Union
DUALSINES

movimentações de falhas ativas, quer no domínio terrestre, quer no domínio marinho, com destaque para a Margem Sudoeste da Península Ibérica.

A Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:1 000 000, identifica diversos acidentes tectónicos e lineamentos suscetíveis de movimentação ou com evidências de movimentação nos últimos dois milhões de anos.

Embora nenhum acidente tectónico ativo abranja o Porto de Sines, importa destacar a falha da Messejana. Esta falha certa, localizada a Este da área de intervenção, com orientação NE-SW, é o mais importante acidente tectónico da região, desenvolvendo-se ao longo de quase 500 Km entre Odemira e Ávila.

De acordo com a Carta de Intensidades Máximas Históricas do Instituto de Meteorologia, a região em que se insere o Porto de Sines apresenta intensidade sísmica máxima de grau X na Escala de Mercalli Modificada de 1956. Um sismo de grau X (destruidor) provoca o desmoronamento de alguns edifícios e danos consideráveis em construções muito sólidas. A maioria das alvenarias e das estruturas são destruídas com as suas fundações. Algumas estruturas de madeira bem construídas e pontes são destruídas. Danos sérios em barragens, diques e aterros. Grandes desmoronamentos de terrenos. As águas são arremessadas contra as muralhas que marginam os canais, rios, lagos, etc.; lodos são dispostos horizontalmente ao longo de praias e margens pouco inclinadas. Vias-férreas levemente deformadas.

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei nº 235/83 de 31 de maio), diploma no qual é apresentado o zonamento da sismicidade do território português e que é parcialmente revogado pelo Decreto-Lei n.º 95/2019 de 18 de julho no que diz respeito à aplicação a estruturas para edifícios, o concelho de Sines está incluído na zona sísmica do tipo A.

O zonamento sísmico considerado no Eurocódigo 8 inclui a totalidade do concelho de Sines na zona 1.3, para uma ação sísmica do tipo 1 (interplaca), ou seja, de geração de um sismo de maior distância focal, e na zona 2.3 para uma ação sísmica do tipo 2 (intraplaca).

As cartas de isossistas disponíveis de alguns dos maiores sismos ocorridos no território Português mostram que estes foram sentidos no concelho de Sines de forma diferenciada:

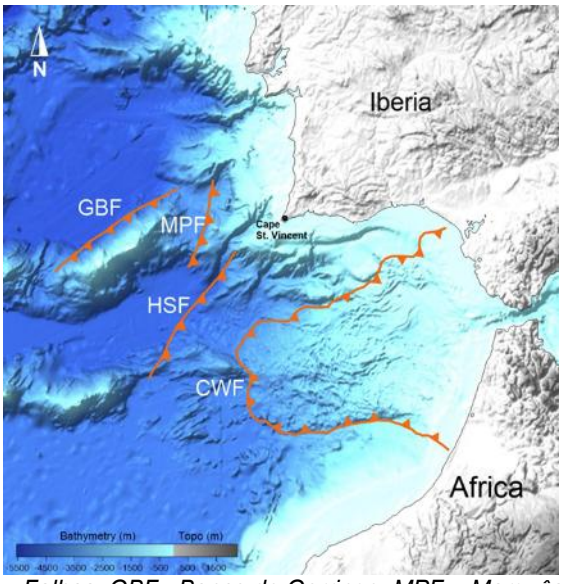
- 1858: sismo de grau VIII (ruinoso);
- 1909: sismo de grau V (sismo pouco forte);
- 1969: sismo de grau VII (sismo muito forte).

O enquadramento tectónico do país torna-o particularmente exposto aos efeitos de um tsunami a partir de fontes tectónicas ativas.

Wronna (2015) procedeu à modelação de um conjunto de cenários do potencial impacte de um tsunami, com a identificação das áreas de inundação e alturas máximas das ondas, gerado pela atividade das principais falhas da Margem Sudoeste da Península Ibérica (Falhas da Glória, Cadiz, Banco de Gorringe, Ferradura, Marquês de Pombal e combinação da falha de Ferradura e da falha de Marquês de Pombal).

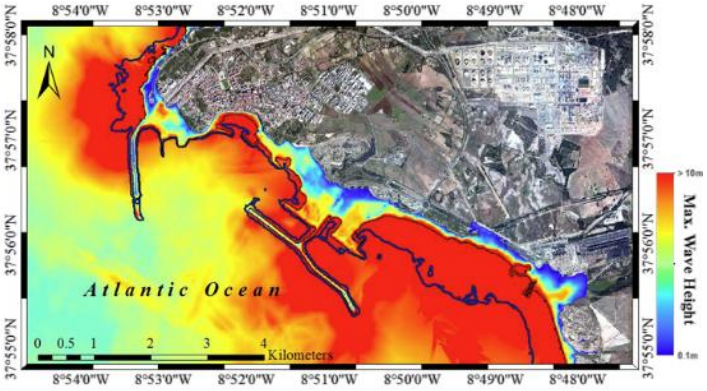
Co-funded by the European Union

Os resultados das simulações mostram as áreas de inundação e alturas máximas das ondas, sendo o pior cenário (com ondas com altura superior a 10 m) representado pela combinação da Falha de Ferradura e da Falha Marquês de Pombal, no qual se estima a inundação de uma área de 3,5 km².



Falhas: GBF –Banco de Gorringe; MPF – Marquês de Pombal; HSF – Ferradura; CWF – Cadiz

Figura 43 – Falhas da Margem Sudoeste da Península Ibérica



Fonte: (Wronna, 2015).

Figura 44 – Máxima altura da onda de um tsunami

5.3.6. Património geológico

O Porto de Sines, enquanto infraestrutura portuária, não abrange nenhum geossítio classificado ou considerado com valor científico, estético, ecológico, turístico, cultural ou didático.

O único geossítio identificado no concelho de Sines é a duna consolidada da ilha do Pessegueiro, localizada a mais de 7 km do Porto de Sines. Integrada no Parque Natural do Sudoeste Alentejano, em pleno domínio hídrico, esta forma geológica de importância nacional apresenta elevada vulnerabilidade.

Co-funded by the European Union

5.3.7. Geotecnia

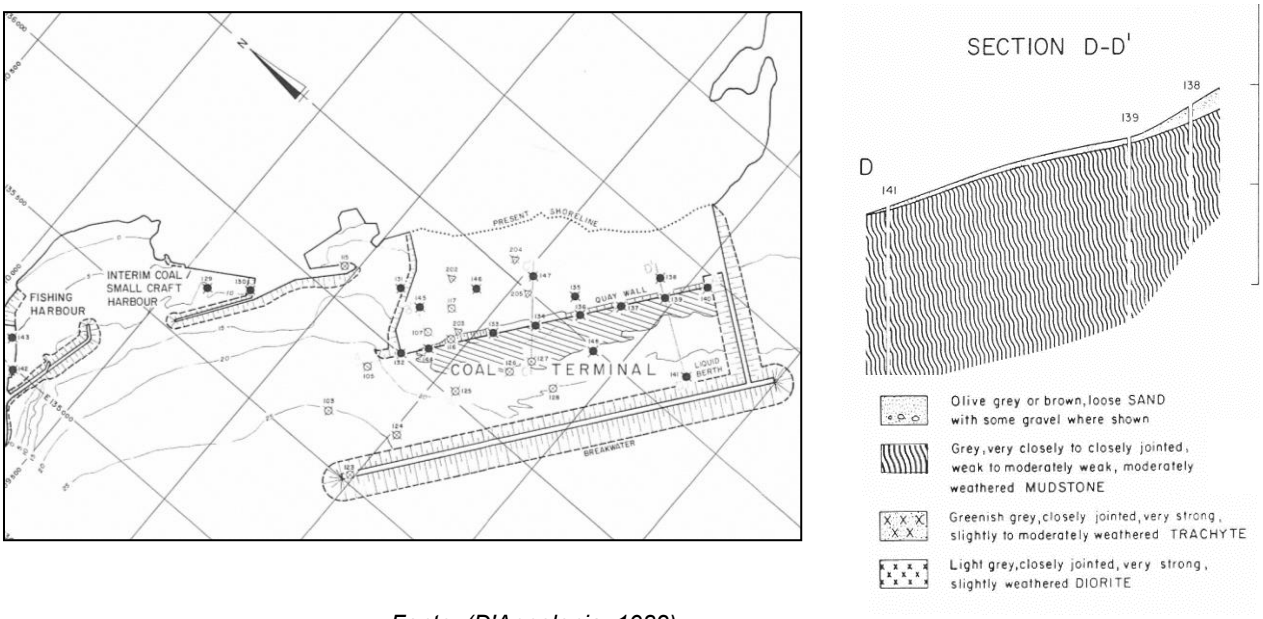
O Porto de Sines foi alvo de vários trabalhos de prospeção geológico-geotécnica ao longo dos anos, com particular destaque para as campanhas levadas a cabo por D'Appolonia (1982), Coba (1991) e Geocontrole (1997).

A campanha executada por D'Appolonia (1982) incidiu na área do atual Terminal *Multipurpose*, compreendendo 20 sondagens com comprimentos variáveis entre 4 e 10 m e acompanhadas por ensaios de campo e de laboratório em amostras selecionadas.

A Coba (1991) realizou também um conjunto de sondagens e ensaios de campo e laboratório na área do atual Terminal *Multipurpose*.

Os trabalhos de Geocontrole (1997) compreenderam ensaios de penetrómetro dinâmico pesado em 10 locais adjacentes ao atual Terminal XXI e da área afeta à sua expansão.

Todas estas campanhas mostram que os fundos do Porto de Sines se caracterizam por um substrato rochoso de natureza gabrodiorítica e xistograuváquica sobre o qual assenta uma cobertura sedimentar detrítica irregular, transportadas pelas correntes de maré, e algumas zonas com aterros de natureza diversa (areias argilosas a siltosas com calhaus e seixos, em geral não compactados).



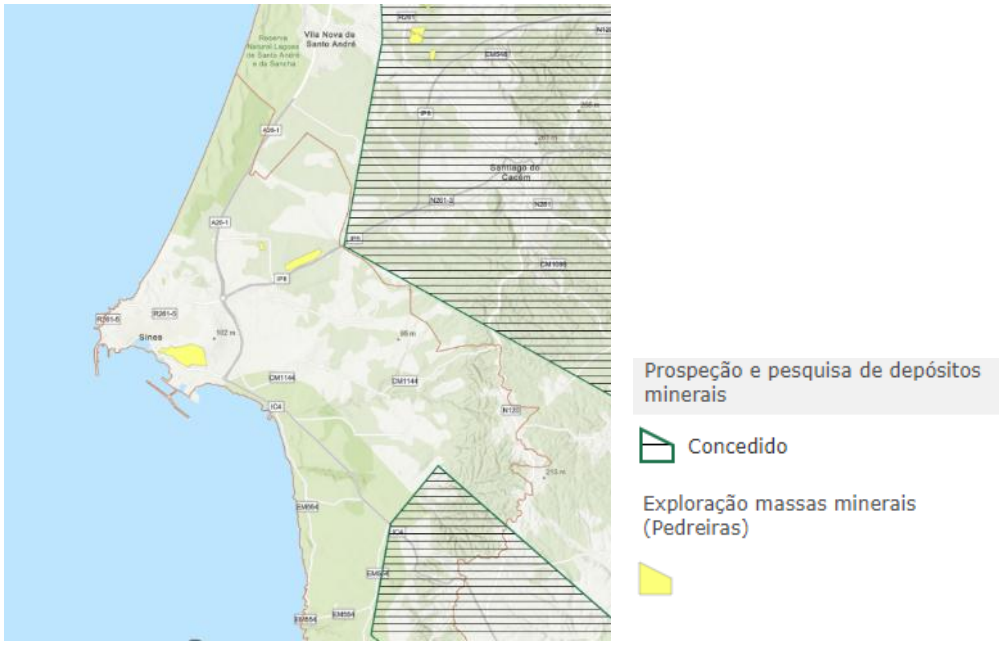
Fonte: (D'Appolonia, 1982)

Figura 45 – Localização de sondagens executadas na área do atual Terminal Multipurpose

De forma geral, os terrenos aflorantes à superfície, tal como evidenciado no enquadramento geológico, estendem-se para a zona marinha, com as formações gabro-dioríticas a serem intercetadas na parte central e noroeste da área portuária e as formações xisto-grauváquicas a ocorrerem no limite sudeste e leste. O substrato rochoso apresenta-se, em geral pouco alterado, mesmo nos níveis mais superficiais, a são.

5.3.8. Recursos geológicos

A APS é titular da pedreira de Monte Chãos (TUA20240722002237), onde são exploradas as formações gabro-dioríticas para empreitadas de construção do Porto de Sines.



Fonte: (DGEG, 2024)

Figura 46 – Recursos geológicos

A nordeste desta pedreira existiram duas explorações de massas minerais (areias), da AICEP – Global Parques, S.A., que de acordo com a APS já estão desativadas, encontrando-se em fase de recuperação paisagística.

A nordeste e sudeste do Porto de Sines existem, desde 2007, duas áreas com concessão de licença de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de chumbo, cobre, ouro, prata, zinco e minerais associados.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Fonte: APS (setembro de 2024)

Figura 47 – Pedreira Monte Chãos

5.3.9. Síntese

O projeto do novo cais será desenvolvido em plena área portuária, abrangendo, em meio terrestre e aquático, terrenos essencialmente gabrodioríticos associados à instalação do Maciço Eruptivo de Sines.

O substrato rochoso que constitui os fundos é atapetado por uma cobertura sedimentar com distribuição espacial descontínua, que em geral tem uma espessura inferior a 1 m. Pontualmente, tal como ficou evidenciado no levantamento geofísico, de agosto de 2024, pela AtlanticLand, ocorrem zonas junto à linha de costa onde a espessura sedimentar pode chegar próximo dos 3 m.

A informação topo-hidrográfica disponível para a área de estudo mostra que cerca de 77% dos fundos da área a intervencionar tem cotas compreendidas entre –5 e – 15 m (ZH). Na parte terrestre da área de estudo, a topografia é globalmente inferior a 15 m, sendo que 57% está entre 5 e 10 m.

Há vários anos que a APS detém uma licença para exploração de rochas gabrodioríticas (TUA20240722002237), que são utilizadas para empreitadas no Porto de Sines.

5.3.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto, a evolução das condições geológicas e geomorfológicas será ditada pelas intervenções que venham a ser desenvolvidas no âmbito da estratégia delineada para a consolidação da área portuária de Sines.

Sendo o Porto de Sines uma infraestrutura portuária à qual estão associadas diversas intervenções de artificialização não se esperam alterações significativas à situação atual.

5.4. Solos e uso dos solos

5.4.1. Introdução

Para a caracterização dos solos e da capacidade de uso dos solos, recorreu-se à cartografia disponível, nomeadamente à Carta Complementar de Solos e à Carta Complementar de Capacidade de Uso do Solo à escala 1:25 000, folhas 515-A, 516 e 526 (DGADR, 2008), complementada pela consulta de bibliografia da especialidade.

No que respeita à caracterização química dos solos, de acordo com a APS (comunicação escrita, maio de 2026), não existem estudos específicos realizados na área de implantação direta do projeto. Assim, foi utilizada, como referência, a informação disponível relativa ao terminal adjacente (Terminal *Multipurpose*), que constitui o contexto mais próximo e comparável, tendo em conta a continuidade das condições geológicas e os materiais de aterro utilizados. A caracterização química dos solos foi assim realizada com base no relatório "Avaliação do Estado Ambiental do Terminal Multipurpose", dividido em três fases: Fase I – Avaliação Preliminar (ECOSATIVA, 2021a), Fase II – Investigação Complementar e Fase III – Caracterização da natureza e extensão da contaminação (ECOSATIVA, 2021b). Importa, contudo, salientar que a área de implantação do novo cais apresenta um histórico de uso distinto e, em grande parte, menos intensivo, caracterizando-se predominantemente por áreas artificializadas sem utilização operacional contínua, à exceção da zona do Clube Náutico. Adicionalmente, a área insere-se num contexto portuário consolidado, sob gestão da APS, onde têm vindo a ser desenvolvidas ações de acompanhamento e monitorização ambiental, incluindo no domínio dos solos. Neste enquadramento, admite-se a eventual existência de passivos ambientais localizados associados a utilizações anteriores do solo, ainda que não se antecipem situações generalizadas de contaminação, sendo a sua confirmação e eventual delimitação remetidas para fases subsequentes de desenvolvimento do projeto.

O uso do solo foi classificado de acordo com a Carta de Uso e Ocupação do Solo – COS 2023 (DGT, 2026). A construção da carta é baseada em critérios técnicos (DGT, 2025) que determinam uma classificação hierárquica em quatro níveis de detalhe, progressivamente mais específicos. O Nível 1 apresenta os grandes grupos de uso do solo (menor detalhe), posteriormente desagregados até ao maior grau de pormenor, alcançado no Nível 4.

Co-funded by the European Union

A delimitação das áreas consideradas no âmbito do presente descritor foi efetuada de acordo com a natureza dos impactes sobre o solo, distinguindo-se:

- Área de Incidência Direta (AID) – corresponde à área de implantação física do projeto e das intervenções diretamente associadas à fase de construção, já definidas em fase de Estudo Prévio, incluindo os estaleiros e vias de acesso (21,84 ha);
- Área de Incidência Indireta (AII) – corresponde à área envolvente à AID suscetível de ser afetada por impactes indiretos sobre os solos, nomeadamente por dispersão de poeiras, compactação associada à circulação de maquinaria e alterações no escoamento superficial. Para efeitos da caracterização, considera-se um buffer de até 200 m em torno da área de implantação do projeto; no caso dos estaleiros, atendendo ao seu carácter temporário e localização específica, um buffer de 50 m; e, no caso das vias de acesso, uma faixa lateral de 20 m, correspondente à área potencialmente afetada pela circulação de veículos e equipamentos (116,65 ha);
- Área de Estudo (AE) – área mais abrangente considerada para o enquadramento dos solos e uso do solo e para a análise de impactes cumulativos, partindo da AII e abrangendo a zona portuária de Sines diretamente relacionada com o projeto e as áreas logísticas e industriais adjacentes com ligação operacional ou funcional às intervenções previstas, nomeadamente a pedreira de Monte Chãos (325,94 ha).

A delimitação destas áreas (Figura 48) tem em conta a natureza essencialmente local dos impactes sobre o solo, procurando assegurar uma abordagem proporcional ao descritor em análise.

Co-funded by the European Union

Figura 48 – Delimitação das áreas consideradas no âmbito do descritor solos e uso dos solos

Para efeitos de caracterização dos solos e uso dos solos, incluindo a análise de tipos de solo, capacidade de uso e uso e ocupação do solo, considerou-se como área de análise a AII, por corresponder à zona potencialmente afetada pelas intervenções do projeto. Esta abordagem permite assegurar a coerência entre a caracterização da situação atual e a avaliação de impactes, centrando a análise nas áreas onde se verificam ou poderão verificar alterações relevantes ao nível do solo.

Co-funded by the European Union

5.4.2. Tipos de solos

De acordo com a Carta de Solos, na AII existem os seguintes tipos de solos:

- **Solos Incipientes** – Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos (**Rg**); Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários, de textura mediana (**Sb**)/ligeira (**Sbl**);
- **Solos Argiluviados Pouco Insaturados** – Solos Mediterrâneos Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (**Pm**).

Solos Incipientes

São caracterizados por não serem evoluídos, com ausência de horizontes genéticos claramente diferenciados devido à ausência de tempo para o seu desenvolvimento acontecer, tendo como consequência o predomínio de material originário. Nestes solos o horizonte superficial é frequentemente um (A)p, podendo haver um Ah ou Ap de espessura reduzida (Cardoso, n.d).

Os Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos (**Rg**) são solos minerais muito pouco desenvolvidos, formados em materiais não consolidados, com apenas a formação de um horizonte superficial pouco espesso. Os fatores limitantes ao desenvolvimento destes solos incluem as baixas temperaturas do solo, períodos de aridez prolongados, as características do material de origem e a ação erosiva. As possibilidades de uso e gestão destes solos variam bastante. Apesar de alguns Regossolos serem utilizados para agricultura de regadio, no geral, são destinados a pastoreio de baixa intensidade. Em regiões montanhosas, são maioritariamente ocupados por floresta (Tóth, et al., 2008). São constituídos por materiais detríticos arenosos mais ou menos grosseiros, englobando geralmente dunas (Cardoso, n.d).

Os Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários, de textura mediana (**Sb**)/ligeira (**Sbl**) são solos com origem coluvial, encontrando-se localizados na base de encostas, em vales ou depressões, sem carbonatos no perfil e com textura mediana ou ligeira (Cardoso, n.d).

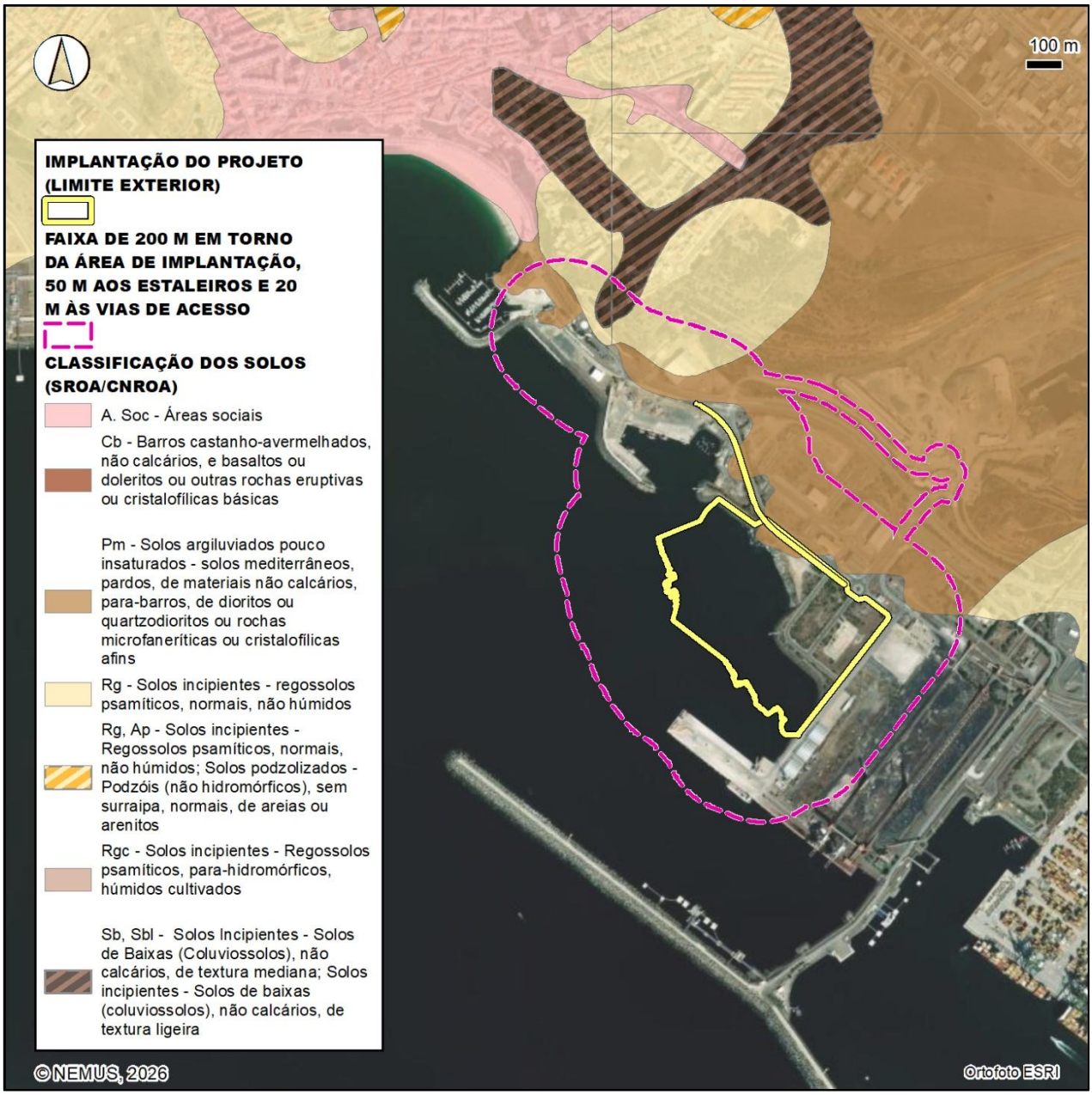
Solos Argiluviados Pouco Insaturados

São solos evoluídos com perfil ABC com horizonte B árgico em que o grau de saturação é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui, com a profundidade e nos horizontes subjacentes (Cardoso, n.d).

Os Solos Mediterrâneos Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (**Pm**), apresentam cores pardacentas nos horizontes A e B e desenvolvem-se em climas com características mediterrâneas, nomeadamente de regime xérico. São formados a partir de rochas não calcárias e estabelecem a transição para os Barros, apresentando alguma percentagem de montnorilonóides na composição da sua fração argilosa, e algumas características comuns aos Barros, principalmente nos horizontes inferiores de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas (Cardoso, n.d).

Co-funded by the European Union

Segundo a Figura 49 e o Quadro 12, em cerca de 65% da AII o tipo de solo não tem classificação (apresentado como **Nulo**) devido à presença de zonas artificializadas e impermeabilizadas, em grande parte devido à presença do Porto de Sines. O tipo de solo mais expressivo são os **Pm** (26,79%), seguido dos **Rg** (7,18%) e dos **Sb/Sbl** (1,19%).



Fonte: Adaptado de (DGADR, 2008)

Figura 49 – Tipos de solos na AII

Co-funded by the European Union

Quadro 12 – Tipos de solos presentes na AII

Tipo de Solo	Área (ha)	Área (%)
Rg	5,73	7,18
Sb/Sbl	0,95	1,19
Pm	21,38	26,79
Nulo	51,74	64,84
TOTAL	79,80	100,00

Fonte: (DGADR, 2008).

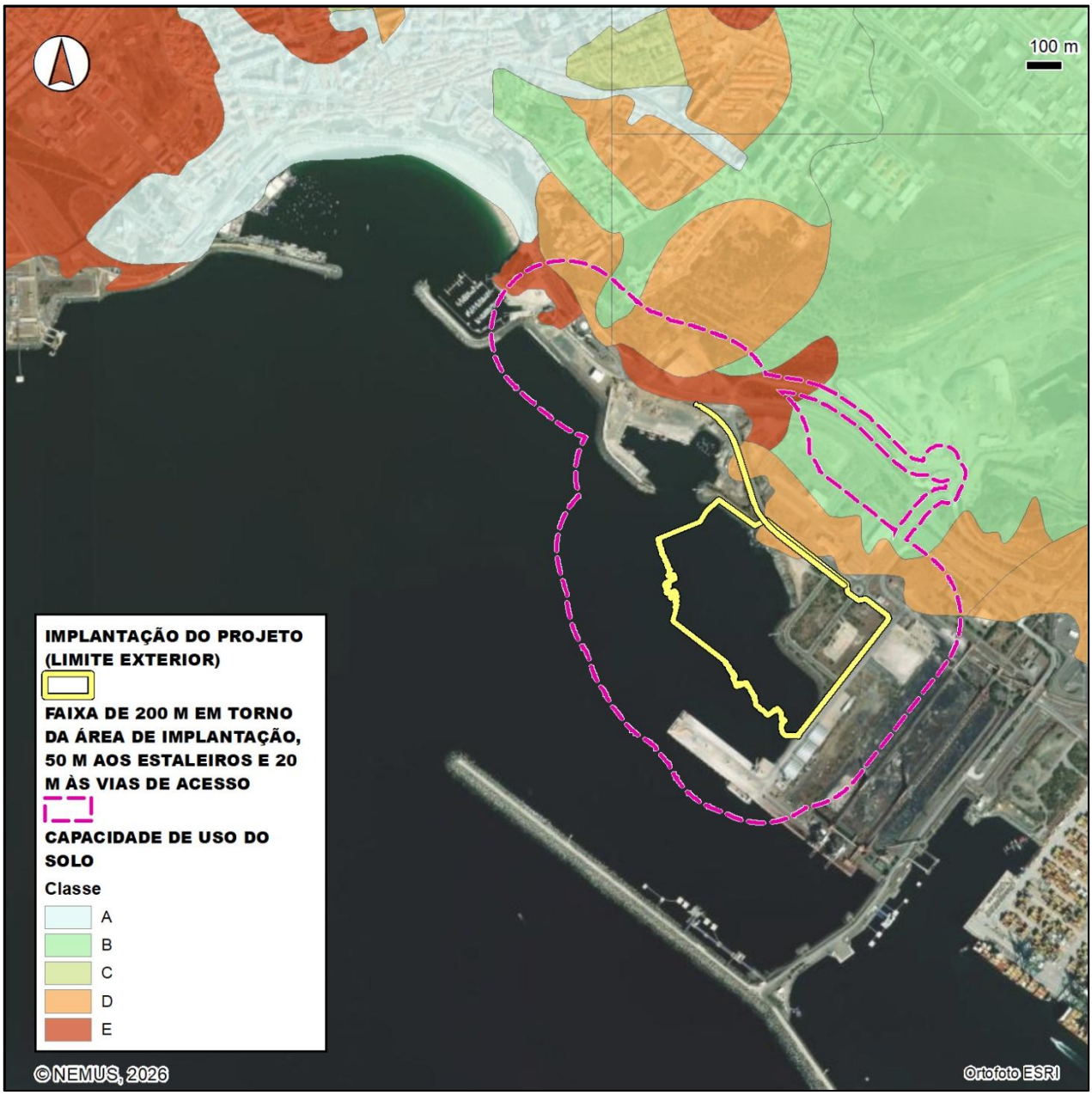
5.4.3. Capacidade de uso dos solos

Nos termos do Artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua redação atual, os solos podem ser classificados em diferentes classes, de acordo com o seu potencial uso agrícola, tendo em conta as suas potencialidades e limitação para sustentar, de forma sustentável, as práticas e culturas agrícolas. As classes de capacidade são as seguintes:

- **Classe A** – engloba solos com uma capacidade de uso muito elevada, que apresentam poucas ou nenhumas limitações. Não existe risco de erosão ou apenas risco ligeiro e são suscetíveis de terem uma utilização agrícola intensiva e de outras utilizações;
- **Classe B** – inclui solos que apresentam uma capacidade de uso agrícola elevada, com limitações moderadas e risco de erosão moderado. São suscetíveis de terem uma utilização agrícola moderadamente intensiva e de outras utilizações;
- **Classe C** – engloba solos com uma capacidade de uso moderada e com limitações acentuadas. O risco de erosão é elevado e são suscetíveis de uma utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações;
- **Subclasse Ch** – abrange os solos que pertencem à classe C e que apresentam excesso de água ou drenagem pobre, que constitui o principal fator limitante da sua utilização ou condicionador dos riscos a que o solo está sujeito em resultado de uma permeabilidade lenta, de um nível freático elevado ou da frequência de inundações;
- **Classe D** – inclui os solos que têm uma capacidade de uso baixa e com limitações severas. Apresentam risco de erosão elevado a muito elevado e, salvo em casos muito especiais, não são suscetíveis de utilização agrícola. Apresentam poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matas e exploração florestal;
- **Classe E** – engloba os solos com capacidade de uso muito baixa e com limitações severas. Apresentam risco de erosão muito elevado, não são suscetíveis de uso agrícola, têm limitações severas a muito severas para pastagens, exploração de matas e exploração florestal. Em muitos casos não são suscetíveis de qualquer utilização económica, podendo destinar-se a vegetação natural ou floresta de proteção ou recuperação.

Segundo a Figura 50 e o Quadro 13, 63,46% da AII não apresenta classificação da capacidade de uso do solo (apresentada como **Nula**), devido à presença de áreas artificializadas/impermeabilizadas. A classe com maior área na AII é a **classe D** (17,85%), seguida da **classe B** (10,13%) e da **classe E** (8,56%).

Co-funded by the European Union



Fonte: Adaptado de (DGADR, 2008).

Figura 50 – Capacidade de uso do solo na AII

Quadro 13 – Classes de capacidade de uso do solo na AII

Classe de capacidade de uso do solo	Área (ha)	Área (%)
B	8,26	10,13
D	14,55	17,85
E	6,98	8,56
Nula	51,73	63,46

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Classe de capacidade de uso do solo	Área (ha)	Área (%)
TOTAL	81,56	100,00

Fonte: (DGADR, 2008).

5.4.4. Caracterização química dos solos

Os solos e ocupação do solo no TMS são classificados como um recetor de sensibilidade ambiental média, apesar de no TMS e área envolvente os solos apresentarem um elevado grau de antropização, pelo facto de os usos industrial e comercial potenciarem episódios de contaminação (ECOSATIVA, 2021a).

Os solos são considerados uma fonte primária de contaminação devido ao histórico de operação do TMS, que se prolonga há cerca de três décadas. As principais fontes identificadas encontram-se dispersas e resultam de atividades históricas, tais como o armazenamento de carvão, funcionamento de máquinas móveis, reservatórios de combustível, parques de resíduos, derrames associados a equipamentos e atividades, depósitos de resíduos não caracterizados. O modelo conceptual de avaliação preliminar identifica as fontes potenciais, os principais contaminantes e os mecanismos de ocorrência (Quadro 14) (ECOSATIVA, 2021a).

Quadro 14 – Modelo conceptual de contaminação (Fase I)

Área	Fonte	Contaminantes potenciais	Mecanismos de ocorrência
Oficinas, armazém e garagem	Tambores 200L de óleos lubrificantes, separadores de hidrocarbonetos, limalhas, máquinas e sucatas paradas em solo não impermeabilizado. Solventes, diluentes, tintas	Metais, hidrocarbonetos e PAH COVH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados, fenda no separador de hidrocarbonetos
Campo da bola / Zona desocupada	Sucatas e máquinas paradas em solo não impermeabilizado	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados
Zona apoio oficinas	IBC com produtos perigosos, máquinas e resíduos metálicos em solo não impermeabilizado	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados
Reservatório de gasóleo	Tanque sem bacia de retenção	Hidrocarbonetos e PAH	Derrame em solos não impermeabilizados ou com impermeabilização degradada
Parcela Ibercoal	Tanque de combustível e Tambores 200L de óleos lubrificantes e Parque de armazenamento do produto final e possível lixiviação para o solo	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados

Co-funded by the European Union

Área	Fonte	Contaminantes potenciais	Mecanismos de ocorrência
Parque carvão n.º 1 Parque carvão n.º 2 Parque carvão n.º 3	Metais constituintes do carvão	Metais	Lixiviação para o solo dos metais constituintes do carvão
Parque resíduos	Tanque de combustível e Tambores 200L de óleos lubrificantes e Parque de armazenamento do produto final e possível lixiviação para o solo	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados
Área reservada disponível	Depósito de resíduos não caracterizados	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Deposição em solos não impermeabilizados
Parque produtos, máquinas e veículos	Máquinas, veículos estacionados em piso não impermeabilizado, local utilizado para armazenagem de produtos	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados
PT14	Equipamentos com óleos sem PCB	Hidrocarbonetos e PAH	Derrame em solos não impermeabilizados
Tanque n.º 1 e 2	Tanques de decantação das águas de escorrência das pilhas de carvão	Metais	Lixiviação para o solo dos metais constituintes do carvão
Oficinas e telheiro pás carregadora	Tambores 200L de óleos lubrificantes, máquinas e sucatas paradas em solo não impermeabilizado	Metais, hidrocarbonetos e PAH	Derrame e deposição em solos não impermeabilizados

Legenda: IBC – Contentores Intermédios para Granel; PAH – Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos; COVH – Compostos Orgânicos Voláteis Halogenados.

Fonte: Adaptado de (ECOSATIVA, 2021a)

O plano de investigação para a avaliação da qualidade dos solos na área do TMS consistiu na implementação de malha de pontos de amostragem distribuída pela área de estudo, tendo sido priorizados eventuais focos de contaminação identificados *in loco* ou decorrentes de episódios com potencial de contaminação e usos históricos no local. Entre 20 e 24 de setembro de 2021, foram realizadas 46 sondagens a diversas profundidades, com um limite máximo de 5 metros de profundidade, totalizando a recolha de 77 amostras para análise. Entre os parâmetros analisados foram incluídos metais (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn), BTEX, PAH, TPH e COVH. Os procedimentos de amostragem, preservação e expedição para laboratório foram efetuados em conformidade com o Guia Técnico – Plano de Amostragem e Plano de Monitorização do Solo (APA, 2019). Para a avaliação da qualidade dos solos, os resultados analíticos foram comparados com os valores do Guia Técnico de Valores de Referência para o Solo (APA, 2022). Os valores de referência (VR) apresentados na Tabela E, consideram um cenário de remediação não estratificada do solo e, sem utilização de água subterrânea, considerando o solo como tendo granulometria grosseira e com uso local industrial/comercial. Para a distribuição espacial da contaminação dos solos, cada amostra foi transformada numa variável binária (contaminada = 1; não contaminada = 0) e utilizado o método do inverso do peso das distâncias (IDW) para transformar informação pontual num mapa de distribuição de probabilidade, permitindo identificar as áreas com maior probabilidade de se encontrarem contaminadas.

Co-funded by the European Union

A avaliação revelou que, das 77 amostras, foram detetadas excedências aos VR nos seguintes parâmetros (ECOSATIVA, 2021b):

- Metais: Arsénio (2 amostras), Bário (1), Chumbo (1), Cobre (1), Crómio (1), Vanádio (69), Zinco (2),
- Orgânicos: Hidrocarbonetos (fração C10-C16 e C16-C35 – 1 amostra) e PAH (antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(a)pireno e dibenzo(a,h)antraceno – 1 amostra).

A distribuição espacial destas excedências e dos pontos de amostragem encontra-se ilustrada na Figura 51.

Fonte: Adaptado de (ECOSATIVA, 2021b).

Figura 51 – Distribuição espacial das excedências aos valores de referência em amostras de solos do TMS

O Vanádio excedeu o seu VR (86 mg/kg) em 93% das amostras analisadas (69 em 74). No entanto, a sua distribuição é homogénea na totalidade da área de estudo, independentemente de estar próximo a usos com potencial de contaminação ou com existência de pavimentação. Conclui-se, assim, que estas excedências estão associadas aos materiais de aterro utilizados na construção do TMS e não às atividades operacionais desenvolvidas (ECOSATIVA, 2021b).

Co-funded by the European Union

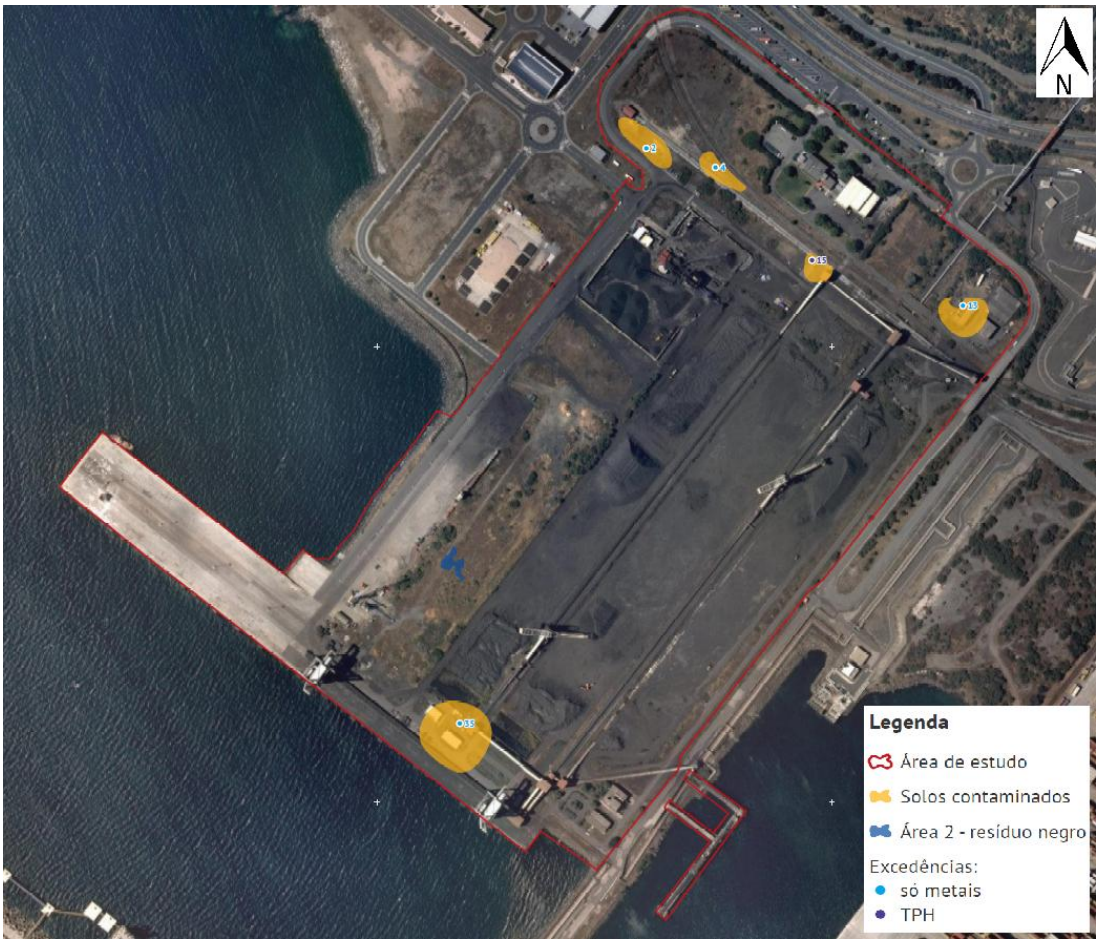
Relativamente aos restantes metais, associam-se a diferentes usos e atividades no TMS, nomeadamente depósitos superficiais de escórias e aparas de metal, a jusante dos tanques de decantação e zonas de apoio a oficinas (ECOSATIVA, 2021b).

A excedência pontual dos PAH numa amostra relaciona-se com um resíduo superficial com aspeto betuminoso e inodoro, possivelmente remanescente de base de pilhas removidas, que continuaram a lixiviar para as camadas mais superficiais do solo (ECOSATIVA, 2021b).

Os hidrocarbonetos excederam o seu valor de referência numa amostra, associados a derrames superficiais de combustíveis junto ao reservatório de gasóleo (ECOSATIVA, 2021b).

A delimitação da extensão da contaminação exclui o Vanádio, por este não apresentar risco para a saúde humana nas condições avaliadas. O volume total de solo contaminado é estimado em 15 644 m3 (ECOSATIVA, 2021b).

Em suma, embora em 73 das 77 amostras, os valores excedam os VR da APA, a larga maioria (86%) inclui a presença de Vanádio nos materiais de aterro. Nos restantes parâmetros as excedências são localizadas associadas ao uso e atividades no TMS (ECOSATIVA, 2021b).



Fonte: Adaptado de (ECOSATIVA, 2021b)

Figura 52 – Distribuição espacial dos solos contaminados no TMS

Co-funded by the European Union

Atendendo aos resultados obtidos no terminal adjacente, que evidenciam situações de contaminação maioritariamente localizadas e associadas a usos específicos, e considerando o histórico de utilização menos intensiva da área de intervenção, não se antecipam, à partida, situações generalizadas de contaminação, sem prejuízo da necessidade de confirmação em fases subsequentes de desenvolvimento do projeto.

5.4.5. Uso dos solos

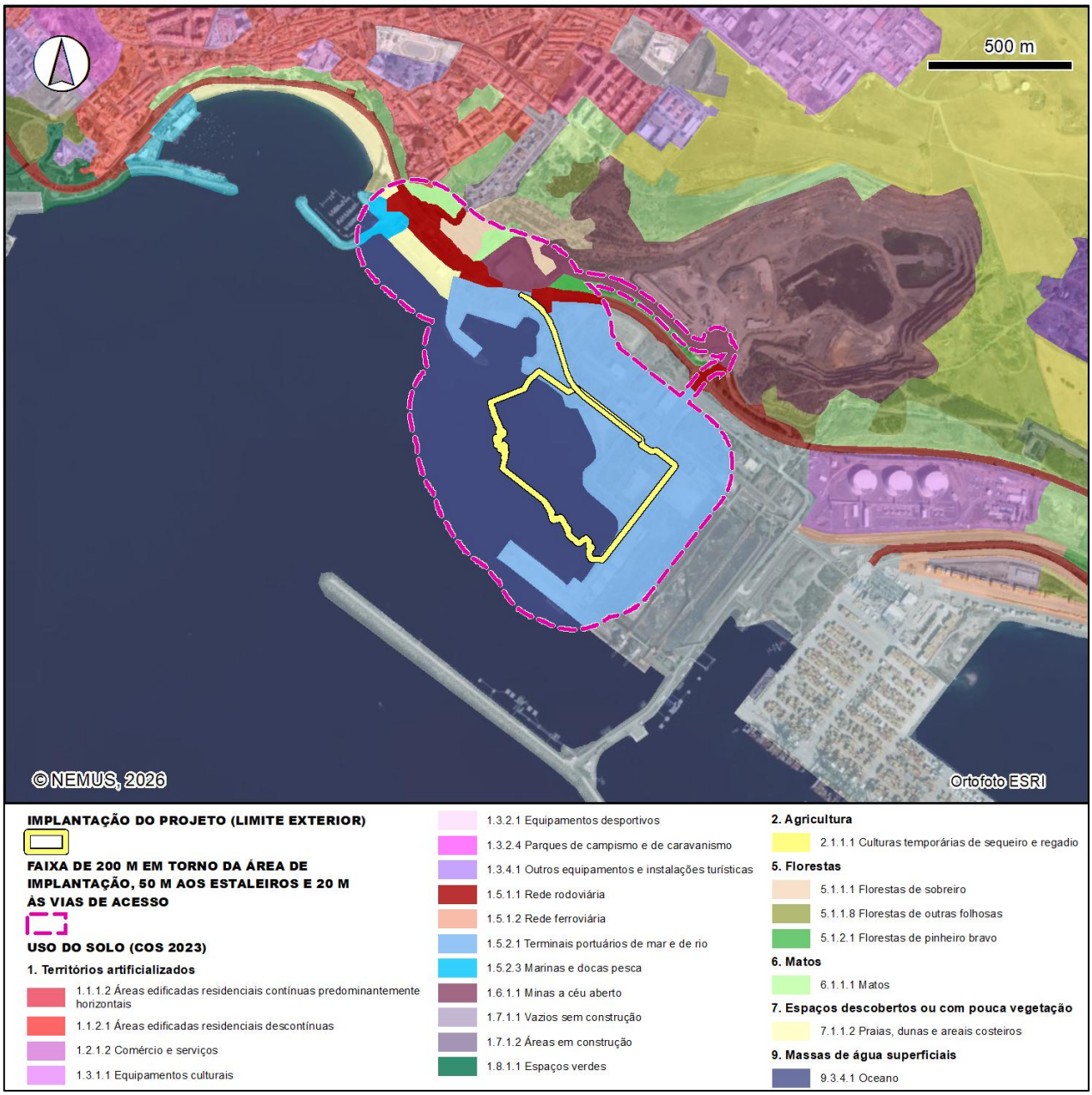
A transformação do uso e ocupação do solo de Sines para ancorar as suas atuais características portuárias, industriais e logísticas, bem como um território fortemente infraestruturado, teve início na década de 70 do século passado com a implementação do Plano Geral da Área de Sines, que previa o complexo portuário-industrial. Este foi o marco determinante para o volte-face que se operou em termos de uso e ocupação do solo numa área que era sobretudo rural.

Na AII existem cinco grandes grupos de uso e ocupação do solo: territórios artificializados, florestas, matos, espaços descobertos ou com pouca vegetação e massas de água superficiais (Figura 53).

Segundo o .

Quadro 15, o uso e ocupação do solo revela um território fortemente artificializado (50,84%), onde a atividade logística portuária e o domínio marítimo predominam, com os terminais portuários de mar e a área oceânica a representarem mais de 80% da AII. A terceira classe com maior ocupação são as minas a céu aberto (5,33%) onde estão localizados o estaleiro de obra e um troço das vias de acesso numa área da pedreira do Monte Chãos. A quarta classe com maior ocupação é representada pela rede rodoviária (5,06%). As restantes classes apresentam, cada uma, área residuais de ocupação (<2%). As áreas naturais terrestres (Florestas, Matos, Praias, dunas e areais costeiros) representam apenas 6,5% da AII, totalizando 7,58 ha. O território está assim bastante humanizado, dominado pela presença de infraestruturas industriais, logísticas e portuárias de Sines, para além da área oceânica remanescente.

Co-funded by the European Union



Fonte: Adaptado de (DGT, 2026).

Figura 53 – Uso e ocupação do solo na AII

Co-funded by the European Union

Quadro 15 – Classes de uso e ocupação do solo presentes na AII

Nível 1	Nível 4	Área (ha)	Área (%)
1.Territórios artificializados	1.1.1.2 Áreas residenciais edificadas contínuas predominante horizontais	0,13	0,11
	1.5.1.1 Rede rodoviária	5,90	5,06
	1.5.2.1 Terminais portuários de mar e de rio	45,6	39,09
	1.5.2.3 Marinas e docas de pesca	1,41	1,21
	1.6.1.1 Minas a céu aberto	6,22	5,33
	1.7.1.2 Áreas em construção	0,05	0,04
5.Florestas	5.1.1.1 Florestas de sobreiro	2,21	1,90
	5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo	1,03	0,88
6.Matos	6.1.1.1 Matos	2	1,71
7.Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.1.2 Praias, dunas e areais costeiros	2,34	2,01
9.Massas de água superficiais	9.3.4.1 Oceano	49,76	42,66
TOTAL		116,65	100,00

Fonte: (DGT, 2026)

5.4.6. Síntese

No que diz respeito ao tipo de solo, 65% da AII não tem sequer classificação, em virtude da consolidação das infraestruturas do porto de Sines. Os solos naturais remanescentes, nomeadamente os Solos Incipientes e os Solos Argiluviados presentes, ocupam uma área mais reduzida, de aproximadamente 35%. Esta distribuição revela um perfil pedológico bastante humanizado, onde as áreas de solos naturais estão reduzidas a pequenas manchas.

Relativamente à capacidade de uso do solo, 63% da AII também não tem classificação. A classe B representa apenas cerca de 10% da AII, enquanto as classes D e E ocupam cerca de 18 e 9%, respetivamente. Esta distribuição revela uma capacidade de uso do solo para fins agrícolas ausente ou bastante reduzida.

Na ausência de estudos específicos de caracterização da qualidade química dos solos para a AII foi utilizada, como referência, a informação disponível relativa ao terminal adjacente (Terminal *Multipurpose*), que constitui o contexto mais próximo e comparável, tendo em conta a continuidade das condições geológicas e os materiais de aterro utilizados. Os solos do TMS são caracterizados por um grau de antropização elevado e histórico operacional de trinta anos que os remete para uma fonte primária de contaminação. O modelo conceptual preliminar de contaminação identifica diversas fontes dispersas associadas a contaminantes como metais, hidrocarbonetos e PAH, resultado de derrames e lixiviação em solos maioritariamente sem impermeabilização. A avaliação da qualidade dos solos revelou excedências generalizadas aos valores de referência em 93% das amostras para o Vanádio, atribuídas aos materiais de aterro e não à atividade operacional. Excluindo este parâmetro, as contaminações por outros metais e compostos orgânicos são de carácter pontual e localizado, com um volume de solo contaminado estimado em 15 644 m^3. Atendendo aos resultados obtidos para este terminal, que evidenciam situações de contaminação maioritariamente localizadas e associadas a usos

Co-funded by the European Union

específicos, e ao histórico de utilização da AID do projeto em avaliação – uso distinto e, em grande parte, menos intensivo, caracterizando-se predominantemente por áreas artificializadas sem utilização operacional contínua, à exceção da zona do Clube Náutico –, não se antecipam, à partida, situações generalizadas de contaminação, sem prejuízo da necessidade de confirmação em fases subsequentes de desenvolvimento do projeto.

Em relação ao uso e ocupação do solo, existe uma grande predominância de territórios artificializados, que ocupam cerca de 51% da AII do projeto, marcada pela atividade logística portuária (Porto de Sines) e domínio marítimo (oceano), totalizando em conjunto 80% da área total. Por outro lado, as áreas naturais terrestres que englobam florestas, matos, praias, dunas e areais costeiro representam apenas 6,5% da AII, refletindo a consolidação industrial e logística em detrimento dos sistemas biofísicos terrestres.

5.4.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto, a evolução do solo na AII tenderá para a manutenção da tendência atual de artificialização e estabilidade pedológica. Dado que a grande maioria da AII já se encontra integrada na dinâmica operacional do Porto de Sines, não se preveem alterações significativas nas suas características pedológicas e de capacidade de uso, mantendo o solo o seu perfil atual de uso logístico-portuário, com a preservação residual e condicionada das unidades pedológica naturais ainda presentes.

Relativamente ao uso e ocupação do solo na AII, prevê-se a continuidade na tendência de uso funcional, com predominância de territórios artificializados, com uma ocupação do solo estável, conservando-se o equilíbrio entre as infraestruturas existentes e as poucas áreas naturais terrestres e a manutenção da fragmentação do território.

Co-funded by the European Union

5.5. Recursos hídricos superficiais

5.5.1. Introdução

Realizou-se uma revisão dos estudos ambientais anteriores para a área de estudo e do enquadramento do projeto. Esta revisão procurou a determinação das massas de água na área de projeto e na sua envolvente com relevância para a avaliação do impacte do projeto.

Consideraram-se como principais elementos de suporte à caraterização do ambiente afetado, os seguintes estudos:

- Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu Controlo e Monitorização (CIEMAR, 2000);
- Estudo da Dinâmica Sedimentar Litoral na Zona do Porto de Sines (IH, 2004);
- Caracterização ambiental da área de expansão marítima do porto de Sines e região envolvente (IH, 2012);
- Plano de Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines (MAPSi) 2000/2003;
- Monitorização de Ambientes Marinhos do Terminal XXI (MATXXI) 2000-2003;
- Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines (MAPSi) 2004/2006, 2009/2011, 2012/2014, 2015/2017, 2018/2020 e 2021/2023;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Sado e Mira | 3.º Ciclo | 2022-2027.

A partir dos estudos anteriores e do conhecimento sobre o projeto e seus possíveis impactes, consideram-se nesta caracterização os recursos hídricos superficiais contidos na área de projeto e sua envolvente imediata, correspondentes às seguintes massas de água:

- Ribeira da Sancha, a norte da zona em estudo;
- Ribeira de Moinhos, a norte da zona em estudo;
- Ribeira da Junqueira, a sul da zona em estudo;
- Ribeira de Morgavel, a sul da zona em estudo;
- CWB-II-5A, massa de água costeira onde se localiza a área de estudo.

Estes recursos hídricos foram caracterizados com recurso aos estudos referidos anteriormente bem como aos seguintes elementos:

- Carta Militar de Portugal N.º 526, 515-A e 516 (esc. 1:25 000);
- Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb).

5.5.2. Enquadramento da área de intervenção

O Porto de Sines localiza-se na **Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6** que, com uma área total de 12 149 km^2, integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as águas subterrâneas e costeiras adjacentes.

A área de intervenção do projeto localiza-se na sub-bacia hidrográfica **Costeiras entre Mira e o Barlavento (CMB)** – com 930 km^2 de área e 6 massas de água –, mais especificamente na **massa de água natural costeira CWB-II-5A (PT06COST13)**, de tipologia Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta. As suas condições de hidrodinâmica são detalhadas no subcapítulo 5.7.

Co-funded by the European Union

Os cursos de água na envolvente do projeto pertencem à sub-bacia hidrográfica **Costeiras entre o Sado e o Mira (CSM)**. Esta apresenta uma área de 1908 km^2 compreendendo 11 massas de água, sendo assim a segunda maior sub-bacia da RH6. Assinalam-se quatro massas de água superficial da categoria "Rio" (Quadro 16).

Quadro 16 – Lista dos cursos de água presentes na envolvente da área de estudo

Rio	Código Europeu	Natureza	Comprimento (km)
Ribeira da Sancha	PT06SUL1641	Natural	9,16
Ribeira de Moinhos	PT06SUL1642	Natural	6,18
Ribeira da Junqueira	PT06SUL1643	Natural	6,37
Ribeira de Morgavel	PT06SUL1644	Fortemente modificada	4,53

Fonte: (APA, 2023a)

A Ribeira da Sancha nasce perto do lugar de Vigia, a cerca de 260 m de altitude, desenvolvendo-se até à foz na direção Sudeste-Noroeste (Carta Militar de Portugal n.º 516; IGeoE, 2009). Imediatamente antes da foz a ribeira transforma-se na pequena Lagoa da Sancha.

A Ribeira de Moinhos nasce no lugar de Courela das Oliveiras, a cerca de 230 m de altitude e desenvolve-se aproximadamente na direção Este-Oeste (Carta Militar de Portugal n.º 516; IGeoE, 2009).

A Ribeira da Junqueira nasce no lugar de Vale das Traves, a cerca de 260 m de altitude, desenvolvendo-se na direção Nordeste-Sudoeste (Cartas Militares de Portugal n.º 526 e 516; IGeoE, 2009).

Foto: Nemus (abril de 2018)

Figura 54 – Foz da Ribeira da Junqueira, a sul da área de estudo

Co-funded by the European Union
DUALSINES

A Ribeira de Morgavel nasce no lugar de Moinhos Paneiro, a cerca de 200 m de altitude, e desenvolve-se aproximadamente na direção Este-Oeste (Carta Militar de Portugal n.º 526; IGeoE, 2009). Sensivelmente a meio do percurso localiza-se a Albufeira de Morgavel, com uma área de 2,1 km^2 e capacidade útil de armazenamento de 32,5 x10^6 m^3 (APA, 2023a).

Todos estes cursos de água desaguam diretamente sobre o oceano e têm uma variação sazonal e interanual de escoamentos muito elevada, traduzindo uma estreita relação com o regime de precipitação (IH, 2004).

As bacias hidrográficas dos cursos de água identificados na envolvente do projeto que constituem massas de água são caracterizadas na secção seguinte.

5.5.3. Hidrologia

Apesar de o projeto se inserir na sub-bacia "Costeiras entre o Mira e o Barlavento", os cursos de água mais próximos pertencem à sub-bacia "Costeiras entre o Sado e o Mira", logo, a caraterização hidrológica incluirá ambas as sub-bacias. As áreas das bacias hidrográficas das massas de água identificadas estão expressas no quadro seguinte.

Quadro 17 – Área das bacias hidrográficas das massas de água na área e envolvente do projeto

Massa de água	Ribeira da Sancha	Ribeira de Moinhos	Ribeira da Junqueira	Ribeira de Morgavel	CWB-II-5A
Área da bacia hidrográfica (km^2)	34,83	34,98	42,55	6	825,71

Fonte: (APA, 2023a)

As bacias hidrográficas das ribeiras mencionadas no Quadro 17 são exteriores à área de obra. São também exteriores à área e principais acessos da Pedreira Monte Chãos – onde se prevê localizar um estaleiro da obra e de onde serão provenientes parte dos inertes necessários à obra – e ao estaleiro a localizar no terrapleno.

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos parâmetros climáticos considerados para ambas as sub-bacias hidrográficas, com base na ponderação efetuada na elaboração do Plano da Região Hidrográfica do Sado e Mira para o período entre 1930 e 2015.

Quadro 18 – Parâmetros climáticos médios mensais/anual em ano médio considerados para as sub-bacias hidrográficas "Costeiras entre o Sado e o Mira" e "Costeiras entre o Mira e o Barlavento"

Parâmetros	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Anual
Costeiras entre o Sado e o Mira													
Precipitação (mm)	66	83	92	87	70	69	52	39	14	3	3	25	604
Temperatura do ar (ºC)	17,5	13,3	10,4	9,9	10,7	12,8	14,5	16,9	20,2	22,3	22,5	20,8	16
Evapotranspiração (mm)	76	46	35	39	49	81	101	131	152	169	154	114	1147

Co-funded by the European Union

Parâmetros	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Anual
Costeiras entre o Mira e o Barlavento													
Precipitação (mm)	73	94	105	94	78	78	60	41	14	2	3	26	669
Temperatura do ar (ºC)	17,3	13,1	10,3	9,7	10,5	12,5	14,2	16,7	20	22,3	22,4	20,7	15,8
Evapotranspiração (mm)	75	45	35	39	47	79	96	128	150	167	152	112	1124

Fonte: (APA, 2023a)

Em ano médio, os valores de precipitação anual na sub-bacia CMB (669 mm) são superiores à CSM (604 mm). Os valores médios mensais mínimos e máximos de precipitação, ocorreram em julho e dezembro respetivamente, em ambas as sub-bacias.

A temperatura do ar contrasta quase em perfeição, atingindo o valor máximo em julho/agosto e mínimo em janeiro.

Os valores de evapotranspiração são superiores nos meses mais quentes e com menor precipitação e inferiores nos meses frios e com maior precipitação.

Considerando as condições climatéricas referidas, prevê-se a existência de maior escoamento na sub-bacia nos meses de inverno e menor nos meses de verão. No quadro seguinte, estão representados os valores de escoamento médio anual em ano seco, médio e húmido para os períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015, em ambas as sub-bacias hidrográficas.

Quadro 19 – Escoamento médio anual das sub-bacias afetas ao projeto

Sub-bacia	Escoamento médio anual (hm^3) (período 1930-2015)			Escoamento médio anual (hm^3) (período 1989-2015)		
	Ano seco	Ano médio	Ano húmido	Ano seco	Ano médio	Ano húmido
Costeiras entre o Sado e o Mira	11	69	122	6	60	104
Costeiras entre e o Mira e o Barlavento	10	42	71	5	33	50

Fonte: (APA, 2023a)

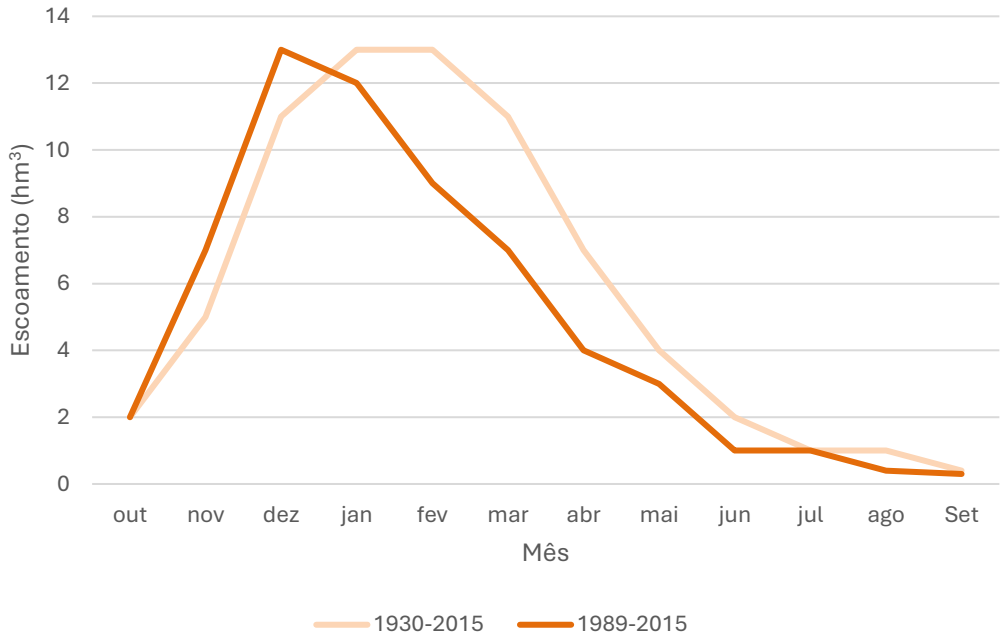
Observa-se inicialmente que os valores de escoamento médio anual da sub-bacia CSM são superiores aos da sub-bacia CMB, com diferenças mais acentuadas dependendo do tipo de ano. No geral verifica-se uma redução do escoamento médio anual em ambas as sub-bacias para o período de referência 1989-2015. Esta redução é compatível com a redução na precipitação média anual, verificada entre os mesmos períodos de referência (APA, 2023a).

Entre as sub-bacias CSM e CMB, no período de 1930 a 2015, o escoamento em anos secos representa, em média, uma redução de 84% e 76% em relação ao ano médio, e de 91% e 86% em relação ao ano húmido, respetivamente. No período mais recente, de 1989 a 2015, estas variações são ainda mais acentuadas, com reduções médias de 90% e 84% em anos secos em comparação com o ano médio, e de 95% e 90% em relação ao ano húmido.

Co-funded by the European Union

As seguintes figuras demonstram os valores médios mensais de escoamento para o ano médio, nos períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015, em ambas as sub-bacias.

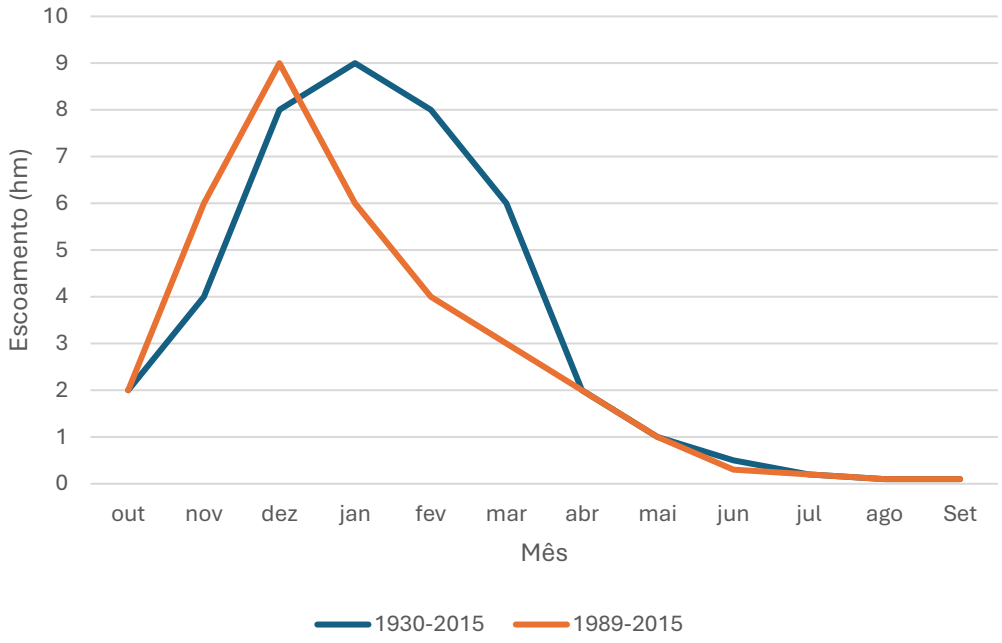
O contraste entre os períodos de referência destaca-se entre dezembro e abril. No período de 1930-2015, observa-se um escoamento médio mais elevado e prolongado, enquanto, para 1989-2015, o pico ocorre em dezembro, seguido de uma descida acentuada nos meses subsequentes. Na sub-bacia CSM, o escoamento médio entre dezembro e abril foi de 11 hm³ no período de 1930-2015, reduzindo-se para 9 hm³ no período de 1989-2015. Na sub-bacia CMB, observa-se um comportamento semelhante durante os mesmos meses, embora com valores de escoamento médio inferiores: 6,6 hm³ no período de 1930-2015 e 4,8 hm³ para 1989-2015.



Fonte: (APA, 2023a)

Figura 55 – Escoamento médio mensal, em ano médio na sub-bacia "Costeiras entre o Sado e o Mira"

Co-funded by the European Union



Fonte: (APA, 2023a)

Figura 56 – Escoamento médio mensal, em ano médio na sub-bacia "Costeiras entre o Mira e o Barlavento"

Nas bacias hidrográficas na área envolvente do projeto, assinala-se uma captação de água superficial para abastecimento público na Albufeira de Morgavel, gerida pela empresa Águas de Santo André, S.A., que abastece a Zona Industrial e Logística de Sines, mas que poderá, em caso de necessidade, ser utilizada para abastecimento público aos municípios de Sines e Santiago do Cacém. Esta albufeira, que funciona como um reservatório de regularização para armazenamento de água bruta, recebe água transferida de uma captação no Rio Sado (a 39 km), estando a captação própria da albufeira identificada como zona protegida designada para a produção de água para consumo humano.

Relativamente ao risco de cheias fluviais, não se assinala na área em estudo a ocorrência de cheias históricas importantes, nem estão delimitadas zonas ameaçadas por cheias, no contexto da delimitação imposta para cumprimento dos decretos-lei n.º 364/98 de 21 de novembro, n.º 93/90 de 19 de março e 166/2008 de 22 de agosto, nomeadamente da delimitação da Reserva Ecológica Nacional. Nas sub-bacias hidrográficas da envolvente do projeto assinalam-se zonas ameaçadas por cheias (zonas inundáveis), que ficam, contudo, localizadas fora da área de projeto (APA, 2023a).

5.5.4. Usos da água

Na área de incidência e na sua envolvente próxima verifica-se o uso de **navegação** associada às diversas valências do Porto de Sines (navegação comercial, de recreio, de pesca e industrial).

Co-funded by the European Union

Foto: Nemus (outubro de 2024)
a)

Foto: APS (janeiro de 2024)
b)

Figura 57 – Navegação na envolvente do projeto: a) Porto de Recreio de Sines e praia Vasco da Gama, b) Terminal de granéis líquidos e Terminal Petroquímico

Destaca-se também o **uso balnear** nas seguintes praias, identificadas como zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) no âmbito do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio e pelo Decreto-Lei n.º 121/2014, de 7 de agosto) e da Portaria n.º 115-A/2024, de 30 de abril:

- Praia Vasco da Gama (PTCU2V);
- Praia de São Torpes (PTCX3M).

A praia Vasco da Gama, além da época balnear, é bastante procurada para a prática de desportos como windsurf, vela e canoagem.

A figura seguinte, ilustra a delimitação de **zonas de restrição** no porto de Sines, retirada do documento NO005 – Normas de Ambiente, Segurança e Proteção na Área de Jurisdição do Porto de Sines (APS, 2024a).

Co-funded by the European Union

Fonte: APS (2024)

Figura 58 – Delimitação por zonas do Porto de Sines

Os **desportos náuticos** (incluindo desportos náuticos motorizados) são interditos nas zonas 1 a 5. Fora destas áreas os praticantes têm a obrigação de se afastar de todos os navios e embarcações que naveguem e demandam o porto. A prático de mergulho recreativo (em apneia ou com escafandro) está interdita em toda a área de jurisdição do porto.

A área de estudo está inserida na zona de produção de moluscos bivalves L6 – Litoral Setúbal – Sines, identificada no âmbito da Portaria n.º 1421/2006 de 21 de dezembro, onde ocorrem as espécies Longueirão e amêijoa-macha (Classe B) e Amêijoa-boa, amêijoa-branca, ameijola, berbigão, berbigão-lustroso, conquilha, longueirão-direito, mexilhão e pé-de-burrico (Classe B*), conforme estabelecido na Deliberação n.º 793/2024, de 18 de junho. A classificação Classe B determina que os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial. O sinal "*" corresponde a classificação provisória.

Contudo, relativamente à **pesca**, nota-se que a pesca embarcada e submarina está interdita em toda a área de jurisdição do porto. É também proibida a prática de pesca lúdica apeada nos locais sinalizados com linha vermelha. Deste modo não se irá prosseguir com a determinação da qualidade da água para fins conquícolas.

Paralelamente a estes usos assinalam-se os **usos ecológicos** da zona costeira adjacente. Neste âmbito, merece referência a localização de duas Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e uma Zona de Proteção Especial (ZPE):

- Zona designada ao abrigo da Diretiva Habitats (ZEC) Costa Sudoeste (PTCON0012), abrangendo a massa de água CWB-II-5A e as ribeiras da Junqueira e Morgavel;

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Zona designada ao abrigo da Diretiva Habitats (ZEC) Comporta/Galé (PTCON0034), abrangendo as ribeiras da Sancha e de Moinhos;
- Zona designada ao abrigo da Diretiva Aves (ZPE) Lagoa da Sancha (PTZPE0014), abrangendo a ribeira da Sancha.

Em termos dos cursos de água assinalados (ribeiras), verifica-se a captação de água superficial para o **setor agrícola**, e a **pecuária**, contudo, o volume captado perfaz apenas 3% da pressão quantitativa na sub-bacia hidrográfica Costeiras entre o Sado e o Mira.

Na massa de água superficial CWB-II-5A, já se destacou o setor da **energia**, com 1098,25 hm^3 de água captados/utilizados em 2018 para a produção de energia termoelétrica. Nesse ano, o volume captado para a produção de energia termoelétrica constituiu 69% do volume total captado/utilizado de água superficial na região hidrográfica. Importante mencionar que a água captada correspondia a água salgada proveniente do mar, mas que a Central de Sines encerrou em 2021.

Finalmente, na mesma massa de água, identificou-se o uso pelo setor da indústria (transformadora, em que foram captados 96,53 hm^3 de água, entre dois pontos de captação.

5.5.5. Fontes de poluição e pressões

De acordo com o estabelecido na Diretiva Quadro da Água, existem quatro tipos de pressões antrópicas a que as massas de água superficiais podem estar sujeitas (APA, 2023a):

- **Pressões qualitativas pontuais ou difusas** (fontes de poluição), que se referem a substâncias provenientes de instalações e atividades urbanas, industriais, agrícolas e outras;
- **Pressões quantitativas**, referentes às atividades de captação de água para fins diversos (referidas na secção 5.5.4);
- **Pressões hidromorfológicas**, correspondem a alterações do regime hidrológico e a modificações nas características físicas das massas de água superficiais (leito e margens dos cursos de água, estuários e orla costeira)
- **Pressões biológicas**, referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos.

A **pressão quantitativa**, designadamente a captação de água, já foi descrita na secção 5.5.3.. Adicionalmente, as pressões quantitativas não foram consideradas como sendo significativas para o estado das massas de água em estudo.

Uma vez que o projeto está inserido na massa de água costeira CWB-II-5A, considera-se pertinente colocar o seu quantitativo de cargas pontuais e difusas (Quadro 20). Apesar dos valores apresentados, não foram consideradas como pressões qualitativas pontuais ou difusas significativas para a massa de água costeira CWB-II-5A.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Quadro 20 – Cargas pontuais e difusas por setor de atividade na massa de água CWB-II-5A (kg/ano)

Subsetor de atividade	CBO_5	%	CQO	%	N total	%	P total	%
Cargas pontuais								
Indústria transformadora	1314	48	1734,48	6	223,38	0,03	39,42	0,02
Alimentar e do vinho	1421,07	52	28 561,69	94	1231,27	017	101,83	0,04
Cargas difusas								
Agrícola	-	-	-	-	44 383,14	5,99	9521,18	3,79
Florestal	-	-	-	-	8765,37	1,18	219,13	0,09
Pecuário	-	-	-	-	686 217,48	92,63	241 042,99	96,06
Total	2735,07	100	30 296,17	100	740820,6	100	250 924,6	100

Fonte: (APA, 2023a)

Para as massas de água interiores em estudo, em termos de **pressões qualitativas**, são sujeitas a **cargas difusas** dos mesmos subsetores (agrícola, florestal e da pecuária). Apenas são identificadas como **pressões qualitativas significativas** para o estado ecológico das massas de água, gerando um impacte de categoria **"NUTR – Poluição por nutrientes"**, provocado pelos subsetores da **pecuária na Ribeira da Sancha** (Razoável) e da **agricultura na Ribeira Junqueira** (Mau).

Os seguintes quadros resumem as pressões **qualitativas pontuais, hidromorfológicas e biológicas das massas de água superficiais consideradas.** A coluna "rejeição", nas pressões qualitativas, representa o número de vezes em que a ligação das águas residuais à rede pública de saneamento não foi autorizada, resultando na deposição da mesma nas massas de água.

Destaque para os valores da massa de água CWB-II-5A, que pela sua dimensão apresenta valores muito superiores às restantes massas de água (ribeiras).

Quadro 21 – Pressões qualitativas (cargas pontuais) nas massas de água consideradas

Massas de água	Setor	Subsetor	Rejeição
Ribeira da Sancha	-	-	-
Ribeira de Moinhos	Outro	-	1
Ribeira Junqueira	Resíduos	Aterro	2
Ribeira Morgavel	Turismo	Empreendimentos turísticos	1

Fonte: (APA, 2023a).

Das pressões qualitativas pontuais identificadas, apenas uma foi considerada como pressão significativa, neste caso para o **estado químico** da massa de água, gerando um impacte de categoria **"QUIM – Poluição química"**, provocado pelo setor **"Outro"**, na Ribeira de Moinhos. Ainda nas massas de água do Quadro 21, em termos de **pressões qualitativas**, foram sujeitas a **cargas difusas** dos mesmos subsetores (agrícola, florestal e da pecuária). Apenas são identificadas como **pressões**

Co-funded by the European Union
DUALSINES

qualitativas significativas para o estado ecológico das massas de água, gerando um impacte de categoria **"NUTR – Poluição por nutrientes"**, os subsetores da **pecuária na Ribeira da Sancha** (Razoável) e da **agricultura na Ribeira Junqueira** (Mau).

Quadro 22 – Pressões hidromorfológicas nas massas de água consideradas

Massa de água	Pressões hidromorfológicas por tipo (N.º)	
	Barragens e açudes	Intervenção costeira
Ribeira da Sancha	-	-
Ribeira de Moinhos	Outra: Altura < 2 m (1)	-
Ribeira Junqueira	Outra: Altura < 2 m (5)	-
Ribeira Morgavel	-	-
CWB-II-5A	Outra: Altura < 2 m (19) RPB: Altura entre [10 - 15 m] e Volume < 1 hm^3 (1) RPB: Altura entre [5 - 10 m] (1)	Defesa frontal (9) Esporão (12) Molhe (1) Muro (1) Obras de proteção (9)

Nota: RPB – Regulamento de Pequenas Barragens

Fonte: (APA, 2023a)

Nas ribeiras da Junqueira e de Morgavel, foi identificada uma pressão hidrológica significativa com impacte no estado/potencial ecológico na forma de **"HVHI – Alteração de habitats devido a variações hidrológicas"**.

Quadro 23 – Pressões biológicas nas massas de água consideradas

Massa de água	Pressões biológicas por tipo (N.º de ocorrências)			
	Introdução de espécies ou doenças			
	Algas	Invertebrados	Peixes	Plantas terrestres
Ribeira da Sancha	-	-	2	2
Ribeira de Moinhos	-	1	3	-
Ribeira Junqueira	-	-	-	-
Ribeira Morgavel	-	-	-	-
CWB-II-5A	7	3	-	13

Fonte: (APA, 2023a).

Finalmente, apenas uma das pressões biológicas foi considerada como significativa para o estado ecológico entre as massas de água em estudo, na Ribeira de Moinhos ("**Introdução de espécies e doenças**"). De acordo com (APA, 2023a), a massa de água CWB-II-5A não susteve nenhuma pressão significativa que contribuísse para alterar o seu estado ecológico ou químico.

Co-funded by the European Union

As instalações do Porto de Sines também podem constituir uma potencial fonte de poluição para a massa de água costeira CWB-II-5A. No Porto de Sines, desenvolvem-se várias atividades industriais, com importância económica a nível regional e nacional. No desenrolar normal das atividades industriais no Porto de Sines, pode ocorrer a emissão de produtos poluentes, influenciando, direta ou indiretamente, a qualidade ambiental do porto.

Importa assim referir novamente a norma "NO005 – Normas de Ambiente, Segurança e Proteção na Área de Jurisdição do Porto de Sines", que estabelece as regras e os procedimentos gerais de ambiente, de segurança e de proteção a observar na área portuária e inseridas nas competências da autoridade portuária.

No capítulo "Ambiente" da norma, encontram-se orientações específicas de prevenção de poluição do meio aquático, atmosfera e ruído. As medidas gerais de prevenção da poluição que impliquem o meio aquático, definidas no Artigo 51.º, incluem:

- "1. É proibido o despejo de qualquer efluente ou resíduo (líquido ou sólido) no plano molhado da área de jurisdição do porto de Sines, incluindo os que se considerem como inócuos para o ambiente que deverão merecer sempre prévia autorização por parte da Autoridade Portuária; (…)
- 5. Está interdito o uso de dispersantes como medida mitigante mediante derrames de hidrocarbonetos no mar, salvo disposição em contrário por parte da Autoridade Marítima;
- 6. Os navios que escalam o Porto de Sines, obrigam-se a cumprir com a Convenção das Águas de Lastro, com a Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita ao teor de enxofre dos combustíveis navais e com a Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa aos meios portuários de receção de resíduos provenientes dos navios;
- 7. Está interdita a descarga de qualquer tipo de efluente em porto, por parte dos navios, incluindo águas cinzentas e águas de lavagem dos porões e/ou tanques;"

Em maior detalhe, a norma define também regras para a movimentação e armazenagem de granéis líquidos, lavagem de tanques dos navios, descargas de águas de lastro, descarga de sedimentos e operações de trasfega, abastecimentos ou descargas de resíduos.

Co-funded by the European Union

5.5.6. Classificação do estado das massas de água

A avaliação do estado global das águas de superfície naturais inclui a avaliação do Estado Ecológico e do Estado Químico. A avaliação do estado global das massas de água fortemente modificadas é realizada através da avaliação do Potencial Ecológico e do Estado Químico (APA, 2021a).

O estado/potencial ecológico corresponde a uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antropogénicas e integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e de elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico-químicos e hidromorfológicos, segundo as definições normativas do Anexo V, item 1.2 da DQA (APA, 2021a).

A avaliação do estado químico está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas (APA, 2021a). Os elementos de qualidade relevantes para avaliar o estado químico das águas superficiais são:

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

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.^{os} 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho), que estabelece as bases para a gestão sustentável da água, transpõe para o direito nacional a Diretiva Quadro da Água (DQA), estabelecida pela Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000. A DQA é o principal instrumento da União Europeia relativo à água, estabelecendo um quadro de ação comunitária para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas. A DQA enquadra a gestão sustentável da água com o intuito de se alcançar o bom estado de todas as massas de água (APA, 2021b).

Os critérios para a classificação das massas de água, paralelamente à implementação de programas de monitorização de elevada exigência em termos de amostragem e determinação laboratorial, desempenham um papel chave no processo de implementação da Diretiva, nomeadamente na definição dos objetivos ambientais e conceptualização e operacionalização dos programas de medidas no âmbito dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) (INAG, 2009).

A classificação do Estado da Massa de Água, de acordo com a DQA requer que o Estado Ecológico de uma massa de água seja determinado pelo elemento de qualidade ecológica que apresente a pior classificação, ou seja, o elemento mais afetado pela atividade humana (INAG, 2009).

Por último, a DQA determina que o Estado Global das massas de água resulta da pior classificação obtida entre o estado/potencial ecológico e o estado químico, sendo classificado como “Bom ou Superior” ou de “Inferior a Bom” (APA, 2023d).

A classificação do estado/potencial ecológico para a Ribeira da Sancha, advém do elemento de qualidade **físico-químico geral**, onde se obteve uma classificação “Razoável”, que por sua vez, determina a classificação do Estado Global da Massa de Água como “Inferior a Bom”. O parâmetro responsável não está identificado na ficha de massa de água superficial.

Co-funded by the European Union

Deste modo, para as restantes massas de água pode-se inferir o seguinte:

- A massa de água “Ribeira de Moinhos”, encontra-se atualmente em estado “Inferior a Bom”, devido à classificação dos elementos de qualidade biológicos com um estado ecológico **“Mau”**, sendo os parâmetros responsáveis “Macroinvertebrados bentónicos; Peixes” e devido à presença da substância prioritária “CAS_206-44-0 – Fluoranteno”, classificada com estado químico **“Insuficiente”**;
- A massa de água “Ribeira da Junqueira”, encontra-se atualmente em estado “Inferior a Bom” devido à classificação dos elementos de qualidade biológicos classificados com estado ecológico **“Mau”**, sendo o parâmetro responsável “Macroinvertebrados bentónicos; Peixes”;
- A massa de água "Ribeira de Morgavel" (classificada como uma massa de água fortemente modificada) encontra-se atualmente em estado "Inferior a Bom", devido à classificação dos elementos de qualidade biológicos com um potencial ecológico **"Razoável"**, sendo os parâmetros responsáveis “Macroinvertebrados bentónicos; Peixes”.
- A massa de água “CWB-II-5A”, encontra-se atualmente em estado “Bom e Superior”, uma vez que a sua pior classificação entre os elementos de qualidade é **“Bom”**.

O quadro seguinte demonstra a classificação do estado/potencial ecológico e estado químico das massas de água em estudo, determinadas no PGRH (RH6) do 3.º ciclo de planeamento (2022-2027).

Quadro 24 – Classificação atual do estado das massas de água superficiais consideradas

Corpo de água	Estado químico	Estado/Potencial ecológico	Estado global
Ribeira da Sancha	Desconhecido	Razoável	Inferior a bom
Ribeira de Moinhos	Insuficiente	Mau	Inferior a bom
Ribeira da Junqueira	Bom	Mau	Inferior a bom
Ribeira de Morgavel	Bom	Razoável	Inferior a bom
CWB-II-5A	Bom	Bom	Bom e superior

Fonte: (APA, 2023a)

Co-funded by the European Union

5.5.7. Qualidade da água

5.5.7.1. Introdução

Considerando os usos da água existentes na área de incidência e envolvente próxima, o enquadramento legal da qualidade dos recursos hídricos superficiais a observar constituído pelos seguintes diplomas:

- Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.os 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho), que estabelece as bases para a gestão sustentável das águas;
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro), que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;
- Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro), que estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais;
- Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas.

Neste contexto, e uma vez que a apanha de moluscos bivalves está interdita na área de incidência, as normas de qualidade ambiental a verificar para aferir a qualidade da água na área de incidência e envolvente direta são as seguintes:

- Objetivos ambientais de qualidade para as águas superficiais, estabelecidos pelo PGRH da RH6 – na massa de água costeira CWB-II-5A e as massas de água rio Ribeiras da Sancha, dos Moinhos, da Junqueira e de Morgavel;
- Qualidade para águas balneares costeiras e de transição (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio) – massa de água costeira CWB-II-5A;
- Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio) – massa de água costeira CWB-II-5A.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

A qualidade da água na área de incidência e envolvente é monitorizada através de:

- Rede de vigilância/operacional da qualidade das águas superficiais: na massa de água costeira CWB-I-1A (estações 04E/28 e 03D/28), na massa de água de transição Lima-WB1 (estação 03D/06S), Lima-WB2 (estações 03E/06S, 03E/05 e 03E/04S) e Ribeira de Anha (estações 03E/11 e 04E/08);
- Rede de monitorização da qualidade das águas balneares: nas zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) na massa de água CWB-I-1A (praias Vasco da Gama e de São Torpes);
- Rede de monitorização da qualidade da água no Porto de Sines: "Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines" (MAPSi 2000/2003, 2004/2006, 2009/2011,2012/2014, 2015/2017, 2018/2020 e 2021/2023) (Figura 59).

Tendo em consideração as características do Porto de Sines (existência de áreas abrigadas), a sua importância, as diferentes atividades desenvolvidas e eventuais derrames acidentais ou outros acidentes ambientais, a caracterização da qualidade da água aqui apresentada tem como objetivo principal estabelecer a base de comparação para avaliar os eventuais impactes da construção do novo cais de carga do Porto de Sines.

Em relação aos relatórios MAPSi, até ao relatório de 2018/2020, foram recolhidas amostras em treze áreas na zona do Porto de Sines, e, no relatório mais recente, houve a adição de 2 áreas (TME e TQE). Ao todo, foram amostradas quinze áreas (onze no Porto de Sines e quatro em áreas exteriores adjacentes; Figura 59):

- Áreas Interiores:
  - Confinadas: Terminal de Granéis Líquidos confinado (ponto TPC), Terminal *Multipurpose* confinado (TMC), Porto de Pesca confinado (PPC), Terminal de Contentores confinado (TDC), Porto de Recreio (PRC), Porto de Serviços confinado (TGC);
  - Expostas: Terminal de Granéis Líquidos exposto (TPE), Porto de Pesca exposto (PPE), Terminal de Contentores exposto (TDE), Terminal Petroquímico (TQE), Terminal Multipurpose Exposto (TME);
- Áreas exteriores a norte do Porto de Sines: Cabo de Sines: Pedras Amarelas (CPA), Cabo de Sines – Rio do Ouro (CRO);
- Áreas exteriores a sul do Porto de Sines: São Torpes (STR) e Oliveirinha (OLI).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Fonte: (CIEMAR, 2024a)

Figura 59 – Localização das áreas de amostragem utilizadas no estudo da qualidade da água na Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines

Co-funded by the European Union

5.5.7.2. Qualidade balnear

I – Campanha MAPSi

Em 2021/2022, a concentração média de bactérias coliformes, coliformes fecais, *E. coli* e enterococos intestinais na camada superficial da água do mar apresentou, na maioria dos casos, maior magnitude em duas áreas do Porto de Sines: Porto de Pesca confinado (PPC) e Porto de Pesca exposto (PPE).

Classificou-se a qualidade da água em cada uma das áreas amostradas, seguindo o método apresentado no Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime de identificação, gestão, monitorização, e classificação de águas balneares. Considerando a análise da água amostrada em 2021/2022, a água das áreas PPC e PPE foi classificada com qualidade má no caso da concentração de *Escherichia coli* e de Enterococos intestinais, e a água da área PRC foi classificada com qualidade boa. A água das restantes áreas foi classificada com excelente qualidade.

Quadro 25 – Classificação da qualidade nas diferentes áreas amostradas em MAPSi 2021/2022, tendo por base a metodologia (qualidade pontual) apresentada no Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio

Área	*Escherichia Coli*	Estreptococos Intestinais
TPC	Qualidade excelente	Qualidade excelente
PPC	Qualidade má	Qualidade má
PRC	Qualidade boa	Qualidade boa
TGC	Qualidade excelente	Qualidade excelente
TMC	Qualidade excelente	Qualidade excelente
TDC	Qualidade excelente	Qualidade excelente
TPE	Qualidade excelente	Qualidade excelente
PPE	Qualidade má	Qualidade má
TDE	Qualidade excelente	Qualidade excelente
CPA	Qualidade excelente	Qualidade excelente
CRO	Qualidade excelente	Qualidade excelente
STR	Qualidade excelente	Qualidade excelente
OLI	Qualidade excelente	Qualidade excelente

Fonte: (CIEMAR, 2024a)

Um motivo que pode justificar os resultados em PPC e PPE, são as descargas de águas residuais não tratadas nas imediações das áreas amostradas no Porto de Pesca. Nos estudos anteriores sobre contaminação microbiológica da água do mar no Porto de Sines, considerando indicadores de contaminação fecal, as áreas PPC e PPE foram também as que apresentaram valores mais elevados (CIEMAR, 2000, 2004a, 2004b, 2008b, 2012, 2015, 2018, 2021), alertando para o facto de serem áreas bastante próximas da Praia Vasco da Gama, utilizada frequentemente com fins balneares.

Os resultados dos estudos anteriores mostram que a qualidade microbiológica da água no Porto de Sines tem vindo a piorar continuamente desde 2015, evidenciando uma tendência negativa ao longo dos anos analisados. Contudo, esta tendência negativa apenas se verifica para o PPE, PPC e PRC, as restantes zonas sempre mantiveram uma classificação “Excelente” durante os períodos de monitorização considerados.

Co-funded by the European Union

II – Campanha APA

A classificação da qualidade balnear das zonas protegidas, designadas como águas de recreio (águas balneares) – Praia Vasco da Gama e de São Torpes –, nos últimos anos, é apresentada no seguinte quadro.

Quadro 26 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto

Água balnear	2006 – 10	2011 – 19	2020	2021	2022	2023	2024
Vasco da Gama	Boa	Exc.	Boa	Exc.	Exc.	Boa	Boa
São Torpes	Boa	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.

Nota: Exc. = Excelente
Fonte: APA, SNIRH (2024);

Interpretando o quadro, a qualidade balnear nas duas praias foi idêntica desde 2006 a 2019, sendo que a partir de 2020 a praia de São Torpes manteve-se como uma classificação excelente, ao contrário da praia Vasco da Gama, que oscila entre boa e excelente.

De acordo com o perfil de água balnear de ambas as praias, não são identificadas influências negativas que afetem a sua qualidade microbiológica, não havendo conhecimento de episódios de poluição que possam prejudicar a qualidade da água balnear. No entanto, face à proximidade da área portuária à praia Vasco da Gama, nomeadamente do Porto de Pesca, poderão ocorrer episódios pontuais que constituem fontes de contaminação microbiológica (e.g. descargas de águas residuais não tratadas ou resíduos equiparados a urbanos).

Esta afirmação é apoiada por resultados das análises de qualidade balnear em 2024 de *Escherichia coli* e Enterococos Intestinais. De acordo com os dados do SNIRH, na praia de São Torpes, durante a época balnear, os valores de presença de ambas as bactérias nunca ultrapassaram o Limite de Quantificação. Em comparação, a praia Vasco da Gama registou uma tendência crescente, culminando a meados de agosto, em que se registaram duas ocorrências de valores superiores a 300 NMP/100 ml, de Enterococos Intestinais, que determinam a água balnear como imprópria para banho.

5.5.7.3. Objetivos ambientais de qualidade

Considerando os três ciclos de planeamento da Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6 verifica-se a **manutenção do estado global "Inferior a bom"** nas massas de água interiores sendo que a massa de água costeira CWB-II-5A recuperou a classificação do estado global **"Bom e superior"** para o 3.º ciclo (Quadro 27).

Quadro 27 – Classificação de estado global e objetivos ambientais (ano para atingir bom estado) definidos nos vários ciclos de planeamento para as massas de água em estudo

Massa de água	1.º ciclo		2.º ciclo		3.º ciclo (vigente)	
	Estado global	Objetivo	Estado global	Objetivo	Estado global	Objetivo
Ribeira da Sancha	Inferior a bom	2016-2021	Inferior a bom	2016-2021	Inferior a bom	2022-2027
Ribeira de Moinhos	Inferior a bom	2016-2021	Inferior a bom	2022-2027	Inferior a bom	Após 2027

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Massa de água	1.º ciclo		2.º ciclo		3.º ciclo (vigente)	
	Estado global	Objetivo	Estado global	Objetivo	Estado global	Objetivo
Ribeira da Junqueira	Inferior a bom	2016-2021	Inferior a bom	2016-2021	Inferior a bom	Após 2027
Ribeira de Morgavel	Inferior a bom	2016-2021	Inferior a bom	2022-2027	Inferior a bom	Após 2027
CWB-I-1A	Bom e superior	2015	Inferior a bom	2022-2027	Bom e superior	-

Fonte: (APA, 2023a).

De momento, estão previstas medidas para atingir o bom estado em todos os corpos de água, com exceção da massa de água CWB-II-5A. No 2.º ciclo, atribui-se a classificação do estado global "Inferior a Bom" à CWB-II-5A, o estado químico classificado como **"Insuficiente"**, devido à presença da substância prioritária "104-40-5 Nonilfenóis". A pressão responsável terá sido a pressão significativa "Pontual – Águas Residuais Urbanas". A ribeira da Sancha tem o espaço temporal mais otimista, esperando atingir o bom estado/potencial ecológico entre 2022-2027 (APA, 2023a), contudo, o estado químico permanece desconhecido. Para os restantes cursos de água, está previsto que atinjam este objetivo após 2027 (APA, 2023a):

- Ribeira da Sancha: Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem agrícola e pecuária em que a melhoria das massas de água requer um determinado período, pelo que só será alcançado em 2027;
- Ribeira de Moinhos: Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo de espécies invasoras que proporcionam impactes positivos graduais, com resultados a longo prazo;
- Ribeira da Junqueira: Conforme descrito na Parte 2B, capítulo 4.1.1, Portugal têm registado vários eventos de seca nos últimos anos, sendo que neste século ocorreram cinco períodos de seca (2004/05, 2008/09, 2011/12, 2014/15, 2016/17, 2019/20, 2021/22,), sendo que estes últimos anos ocorreram durante a vigência dos planos do 2º ciclo, provocando uma diminuição significativa na precipitação e um aumento nos valores da temperatura do ar com repercussões nas massas de água, afetando o seu estado apesar das medidas tomadas para diminuir os riscos associados aos episódios de seca; Medidas de adaptação às alterações climáticas que proporcionam impactes positivos graduais, com resultados a longo prazo; Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem agrícola e pecuária em que a melhoria das massas de água requer um determinado período, pelo que só será alcançado após 2027;
- Ribeira de Morgavel: Medidas para atingir o bom estado estão associadas de conectividade fluvial, como seja a remoção de obstáculos e a implementação de regimes de caudais ecológicos, que proporcionam impactes positivos graduais, requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

As massas de água têm sido de alvo de medidas definidas no planeamento da região hidrográfica destinadas à manutenção ou alcance do bom estado. Para as massas de água em estado "Inferior a bom" destaca-se a aplicação das seguintes medidas (APA, 2023a):

- Implementação da Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais (ENEAPAI 2030) (2022-2027): Ribeira da Sancha;
- Condicionar a emissão e renovação de TURH e, sempre que necessário, a sua revisão, na rejeição de águas residuais provenientes dos setores urbano e industrial em massas de água com estado inferior a bom e/ou em sub-bacias com índice de escassez significativo (2022-2027): Ribeira de Moinhos;
- Elaboração de planos de ação de prevenção, controlo, contenção ou erradicação de espécies exóticas invasoras – fauna aquática (2024-2025): Ribeira de Moinhos;
- Aplicação dos princípios orientadores do Programa de Ação das Zonas Vulneráveis às massas de água com estado inferior a Bom resultante de atividades agrícolas (2022-2027): Ribeira da Junqueira;
- Condicionantes ambientais na avaliação dos projetos de gestão e valorização agrícola de efluentes pecuários e de lamas de ETAR (2022-2027): Ribeira da Junqueira;
- Elaboração dos Planos de Gestão de Seca e Escassez: Ribeira da Junqueira;
- Definição de caudais ecológicos nas barragens (2023-2027): Ribeira de Morgavel.

Considerando os resultados da monitorização efetuada no Porto de Sines, através dos MAPSi, apresenta-se de seguida a avaliação dos elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico e dos elementos químicos, conforme os critérios estabelecidos no 3.º ciclo de planeamento. Os resultados obtidos, entre as áreas de amostragem apresentadas na Figura 59, são expressos em valores médios mínimos e máximos num determinado período.

No âmbito de comparação com os dados do PGRH | RH6 – 3.º ciclo de planeamento, serão usados os valores dos relatórios MAPSi de 2015/2017 (CIEMAR, 2018), 2018/2020 (CIEMAR, 2021a) e 2021/2023 (CIEMAR, 2024a), juntamente com a sua classificação de acordo com os "Critérios para a Classificação das Massas de Água" (APA, 2023d), para águas costeiras do estilo A6 – Costa atlântica mesotidal moderamente exposta, no caso dos elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico. Para as substâncias prioritárias (elementos químicos), considerou-se nesta avaliação, como norma de qualidade, a concentração máxima admissível e a média anual entre todos os pontos de amostragem no porto, das águas de transição e costeiras. Importante mencionar que nos relatórios MAPSi, não foram realizadas campanhas de amostragem para os elementos químicos de suporte ao estado ecológico (poluentes específicos).

I – Elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico

O quadro seguinte apresenta as fronteiras de qualidade dos elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico para a massa de água CWB-II-5A, considerados nos relatórios MAPSi.

Co-funded by the European Union

Quadro 28 – Fronteiras de qualidade dos elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico para massas de água de transição e costeiras do tipo A6 – Costa atlântica mesotidal moderamente exposta

Parâmetro (unidades)	Fronteiras de qualidade		
	Excelente	Bom	Razoável
Oxigénio dissolvido (%)	105,3-18,7	81,9-105,2 \ 128,8-140,4	<81,9 \ >140,4
Nitratos (mg N/L)	<0,13	0,13-0,26	≥0,26
Azoto amoniacal (mg N/L)	<0,07	0,07-0,14	≥0,14

Fonte: (APA, 2023d)

Os valores médios de temperatura da água nas datas das amostragens do programa de monitorização mais recente variaram entre 20,90ºC e 12,95ºC (CIEMAR, 2024a). Esta variação é semelhante à descrita em estudos anteriores (CIEMAR, 2012; 2015; 2018; 2021) e está associada à variabilidade sazonal. Espacialmente todos os estudos apontam para uma tendência de temperaturas mais elevadas junto da área de monitorização de STR.

Os valores médios de salinidade nos relatórios são idênticos entre si, estando estes valores, desde 2010, compreendidos entre 33,25‰ (CRO, no período de outono/inverno) (CIEMAR, 2018) e 35,79‰ (STR, no período de outono/inverno) (CIEMAR, 2015).

Os valores de pH medidos nas amostragens de 2021/2023, variaram entre 9,1 e 8, apresentando uma variabilidade de pequena escala temporal, tal como observado nos estudos anteriores.

Os valores de transparência têm registado um aumento progressivo desde o período 2009/2011, tanto para os valores máximos como para os mínimos. O valor mínimo registado em 2009/2011 foi de 1 metro (TGC, no período de outono/inverno) em comparação com 5 metros (PRC, no período de outono/inverno) para o último relatório de monitorização. O valor máximo, no mesmo período foi de 14,5 metros (TPC, no período de primavera/verão) e 18,5 metros (CPA, no período de outono/inverno).

A percentagem de saturação de oxigénio dissolvido medida entre 2021 e 2022 variou entre o mínimo de 47,1%, em PRC, e o máximo de 125,4%, em CPA. Considerando os valores presentes no Quadro 28, os valores flutuaram entre as classificações “Razoável” e “Excelente”. O mesmo verificou-se, em termos qualitativos, para os anos 2015/2017 e 2018/2020.

Relativamente à concentração de nitratos, os valores médios (por área e data de amostragem) de concentração de nitratos na água obtidos em 2021/2022 variaram entre o limite de quantificação do método de análise laboratorial usado (0,009 mg N/L) e 0,107 mg N/L (PPC, segunda data de outono/inverno), indicando uma classificação “Excelente” neste período. Em 2018/2020, os valores são idênticos, mas em 2015/2017 o valor máximo atingiu 0,237 mg NL/L, e por consequência, a classificação “Bom”.

Por fim, os valores médios (por área e data de amostragem) de concentração de azoto amoniacal na água obtidos em 2021/2022 variaram entre o limite de quantificação do método de análise laboratorial (0,05 mg/l NH_4) e 0,47 mg/l NH_4 (PPE, no período da primavera/verão). Convertendo para mg N/L, obtém-se 0,03 mg N/L (limite mínimo de quantificação) e 0,364 mg N/L (valor máximo), o que corresponde a uma flutuação entre “Excelente” e “Razoável”. Em 2015/2017 e 2018/2020, os valores médios mais elevados foram 0,11 mg N/L e 9,72 mg N/L respetivamente, tendo a maioria dos valores médios desta concentração sido inferiores ao limite mínimo de quantificação.

Co-funded by the European Union

Os elementos físico-químicos de suporte ao estado/potencial ecológico na massa de água CWB-II-5A, no planeamento do 3.º ciclo, foram classificados como “Desconhecidos”, não sendo assim possível fazer uma comparação com os resultados determinados pelos relatórios MAPSi.

II – Substâncias prioritárias

O quadro seguinte apresenta as normas de qualidade para a presença de substâncias prioritárias em massas de água de transição e costeiras, consideradas nos relatórios MAPSi.

Quadro 29 – Normas de qualidade para substâncias prioritárias, aplicáveis às águas de transição e costeiras

Parâmetro (unidades)	Normas de qualidade	
	Média anual	Concentração máxima admissível
Cádmio (µg/l)	0,2	1,5
Chumbo (µg/l)	1,3	14
Mercúrio (µg/l)	-	0,07
Níquel (µg/l)	8,2	34

Fonte: (APA, 2023d)

Os valores médios de concentração de cádmio e seus compostos observados em todas as áreas e datas amostradas nos três períodos em estudo, são inferiores à respetiva norma de qualidade ambiental aplicável a águas costeiras, expressa em concentração máxima admissível. Apenas foram registados, em duas instâncias, valores superiores à média anual, ambas no período outono/inverno, em 2018/2020 (0,21 µg/l) e 2021/2023 (0,38 µg/l).Para as restantes substâncias prioritárias, de acordo com os dados dos três relatórios MAPSi (CIEMAR, 2018) (CIEMAR, 2021a) (CIEMAR, 2024a), os valores médios de concentração terão sido inferiores à respetiva norma de qualidade aplicável a águas costeiras.

A variabilidade a pequena escala temporal (data) foi detetada na maioria das variáveis deste grupo. Esta variabilidade poderá estar relacionada com alterações meteorológicas e oceanográficas, que também podem ocorrer em pequenas escalas temporais. Fatores como a hidrodinâmica, a direção e intensidade do vento, a temperatura do ar e o afloramento costeiro podem interagir, provocando alterações muito rápidas do estado físico-químico da água.

As substâncias prioritárias na massa de água CWB-II-5A foram classificadas no planeamento do 3.º ciclo com “Bom”, podendo-se afirmar que os resultados para o porto de Sines concordam com esta afirmação, demonstrando em grande maioria valores inferiores às normas de qualidade aplicáveis a águas costeiras.

Considerando os dados disponíveis no SNIRH para as estações da rede de vigilância/operacional da qualidade das águas superficiais, não existem dados nos anos recentes (após a avaliação de 3.º ciclo) que permitam verificar se existem reduções da norma do Bom estado/potencial ecológico e do Bom estado químico na massa de água costeira CWB-II-5A.

Em relação aos dados de monitorização dos parâmetros físico-químicos e químicos para as massas de água interiores em estudo, os limiares indicados nos “Critérios para a Classificação das Massas de Água” (APA, 2023d), aplicam-se à média das amostras recolhidas no período analisado, preconizando-se a amostragem com frequência trimestral, tal como requerido no Anexo V da DQA. Ora os dados

relevantes a estes parâmetros, disponíveis no SNIRH, não cumprem esta condição, sendo assim inviável determinar a sua classificação.

5.5.8. Síntese

Na caraterização do presente descritor utilizou-se diversos estudos, nomeadamente o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) | 3.º Ciclo | 2022-2027 e os Relatórios da Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines. Através destes documentos foi possível ter uma perspetiva do passado, atual e futura dos recursos hídricos superficiais na área de estudo e na sua envolvente.

Pertencendo à sub-bacia hidrográfica "Costeiras entre o Sado e o Mira", os cursos de água superficiais identificados são as ribeiras de Sancha, Morgavel, Junqueira e dos Moinhos, localizadas na envolvente da área de estudo. A área do projeto, localiza-se na sub-bacia hidrográfica "Costeiras entre o Mira e o Barlavento", mais especificamente na massa costeira CWB-II-5A.

Os parâmetros climáticos de ambas as sub-bacias são idênticos em termos de distribuição anual. A sub-bacia CSM apresenta valores superiores de temperatura do ar e evapotranspiração, e CMB valores superiores de precipitação. Em termos de escoamento médio anual, a sub-bacia CSM apresenta valores superiores, sendo que ambas registaram uma diminuição de escoamento médio mensal do período 1930-2015 para 1989-2015.

No que toca a usos de água superficiais, destaca-se a navegação comercial, de recreio, pesca e industrial, o uso balnear e a prática de desportos náuticos. A pesca está interdita dentro da área de jurisdição do porto. No âmbito dos usos ecológicos, refere-se que existem duas Zonas Especiais de Conservação e uma Zona de Proteção Especial na envolvente da área de estudo, ainda que a distâncias significativas.

Nas cinco massas de água superficial registaram-se os quatro tipos de pressões antrópicas (qualitativas pontuais e difusas, quantitativas, biológicas e hidromorfológicas). As operações que ocorrem no Porto de Sines podem constituir uma fonte de poluição, nomeadamente para a massa costeira CWB-II-5A. A norma "NO005 – Normas de Ambiente, Segurança e Proteção na Área de Jurisdição do Porto de Sines" estabelece, entre outras, orientações específicas de prevenção e proteção da poluição do meio aquático, e medidas de contenção em caso de acidente.

Apenas a massa costeira CWB-II-5A apresenta um estado global "Bom e superior", com as restantes massas de água a serem alvo de medidas para atingirem esse estado entre 2022-2027 (Ribeira da Sancha) ou após 2027 (restantes ribeiras).

De acordo com o relatório da Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines de 2024, que monitoriza diversos compostos e parâmetros em diferentes zonas do porto, em 2021/2023, a água das áreas do Porto de Pesca confinado (PPC) e Porto de Pesca exposto (PPE) foi classificada com qualidade má no caso da concentração de *Escherichia coli* e de Enterococos intestinais; a água da área do Porto de Recreio confinado (PRC) foi classificada com qualidade boa; a água das restantes áreas foi classificada com excelente qualidade.

Os resultados dos estudos anteriores mostram que a qualidade microbiológica da água no Porto de Sines tem vindo a piorar continuamente desde 2015, evidenciando uma tendência negativa ao longo dos anos analisados. Contudo, esta tendência negativa apenas se verifica para o PPE, PPC e PRC.

Co-funded by the European Union

Apesar da monitorização ser pontual, pode-se considerar que é prova de boas práticas ambientais, relativamente ao meio aquático, no Porto de Sines.

Acredita-se que a qualidade balnear na Praia Vasco da Gama é afetada pelos portos de recreio e de pesca. Ao comparar a qualidade microbiológica (presença de *Escherichia coli* e Enterococos Intestinais) com a da praia de São Torpes, que apresenta uma classificação "Excelente" desde 2011, a primeira demonstra flutuações na qualidade microbiológica. Em 2024, a sua classificação foi apenas "Boa", sendo mesmo registados, por duas vezes, valores de Enterococos Intestinais superiores ao limiar de 300 NMO/100 ml, que determinam a água balnear como imprópria para banho.

Não terá sido possível comparar os dados dos relatórios MAPSi, com os elementos de qualidade físico-químicos de suporte ao estado/potencial ecológico da massa costeira CWB-II-5A, do 3.º ciclo de planeamento do PGHR | RH6, devido à classificação "Desconhecido". Contudo, os resultados destes parâmetros nos relatórios área do Porto de Sines, indicam no geral classificações excelentes e consistentes entre os locais de amostragem, sendo o oxigénio dissolvido o parâmetro com maior variância entre data e local.

Em termos do estado químico (substâncias prioritárias), os parâmetros escolhidos para os relatórios MAPSi, comprovam os resultados apresentados no 3.º ciclo de planeamento do PGRH | RH6.

5.5.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto, perspetiva-se que a situação dos recursos hídricos superficiais na área em estudo seja principalmente determinada pela implementação das medidas propostas no PGRH da RH6 (3.º ciclo de planeamento) para a melhoria do estado global das massas de água na área em estudo por forma a atingir o objetivo de "Bom ou superior". Está previsto que atinjam este estado entre 2022-2027 (Ribeira da Sancha) e após 2027 (restantes ribeiras)

As medidas em questão são a "Reabilitação da ETAR de Ribeira de Moinhos, no concelho de Sines – Fase 2", com o objetivo estratégico de "Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água", e a "Implementação da dessalinização da água do mar para atividade industrial", com o objetivo estratégico de "Assegurar as disponibilidades de água para utilizações atuais e futuras", reduzindo a pressão sobre a Albufeira de Morgavel.

A medida específica que terá impacte sobre a massa de água superficial costeira CWB-II-5A será a "Reabilitação da ETAR de Porto Covo, concelho de Sines", que tem como objetivo "Reabilitação da linha de tratamento da ETAR, incluindo a reutilização de efluente tratado, para servir 10000 e.p., de modo a cumprir as normas de descarga no meio ambiente com o objetivo de reduzir a poluição urbana na massa de água, contribuindo para o cumprimento da DARU". A medida vai ao encontro de uma das principais fontes de poluição na CWB-II-5A, que corresponde às cargas pontuais do setor urbano (cinco rejeições).

No contexto da evolução da situação de referência merecem ainda menção os possíveis efeitos das prováveis alterações climáticas sobre os recursos hídricos superficiais. A esperada redução da precipitação anual, o aumento da sua variabilidade e a consequente alteração do regime de escoamento contribuirá para a redução dos caudais dos rios, afetando também a recarga dos aquíferos, potenciando a degradação da qualidade da água.

Co-funded by the European Union

Em termos de escoamento médio anual, pelos cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5, a disponibilidade hídrica superficial irá diminuir constantemente quando comparada com a série histórica, sendo que a redução maior pode atingir - 53% até 2100 na sub-bacia “Costeiras entre o Sado e o Minho” e -52% em “Costeiras entre o Sado e o Minho”.

Adicionalmente, a área do projeto, localizado numa massa de água costeira, será influenciado pela subida do nível médio do mar. De acordo com o subcapítulo 5.7 Hidrodinâmica e regime sedimentar, para 2080 prevê-se para a zona de Sines que a subida do nível do mar face a 1995-2014, poderá atingir 0,39-0,42m em cenários otimistas (SSP1 1.9 ou SSP1 2.6) 0,53-0,58 em cenários pessimista ou extremo (SSP3 7.0 e SSP5 8.5) e 0,49 num cenário médio (SSP2 4.5). O principal impacte da subida do nível do mar sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais, é o aumento da salinidade das massas de águas superficiais através de intrusão salina.

5.6. Recursos hídricos subterrâneos

5.6.1. Introdução

A caracterização da situação atual dos recursos hídricos subterrâneos é suportada por informação disponível sobre a massa de água subterrânea abrangida pelo projeto em meio terrestre: a Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado.

Destaca-se como principal origem de informação, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira para o período 2022-2027 (APA, 2023a), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, mas também o SNIRH.

5.6.2. Enquadramento hidrogeológico

A massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado corresponde a uma extensa área (2113 km^2) constituída por aquíferos locais descontínuos, com reduzida importância hidrogeológica.

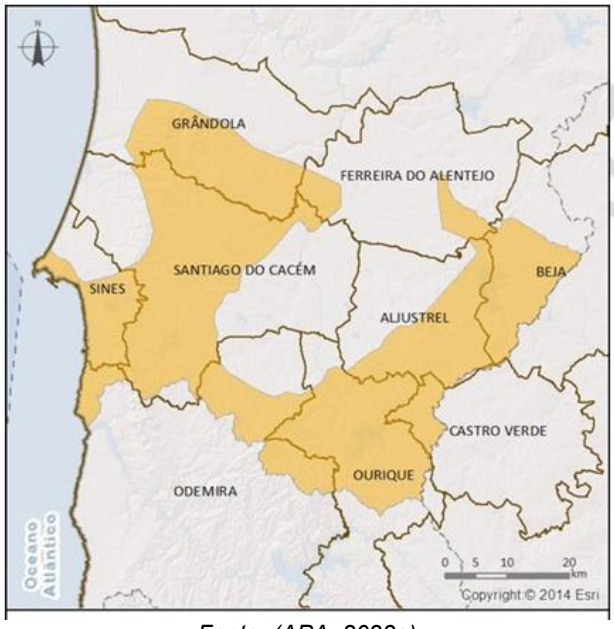
Esta massa de água subterrânea é constituída por formações de natureza xistenta e ígnea (incluindo os gabros que afloram na envolvente direta do Porto de Sines), não favorecendo o desenvolvimento de aquíferos regionais ou de áreas de grande importância hidrogeológica.

A produtividade e o interesse hidrogeológico dependem do grau de fracturação que as rochas cristalinas apresentam.

Verifica-se pontualmente o interesse hidrogeológico de rochas sedimentares da cobertura Plio-Plistocénica sobre unidades aquíferas suportadas pelas formações geológicas cristalinas.

Não obstante, a reduzida expressão espacial das formações sedimentares, bem como de espessura e a presença de argila não favorecem, na maior parte dos casos, o desenvolvimento de unidades aquíferas interessantes, originando em geral aquitardos.

Co-funded by the European Union



Fonte: (APA, 2023a)

Figura 60 – Massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado

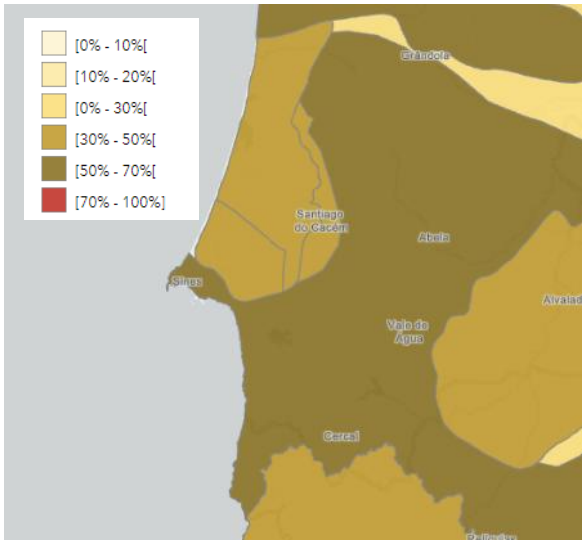
De acordo com a APA (2023a), esta massa de água subterrânea apresenta um estado global bom, ainda que em risco quantitativo devido à pressão das extrações para abastecimento agrícola, bem como às pressões difusas de natureza agrícola que afetam a sua qualidade (sobretudo poluição por nutrientes – nitrato).

A massa de água subterrânea apresenta ainda registos de excedências de ferro e zinco.

Com uma recarga média anual a longo prazo de cerca de 62 hm^3/ano e recursos hídricos disponíveis de 49 hm^3/ano, tem apresentado uma evolução relativamente estável do nível piezométrico.

À agricultura são atribuídos quase 49 hm^3/ano dos recursos hídricos explorados. A pressão quantitativa sobre os recursos hídricos subterrâneos é expressa por um Índice de Exploração (WEI+ 1930-2015) elevado (60%).

Co-funded by the European Union



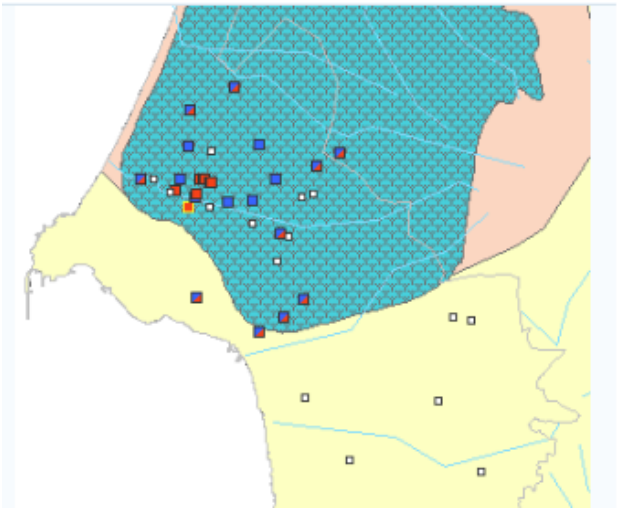
Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/. Consulta em setembro de 2024

Figura 61 – Índice de Exploração das massas de água subterrânea da região em que se insere o Porto de Sines

No concelho de Sines estão inventariadas 53 captações de água subterrânea, mas a maioria encontra-se a captar numa massa de água subterrânea mais produtiva localizada a nor-nordeste do Porto de Sines: Sines – Zona Sul.

Cerca de 89% destas captações correspondem a furos verticais utilizados para a rega agrícola, não estando inventariada qualquer uma a ser utilizada pelo Porto de Sines.

Ainda que a massa de água esteja identificada como zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano, nenhuma das captações de água subterrânea para abastecimento público está localizada na proximidade do Porto de Sines.



Fonte: https://snirh.apambiente.pt/. Consulta em setembro de 2024

Figura 62 – Inventário de captações de água subterrânea na envolvente ao Porto de Sines

Co-funded by the European Union

As características litológicas e de permeabilidade das formações geológicas de natureza xistenta e ígnea que suportam a massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado não favorecem a infiltração e a circulação da água em profundidade.

Em geral, e devido ao comportamento próximo do impermeável das formações cristalinas, a velocidade de propagação de um poluente depositado à superfície é muito lenta, sendo na generalidade dos casos inferiores a 1 m/dia. Nos casos em que estas formações cristalinas apresentam fracturação mais desenvolvida, a infiltração e a circulação de água em profundidade é maior, a vulnerabilidade à poluição passa de baixa a variável.

5.6.3. Síntese

O Porto de Sines localiza-se no extremo ocidental da massa de água subterrânea: Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado.

No âmbito do 3.º ciclo de implementação da Diretiva Quadro da Água (2022-2027), a massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado foi classificada em estado químico e quantitativo bom. Nenhuma captação de água subterrânea instalada nestas massas de água subterrânea está instalada em área de jurisdição portuária e a ser utilizada pelo Porto de Sines.

5.6.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução dos recursos hídricos subterrâneos da região em que se insere o Porto de Sines está dependente das pressões e das medidas previstas implementar no âmbito do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira, para o período 2022-2027, com o objetivo de manter o bom estado da massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado.

A massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado encontra-se classificada em estado bom desde o primeiro ciclo de planeamento, pelo que as medidas previstas passam pelo controlo das pressões.

Co-funded by the European Union

5.7. Hidrodinâmica e regime sedimentar

5.7.1. Introdução

No âmbito do EIA do Novo Cais de Carga Geral apresenta-se no presente subcapítulo a caracterização da hidrodinâmica e regime sedimentar na área de intervenção e sua envolvente direta. Esta caracterização compreende a circulação costeira e nível do mar e a agitação marítima, bem como o regime sedimentar regional e local.

Consideram-se como principais elementos de suporte à caracterização do ambiente afetado, para além da bibliografia especializada existente, os estudos desenvolvidos pelo projetista no âmbito do Estudo Prévio:

- Porto de Sines – Novo Cais de Carga Geral – Estudo Prévio e Projeto de Execução – Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025);
- Novo Cais de Carga Geral – Estudo Prévio – Anexo 3 – Modelação da Agitação Marítima (Consulmar, 2026), apresentado em anexo ao EIA (Anexo 5 – Atualização do Estudo de Modelação da Agitação Marítima do Volume 02 – Anexos).

Para além destes estudos foram também considerados os resultados do estudo do transporte sedimentar e batimetria e de evolução da linha de costa, constantes na secção de Geologia e geomorfologia, bem como, dada a sua pertinência, os seguintes estudos desenvolvidos recentemente para o Porto de Sines:

- Elaboração do Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal Vasco da Gama – Estudo de Impacte Ambiental (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018);
- Porto de Sines – Prolongamento NW do Molhe Leste – Estudo Prévio e Projeto de Execução – Estudo Prévio (Consulmar; Nemus, 2025).

No contexto deste descritor, a área de estudo corresponde à área compreendida pelo Porto de Sines e a área da plataforma continental adjacente ao porto e onde se desenvolve a área de intervenção do projeto.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.7.2. Hidrodinâmica

5.7.2.1. Enquadramento regional

I – Circulação costeira

A circulação costeira na plataforma continental portuguesa define-se principalmente pelo efeito de gradientes de densidade e do vento.

Os **gradientes de densidade** verticais condicionam a mistura vertical e a profundidade das massas de água mobilizada pelo vento. Os gradientes de densidade horizontais de larga escala sustentam a circulação de baixa frequência, principalmente no limite da plataforma, através da corrente de Talude / Vertente, com sentido sul-norte, com velocidade média de alguns cm/s (Dias, 2015).

Sobre a plataforma a circulação é predominantemente gerada pelo **vento** (Dias, 2015), desenvolvendo-se um padrão diferenciado no inverno e no verão:

- No inverno, com a ocorrência frequente de vento de sul (cf. subcapítulo 5.2. Clima e alterações climáticas) e devido à corrente de Vertente, origina-se uma corrente costeira dirigida para norte;
- Na primavera / verão, o vento predominante de norte origina uma inversão da corrente costeira, que se dirige para sul. Nesta situação o movimento de rotação do planeta induz o deslocamento para o largo da camada mais superficial do oceano, causando a ascensão à superfície da água fria proveniente do fundo, configurando o fenómeno de afloramento costeiro (*coastal upwelling*), tipicamente entre os meses de abril e outubro.

Próximo da costa nota-se a influência da agitação e da maré astronómica na geração de correntes. A frequente obliquidade da direção da **agitação** junto à costa (cf. secção de Enquadramento regional – Agitação marítima) origina uma corrente de norte para sul, na faixa estreita do litoral associada à rebentação das ondas. Por seu lado, com frequência semidiurna e propagando-se de sul para norte, a **maré astronómica** tem amplitude amplificada por interação com a plataforma continental.

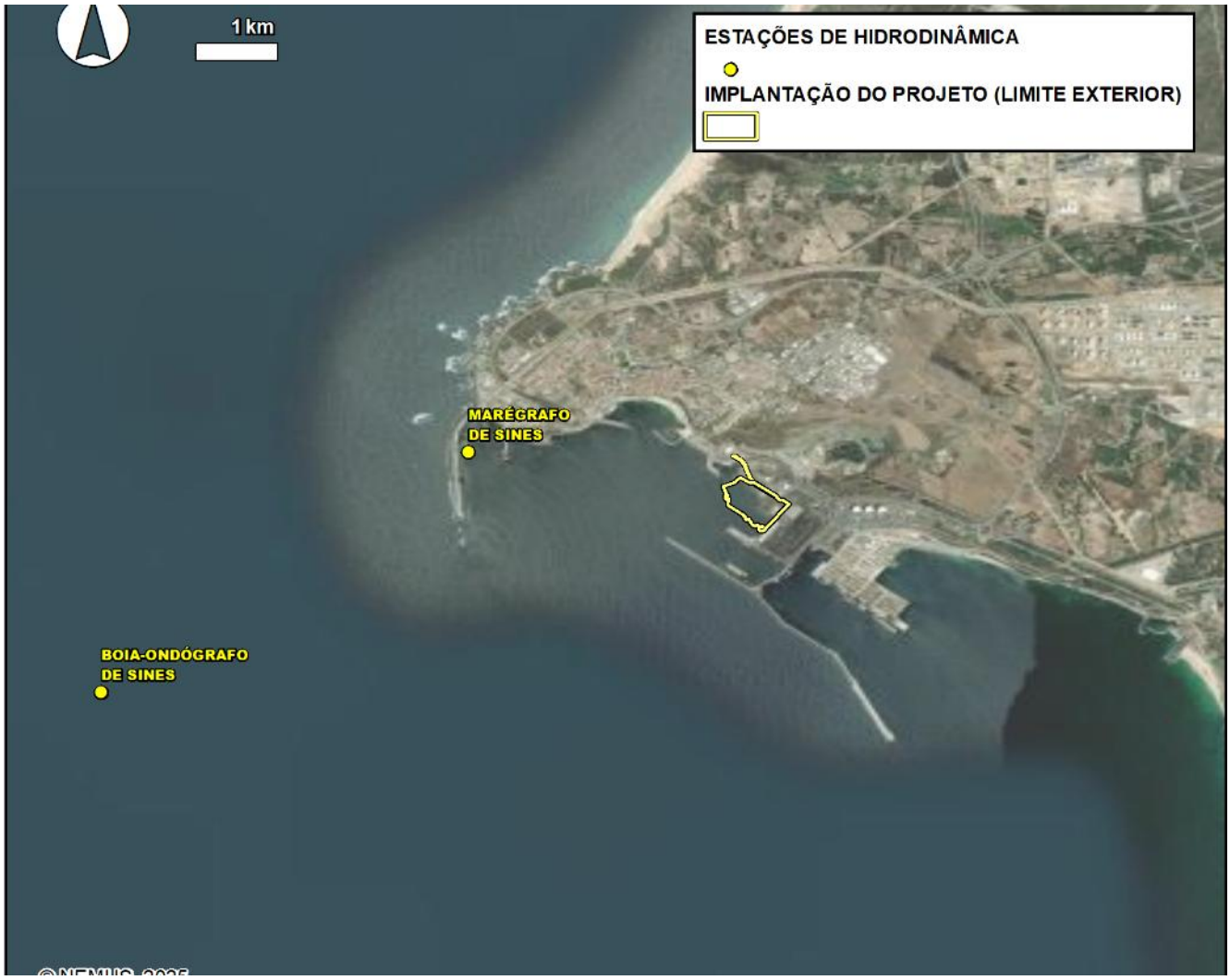
Merece ainda referir-se que as tempestades que atingem a costa portuguesa surgem com frequência associadas a **marés meteorológicas** positivas. Este fenómeno consiste na alteração do nível do mar pela ação prolongada de ventos fortes, através das tensões introduzidas sobre a superfície do mar e consequente empolamento da massa de água, ou, principalmente, devido à redução da pressão atmosférica (efeito do barómetro invertido), causando uma elevação do nível anormal relativamente ao previsto pelas componentes harmónicas da maré astronómica. O efeito da sobrelevação meteorológica é acentuado quando existe coincidência com uma situação de preia-mar de marés-vivas.

Co-funded by the European Union

II – Agitação marítima

Considerando a análise apresentada no Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) dos registos da boia-ondógrafo de Sines (*Figura 63*) de 28 anos (de 26 de maio de 1988 a 30 de setembro de 2016, com interrupções devido a inoperacionalidade da boia), o **regime médio** da agitação ao largo caracteriza-se por:

- Os rumos dominantes são o NO e o ONO, com 49% e 40% dos registos, respetivamente;
- A maioria (51% dos registos) dos valores de altura significativa de onda encontra-se entre 1 e 2 m, com cerca de 21% das ondas a terem altura inferior a 1 m; os valores de altura significativa superior a 3 m e a 5 m representam apenas 10% e 1% dos registos;
- Os períodos médios de onda mais frequentes são entre 3 s e 9 s, com cerca de 90% dos registos, sendo que os períodos médios superiores a 11 s têm pouco mais de 1% das ocorrências.



Fonte: (IH, 2023) (IH, 2024)

Figura 63 – Locais de monitorização da hidrodinâmica junto à área de intervenção: boia-ondógrafo de Sines e marégrafo de Sines

Co-funded by the European Union

Da análise de **valores extremos** de altura significativa de onda (valores máximos anuais) efetuada no Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) realçam-se as direções ONO e NO, pelas alturas significativas de onda para período de retorno de 100 anos máximas estimadas de 10,4-10,9 m e 9,5-9,7 m (consoante a função de distribuição). Importa notar-se que o regime de agitação na costa oeste de Portugal é um dos mais severos do mundo.

5.7.2.2. Características da área de intervenção

I – Circulação e nível de água

A hidrodinâmica na área de intervenção resulta essencialmente da interação das correntes geradas pelo vento, pela agitação e pela maré com a redução dos fundos e a presença do Cabo de Sines e dos molhes do Porto de Sines (Figura 64).

Foto: Nemus (outubro de 2024)

Figura 64 – Vista para o Molhe Leste (fundo à esquerda) e para o Molhe Oeste (fundo à direita) a partir da área de intervenção (visita de campo de 22 de outubro de 2024)

Com base nas previsões do Instituto Hidrográfico para o Porto de Sines, constantes das Tabelas de Marés, abrangendo um período superior a um ciclo nodal (cerca de 19 anos), a **maré astronómica** tem as características apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 30 – Características da maré astronómica no marégrafo de Sines (ZH)

Parâmetro	Nível de maré (m)
Preia-mar máxima	+3,93 (ZH)
Preia-mar média de águas-vivas	+3,41 (ZH)
Preia-mar média de águas-mortas	+2,64 (ZH)

Co-funded by the European Union

Parâmetro	Nível de maré (m)
Nível Médio (NM)	+2,00 (ZH)
Baixa-mar média de águas-mortas	+1,38 (ZH)
Baixa-mar média de águas-vivas	+0,59 (ZH)
Baixa-mar mínima	+0,16 (ZH)

***Nota: cotas referidas ao Zero Hidrográfico (ZH), situado a 2,0m abaixo do Nível Médio do Mar (NM)**.*

***Fonte:** (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).*

O estudo dos registos dos marégrafos do Porto de Sines (Rodrigues, 2022) e de Cascais (Vieira, Antunes, & Taborda, 2012), para os períodos de 1997-2020 e 1960-2010, respetivamente, resultou na identificação de valores de **sobrelevações** correspondentes a diferentes períodos de retorno, conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 31 – Sobrelevações (cm) estimadas para os portos de Sines e de Cascais

	Sines	Cascais
Percentil 50%	-	39
Percentil 90%	-	50
Percentil 95%	-	53
Período de retorno de 5 anos	45	-
Período de retorno de 25 anos	59	58
Período de retorno de 50 anos	66	62
Período de retorno de 100 anos	72	67

***Nota: percentil – probabilidade de não excedência**.*

***Fonte: adaptado de** (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) (Rodrigues, 2022) (Vieira, Antunes, & Taborda, 2012).*

Verificam-se valores de sobrelevação no Porto de Sines entre 45cm com período de retorno de 5 anos e 72cm com período de retorno de 100 anos, bastante semelhantes aos determinados para Cascais, o que suporta a confiança nas estimativas.

A **circulação** na proximidade do Cabo de Sines deverá ser, considerando estudo efetuado pelo Instituto Hidrográfico (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018), convergente para esse ponto, observando-se, na ausência do efeito do vento, a sul do cabo um escoamento dirigido para norte, e a norte do cabo um escoamento dirigido para sul. Durante o verão, quando existe uma componente do vento persistente de norte, verifica-se o estabelecimento de uma circulação característica de padrão de afloramento costeiro (dirigida para sul).

A sul da área de intervenção foram observadas velocidades de corrente geralmente inferiores a 0,12 m/s à entrada do Terminal XXI e a 0,17 m/s em frente à praia de São Torpes, com valores medianos de 0,04 m/s em ambos os locais (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018).

Embora esteja descrita a incidência de **galgamentos** no troço costeiro a sul do Porto de Sines, nomeadamente na praia de São Torpes em 2014 na passagem da tempestade Hércules (Pinto, 2014), e assinalando também o galgamento ocorrido durante a construção do Molhe Oeste (Reis, Neves, Lopes, & Silva, 2011), não se encontra referência à ocorrência de eventos importantes na área do porto nas últimas décadas. Admite-se no Porto de Sines, nomeadamente no Molhe Leste existente,

Co-funded by the European Union

uma menor incidência de galgamentos que na zona costeira a sul devido ao maior abrigo à agitação proporcionado pelo Molhe Oeste (Consulmar; Nemus, 2025) (cf. secção seguinte).

No Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6, que inclui a área em estudo, não se assinalam áreas com risco potencial significativo de inundação de origem costeira (APA, 2023b). Igualmente, na área em estudo não se encontram definidas no Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe faixas de salvaguarda ao galgamento e inundação costeira, correspondendo a áreas potencialmente afetadas por galgamentos e inundação costeira no horizonte temporal de 50 e de 100 anos, resultantes do efeito combinado da cota do nível médio do mar, da elevação da maré astronómica, da sobrelevação meteorológica e do espraio / galgamento da onda (APA; Consulmar, Nemus, 2022).

II – Agitação local

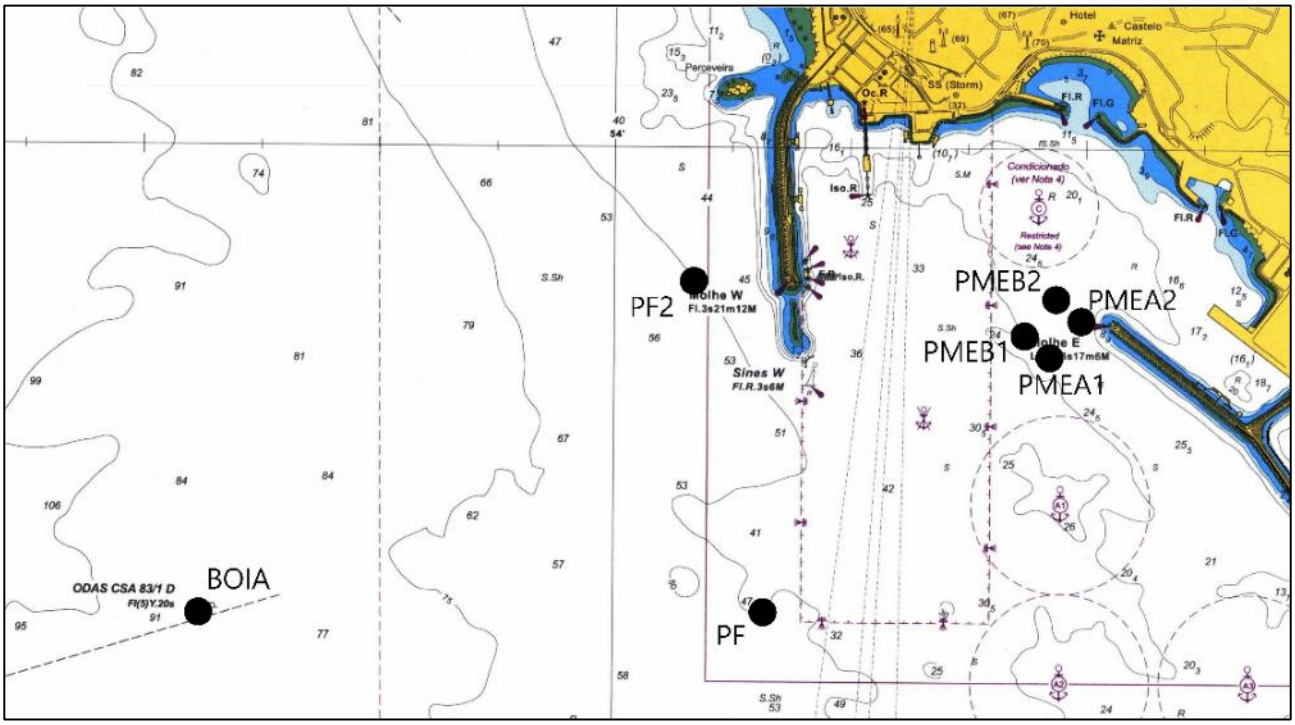
Na aproximação à área de intervenção, a agitação proveniente do largo (cf. secção de Enquadramento regional – Agitação marítima) sofre fenómenos de refração e difração em consequência da variação da batimetria, da interferência do Cabo de Sines (que provoca um abrigo natural da agitação proveniente de N e NO) e da presença dos molhes do Porto de Sines.

No Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) efetua-se, com programa de cálculo de refração espectral (baseado no método estudado pela *Hydraulics Research Station*), a transferência do regime de agitação ao largo, descrito pelos registos da boia de Sines (cf. secção de Enquadramento regional – Agitação marítima), para a zona de aproximação ao porto.

Para dois pontos na batimétrica dos -50 m ZH considerados representativos para a caracterização da agitação na aproximação dos molhes Oeste e Leste do Porto de Sines (PF2 e PF, respetivamente, Figura 65), os resultados de agitação local, correspondendo a um ano médio, evidenciam o seguinte relativamente ao **regime médio** (Figura 66):

- Direção de onda é predominantemente do setor ONO, entre 53% e 47% dos registos (PF2 e PF, respetivamente), e NO, entre 31% e 42% dos registos (PF2 e PF, respetivamente); o rumo O apresenta entre 7,8% e 12% dos registos (PF e PF2, respetivamente);
- Altura significativa de onda mais frequente entre 1,0 e 2,0 m em 49% a 50% dos registos (PF e PF2, respetivamente), com as alturas significativas inferiores a 1,0 m a terem frequência acumulada em 20,5% a 21,5% dos registos (PF e PF2, respetivamente);
- As maiores alturas significativas de onda têm pouca representatividade, nomeadamente apenas 11,5 % a 13% dos registos (PF2 e PF, respetivamente) têm altura superior a 3 m, e 1,5% a 3% dos registos (PF2 e PF, respetivamente) têm altura superior a 5 m;
- Período médio da onda mais frequente permanece entre 3 s e 9 s, entre 89,5% e 92% das ocorrências (PF e PF2, respetivamente), com períodos maiores de 11 s a corresponder a 1% a 2% das ocorrências (PF2 e PF, respetivamente).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

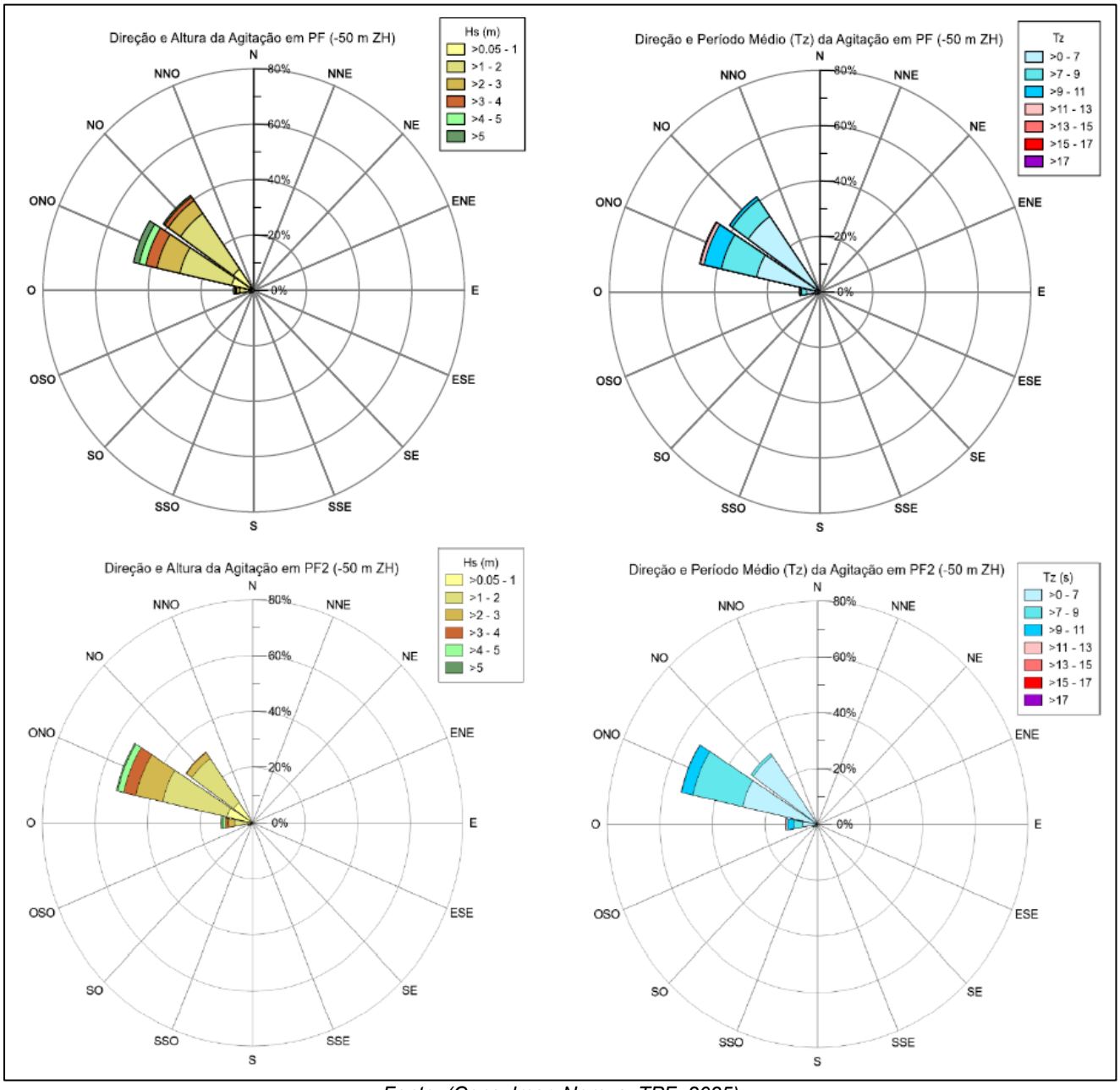


Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 65 – Localização da boia de Sines e dos pontos de referência utilizados na aproximação aos Molhe Oeste (PF2) e Molhe Leste (PF)

Destes resultados ressalta como principal alteração da agitação na aproximação ao porto a rotação da direção predominante da agitação de NO para ONO, sendo que quanto à altura significativa de onda se observa apenas uma ligeira redução da gama mais frequente entre 1 e 2 m. Estas alterações explicam-se no contexto dos referidos efeitos de refração e difração da agitação.

Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 66 – Regime médio de direção, altura e período de agitação na aproximação ao Porto de Sines: ponto PF (acima), ponto PF2 (em baixo)

Co-funded by the European Union

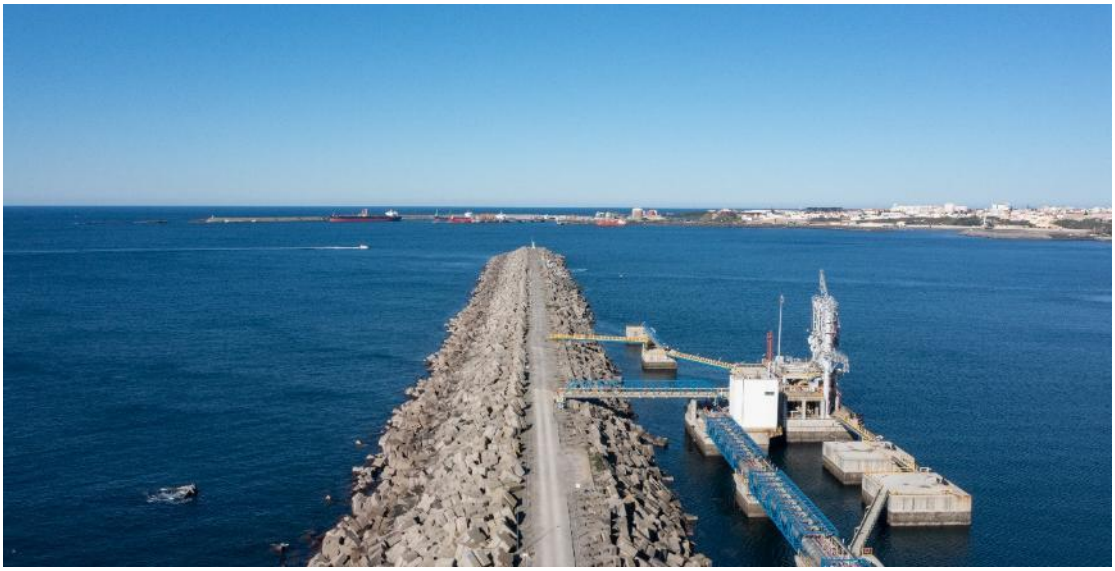


Foto: APS (janeiro de 2023)
a)

Foto: Nemus (outubro de 2024)
b)

Figura 67 – Proteção contra agitação: a) em ambos os lados do Molhe Leste, b) no interior do Porto de Sines (visita de campo de 22 de outubro de 2024)

A propagação da agitação para o interior da bacia portuária é estudada no âmbito do Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) utilizando o modelo MIKE21 – BW (*Danish Hydraulic Institute*). Este modelo inclui na sua formulação os processos de empolamento, refração, difração, reflexão parcial, transmissão e rebentação, bom como a dissipação por atrito do fundo, interações não lineares entre ondas, dispersão na frequência e dispersão direcional.

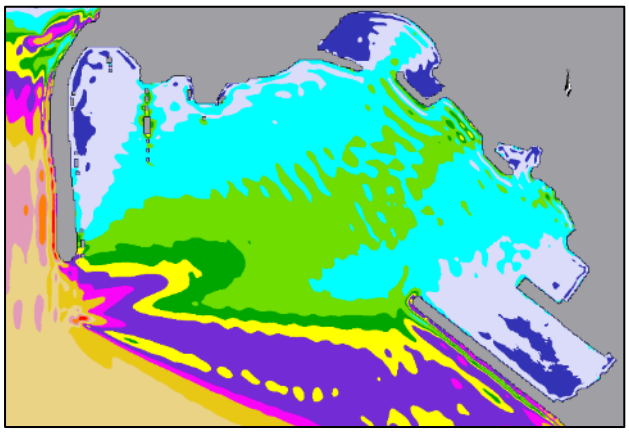
Considerou-se um nível de maré médio (2,0 m) e um conjunto de condições de agitação (direção, altura e período) consideradas representativas do regime médio na fronteira do modelo,

Co-funded by the European Union

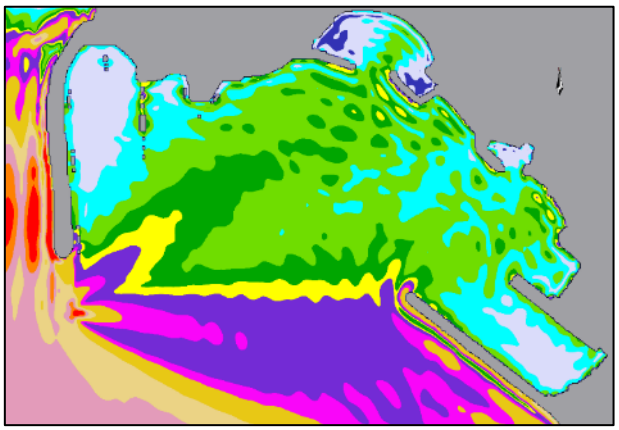
nomeadamente rumos entre ONO e SO, alturas entre 1,0 e 2,0 m e períodos entre 8 e 16 s, obtidas dos resultados do clima de agitação no ponto PF de aproximação ao Molhe Leste.

Os resultados obtidos para o índice de agitação (razão entre altura de onda local e altura de onda na fronteira (*Figura 68*) indicam:

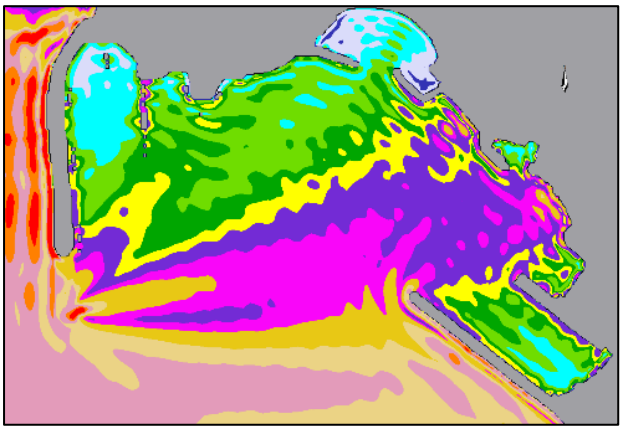
- Abrigo no interior do porto (índices de 0,2 ou inferiores na maior parte da bacia) para os rumos mais rodados a NO (O e ONO), que apresentam a maior parte das ocorrências (55%), devido ao efeito dos molhes Oeste e Leste, principalmente o primeiro;
- Menor abrigo para os rumos OSO e SO, menos frequentes (3% das ocorrências), especialmente na zona prevista para a implantação do novo cais de carga geral, diretamente exposta à agitação incidente proveniente destes rumos;
- Para condições de resto iguais, os índices de agitação são superiores com ondas de maior período;
- De forma geral, verifica-se, consoante a direção da propagação, concentração de energia da agitação na praia Vasco da Gama, na zona entre os molhes do Porto de Recreio e do Porto de Serviços e na zona prevista para a implantação do novo cais de carga geral.



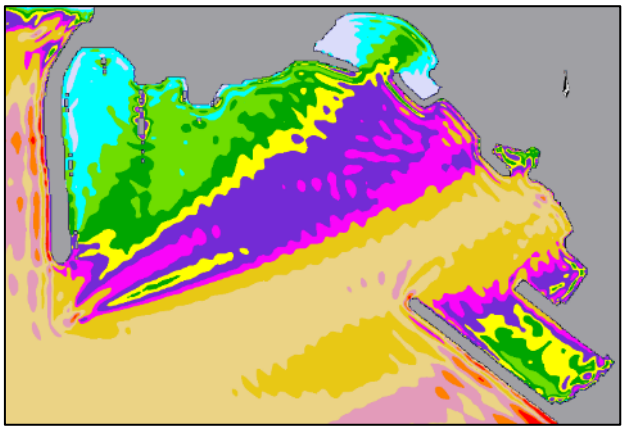
ONO, Hs=2,0m, Tp=12s



ONO, Hs=2,0m, Tp=16s

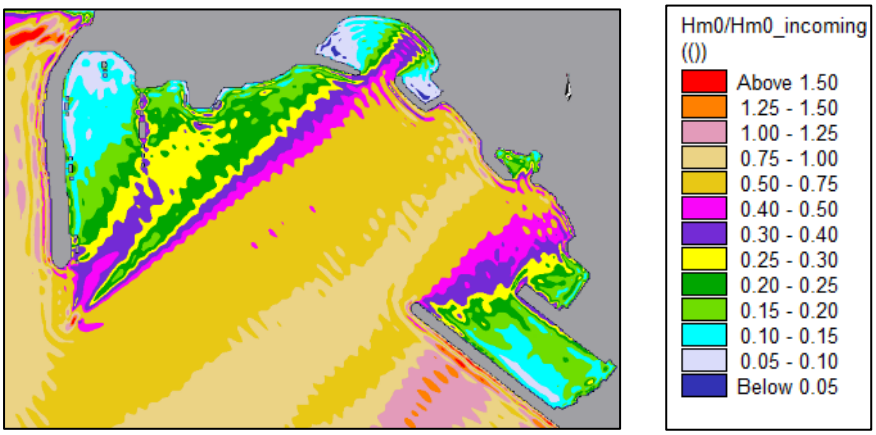


O, Hs=2,0m, Tp=16s



OSO, Hs=3,0m, Tp=12s

Co-funded by the European Union



SO, Hs=2,0m, Tp=10s

Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 68 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines para várias condições de fronteira de agitação com nível de maré médio

As consequências da agitação para a **operacionalidade dos diversos terminais e portos do Porto de Sines** são objeto de estudo específico no Estudo Prévio (Consulmar, 2026), apresentado em anexo ao EIA (Anexo 5 – Atualização do Estudo de Modelação da Agitação Marítima do Volume 02 – Anexos), baseado na estimativa dos períodos de inoperacionalidade e considerando um nível de agitação aceitável ou não-aceitável num terminal/ porto ligado à possibilidade da sua utilização por navios (para operações de carga e descarga ou para simples atracação).

Para uma análise comparativa, foram considerados limites de altura significativa Hs aceitáveis para as diversas áreas do porto com base nas recomendações constantes em *Recomendaciones para Obras Marítimas* publicadas pelo Ministério Espanhol das Obras Públicas (Quadro 32). Considerando os resultados dos índices de agitação obtidos do modelo MIKE21-BW para condições de agitação representativas (ver acima), foi efetuada a contagem do número de ocorrências de inoperacionalidade associadas às observações obtidas no ponto PF da totalidade dos registos de 1988 a 2016.

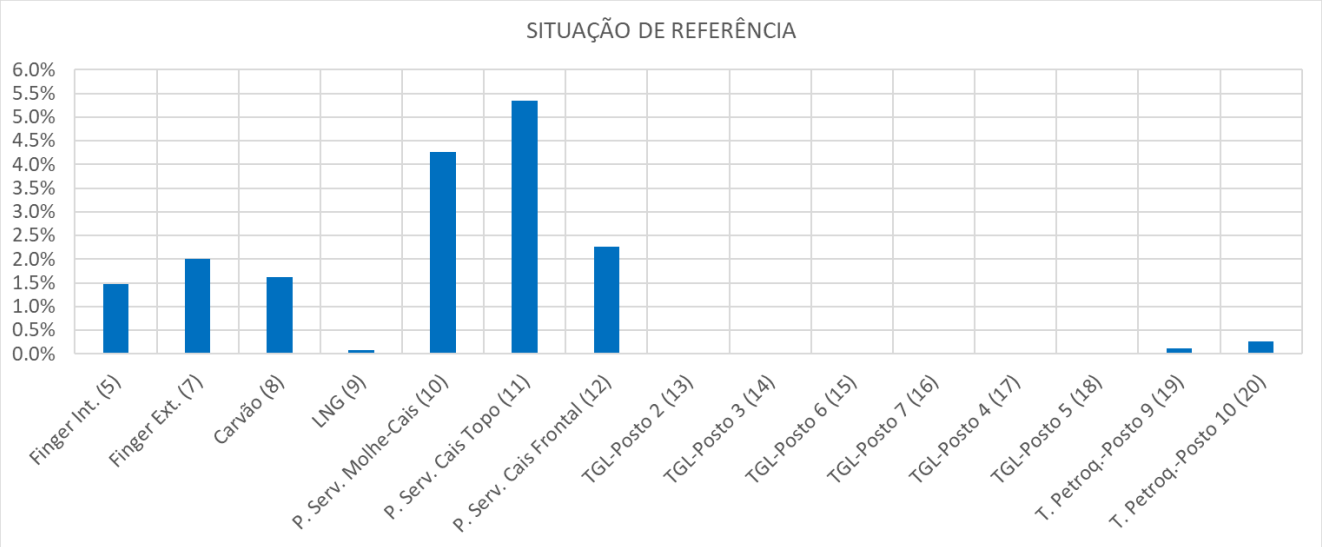
Quadro 32 – Limites de Hs adotados como aceitáveis para a operacionalidade das diversas áreas do Porto de Sines

Área	Terminal	Incidência da agitação	Hs limite (m)
1 e 2	Novo Terminal de Carga Geral *	Longitudinal/Transversal	0,90
3	Novo Terminal de Carga Geral *	Longitudinal	0,90
4 e 5	Terminal Multipurpose, lado interior *	Longitudinal	1,00
6 a 8	Terminal Multipurpose, lado exterior (+ex-Carvão) *	Transversal	0,80
9	Terminal LNG *	Longitudinal (parcialmente transversal/refletida)	1,00
10 a 12	Porto de Serviços	NA	0,50
13 a 18	Terminal de Granéis Líquidos *	Longitudinal (parcialmente transversal/refletida)	1,50
19 e 20	Terminal Petroquímico *	Longitudinal (parcialmente transversal/refletida)	1,20

*Nota: * apenas consideradas as ocorrências com períodos de pico iguais ou superiores a 8 segundos.*
Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Os resultados de percentagem de inoperacionalidade obtidos nas várias áreas da bacia portuária são apresentados na figura seguinte. Verifica-se que a maior percentagem, entre 1,5 e 4,5%, é observada no Porto de Serviços (nordeste da bacia portuária), onde a altura significativa limite é de 0,5 m, seguindo-se o Terminal *Multipurpose* (lado interior ou lado exterior), com alturas significativas limite entre 0,8 e 1,0 m, com percentagens de inoperacionalidade entre 1,0 e 1,5%. Nas restantes áreas a percentagem é sempre inferior a 0,1% em ano médio.



Fonte: (Consulmar, 2026)

Figura 69 – Percentagem de inoperacionalidade nas várias áreas do Porto de Sines

5.7.3. Regime sedimentar

5.7.3.1. Enquadramento regional

Na costa oeste de Portugal o transporte potencial de sedimentos ao longo da costa é geralmente dirigido de norte para sul, devido à direção predominante da agitação (cf. secção 5.7.2. Hidrodinâmica). Neste contexto, as estruturas normais à linha costeira interferem com o transporte sedimentar, causando uma inversão do sentido de transporte, com a erosão da linha costeira a sotamar e a acreção a barlamar (Rosa-Santos, Veloso-Gomes, Taveira-Pinto, Silva, & Pais-Barbosa, 2009).

A capacidade de transporte efetiva é, no entanto, variável ao longo da costa, consequência do regime da agitação incidente, mas, também, por um lado, da disponibilidade de fontes sedimentares e, por outro, da ausência de acidentes rochosos que interfiram sobre o caudal sólido (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018).

Nos setores da costa portuguesa entre a foz do Tejo e o Cabo Espichel e entre a foz do Sado e o Cabo de Sines, embora o litoral se apresente totalmente arenoso (com disponibilidade de sedimentos para o transporte), a presença dos cabos Raso e Espichel proporciona abrigo à agitação predominante (de direção NO e ONO) e causa a difração da agitação, com a alteração do transporte resultante de

sedimentos, surgindo um equilíbrio dinâmico na parte central / sul da praia e uma inversão, com um transporte de sul para norte, na parte norte da praia, alimentado pelos sedimentos provenientes da foz do Tejo e da foz do Sado.

Na parte central / sul da praia a ausência de alimentação sedimentar de norte, motiva um alinhamento da linha de costa para um equilíbrio com a direção da agitação incidente, causando a configuração em arco destes dois setores.

Já a sul do Cabo de Sines as fontes sedimentares são reduzidas dado que o maior curso de água do setor, o rio Mira, tem uma capacidade de fornecimento de sedimentos limitada. A linha de costa tende, assim, a assumir uma configuração de equilíbrio com a agitação incidente, por forma a anular a sua capacidade de transporte.

Em consequência, do Cabo de Sines até Sagres a linha de costa caracteriza-se por uma sucessão de troços ancorados em pontas rochosas, mais resistentes, entre as quais se desenvolvem praias com um troço curvo junto ao limite norte, correspondente à zona de difração do cabo a norte, e um alinhamento sensivelmente reto no troço central e sul da praia com orientação paralela à das cristas da agitação incidente dominante, anulando a capacidade de transporte sedimentar.

Conclui-se que a área de intervenção se insere numa região onde a linha de costa assume atualmente em geral uma configuração de equilíbrio com a agitação incidente, não se verificando um transporte sedimentar relevante, tanto a norte como a sul.

5.7.3.2. Características da área de intervenção

Na área de intervenção e envolvente direta o regime sedimentar é determinado em primeiro lugar pelo efeito de difração da agitação incidente pelo Cabo de Sines e pela ausência de fontes sedimentares, o que determina uma capacidade de transporte sedimentar reduzida. Em segundo lugar, influi o efeito das estruturas do Porto de Sines sobre a agitação e sobre a circulação, de que decorrem alterações do regime sedimentar estabelecido regionalmente.

Considerando os estudos realizados para o Porto de Sines pela Consulmar e pelo Instituto Hidrográfico no âmbito do Estudo Prévio do Terminal Vasco da Gama (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018), após a implementação do porto em 1973 e das demais estruturas associadas parece ter ocorrido um aumento do transporte sedimentar de sul para norte, em particular uma intensificação do transporte de sul para norte junto ao extremo norte da praia de São Torpes (a sudeste da área de intervenção), com avanço gradual da linha de costa neste local, principalmente no período até 2004.

Desde então a evolução na linha da linha de costa terá sido menos marcada, sugerindo o atingir de uma situação de equilíbrio da linha de costa (especialmente desde 2010), face à alteração das condições de agitação introduzidas pelas obras do Porto de Sines. Recentemente, com a implementação da 2.ª e 3.ª ampliações do Molhe Leste, o transporte longitudinal de sul para norte ao longo da praia de São Torpes terá novamente incrementado, ainda que grandemente limitado pela reduzida disponibilidade sedimentar deste troço costeiro, do que resultou uma rotação da configuração planar da praia de São Torpes no sentido anti-horário.

Co-funded by the European Union

No interior da bacia portuária o transporte sedimentar não será significativo, dado não serem realizadas dragagens de manutenção, tendo apenas sido realizadas intervenções de regularização e quebramento de rocha sem envolverem volumes apreciáveis de sedimentos (Portela, 2022).

Neste contexto, importa referir-se que o estudo desenvolvido pelo Instituto Hidrográfico com análise composicional dos sedimentos desenvolvido no âmbito do Estudo Prévio do Terminal Vasco da Gama (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018), observa uma fração substancialmente mais elevada de minerais pesados a sul que a norte do Cabo de Sines, evidenciando que o transporte sedimentar de norte é obstruído pelo cabo e não constitui uma fonte sedimentar para a área de intervenção, tal como havia sido sugerido em estudos anteriores (Balsinha, Rodrigues, Taborda, Morgado, & Duarte, 2007) (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014).

Nota-se ainda que a análise da morfologia submarina entre o Cabo de Sines e a praia de São Torpes, com uma variação pouco significativa, e a análise dos depósitos sedimentares da plataforma interna no interior do porto (2011), que mostra uma unidade inferior composta por areias grosseiras e cascalheiras e uma unidade superior por sedimentos de granulometria mais fina (siltes arenosos), ao contrário da composição uniforme nos depósitos da plataforma interna na praia de São Torpes, evidencia que desde a implantação do Porto de Sines o transporte sedimentar (e o hidrodinamismo) na área de intervenção é reduzido (*Figura 70*).

Foto: Nemus (outubro de 2024)

Figura 70 – Costa com cascalho na área de intervenção (visita de campo de 22 de outubro de 2024)

Co-funded by the European Union

5.7.4. Síntese

A área em estudo localiza-se na costa sudoeste de Portugal, sobre a plataforma continental. A **hidrodinâmica** desenvolve-se especialmente pelo efeito do vento e de gradientes de densidade, sendo que à escala local são relevantes também os efeitos da agitação e da maré.

A **maré astronómica** tem frequência semidiurna e assume no marégrafo de Sines um nível que oscila entre 3,41 m (ZH) na preia-mar média de águas-vivas e +0,59 m (ZH) na baixa-mar média de águas-vivas, com nível médio de +2,00 m (ZH). A **maré meteorológica**, por ação de ventos fortes e redução da pressão atmosférica, ou por efeito da agitação marítima a nível local, pode originar sobrelevações entre 0,45 e 0,72 m, para períodos de retorno entre 5 e 100 anos.

Junto ao Porto de Sines assinala-se em geral uma **circulação** dirigida para norte para o Cabo de Sines, exceto no verão, em que devido ao vento persistente de norte se estabelece uma circulação dirigida para sul.

A **agitação marítima** na área em estudo caracteriza-se pela refração e difração da agitação proveniente do largo, por variação da batimetria, interferência do Cabo de Sines e pela presença dos molhes do Porto de Sines. Verifica-se junto à área de intervenção no regime médio uma rotação da direção predominante de NO para ONO, mantendo-se como gama mais frequente aquela entre 1 e 2 m de altura significativa e entre 3 e 9 s de período médio da onda.

No interior do porto realça-se o importante abrigo proporcionado pelos molhes, em particular pelo Molhe Oeste e pela extensão da sua antiga cabeça face à agitação proveniente dos rumos mais frequentes a norte de O (55% das ocorrências), nomeadamente na zona imediatamente a norte da cabeça do Molhe Leste e em terminais e portos da bacia portuária.

Neste local verifica-se menor abrigo para os rumos menos frequentes OSO e SO (3% das ocorrências), existindo concentração da energia da agitação na praia Vasco da Gama, na zona entre os molhes do Porto de Recreio e do Porto de Serviços e na zona prevista para a implantação do novo cais de carga pelo projeto.

As condições de agitação geram em ano médio inoperacionalidade estimada nos terminais e portos no interior do Porto de Sines máxima no Porto de Serviços (1,5 a 4,5%) e no Terminal *Multipurpose* (1,0 a 1,5%).

Não se assinala a ocorrência de **galgamentos** importantes na bacia portuária desde a construção do Molhe Oeste.

Relativamente ao **regime sedimentar**, a área em estudo insere-se numa região onde a linha de costa tem uma configuração em equilíbrio com a agitação incidente, sem que se verifique transporte sedimentar relevante.

Localmente, o regime sedimentar determina-se pelo efeito de difração da agitação pelo Cabo de Sines na ausência de fontes sedimentares, a que se sobrepõe, após 1973, o efeito das estruturas do Porto de Sines. Esta obra motivou um relativo aumento (limitado pela reduzida disponibilidade sedimentar) do transporte de sul para norte junto ao extremo norte da praia de São Torpes (a sul da área de intervenção), principalmente até 2004, mas reativado recentemente com as 2ª e 3ª ampliações do Molhe Leste.

Co-funded by the European Union

Não obstante estes desenvolvimentos a sul, no interior do Porto de Sines o transporte sedimentar não é significativo, como indicado pela ausência de dragagens de manutenção do porto, o que se relacionará com o efeito de barreira ao trânsito sedimentar proporcionado pelo Cabo de Sines.

5.7.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência da implementação do projeto em avaliação perspetiva-se que a situação da hidrodinâmica e regime sedimentar na área de estudo venha a ser influenciada principalmente pelas previstas alterações no Porto de Sines, nomeadamente:

- Prolongamento do cais do Terminal XXI até aos 1750 m (AIA 2773) (APS, 2008);
- Terminal Vasco da Gama e quebra-mar destacado associado (AIA 3009) (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018).

Destas alterações no Porto de Sines resultarão previsivelmente alterações da hidrodinâmica e regime sedimentar a sudeste da área de intervenção, nomeadamente alterações nos padrões de circulação (com redução da velocidade das correntes) devido ao isolamento da área entre o verso do Terminal XXI e o terrapleno do Terminal Vasco da Gama, redução da agitação junto à praia de São Torpes e incremento do transporte sedimentar de sul para norte ao longo da praia de São Torpes e da erosão a sul (Consulmar; Nemus; Hidromod, 2018).

Importa ainda referir o projeto do Prolongamento NW do Molhe Leste do Porto de Sines, projeto associado ao projeto em avaliação e que se encontra em elaboração (Consulmar; Nemus, 2025). De acordo com o estudo de modelação desenvolvido no Estudo Prévio (Consulmar; Nemus; TPF, 2025), o prolongamento proposto do Molhe Leste irá reduzir a exposição à agitação entre O e SO principalmente na zona entre o Porto de Serviços e o Terminal *Multipurpose*, inclusive na área prevista para o novo cais de carga. Embora o prolongamento do molhe origine uma redução importante da percentagem de inoperacionalidade em ano médio decorrente da agitação neste porto e neste terminal do Porto de Sines, estas infraestruturas portuárias apresentam já na situação de referência uma percentagem relativamente reduzida (até 4,5% no Porto de Serviços e 1,5% no Terminal *Multipurpose)*, pelo que a implementação deste projeto na ausência do projeto em avaliação não é certa.

Assim, prevê-se em geral para a área de intervenção a manutenção das condições de hidrodinâmica e regime sedimentar que se verificam na situação de referência, podendo caso se verifique a concretização do projeto do Prolongamento NW do Molhe Leste assistir-se a um aumento do abrigo à agitação no interior da bacia portuária, com redução da percentagem de inoperacionalidade no Porto de Serviços e Terminal *Multipurpose*.

Neste contexto de evolução da situação de referência sobrepõem-se os possíveis efeitos das alterações climáticas, principalmente a elevação do nível médio do mar até ao final do século. Considerando os resultados do último relatório de avaliação do IPCC (AR6) e cenários de desenvolvimento económico global associados, para 2080 prevê-se para a zona de Sines os valores de subida do nível do mar face a 1995-2014 apresentados no quadro seguinte. Verifica-se que a subida do nível do mar poderá atingir 0,39-0,42m em cenários otimistas (SSP1 1.9 ou SSP1 2.6), 0,53-0,58 em cenários pessimista ou extremo (SSP3 7.0 e SSP5 8.5) e 0,49 num cenário médio (SSP2 4.5).

Co-funded by the European Union

Quadro 33 – Previsões de subida do nível do mar para Sines para 2080 face a 1995-2014

Cenário de desenvolvimento económico	Subida do nível do mar (m)
SSP1 1.9	0,39
SSP1 2.6	0,42
SSP2 4.5	0,49
SSP3 7.0	0,53
SSP5 8.5	0,58

Fonte: *(Consulmar; Nemus; TPF, 2025).*

5.8. Qualidade dos sedimentos

5.8.1. Introdução

Os sedimentos no Porto de Sines ocorrem maioritariamente em pequenas bolsas sedimentares detríticas, descontínuas e de reduzida espessura, sobre os fundos rochosos de natureza xistenta e gabróica.

Tendo por base os resultados da campanha de amostragem efetuada no âmbito do EIA (2026) e dos trabalhos levados a cabo pelo CIEMAR (2024b) para a monitorização do substrato móvel tidal no Porto de Sines, efetua-se uma caracterização da situação atual dos sedimentos. As campanhas de monitorização no Porto de Sines decorrem há vários anos, sendo considerados os dados das análises químicas e granulométricas referentes aos anos mais recentes com informação disponível (2021-2023).

Para a definição das estações de amostragem de sedimentos no âmbito do EIA, foram considerados os resultados dos trabalhos desenvolvidos pela AtlanticLand (2024), que que realizou para o projeto um levantamento geofísico, permitindo a caracterização da espessura da cobertura sedimentar.

5.8.2. Sedimentos no Porto de Sines

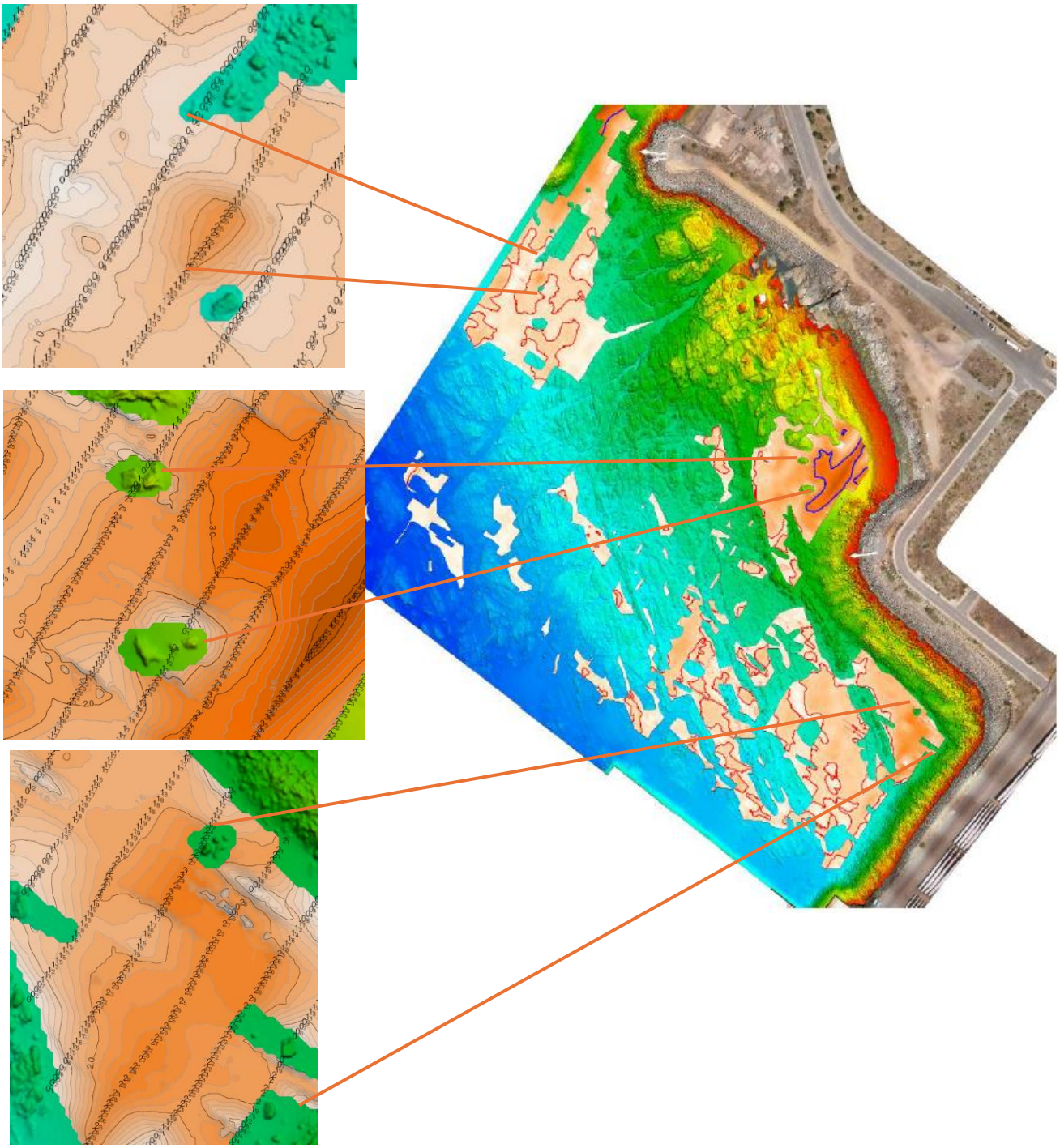
O Porto de Sines é conhecido pelos seus fundos rochosos de natureza xistenta e gabróica, sobre os quais ocorrem pequenas manchas sedimentares detríticas, espacialmente descontínuas e de reduzida espessura.

O Cabo de Sines funciona como uma barreira natural ao transporte sedimentar para sul e as arribas que definem a linha de costa, a norte do Porto de Sines, são uma fonte sedimentar de reduzida importância.

As características físicas dos sedimentos estão associadas ao hidrodinamismo, sobretudo às correntes de maré, e, em parte, à configuração do porto. Nas zonas de maior hidrodinamismo ocorrem sobretudo materiais da dimensão das areias, enquanto nas zonas de menor hidrodinamismo (mais abrigadas e com velocidades de correntes menores, aumentando a capacidade de retenção de materiais em suspensão na água) as partículas dominantes são os siltes e argilas.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

O levantamento geofísico executado pela AtlanticLand (2024), mostra que os fundos de grande parte da área a ocupar pelo projeto correspondem a rochas sobre as quais assentam bolsas de sedimentos com espessura inferior a 2 m. Esta cobertura sedimentar, à semelhança do que se verifica em parte significativa do Porto de Sines, só pontualmente, apresenta uma maior espessura.



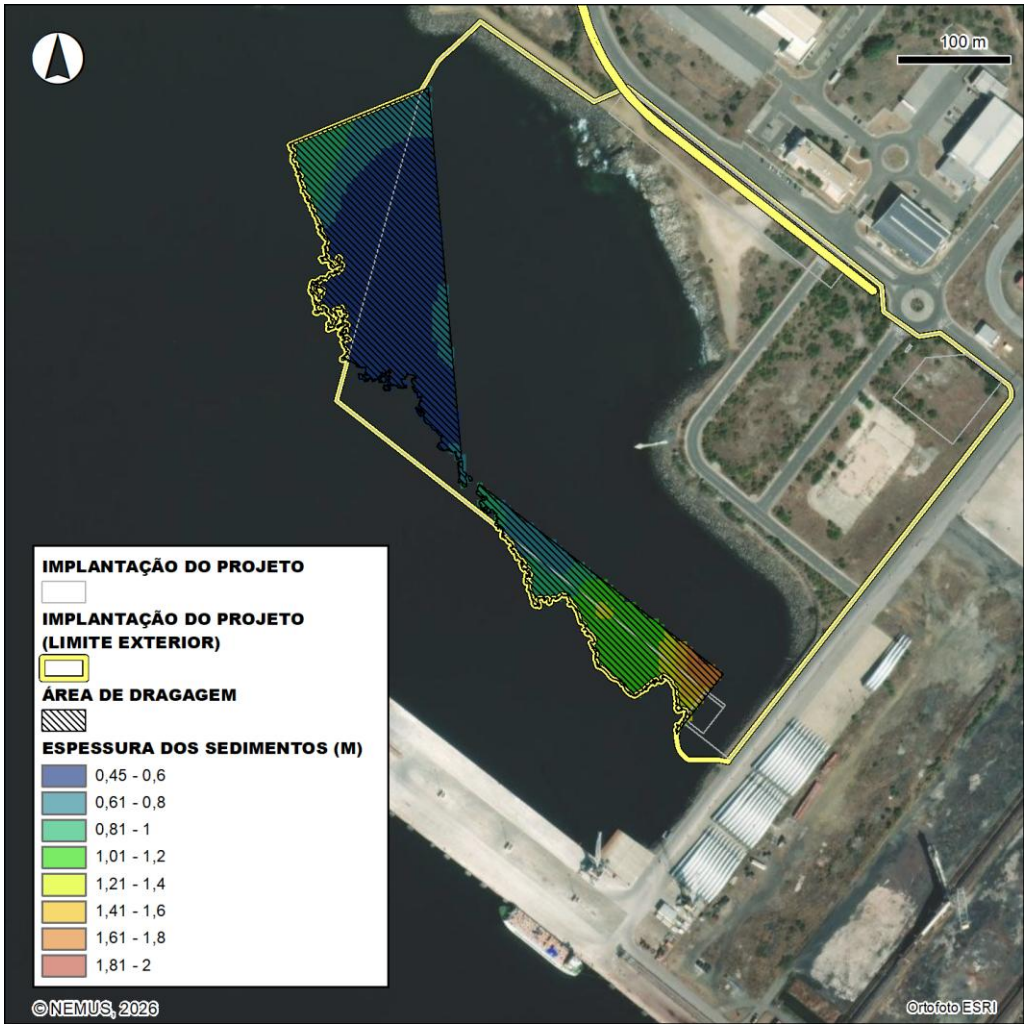
Linhas vermelhas – espessura sedimentar de 1 m; Linhas azuis – espessura sedimentar de 3 m
Fonte: (AtlanticLand, 2024)
Figura 71 – Levantamento geofísico – sísmica de reflexão ligeira – espessura sedimentar (2024)

Co-funded by the European Union

De forma geral, podem-se individualizar 3 grandes bolsas sedimentares na área de estudo, uma no extremo ocidental, com espessuras compreendidas entre 1 e 2 m, outra na zona central do futuro terrapleno, que pode atingir os 3 m, e uma terceira no extremo sul/sudeste com 1 a 2 m de espessura máxima.

Já fora da área de intervenção, próximo do Porto de Serviços, numa zona de menor hidrodinamismo, a espessura máxima da cobertura sedimentar pode variar, de forma muito localizada, entre 5 e 6 m.

Considerando unicamente a área a dragar no âmbito do presente projeto, verifica-se que cerca de 81% dessa área apresenta espessura sedimentar inferior a 1m, sendo que 52% é inferior a 60 cm. É no limite sudeste da área a dragar que se observa uma bolsa sedimentar mais desenvolvida, com espessura entre 1,8 e 2 m.



Fonte: Adaptado de (AtlanticLand, 2024)
Figura 72 – Espessura da cobertura sedimentar na área a dragar

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.8.3. Características físico-químicas dos sedimentos

Há vários anos que as características físico-químicas dos sedimentos depositados no interior do porto são monitorizadas pelo CIEMAR (2024b). Esta monitorização é feita, não por uma questão de qualidade, já que a cobertura é pouco espessa e os fundos estão bastante profundos (não existindo dragagens/quebramento de rocha significativos), mas para acompanhamento do substrato móvel tidal do qual os organismos marinhos dependem.

As campanhas mais recentes de monitorização de sedimentos do substrato móvel tidal foram efetuadas em julho (D1) e agosto (D2) de 2021, em 8 áreas de amostragem do Porto de Sines.

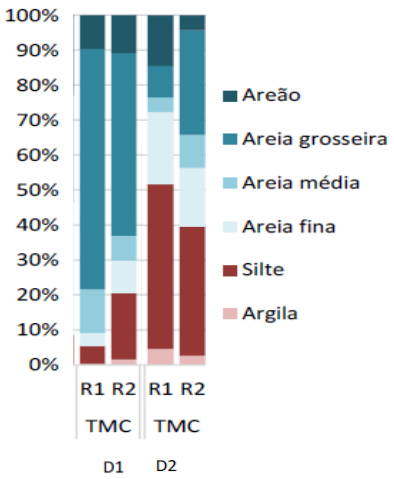
Para a presente análise das características físicas e químicas dos sedimentos foram selecionadas 4 amostras (2 campanhas x 2 estações de amostragem), recolhidas na área envolvente ao Terminal *Multipurpose* (local TMC; *ver* Figura 59, a poucas centenas de metros a sul do futuro cais.

As amostras apresentam predomínio da fração grosseira, sendo que três apresentaram mais de 50 % das partículas da dimensão das areias. Apenas uma das amostras apresentou 50% das partículas da dimensão dos siltes.

Nota-se, para as mesmas estações de amostragem (R1 / R2), uma variação na granulometria da campanha de julho para a de agosto. Essa diferença está essencialmente associada ao aumento da percentagem de material fino.

Quadro 34 e Figura 73 – Características físicas dos sedimentos na envolvente ao Terminal Multipurpose em julho (D1) e agosto (D2) de 2021

Amostra	TMC R1 D1 - 0 m	TMC R2 D1 - 0 m	TMC R1 D2 - 0 m	TMC R2 D2 - 0 m
Seixo (> 2 mm)	10	10	15	5
Areia (2 mm – 0,063 mm)	85	70	35	55
Silte (0,063 mm – 0,002 mm)	5	20	50	40
Argila (< 0,002 mm)	0	0	0	0



Relativamente à qualidade, três das quatro amostras apresentam contaminação vestigiária (classe 2), podendo os sedimentos, de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, caso sejam dragados, ser imersos no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Quadro 35 – Características químicas dos sedimentos na envolvente ao Terminal Multipurpose em julho (D1) e agosto (D2) de 2021

Amostra	TMC R1 D1 - 0 m	TMC R2 D1 - 0 m	TMC R1 D2 - 0 m	TMC R2 D2 - 0 m
Metais (mg/kg)				
Arsénio	4,29±0,78	6,3±1,1	10,7±1,9	7,7±1,4
Crómio	34,4±5,6	40,8±6,6	86±14	59,4±9,7
Cobre	5,93±0,83	18,3±2,3	45,3±5,7	31,2±3,9
Chumbo	<10	<10	<10	<10
Mercúrio	<0,0083	0,0112±0,0031	0,025±0,0037	0,0104±0,0029
Níquel	<7,5	18,4±2,6	37±5,3	32±4,6
Zinco	28±4,1	47,8±6,9	131±19	65,4±9,5
Compostos orgânicos (µg/kg)				
PAH*	140±17	378±36	500±47	155±17
PCB**	<0,140	<0,140	0,490±0,094	<0,140
HCB	<0,050	<0,050	0,151±0,044	<0,050
Classificação global (Portaria nº 1450/2007, de 12 de Novembro)				
Classe	1	2	2	2

*PAH (soma): Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Benzo(ghi)perileno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3cd)pireno
**PCB (soma): 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

A contaminação vestigiária resulta de excedências em metais níquel, zinco, cobre, e crómio, mas também do composto orgânico PAH.

A amostra com maior número de parâmetros com excedências foi TMC R1 D2 - 0 m. Esta amostra foi recolhida em agosto, sendo que em julho nenhum parâmetro apresentou excedências (classe 1).

Também a amostra TMC R2, apresentou diferenças nos parâmetros com excedências de julho para agosto. Enquanto em julho apenas o composto orgânico PAH se apresentava nos sedimentos em excedência, em agosto essa contaminação vestigiária restringia-se ao crómio.

Estas variações granulométricas e de qualidade, num tão curto espaço de tempo, evidenciam a relativa mobilidade dos sedimentos e a reduzida/ausência de contaminação.

Co-funded by the European Union

5.8.1. Campanha efetuada no âmbito do EIA

No âmbito do EIA foi efetuada uma campanha de caracterização dos sedimentos a dragar. Para a seleção da localização das estações de amostragem foram tidas em consideração as características da área a dragar (fundos maioritariamente rochosos com bolsas de areias) e o volume previsto para estabelecimento dos fundos do cais de acostagem à cota -14 m (ZH).

De acordo com o projeto, a dragagem envolve cerca de 20 000 m³ de materiais, dos quais metade (10 000 m³) estima-se ser material sedimentar e a restante parte fragmentos rochosos resultantes da descompressão do substrato rochoso.

A Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro estabelece que para um volume até 25 000 m^3 de material dragado devem ser implementadas três estações de amostragem. No EIA definiram-se quatro estações distribuídas pela área a dragar em que a espessura de sedimentos é mais desenvolvida.

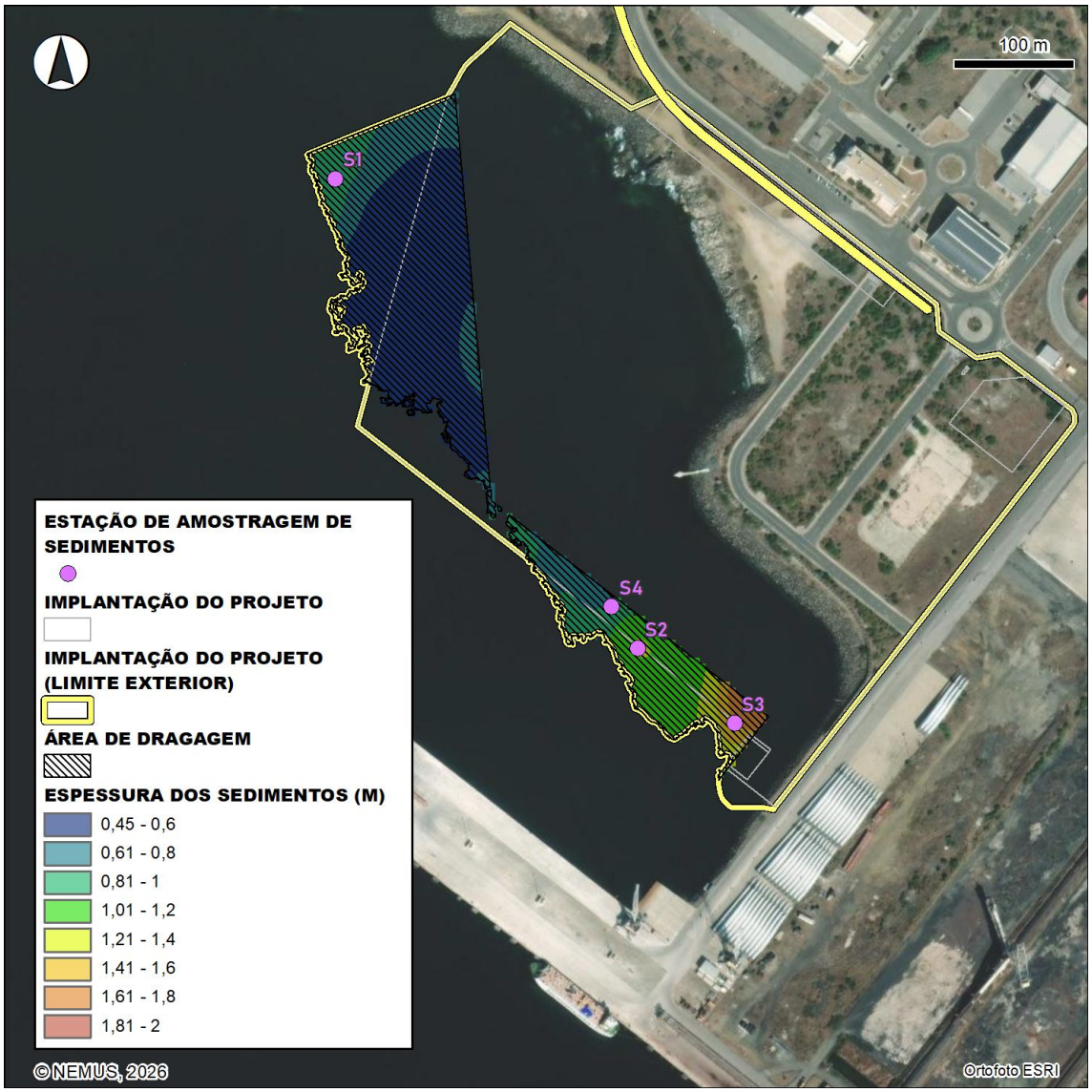


Figura 74 – Localização de estações de amostragem de sedimentos na área a dragar

Co-funded by the European Union
DUALSINES

As amostras foram objeto de análises físico-químicas confirmando-se o predomínio da fração arenosa (em todas as amostras superior a 94%), sendo as restantes frações finas e grosseira praticamente desprezável. Todas as amostras apresentam-se limpas (Classe 1) relativamente a metais e a compostos orgânicos (cf. Anexo 9 – Qualidade dos sedimentos: Boletins de análise da campanha efetuada no âmbito do EIA – do Volume 02 – Anexos), podendo os sedimentos ser imersos no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas, nos termos da Portaria n.º 145/2007.

Quadro 36 – Características químicas dos sedimentos amostrados no âmbito do EIA

Amostra	**Sedimento 1**	**Sedimento 2**	**Sedimento 3**	**Sedimento 4**
Granulometria (%)				
Seixo	3,10	0,21	0,47	0,21
Areia	95,47	98,19	94,35	97,88
Silte	0,36	0,90	3,48	0,54
Argila	1,07	0,69	1,69	1,37
Densidade das partículas (g/cm³)				
	$2,1x10^{0}$	$1,8×10^{0}$	$1,6×10^{0}$	$1,7×10^{0}$
Percentagem de sólidos (%)				
	81,4	66,8	54,5	73,3
COT (%)				
	< 10 000	< 10 000	$4,0x10^{4}$	$11,0x10^{3}$
Metais (mg/kg)				
Arsénio	$19,7x10^{-1}$	$38,4x10^{-1}$	$43,8x10^{-1}$	$40,3x10^{-1}$
Cádmio	$< 3,3X10^{-1}$	$<3,3x10^{-1}$	$<3,3x10^{-1}$	$<3,3x10^{-1}$
Crómio	$< 1,7x10^{1}$	29,6	23,0	31,9
Cobre	$< 1,7x10^{1}$	17,9	$< 1,7x10^{1}$	$< 1,7x10^{1}$
Chumbo	$< 1,7x10^{1}$	$< 1,7x10^{1}$	$< 1,7x10^{1}$	$< 1,7x10^{1}$
Mercúrio	$< 3,3x10^{-1}$	$< 3,3x10^{-1}$	$< 3,3x10^{-1}$	$< 3,3x10^{-1}$
Níquel	15,4	$< 1,0x10^{1}$	20,2	14,2
Zinco	43,8	45,5	45,0	$< 1,7x10^{1}$
Compostos orgânicos (µg/kg)				
PAH*	< 25	< 23	$13,3x10^{1}$	< 22
PCB**	< 2,4	< 2,4	< 2,3	< 2,4
HCB	< 0,48	< 0,48	< 0,47	< 0,48
Classificação global (Portaria nº 1450/2007, de 12 de Novembro)				
Classe	1	1	1	1

*PAH (soma): Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Benzo(ghi)perileno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3cd)pireno
**PCB (soma): 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO

Co-funded by the European Union

4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

5.8.2. Síntese

A caracterização dos sedimentos foi suportada pela informação disponível para o Terminal *Multipurpose*, nas campanhas levadas a cabo pelo CIEMAR (2024b), a última ocorrida em dois períodos de 2021 (julho e agosto), bem como na campanha efetuada no âmbito do EIA, que compreendeu a recolha e análise físico-química de quatro amostras distribuídas pela área a dragar no âmbito do projeto.

A significativa profundidade e a reduzida espessura da cobertura de sedimentos são consonantes com o reduzido número de dragagens de primeiro estabelecimento e de manutenção dos fundos.

As campanhas levadas a cabo pelo CIEMAR são assim realizadas para acompanhar a evolução do substrato tidal móvel depositado sobre os fundos rochosos do Porto de Sines. Os dados disponíveis mostram que a granulometria e a qualidade dos sedimentos apresentaram ligeiras variações entre campanhas de julho e agosto do mesmo ano. De forma geral, predominam partículas da dimensão das areias, sendo que pontualmente a fração siltosa adquire maior relevância. Em termos de qualidade verifica-se que os sedimentos oscilam entre não terem qualquer contaminação (classe 1) e contaminação vestigiária (classe 2).

Os resultados das amostras analisadas no âmbito do EIA evidenciam o claro predomínio dos sedimentos arenosos limpos.

5.8.3. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto não são esperadas alterações à granulometria dominante dos sedimentos (areias siltosas/siltes arenosos) ou às suas características físico-químicas (sedimentos limpos ou com contaminação vestigiária).

A qualidade dos sedimentos apenas poderá ser afetada por pressões pontuais decorrentes da atividade do Porto de Sines, em particular em resultado de um acidente.

As monitorizações dos sedimentos não têm apresentado contaminação significativa, evidenciando o baixo potencial de poluição e o fato de as partículas de granulometria mais grosseira não favorecerem a adsorção de poluentes nas bolsas locais de sedimentos que se distribuem sobre os fundos rochosos.

Co-funded by the European Union

5.9. Ruído

5.9.1. Enquadramento legal e de boa prática

O Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo DL 9/2007 (retificado pela Declaração de Retificação 18/2007 e alterado pelo DL 278/2007) distingue no essencial:

- Atividades Ruidosas Temporárias:
  - Aplicável o Artigo 14.º e 15.º do DL 9/2007.
  - Assume-se que estes artigos são aplicáveis à fase de construção do projeto.
  - No essencial e de forma resumida:
    - São permitidas Atividades Ruidosas Temporárias junto a habitações, nos dias úteis entre as 8h e as 20h.
    - São permitidas Atividades Ruidosas Temporárias junto a Escolas e Hospitais ou similares, fora do seu horário de funcionamento.
    - Atividades Ruidosas Temporárias junto a habitações, em dias úteis das 20h às 8h, ou aos fins-e-semana e feriados, ou junto a escolas, hospitais e similares, durante o seu horário de funcionamento, só são permitidas se autorizadas através de Licença Especial de Ruído a emitir pela respetiva Câmara Municipal, ao abrigo do Artigo 15.º do DL 9/2007, sendo necessário cumprir, em cada dia de atividade temporária, os limites do n.º 5 do Artigo 15.º para licenças de duração superior a 1 mês:

      L_{Aeq} (Entardecer: 20h-23h) ≤ 60 dB(A); L_{Aeq} (Noturno: 23h-7h) ≤ 55 dB(A).

  Na ausência de limite legal para o período diurno, é usual considerar, para o período diurno, um limite indicativo de: L_{Aeq} (dia: 7h-20h) ≤ 65 dB(A).

- Atividades Ruidosas Permanentes:
  - Nas Infraestruturas de Transporte. Aplicáveis:
    - o denominado Critério de Exposição Máxima:
      - alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL 9/2007, que se reporta ao Artigo 11.º e depende da classificação acústica (no essencial: Zona Sensível ou Mista ou ainda sem classificação) atribuída, diretamente ou por equiparação (n.º 2 do Artigo 11.º o DL 9/2007) aos Recetores Sensíveis por parte dos municípios. Este critério deve ser representativo da média energética anual, conforme definição dos parâmetros constante na alínea j) à alínea n) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007:
        - L_{den}: Nível Sonoro Diurno-Entardecer-Noturno, que integra em 24h os Níveis Sonoros Diurno (L_d) ponderando a duração do período diurno (7h-20h: 13h), os Níveis Sonoros do Entardecer (L_e) ponderando a duração do período do entardecer (20h-23h: 3h) e a maior sensibilidade típica da população neste período (adição de 5 dB) e os Níveis Sonoros Noturno (L_n) ponderando a duração do período noturno (23h-7h: 8h) e a ainda maior sensibilidade típica da população neste período (adição de 10 dB).

Co-funded by the European Union

- Zona Sensível (alínea b) do n.º 1 do Artigo 11.º do DL 9/2007):

  L_{den} ≤ 55 dB(A); L_n ≤ 45 dB(A).

- Município ainda sem classificação (n.º 3 do Artigo 11.º do DL 9/2007): L_{den} ≤ 63 dB(A); L_n ≤ 53 dB(A).
- Zona Mista (alínea a) do n.º 1 do Artigo 11.º do DL 9/2007):

  L_{den} ≤ 65 dB(A); L_n ≤ 55 dB(A).

- Definição de Zona Sensível (alínea x) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007): "a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno".
- Definição de Zona Mista (alínea v) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007): "*a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível*".

- o denominado Critério de Incomodidade:
  - alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL 9/2007, que se reporta ao Anexo I e depende da duração da atividade (valor D a adicionar ao valor limite; ver quadro do n.º 2 do Anexo I do DL 9/2007) e do ruído residual existente, nos períodos diurno, do entardecer e noturno. Este critério deve ser representativo da média no mês mais crítico, conforme n.º 4 do Anexo I do DL 9/2007:
  - Definição de Ruído Ambiente (alínea s) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007): "*o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado*".
  - Definição de Ruído Particular (alínea t) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007): "*o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora*".
  - Definição de Ruído Residual (alínea u) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007): "*o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada*".
  - L_{Ar}: Nível de Avaliação: média energética dos níveis sonoros (L_{Aeq}) corrigida de acordo com as caraterísticas tonais e impulsivas do ruído particular em apreço (ver n.º 1 do Anexo I do DL 9/2007).
  - Período diurno (7h-20h): L_{Ar} (ambiente; com a atividade) – L_{Aeq} (residual; sem a atividade) ≤ 5 + D.
  - Período do entardecer (20h-23h): L_{Ar} (ambiente; com a atividade) – L_{Aeq} (residual; sem a atividade) ≤ 4 + D.

Co-funded by the European Union

- Período noturno (23h-7h): L_{Ar} (ambiente; com a atividade) – L_{Aeq} (residual; sem a atividade) ≤ 3 + D.
- Os limites referidos anteriormente apenas se aplicam se L_{Ar} (ambiente; com atividade) > 45 B(A), conforme n.º 5 do Artigo 13.º o DL 9/2007.

▪ Assume-se que estes dois Critérios são aplicáveis às fontes de ruído da fase de exploração do projeto, que não o eventual tráfego de acesso ao projeto na fase de exploração em vias públicas existentes.

○ Infraestruturas de transporte

▪ Apenas aplicável, em termos legais, o denominado Critério de Exposição Máxima referido anteriormente.
▪ A Agência Portuguesa do Ambiente considerou estabelecer também uma Regra de Boa Prática, em que os níveis sonoros do ruído resultante com o projeto (ruído ambiente), só podem ser até 15 dB superiores relativamente aos níveis sonoros do ruído ambiente da situação de referência.
▪ Assume-se que estes dois Critérios (legal e de boa prática) são aplicáveis ao eventual tráfego de acesso ao projeto na fase de exploração em vias públicas existentes.

5.9.2. Mapas de ruído municipais e classificação acústica

Em comunicação com a Câmara Municipal de Sines obteve-se a resposta que o concelho não possui Zonamento Acústico nem Mapa de Ruído.

Assim, nos Recetores Sensíveis, deverá considerar-se, de acordo com o estabelecido no capítulo anterior, os níveis para Município ainda sem classificação de:

- L_{den} ≤ 63 dB(A); L_n ≤ 53 dB(A).

5.9.3. Medições de ruído *in situ*

Analisou-se a envolvente da área do projeto, para determinar os recetores sensíveis mais próximos e assim chegar aos pontos de medição de ruído.

Foram selecionados 2 Pontos de Medição de Ruído (PM01 e PM02):

- PM01 (37°57'10.72"N 8°51'16.54"W): Ponto de Medição perto da Escola Secundária com 3.º ciclo do Ensino Básico Poeta Al Berto (recetor Sensível);
- PM02 (37°57'1.67"N 8°51'37.86"W): Ponto de Medição perto de recetores sensíveis (habitações) na Rua Rampa do Encalhe.

Na Figura 75 encontram-se os Pontos de Medição segundo enquadramento no *Google Earth* e na Figura 76 o registo fotográfico das medições de Ruído.

Co-funded by the European Union

Figura 75 – Pontos de Medição vistos no Google Earth

Figura 76 – Registo Fotográfico dos Pontos de Medição de Ruído

Co-funded by the European Union

As medições nos 2 pontos de medição e para os 3 períodos de referência, foram realizadas nos dias 2 a 4 de outubro de 2024. No Anexo 6 (Volume 02 – Anexos) apresenta-se o relatório acreditado de medição.

No Quadro 37 apresenta-se os níveis sonoros obtidos nas medições.

Quadro 37 – Valores Obtidos nas Medições de Ruído

Pontos de Medição	Níveis Sonoros				
	Medições [dB(A)]				Observações
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	
PM01	52	45	39	51	Zona relativamente tranquila, pouca predominância de tráfego rodoviário.
PM02	62	56	53	62	Ruído de tráfego rodoviário.

Pela análise dos valores obtidos nos Pontos de Medição de Ruído, verifica-se o cumprimento dos níveis sonoros para Zona ainda não classificada, segundo os limites verificados para o Município de Sines, conforme verificado no capítulo “5.9.2 Mapas de ruído municipais e classificação acústica”.

5.9.4. Síntese

Verifica-se que, na situação atual existem Recetores Sensíveis (nomeadamente habitações e edifícios escolares) a Norte da área de expansão prevista. Face à falta de Classificação Acústica e Mapas de Ruído, a avaliação da situação atual faz-se com base nas medições de Ruído apenas (com o PM01 perto de um edifício escolar e o PM02 perto de uma habitação). Para o Ambiente Sonoro verifica-se que os valores obtidos nas medições cumprem os Limites estabelecidos para Zona ainda não classificada.

5.9.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Conforme referido na “Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA – versão 2”[28], “*Por fim, deve ser efetuada uma previsão devidamente fundamentada da evolução da situação existente, na ausência do projeto, quer no que respeita a futuras fontes de ruído quer a recetores sensíveis, que constituirá a “situação de referência”. Essa previsão basear-se-á, tanto quanto possível, em planos/projetos já aprovados*".

Atualmente a área de intervenção e a envolvente dos recetores sensíveis existentes possui uma ocupação antrópica significativa nomeadamente na zona de Sines, pelo que é também previsível que no futuro venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação.

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente sonoro atual ao longo dos anos, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído existentes e de um infindo

28 https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Ar_Ruido/Ruido/Notas%20t%C3%A9cnicas%20e%20guias%20de%20Ru%C3%ADdo/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf

Co-funded by the European Union

número de outras fontes de ruído relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente sonoro existente, afigura-se adequado admitir, na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações, patente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro), que os níveis sonoros atuais não deverão sofrer no futuro, para este cenário de evolução, grandes alterações, ou seja, o ambiente sonoro associado à alternativa zero, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais e compatíveis com os limites legais vigentes.

Neste contexto, e na ausência de informação relevante sobre a evolução futura da área em estudo num futuro sem a concretização do projeto, assume-se no presente estudo que as previsões para o futuro sem a concretização do Projeto (Situação de Referência), são iguais à Situação Atual (Medições acústicas *in situ*).

5.10. Vibrações

5.10.1. Enquadramento legal e de boa prática

Tendo em conta o estabelecido em "*Vitor Rosão; Ana Carreira – Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, Conferência Nacional de Avaliação de Impactes, 2014*", afigura-se adequado distinguir, em termos de vibração (de forma direta ou indireta) as seguintes situações, parâmetros e fases:

- Danos cosméticos em edifícios e estruturas:
  - Tal possibilidade apenas poderá ocorrer em casos específicos (desmontes a fogo, cravação de estacas, martelos pneumáticos/hidráulicos, etc.) durante a fase de construção, tipicamente controlados através de plano de segurança da obra, pelo que este aspeto, sendo necessário, será controlado através do Plano de Segurança, não através do Estudo de Impacte Ambiental. De recomendar, contudo, o cumprimento dos limites da NP 2074: 2015, ou de norma similar, para vibração impulsiva, em especial desmontes a fogo. Em caso de estruturas especiais, nomeadamente Pipelines, de referir a DIN 4150-3.
- Sensação humana da vibração como tal:
  - Tipicamente a componente vibração está menos desenvolvida e limitada legalmente do que a componente ruído, sobretudo porque existe uma relação quase direta, em casos normais, entre a vibração propriamente dita e o ruído, sendo tipicamente suficiente, em casos normais, o controlo do ruído dentro dos parâmetros acústicos legais, para que ocorra adequada limitação da vibração sentida como tal. Acresce ao referido o facto de não existir um quadro limitativo legal para a vibração, sentida como tal, e apenas indicações limitativas de boa prática relativamente dispares, sobretudo para espetros em que a ponderação em frequência ou a não ponderação em frequência conduzam a valores muito diferentes, a saber (limitação tipicamente aplicável a Linhas Férreas, mas extensível a outros casos):
  - Critérios LNEC (sem ponderação em frequência; valores da velocidade eficaz de vibração, entre 1Hz e 80 Hz):
    - Idealmente: $v_{ef} \leq 0.11$ mm/s.
    - Aceitável para pequena duração: $v_{ef} \leq 0.28$ mm/s.
  - Critérios UIC:

Co-funded by the European Union

        - Recomendações do projeto RIVAS ("*Graph 13*"; ponderação em frequência W_m; valor máximo dos valores eficazes de segundo a segundo da velocidade de vibração):
        - objetivo "verde": 0.1 mm/s;
        - objetivo amarelo: 0.3 mm/s.
    - Guia da Finlândia (VTT) ("Graph 14"; recomendação para zonas residenciais; aparentemente valores não ponderados em frequência e valor máximo dos valores eficazes de segundo a segundo da velocidade de vibração):
        - Novas linhas: 0.3 mm/s.
        - Linhas existentes: 0.6 mm/s.
- Sensação humana do ruído estrutural ou re-radiado, no interior de edifícios, devido à vibração:
    - Uma vez que se trata de ruído, julga-se que os princípios do Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007) devem ser tidos em conta. De notar que o denominado Critério de Incomodidade do Artigo 13.º do DL 9/2007, que estabelece limites para o ruído interior, não é considerado para Atividades Ruidosas Temporárias (fase de construção). Assim, apenas em casos especiais de uma menor relação direta entre o ruído exterior e ruído interior, nomeadamente em zonas em túnel (o que não se prevê no presente projeto) se devem considerar limites específicos para além dos limites acústicos legais do DL 9/2007.Critérios UIC6:
    - Recomendações do projeto RIVAS ("Graph 13"; Nível Sonoro Máximo, no interior dos edifícios, dos valores médios energéticos de segundo a segundo, com ponderação da malha A em frequência):
        - objetivo "verde": LASMAx ≤ 38 dB(A).
        - objetivo amarelo: LASMAx ≤ 48 dB(A).
    - Afetação de equipamentos ou atividades muito sensíveis à vibração:
        - Não se vislumbra a existência de equipamentos ou atividades muito sensíveis à vibração na envolvente do projeto.

Em suma:

- Proteção de danos cosméticos em estruturas:
    - Vibrações impulsivas: NP 2024.
    - Estruturas especiais: DIN 4150-3.
    - Será controlado por monitorização contínua junto à frente de obra. Ver capítulo de monitorização.
- Sensação humana da vibração em edifícios sensíveis:
    - Dado a distância a mais de 1300 m, considera-se muito provável a vibração associada ser negligenciável, ou seja, abaixo de 0.1 mm/s

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.10.2. Medições de vibração *in situ*

Analisou-se a envolvente da área do projeto, para determinar os recetores sensíveis mais próximos e assim chegar aos pontos de medição de vibração.

Foram selecionados 2 Pontos de Medição de Vibração (PM01 e PM02):

- PM01 (37°57'10.72"N 8°51'16.54"W): Ponto de Medição perto da Escola Secundária com 3.º ciclo do Ensino Básico Poeta Al Berto (recetor Sensível);
- PM02 (37°57'1.67"N 8°51'37.86"W): Ponto de Medição perto de recetores sensíveis (habitações) na Rua Rampa do Encalhe.

Nas Figuras seguintes encontram-se os Pontos de Medição segundo enquadramento no *Google Earth* e o registo fotográfico das medições de Vibração.

Figura 77 – Pontos de Medição vistos no Google Earth

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Figura 78 – Registo Fotográfico dos Pontos de Medição de Vibração

As medições nos 2 pontos de medição e para os 3 períodos de referência, foram realizadas nos dias 2 a 4 de outubro de 2024. No Anexo 7 (Volume 02 – Anexos) apresenta-se o certificado de calibração do vibrómetro.

Os resultados das medições de vibração são apresentados no Quadro seguinte, e revelam genericamente valores abaixo do humanamente sensível e abaixo do limite mais exigente para inexistência de anos cosméticos.

Quadro 38 – Velocidades de Vibração nos Pontos de Medição

Ponto	Medições in situ mm/s eficaz, 1s				Análise
	1-500Hz	1-80Hz	1-80Hz Wm	16-250Hz	
PM01	0,007	0,007	0,007	0,006	Tráfego Rodoviário muito reduzido
PM02	0,032	0,032	0,03	0,03	Tráfego Rodoviário

Valores típicos:
pico: 1,5 mm/s (limite mais exigente para inexistência de danos cosméticos.
1-80Hz máximo rms (1s): 0,1 mm/s (limite mais exigente para a vibração não ser humanamente sensível como tal).

Co-funded by the European Union

5.10.3. Síntese

Verifica-se que, na situação atual existem Recetores Sensíveis (nomeadamente habitações e edifícios escolares) a Norte da área de expansão prevista. A avaliação da situação atual faz-se com base nas medições de Vibrações (com o PM01 perto de um edifício escolar e o PM02 perto de uma habitação). Os valores obtidos são muito reduzidos e compatíveis com um local (junto aos recetores) sem fontes de vibração de relevo.

5.10.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência de informação relevante sobre a evolução futura da área em estudo num futuro sem a concretização do projeto, assume-se no presente estudo que as previsões para o futuro sem a concretização do Projeto (Situação de Referência), são iguais à Situação Atual (Medições acústicas *in situ*).

Co-funded by the European Union

5.11. Qualidade do ar

5.11.1. Introdução

No presente capítulo apresenta-se a avaliação da qualidade do ar ambiente atual, que foi realizada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos (AERMOD), recomendado pela USEPA[29], tendo em consideração as emissões geradas ao nível dos poluentes atmosféricos NO_2, CO PM10, PM2,5 e SO_2. Para tal, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Caracterização da qualidade do ar com base nas medições de poluentes efetuadas nas estações de monitorização de qualidade do ar da rede nacional, durantes os últimos anos de dados disponíveis, para determinação dos valores de fundo representativos da área em estudo;
- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados pelo TAPM (modelo mesometeorológico), validado face à Normal Climatológica de Sines;
- Caracterização topográfica do local, com recurso a uma base de dados internacional;
- Identificação dos recetores sensíveis existentes na área de estudo;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos em estudo das principais fontes emissoras, externas ao projeto, existentes na área de estudo;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento do Porto de Sines, nas condições atuais de operação;
- Modelação da dispersão atmosférica dos poluentes inventariados, para um ano meteorológico completo, validado face à Normal Climatológica de Sines;
- Comparação dos resultados estimados com os valores limite aplicáveis em ar ambiente, para os poluentes em estudo, para proteção da saúde humana.

5.11.2. Legislação aplicável

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, como o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS). O Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixa os valores limite/alvo e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Define os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

29 *AERMOD View*, *Gaussian Plume Air Dispersion Model*, *software* desenvolvido pela USEPA e adaptado e comercializado pela *Lakes Environmental* (Canadá).

Co-funded by the European Union

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

A 20 de novembro de 2024 foi publicada a Diretiva n.º 2024/2881, que reformula e reforça as normas relativas à qualidade do ar ambiente na União Europeia. Esta diretiva estabelece metas mais ambiciosas a serem atingidas até 2030, com base nas recomendações mais recentes da OMS, e insere-se no objetivo global da União Europeia de alcançar a "poluição zero" até 2050. Entre as principais alterações, destacam-se a revisão dos valores limite e a introdução de novas obrigações de redução da exposição média da população.

Embora os valores limite definidos na Diretiva 2024/2881 ainda não possuam obrigatoriedade legal, dado que a mesma não foi transposta para o direito interno, considera-se pertinente a sua inclusão na avaliação efetuada, tendo em conta o horizonte temporal alargado do projeto. Esta abordagem permite alinhar o estudo com as metas previstas para 2030 e assegurar que os potenciais impactes do projeto são avaliados à luz dos critérios mais recentes e exigentes em matéria de qualidade do ar.

No Quadro 39 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os poluentes em estudo (NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2) presentes no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, e na Diretiva n.º 2024/2881.

Quadro 39 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO_2, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$ e SO_2

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor limite
Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação	NO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg·m^{-3} (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg·m^{-3}
	CO	Valor limite octohorário para proteção da saúde humana	Octohorário	10 000 µg·m^{-3}
	PM_{10}	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg·m^{-3} (2)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg·m^{-3}
	$PM_{2,5}$	Valor alvo anual para proteção da saúde humana	Anual	25 µg·m^{-3}
	SO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 µg·m^{-3} (3)
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 µg·m^{-3} (4)

Co-funded by the European Union

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor limite
Diretiva n.º 2024/2881	NO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg·m^{-3} (5)
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg·m^{-3} (6)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	20 µg·m^{-3}
	CO	Valor limite octohorário para proteção da saúde humana	Octohorário	10 000 µg·m^{-3}
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	4000 µg·m^{-3} (6)
	PM_{10}	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	45 µg·m^{-3} (6)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	20 µg·m^{-3}
	$PM_{2,5}$	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	25 µg·m^{-3} (6)
		Valor alvo anual para proteção da saúde humana	Anual	10 µg·m^{-3}
	SO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 µg·m^{-3} (5)
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg·m^{-3} (6)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	20 µg·m^{-3}

Notas: (1) A não exceder mais de 18 horas no ano; (2) A não exceder mais de 35 dias no ano; (3) A não exceder mais de 24 horas num ano; (4) A não exceder mais de 3 dias no ano. (5) A não exceder mais de 3 horas no ano; (6) A não exceder mais de 18 dias no ano.

Co-funded by the European Union

5.11.3. Caracterização da qualidade do ar atual – medições das estações de qualidade do ar

5.11.3.1. Dados da rede nacional

As estações da rede nacional de monitorização da qualidade do ar (EMQAR) mais próximas e representativas da área em estudo correspondem a Monte Chãos (Suburbana industrial) e Monte Velho (urbana de fundo), localizadas a 2,3 km e 16,5 km a norte do Porto de Sines, respetivamente, tal como se visualiza na Figura 79.

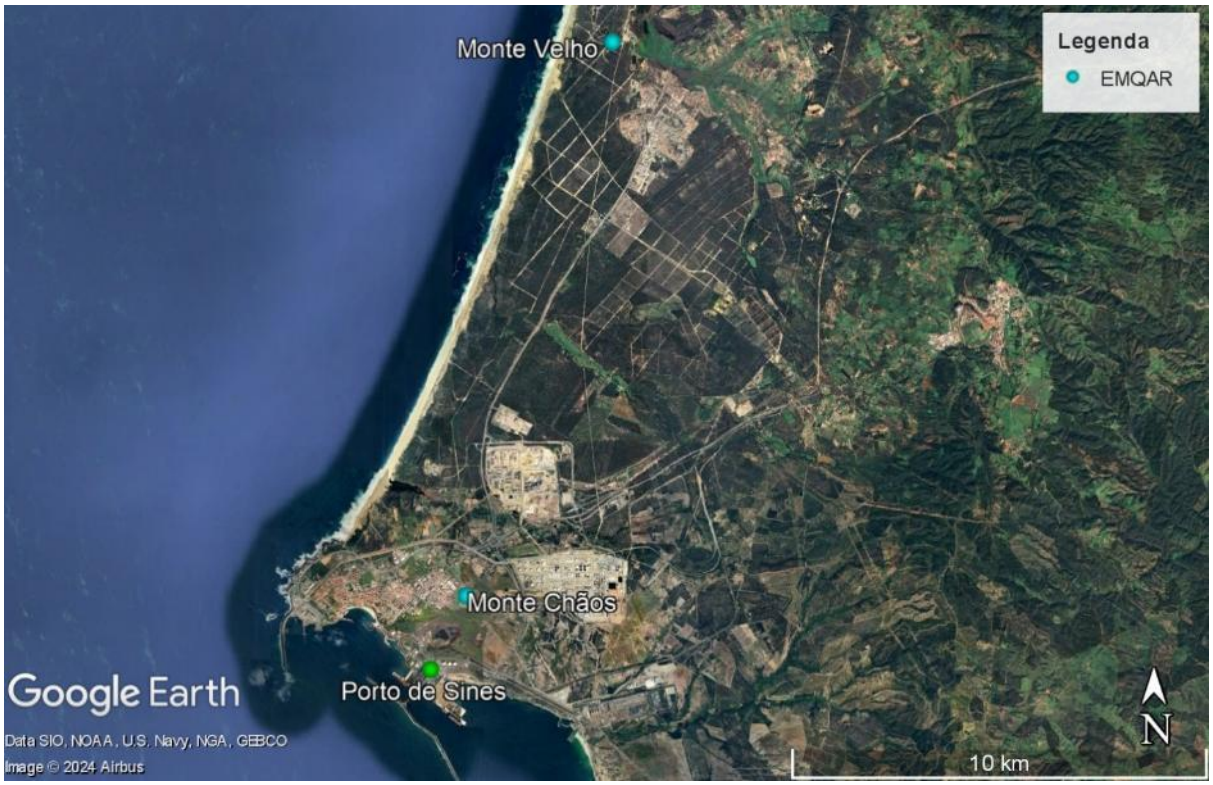


Figura 79 – Enquadramento espacial das estações de qualidade do ar da rede de monitorização nacional representativas da zona de implantação do projeto em avaliação

Foram analisados os valores de concentração medidos nas EMQAR de Monte Chãos e Monte Velho nos últimos cinco anos com dados disponíveis e validados (2018-2022)[30]. A análise das medições da qualidade do ar centrou-se numa comparação entre os valores medidos nas EMQAR, e os valores limite definidos na legislação nacional sobre qualidade do ar, para os poluentes em estudo, nomeadamente, NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2.

Nos quadros seguintes, apresentam-se os valores de concentração medidos para os poluentes NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2.

[30] Dados disponíveis em: https://qualar.apambiente.pt/estatisticas.

Co-funded by the European Union

Quadro 40 – Concentrações medidas de NO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	19º Máximo Horário ($\mu g \cdot m^{-3}$)	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	Valor Médio Anual ($\mu g \cdot m^{-3}$)
NO_2	Monte Chãos	2018	35	0	5
		2019	47	0	12
		2020	49	0	10
		2021	49	0	11
		2022	55	0	12
	Monte Velho	2018	6	0	3
		2019	9	0	2
		2020	17	0	3
		2021	22	0	4
		2022	12	0	4

Nota: Valores a cinzento – sem eficiência mínima

Quadro 41 – Concentrações medidas de CO nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	Valor Máximo Octohorário ($\mu g \cdot m^{-3}$)	Excedências ao Valor Limite Octohorário
CO	Monte Chãos	2018	(1)	(1)
		2019	(1)	(1)
		2020	(1)	(1)
		2021	(1)	(1)
		2022	(1)	(1)
	Monte Velho	2018	500	0
		2019	600	0
		2020	0	0
		2021	0	0
		2022	0	0

Notas: (1) Sem dados disponíveis; valores a cinzento – sem eficiência mínima

Co-funded by the European Union

Quadro 42 – Concentrações medidas de PM10 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	36º Máximo Diário (µg·m^{-3})	Dias em Excedência ao Valor Limite Diário	Valor Médio Anual (µg·m^{-3})
PM10	Monte Chãos	2018	22	1	17
		2019	26	3	18
		2020	25	1	17
		2021	28	7	18
		2022	32	8	20
	Monte Velho	2018	0	0	0
		2019	0	0	0
		2020	0	0	0
		2021	11	0	16
		2022	18	0	21

Nota: Valores a cinzento – sem eficiência mínima

Quadro 43 – Concentrações medidas de PM2,5 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	Valor Médio Anual (µg·m^{-3})
PM2,5	Monte Chãos	2018	8
		2019	6
		2020	6
		2021	7
		2022	7
	Monte Velho	2018	0
		2019	0
		2020	0
		2021	9
		2022	10

Nota: Valores a cinzento – sem eficiência mínima

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Quadro 44 – Concentrações medidas de SO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	25º Máximo Horário ($\mu g \cdot m^{-3}$)	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	4º Máximo Diário ($\mu g \cdot m^{-3}$)	Dias em Excedência ao Valor Limite Diário
SO_2	Monte Chãos	2018	23	0	9	0
		2019	3	0	0	0
		2020	6	0	4	0
		2021	11	0	9	0
		2022	21	0	11	0
	Monte Velho	2018	12	0	10	0
		2019	6	0	2	0
		2020	9	0	5	0
		2021	12	0	8	0
		2022	21	0	20	0

Nota: Valores a cinzento – sem eficiência mínima

De acordo com os valores registados nas estações de Monte Chãos e de Monte Velho consideradas na presente avaliação, no período em análise, e tendo em consideração a eficiência mínima de aquisição dos dados, verificou-se uma boa qualidade do ar local, uma vez que ocorreu o cumprimento dos valores limite estabelecidos para proteção da saúde humana para os poluentes em análise.

5.11.3.2. Dados do Porto de Sines

Foram realizadas doze campanhas de monitorização em contínuo da qualidade do ar ambiente, tendo sido registadas as concentrações atmosféricas de PM10, PM2,5, CO, NO_x, NO, NO_2, C_6H_6, O_3, SO_2, tolueno, etilbenzeno, m-p xileno e o-xileno. As campanhas realizaram-se nos seguintes períodos:

- 16 de julho a 20 de agosto de 2020;
- 29 de outubro a 12 de novembro de 2020;
- 24 de fevereiro a 11 de março de 2021;
- 24 de maio a 1 de julho de 2021;
- 13 de dezembro de 2021 e 10 de janeiro de 2022;
- 5 de maio e 1 de junho de 2022;
- 18 de julho e 23 de agosto de 2022;
- 8 e 29 de novembro de 2022;
- 19 de janeiro a 8 de fevereiro de 2023;
- 13 de abril e 3 de maio de 2023;
- 5 de setembro e 11 de outubro de 2023;
- 15 de novembro e 18 de dezembro de 2023.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Os locais selecionados para a realização das medições, designadamente o ponto P1, localizado na envolvente do edifício técnico, e o ponto P2, situado no Porto de Abrigo, a sudoeste da área do Terminal Multipurpose de Sines, encontram-se na envolvente do Porto de Sines, conforme apresentado na Figura 80.

Figura 80 – Enquadramento espacial dos locais de medição de qualidade do ar

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que:

- Para as campanhas realizadas entre 16 de julho de 2020 e 1 de julho de 2021:
    - Verificaram-se ultrapassagens ao valor limite diário de PM10 em ambos os pontos, com 4 ocorrências no P1 e 9 no P2, permanecendo, ainda assim, dentro do limite legal de 35 excedências anuais. O valor médio anual de PM10 para o período analisado, para os dois pontos, é inferior ao valor limite anual;
    - Relativamente às PM2,5 os valores médios anuais registados, no ponto P1 e no ponto P2, são inferiores ao limite anual para proteção da saúde humana definido na legislação;
    - Para as partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), as concentrações médias diárias foram superiores no ponto P2;
    - Relativamente ao NO2, os níveis registados mantêm-se abaixo dos valores definidos na legislação, sendo o ponto P2 aquele que apresenta as médias mais elevadas. As médias, para os dois pontos, encontram-se abaixo do limite anual de 40 µg·m-3, sem qualquer ultrapassagem do limite horário de 200 µg·m-3;

- No que diz respeito ao benzeno, os valores médios obtidos foram ambos inferiores ao limite anual. Observam-se padrões distintos entre os dois pontos, com concentrações mais elevadas durante a tarde no P1 e à noite no P2;
- As concentrações de CO foram ligeiramente mais elevadas no ponto P2, possivelmente devido à proximidade a zonas de tráfego intenso. Os valores máximos das médias de 8 horas, são bastante inferiores ao valor limite;
- Quanto ao O_3, os valores mais baixos foram registados no final da noite, com aumento gradual ao longo da manhã e máximos durante a tarde, quando se verificam condições favoráveis à atividade fotoquímica. Foram identificadas oito ultrapassagens do valor alvo de 120 µg·m-3 no P1 e duas no P2, permanecendo dentro do limite legal de 25 dias por ano;
- Os teores de SO2 registados foram bastante inferiores aos limites horário e diário estipulados na legislação, respetivamente de 350 e 125 µg·m-3;
- Durante o mesmo período foi ainda realizada a monitorização de compostos orgânicos voláteis, incluindo tolueno, etilbenzeno, m,p-xileno e o-xileno. Embora a legislação não estabeleça limites para estes poluentes, observaram-se concentrações médias mais elevadas no ponto P1, refletindo a influência das emissões provenientes das operações no Terminal de Granéis Líquidos.

- Para as campanhas realizadas entre 13 de dezembro de 2021 e 29 de novembro de 2022:
  - A avaliação dos perfis de variação para as partículas em suspensão (PM10 e PM2,5) confirma que, em termos médios, as concentrações foram mais elevadas no ponto P2. Face aos valores limite da legislação, registaram-se ultrapassagens do valor limite diário em ambos os pontos, com 1 excedência no P1, e 9 no ponto P2. O valor médio anual para o período analisado, para os dois pontos, é inferior ao valor limite anual (40 µg·m-3);
  - Relativamente às PM2,5 os valores médios anuais registados, no ponto P1 e no ponto P2, são inferiores ao limite anual para proteção da saúde humana definido na legislação;
  - As concentrações medidas de NO2 são relativamente baixas e inferiores aos valores legais. Para este parâmetro destaca-se igualmente o ponto P2 com os valores médios mais elevados. Face aos valores legais, confirma-se que o valor limite horário de 200 µg·m-3 não foi ultrapassado. Quanto aos valores médios anuais, são inferiores ao valor limite anual;
  - Para o CO, as concentrações médias são equivalentes nos dois pontos. O valor máximo diários das médias de 8 horas é significativamente inferior ao legislado, para os dois pontos;
  - Quanto ao O_3, os valores mais baixos foram registados no final da noite, com aumento gradual ao longo da manhã e máximos durante a tarde, quando se verificam condições favoráveis à atividade fotoquímica. Foi identificada uma ultrapassagem do valor alvo de 120 µg·m-3 nos dois pontos, permanecendo dentro do limite legal de 25 dias por ano;

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Os teores de SO2 registados foram bastante inferiores aos limites horário e diário estipulados na legislação, respetivamente de 350 e 125 µg·m-3;
- O valor médio obtido para o benzeno é inferior ao valor limite anual para proteção da saúde humana (5 µg·m-3);
- Durante o mesmo período foi ainda realizada a monitorização de compostos orgânicos voláteis, incluindo tolueno, etilbenzeno, m,p-xileno e o-xileno. Embora a legislação não estabeleça limites para estes poluentes, os valores médios obtidos revelam concentrações equivalentes às registadas em zonas urbanas. No entanto, em determinados períodos, foram observadas concentrações horárias mais elevadas, compatíveis com as encontradas em áreas industriais.

- Para as campanhas realizadas entre 19 de janeiro e 18 de dezembro de 2023:
  - A avaliação dos perfis de variação para as partículas em suspensão (PM10 e PM2,5) confirma que, em termos médios, as concentrações foram mais elevadas no ponto P2. Face aos valores limite da legislação, registaram-se três ultrapassagens do valor limite diário no Ponto P2. Apesar das ultrapassagens no valor limite diário, o valor médio anual para o período analisado, para os dois pontos, é inferior ao valor limite anual (40 µg·m-3);
  - Relativamente às PM2,5 os valores médios anuais registados, no ponto P1 e no ponto P2, são inferiores ao limite anual para proteção da saúde humana definido na legislação;
  - No que diz respeito ao NO2, verifica-se que o valor limite horário não foi ultrapassado. Quando aos valores médios anuais, são inferiores ao valor limite anual. Para este parâmetro destaca-se igualmente o ponto P2 com valores médios mais elevados;
  - Para o CO, as concentrações médias são superiores no Ponto P1, principalmente no período noturno. O valor máximo diário das médias de 8 horas é significativamente inferior ao valor legislado, para os dois pontos;
  - Quanto ao O_3, os valores mínimos foram registados no final da noite, com aumento gradual ao longo da manhã e concentrações mais elevadas durante a tarde, quando se verificam condições favoráveis à atividade fotoquímica. Os valores obtidos apresentam uma ordem de grandeza equivalente nos dois pontos, sem registos de ultrapassagens do valor alvo para a proteção da saúde humana;
  - Os teores de SO2 registados são inferiores aos valores limites horário e diário definidos na legislação;
  - O valor médio obtido para o benzeno é inferior ao valor limite anual para proteção da saúde humana (5 µg·m-3);
  - Durante o mesmo período foi ainda realizada a monitorização de compostos orgânicos voláteis, incluindo tolueno, etilbenzeno, m,p-xileno e o-xileno. Embora a legislação não estabeleça limites para estes poluentes, os valores médios obtidos revelam concentrações equivalentes às registadas em zonas urbanas. No entanto, em determinados períodos, foram observadas concentrações horárias mais elevadas, compatíveis com as encontradas em áreas industriais. Os valores máximos horários

Co-funded by the European Union
DUALSINES

são inferiores aos valores de referência definidos na bibliografia para a proteção da saúde humana.

De forma geral, os resultados das três campanhas de monitorização indicam que a qualidade do ar se manteve dentro dos limites legais para a proteção da saúde humana.

As concentrações de partículas em suspensão (PM10 e PM2,5) foram, consistentemente, mais elevadas no ponto P2, com algumas ultrapassagens ao valor limite diário do PM10, mas sempre dentro do número de excedências permitido por lei. Os valores médios anuais mantiveram-se abaixo dos limites legais.

Para os restantes poluentes monitorizados, NO2, CO, SO2, O3 e benzeno, as concentrações registadas estiveram sempre abaixo dos valores limite definidos na legislação. No caso do O3, as ultrapassagens ao valor alvo foram pontuais e dentro dos limites legais.

Os compostos orgânicos voláteis apresentaram concentrações mais elevadas em determinados períodos, compatíveis com as encontradas em áreas industriais.

Em suma, os dados analisados indicam uma qualidade do ar globalmente aceitável, sem risco significativo para a saúde pública.

5.11.4. Caracterização da qualidade do ar atual – inventário de emissões

A identificação das principais fontes emissoras representativas da área em estudo teve por base a informação disponível no Inventário de emissões de Portugal, da APA (2021j), referente ao ano de 2019, para o concelho de Sines, local de implementação do projeto.

De forma análoga ao realizado para as emissões de GEE, os dados das emissões de poluentes atmosféricos foram ajustados à realidade atual, tendo em conta a desativação da Central Termoelétrica de Sines (CTS), que ocorreu em 2021. Neste sentido, de forma a retirar a influência desta fonte de emissão de relevo, foram consideradas as emissões disponibilizadas, para o ano 2019 (coincidente com o ano do inventário nacional disponível), no Portal Europeu de Emissões Industriais[31], que têm por base os dados do Registo de Emissões e Transferência de Poluentes (PRTR) da APA.

Da Figura 81 à Figura 85 apresentam-se as emissões de NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2, para o concelho de Sines, para os setores de atividade considerados no inventário elaborado pela APA.

[31] Emissões da CTS, para o ano 2019, disponibilizadas no Portal Europeu de Emissões Industriais, da Agência Europeia do Ambiente: https://industry.eea.europa.eu/industrial-site/environmental-information?siteInspireId=PT.CAED/PT.APA05748022.SITE&siteName=Central%20Termoel%C3%A9ctrica%20Sines%20(S)&siteReportingYear=2021

Co-funded by the European Union

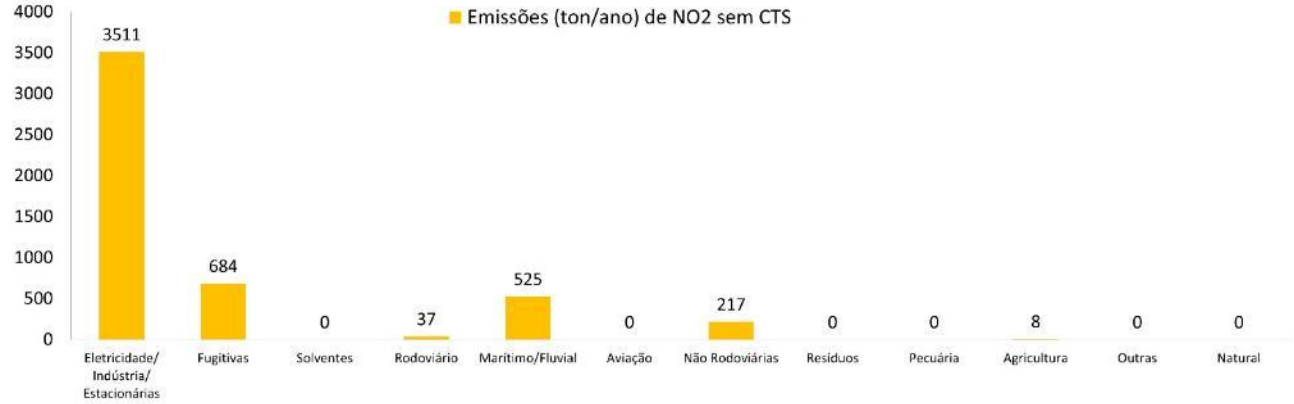


Figura 81 – Emissões NO_2, para o ano de 2019, para o concelho de Sines

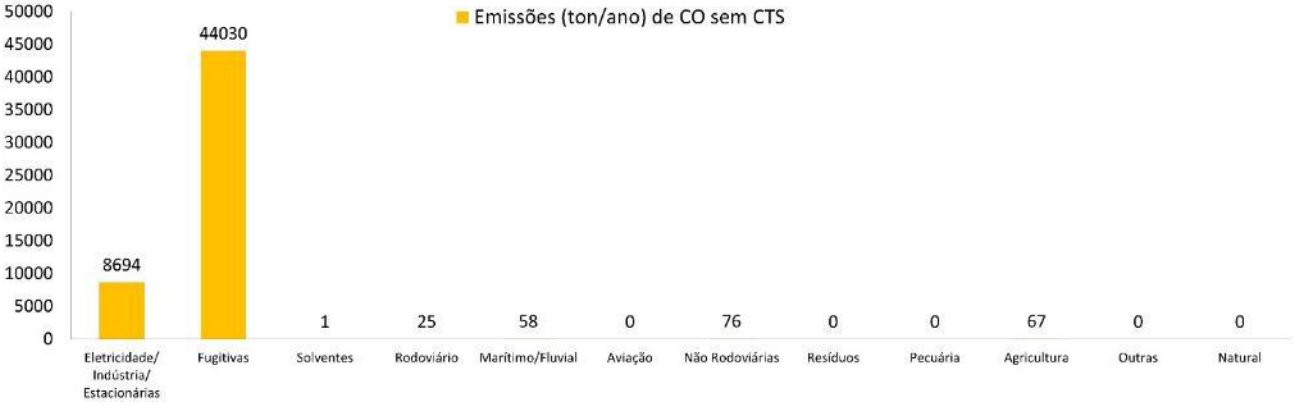


Figura 82 – Emissões CO, para o ano de 2019, para o concelho de Sines

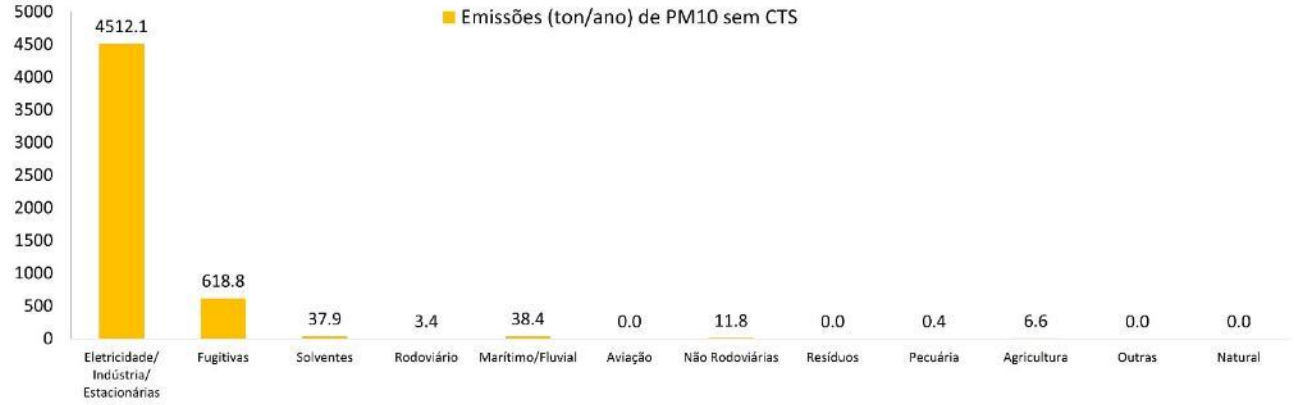


Figura 83 – Emissões PM10, para o ano de 2019, para o concelho de Sines

Co-funded by the European Union

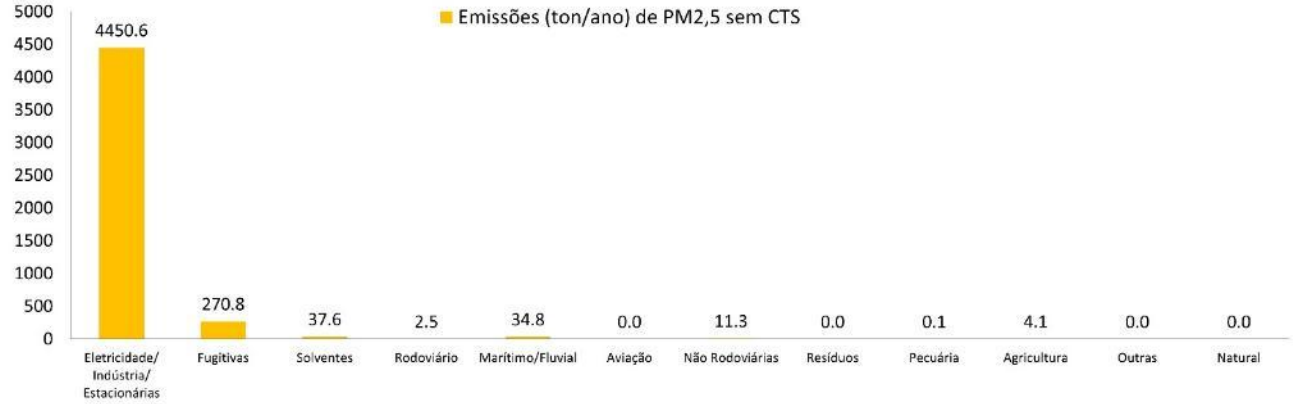


Figura 84 – Emissões PM2,5, para o ano de 2019, para o concelho de Sines

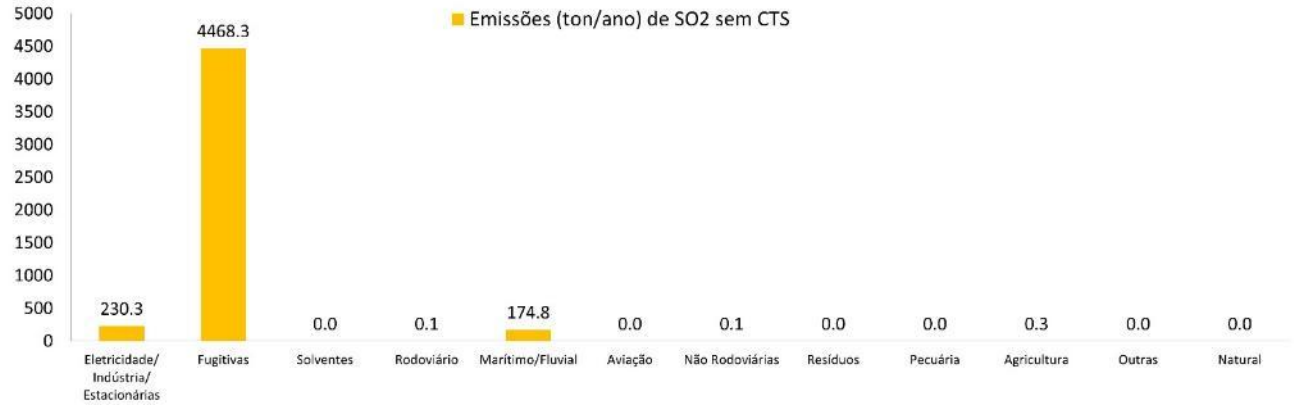


Figura 85 – Emissões SO_2, para o ano de 2019, para o concelho de Sines

Verifica-se, da análise do inventário de emissões de 2019, que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas em Sines correspondem a:

- NO_2: eletricidade, indústria e estacionárias (3511 toneladas);
- CO: fugitivas (44030 toneladas);
- PM10 e PM2,5: eletricidade, indústria e estacionárias (4512 toneladas e 4451 toneladas, respetivamente);
- SO_2: fugitivas (4468 toneladas).

Co-funded by the European Union

5.11.5. Caracterização da qualidade do ar atual – modelação da qualidade do ar

No sentido de se complementar a análise anteriormente apresentada, focada na análise dos dados medidos nas estações da rede nacional e do inventário de emissões do concelho de Sines, procedeu-se, também, à modelação da dispersão de poluentes atmosféricos, considerando as principais fontes emissoras locais, com destaque para a operação do Porto de Sines.

5.11.5.1. Âmbito geográfico do estudo

O Porto de Sines, local onde será implementado o projeto, localiza-se em Sines. A envolvente próxima é constituída maioritariamente por zonas habitacionais e zonas industriais/serviços.

A área definida para aplicação do modelo (Figura 86) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

1. Posicionamento do Porto de Sines (Porto de Serviços (PS), Terminal Contentores (TCS), Terminal Granéis Líquidos (TGLS), Terminal Gás Natural (TGNL), Terminal *Multipurpose* (TMS) e Terminal Petroquímico (TPQ)) em zona central do domínio em estudo;
2. Topografia da envolvente;
3. Localização dos recetores sensíveis.

Co-funded by the European Union

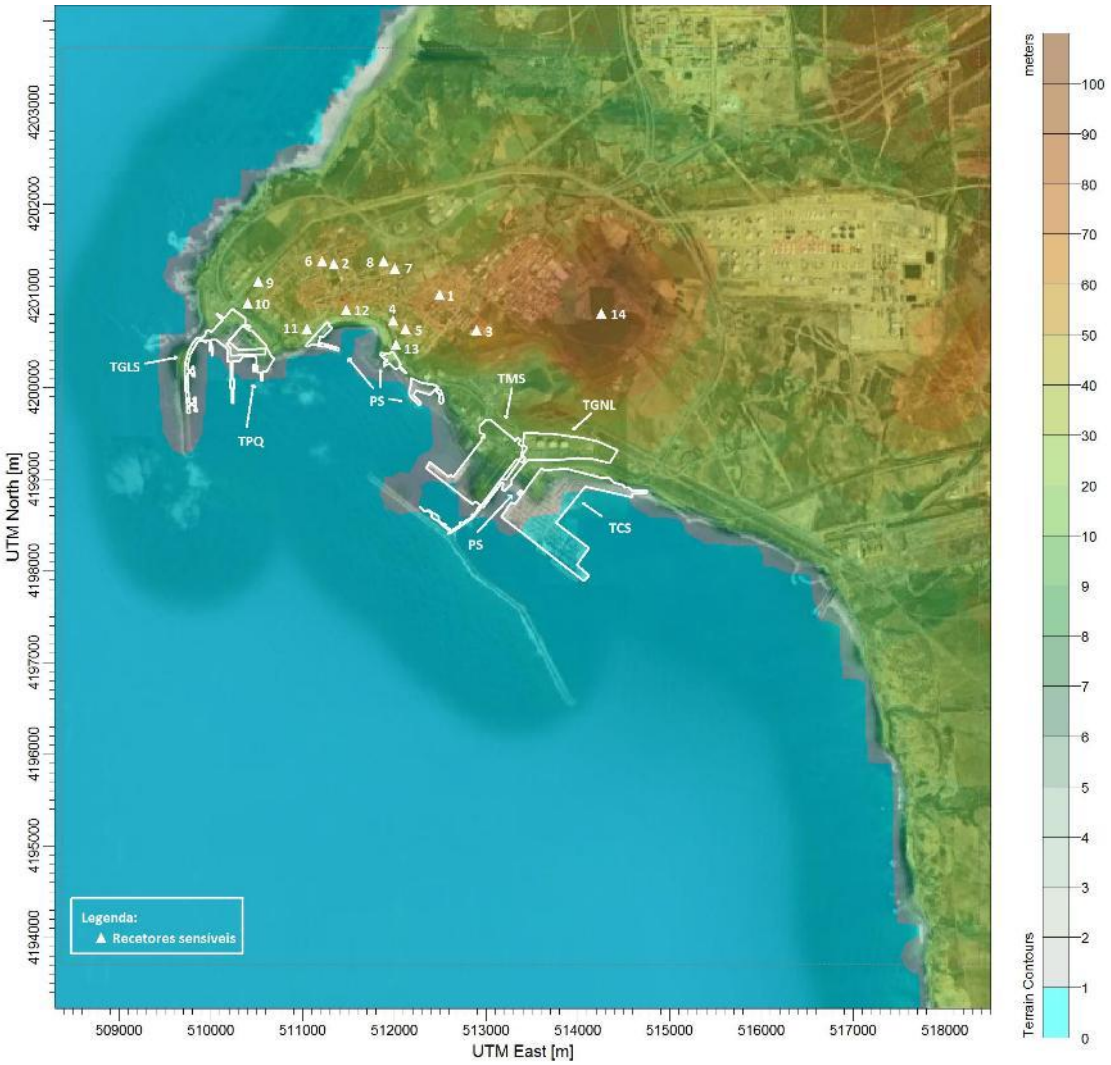


Figura 86 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com centro no local de implementação do projeto e espaçamento entre recetores de 250 metros. Para além da grelha de recetores, descrita anteriormente, foram também considerados 14 recetores sensíveis existentes na envolvente próxima da área de intervenção.

Os quadros seguintes apresentam as características do domínio em estudo e as características dos recetores sensíveis, respetivamente. A Figura 87 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo.

Co-funded by the European Union

Quadro 45 – Características da área de estudo

Parâmetros		Escala local
Coordenadas canto sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (X)	508378
	Norte (Y)	4193707
Extensão máxima a este (metros)		10 000
Extensão máxima a norte (metros)		10 000
Área (km^2)		100
Espaçamento da malha cartesiana (metros)		500
Altura de recetores (metros)		1,8
Número de recetores (células)		1681

Quadro 46 – Características dos recetores sensíveis

Recetor sensível (1)	Coordenada (X/Y) (UTM WGS84 – Fuso 29)	Altura recetor (m)	Distância ao porto (km)	Orientação face ao porto
1 – Escola básica nº2 de Sines	512489,94 / 4201007,09	1,8	2,5	Norte-nordeste
2 – Escola básica nº1 de Sines	511288,89 / 4201332,96		3,7	Norte-nordeste
3 – Escola secundária	512898,08 / 4200620,01		1,9	Norte-nordeste
4 – Centro infantil	512033,04 / 4200737,97		2,4	Norte-nordeste
5 – Infantário o Pintainho	512050,93 / 4200685,91		2,4	Norte-nordeste
6 – Escola Básica Vasco da Gama	511215,90 / 4201350,12		3,4	Norte-nordeste
7 – Hospital	512029,05 / 4201290,87		2,9	Norte-nordeste
8 – Centro de saúde	511904,05 / 4201335,99		3,0	Norte-nordeste
9 – Zona Habitacional 1	510532,94 / 4201135,01		3,7	Nordeste
10 – Zona Habitacional 2	510432,92 / 4200916,07		3,6	Nordeste
11 – Zona Habitacional 3	511068,08 / 4200592,06		2,9	Nordeste
12 – Zona Habitacional 4	511464,08 / 4200820,98		2,8	Nordeste
13 – Zona Habitacional 5	512031,00 / 4200462,13		2,1	Norte-nordeste
14 – Monte Chãos	514228,52 / 4200789,88		2,4	Norte-nordeste

Nota: (1) Recetores com potencial de afetação da saúde humana, existentes na envolvente próxima da área de intervenção

Co-funded by the European Union

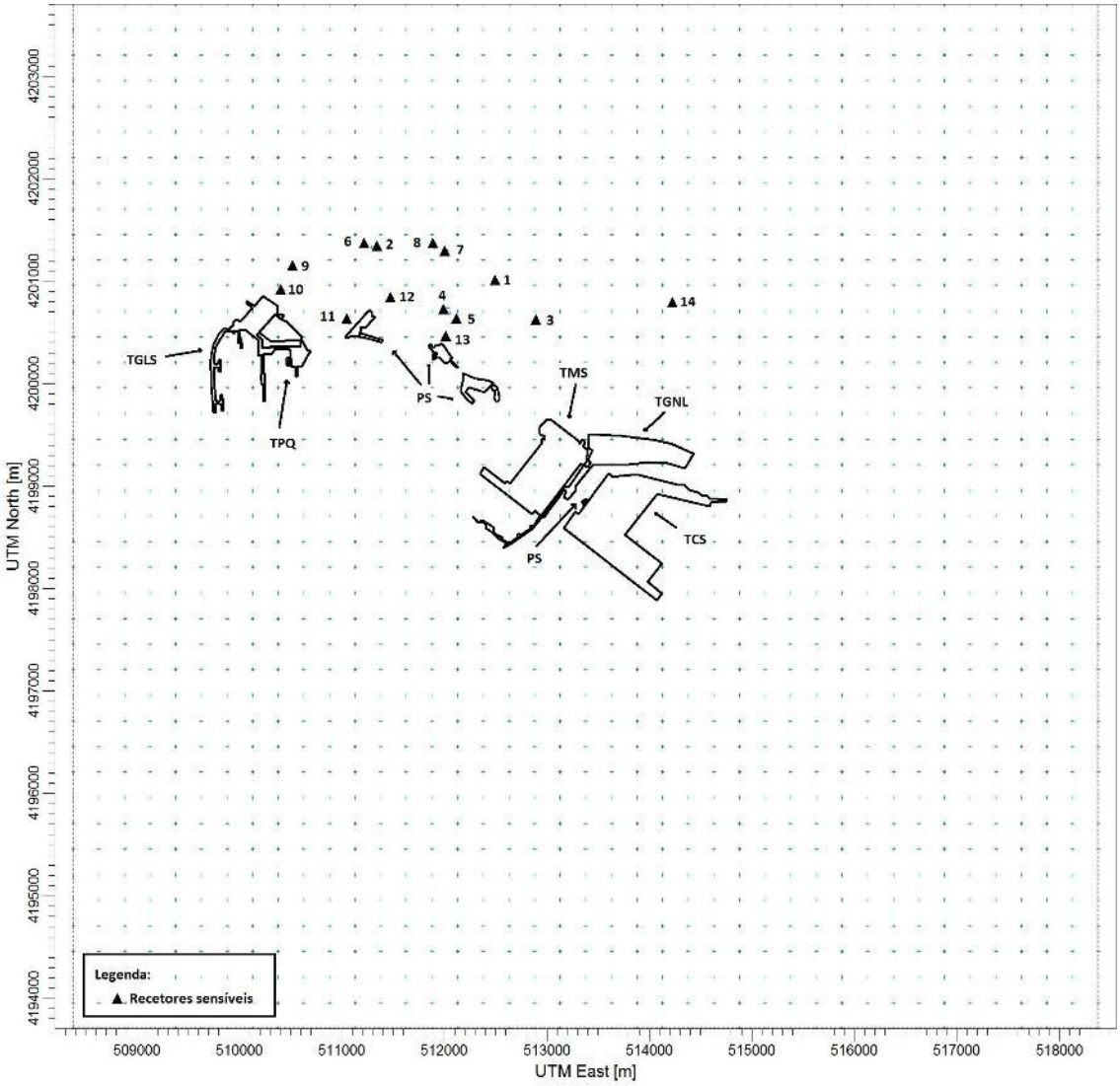


Figura 87 – Grelha de recetores da área de estudo

5.11.5.2. 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 foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura 86.

Co-funded by the European Union

5.11.5.3. Meteorologia

O modelo de dispersão utilizado no presente estudo exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

A variável meteorológica influencia significativamente a dispersão de poluentes, sendo, portanto, fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que, se deve modelar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o efeito de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacte de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico para o ano de 2019 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas no Quadro 47. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km \cdot h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Quadro 47 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos

Setores de direção do vento	Gama de valores (graus)	Setores de direção do vento	Gama de valores (graus)
Norte (N)	338 – 22	Sul (S)	158 – 202
Nordeste (NE)	23 – 67	Sudoeste (SO)	203 – 247
Este (E)	68 – 112	Oeste (O)	248 – 292
Sudeste (SE)	113 – 157	Noroeste (NO)	293 – 337

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM, foram comparados com os dados da Normal Climatológica (NC) de Sines, disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera), para o período com dados disponíveis (1981-2010), para a temperatura e humidade relativa e, para o período (1998-2021) para a velocidade e direção do vento. Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à NC representativa do local em estudo correspondem aos dados estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento típicos locais.

Da Figura 88 à Figura 91 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica de Sines, para o período com dados disponíveis (1998-2021). Os parâmetros

Co-funded by the European Union
DUALSINES

meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

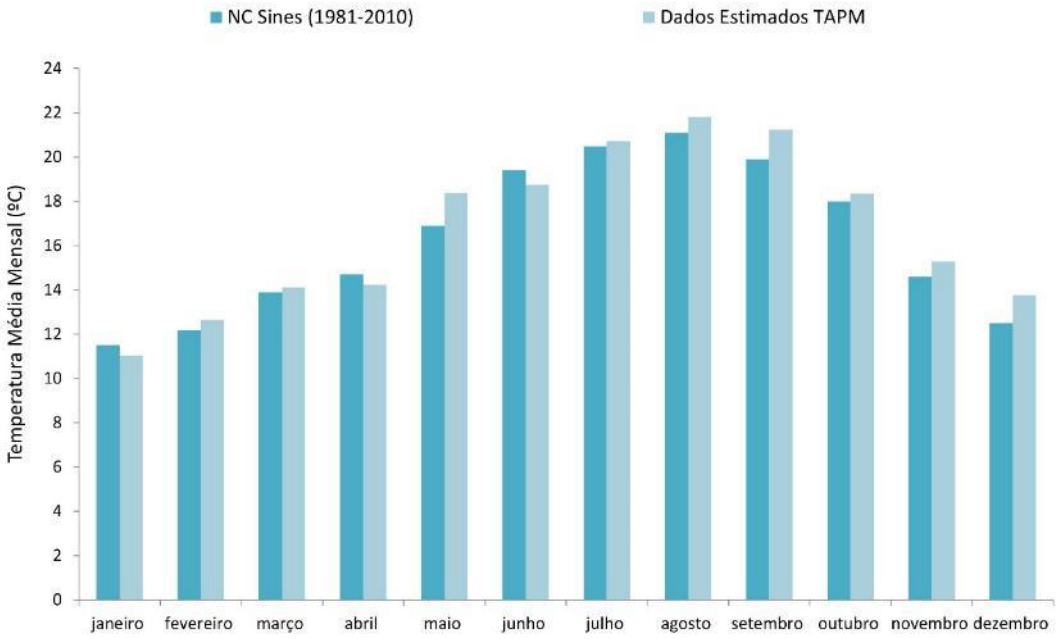


Figura 88 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar

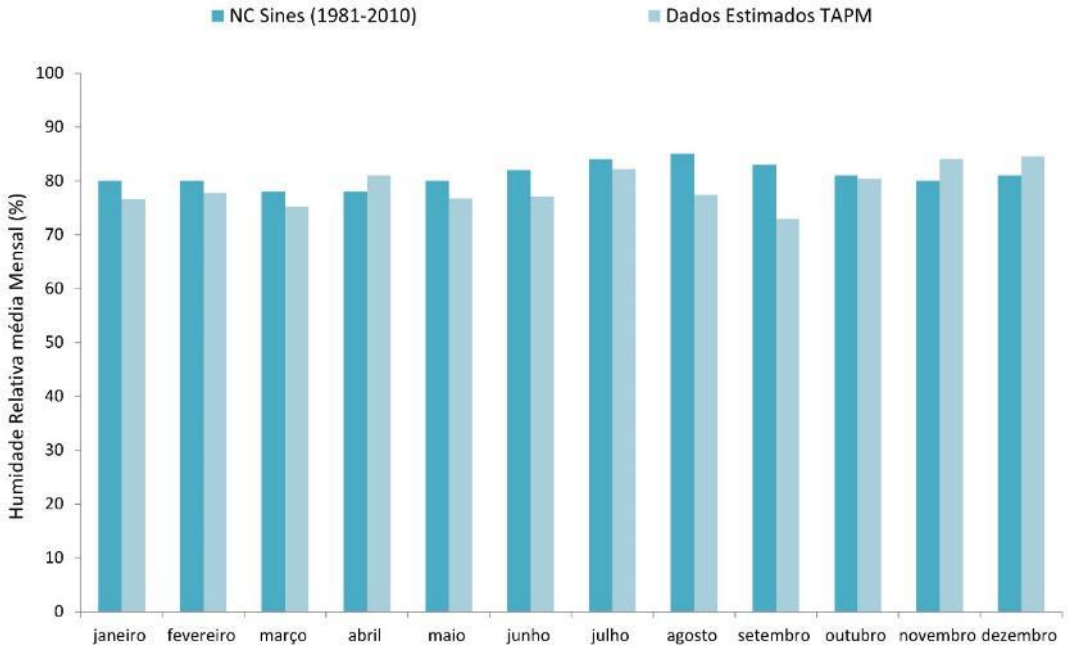


Figura 89 – Comparação das médias mensais de humidade relativa

Co-funded by the European Union

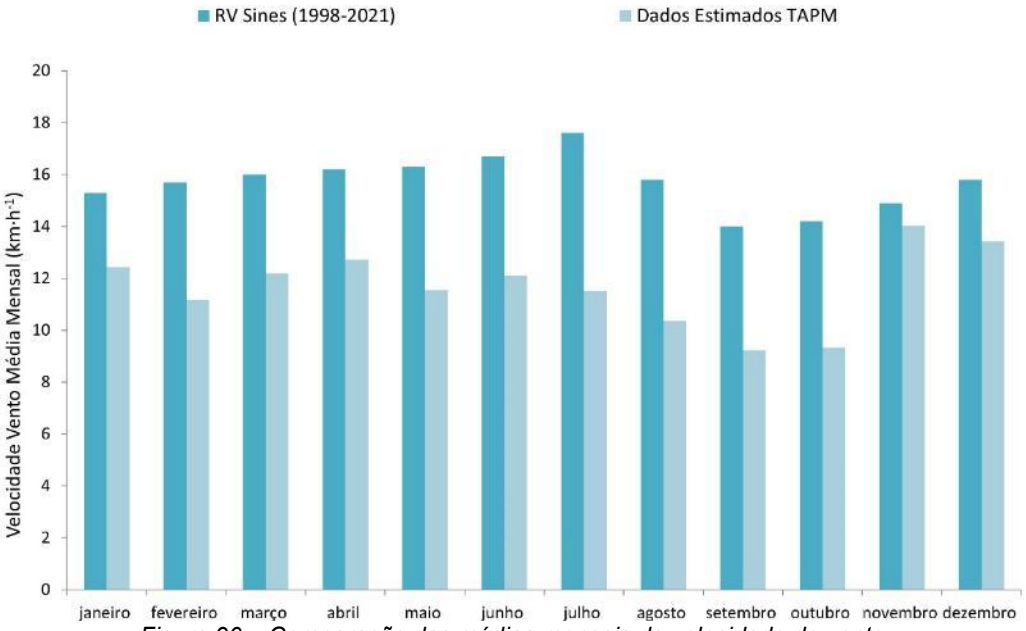


Figura 90 – Comparação das médias mensais da velocidade do vento

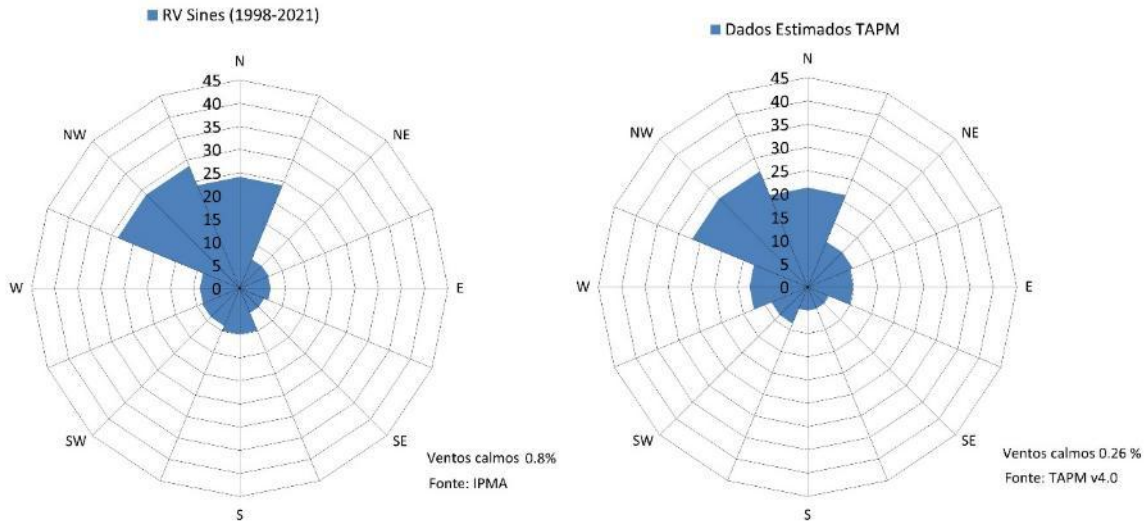


Figura 91 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Sines, para o período de 1998-2021 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita)

Síntese interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Sines. Os valores de temperatura estimados variam entre os 11,0°C e os 21,8°C, e os presentes na NC variam entre os 11,5°C e os 21,1°C, para o período 1981-2010.
- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam também um comportamento idêntico aos valores registados entre 1981-2010 em Sines. Os valores estimados variam entre os 73% e os 85%, e os registados na NC variam entre os 78% e os 85%.

Co-funded by the European Union

- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM variam entre os 9,3 km·h^{-1} e os 14,0 km·h^{-1}. Os valores presentes na NC de Sines variam entre os 14,0 km·h^{-1} e os 17,6 km·h^{-1}. Estes desvios pouco significativos podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM. De realçar que quanto maior a distância ao solo, maiores as velocidades de vento. O facto de se estarem a considerar velocidades de vento mais baixas, permite avaliar um cenário mais conservativo, uma vez que se estão a considerar condições de dispersão menos favoráveis.
- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos de noroeste (28,6%) e norte (24,1%) para a Normal Climatológica de Sines, para o período 1998-2021. Para o local em estudo verifica-se a predominância de ventos de noroeste (26,9%) e norte (21,4%), setores comuns à NC.

Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

5.11.5.4. Fontes emissoras

No presente estudo foram consideradas as emissões, com relevo na qualidade do ar local e nas condições atuais de operação do Porto de Sines (local de implementação do projeto), associadas a:

- Funcionamento das máquinas não rodoviárias (MNR);
- Tráfego rodoviário;
- Tráfego marítimo.

Para além das fontes emissoras do Porto de Sines foram, também, consideradas as principais vias de tráfego, externas ao projeto, existentes no domínio em estudo e para as quais existem dados disponíveis.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação detalhada para inclusão no modelo de dispersão, foi contemplada através da aplicação do valor de fundo, para os poluentes NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2, determinado a partir das medições efetuadas, para os períodos com dados disponíveis e validados (2018-2022), na estação de Monte velho (rural de fundo), localizada a cerca de 16,3 km a norte do local de implantação do projeto no Porto de Sines. Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- NO_2 = 3,5 µg·m^{-3};
- CO = 160,0 µg·m^{-3};
- PM10 = 20,0 µg·m^{-3};
- PM2,5 = 10,0 µg·m^{-3};
- SO_2 = 6,3 µg·m^{-3}.

A Figura 92 apresenta o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na avaliação do impacte da operação do Porto de Sines, na situação atual, para os terminais em estudo,

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Porto de Serviços (PS), Terminal Contentores (TCS), Terminal Granéis Líquidos (TGLS), Terminal Gás Natural (TGNL), Terminal *Multipurpose* (TMS) e Terminal Petroquímico (TPQ).

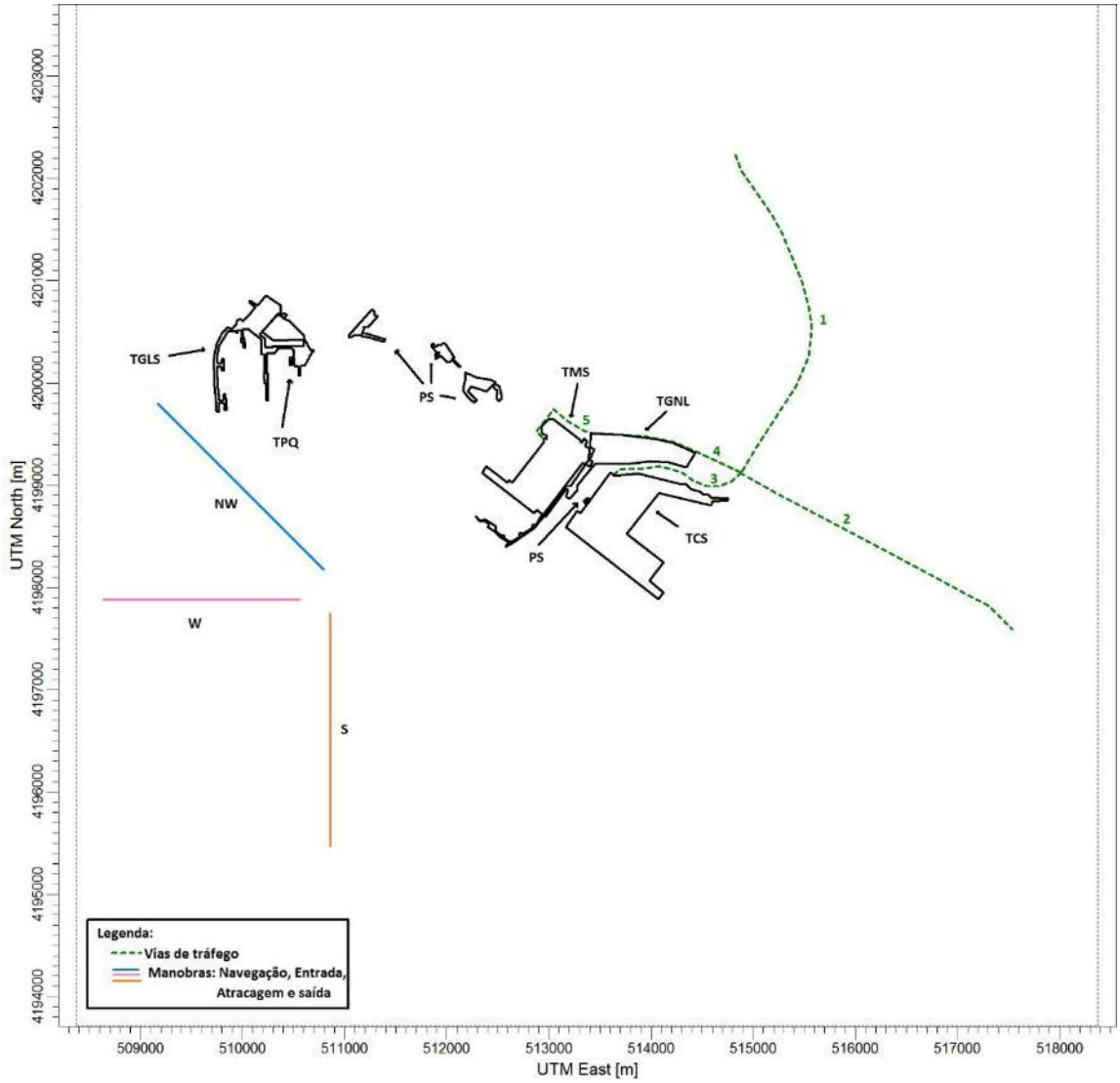


Figura 92 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local (situação atual)

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

I – Máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de NO_2, PM10/PM2,5 e CO associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias existentes no Porto de Sines. No Quadro 1 do Anexo 2 – Clima e alterações climáticas: Emissões de GEE (Volume 02 – Anexos) foram apresentadas as características dos equipamentos em funcionamento.

As emissões, sintetizadas no Quadro 19 do Anexo 3.1 – Emissões de poluentes atmosféricos (Volume 02 – Anexos), foram calculadas tendo em consideração a metodologia de cálculo apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para as máquinas não rodoviárias (5.11.4 Caracterização da qualidade do ar atual – inventário de emissões). De salientar que os equipamentos que não implicam o consumo de combustível, já que são elétricos, não foram considerados, uma vez que não promovem a emissão direta de poluentes atmosféricos. As emissões determinadas para cada equipamento, foram alocadas à área operacional do Porto de Sines.

Em relação ao SO_2, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões destes equipamentos, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

II – Tráfego rodoviário

Para a determinação das emissões de poluentes atmosféricos com maior relevância geradas pelo tráfego rodoviário, nomeadamente NO_2, PM10/PM2,5 e CO, foram incluídas as principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação (vias externas), designadamente, a IP8 e N120-1, e ainda as principais vias de acesso ao Porto de Sines (via de acesso 1, via de acesso 2 e via de acesso 3).

Os volumes de tráfego da IP8 e N120-1 foram retirados do Relatório do PDM – Caracterização e Diagnóstico (Vol. 3) (CMS, 2009) e encontram-se sintetizados no Quadro 20 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos).

Os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Sines, apresentados no Quadro 3 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos), foram disponibilizados pelo proponente.

As emissões dos poluentes atmosféricos (NO_2, PM10/PM2,5 e CO), sintetizadas no Quadro 21 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos), foram calculadas tendo em consideração a metodologia de cálculo apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para o tráfego rodoviário (5.11.4 Caracterização da qualidade do ar atual – inventário de emissões).

Em relação ao SO_2, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis rodoviários consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

Co-funded by the European Union

III – Tráfego marítimo

Ao nível do tráfego marítimo, as emissões de poluentes atmosféricos (NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2) foram determinadas para os diferentes tipos de navios característicos do Porto de Sines, tendo por base a potência dos motores e os fatores de emissão do *Air pollutant emission inventory guidebook* do EMEP/EEA (2023b), para esta atividade.

No que diz respeito às características dos navios, ao número de navios bem como outros pressupostos inerentes aos navios e sua navegação, teve-se em consideração a metodologia apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para o tráfego marítimo (5.11.4 Caracterização da qualidade do ar atual – inventário de emissões).

As emissões de SO_2 dependem diretamente do teor de enxofre do combustível que, de acordo com o n.º 1 do artigo 4.º B do Decreto-Lei n.º 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.

No Quadro 22 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos) apresentam-se as emissões de NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2 associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação atual, tendo em consideração as manobras realizadas (navegação, manobra de atracagem/desatracagem e acostado ao cais).

IV – Síntese emissões poluentes atmosféricos

Da Figura 93 à Figura 96 apresentam-se os valores de emissão de NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento atual do Porto de Sines (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM) bem como as emissões associadas ao tráfego rodoviário externo – TRE, para a situação atual.

Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 23 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos).

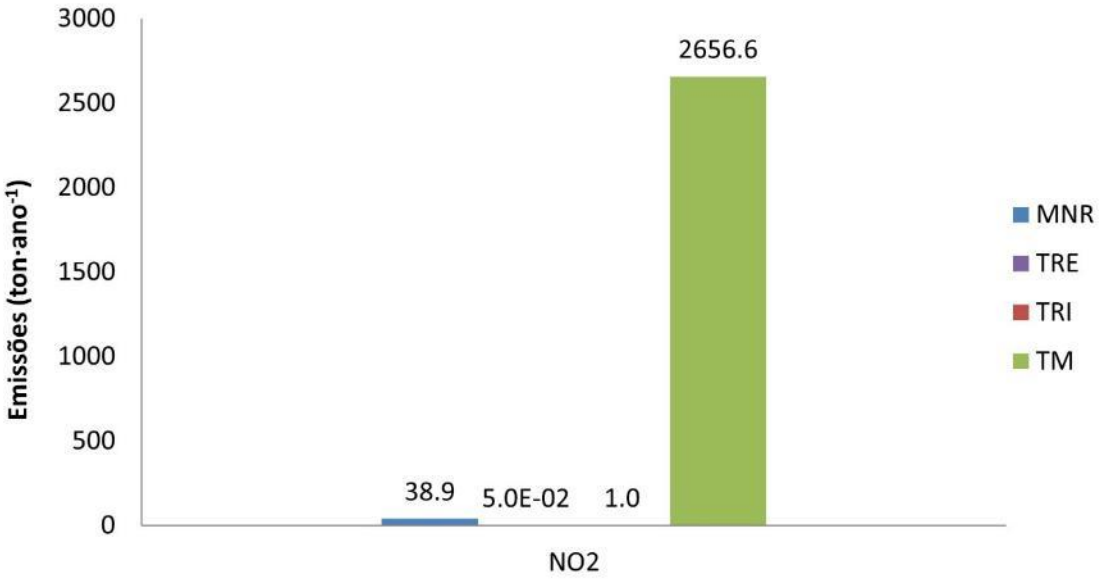


Figura 93 – Síntese das emissões de NO_2, para cada grupo emissor, para a situação atual

Co-funded by the European Union

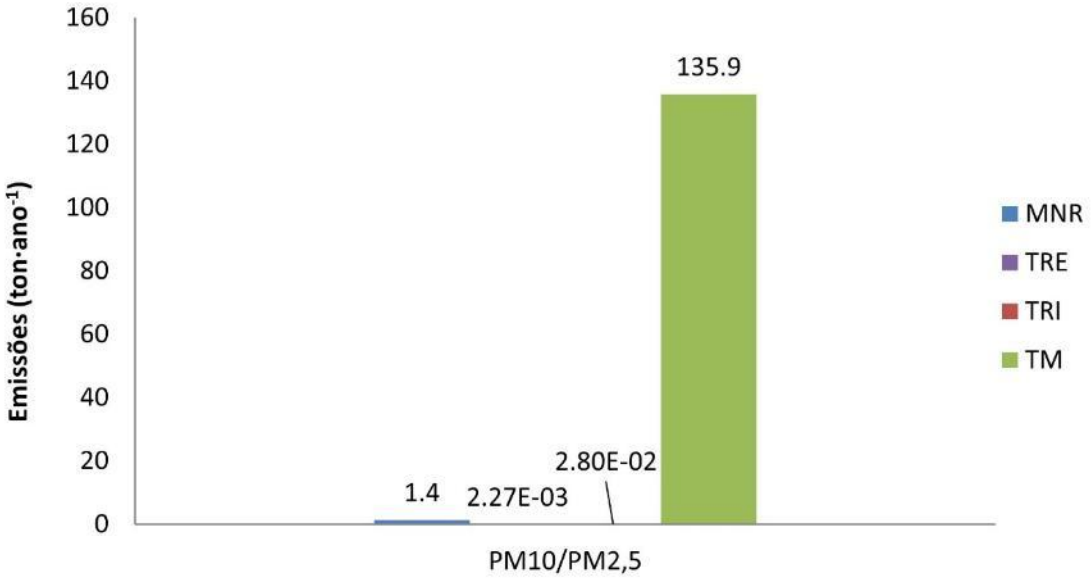


Figura 94 – Síntese das emissões de PM10/PM2,5, para cada grupo emissor, para a situação atual

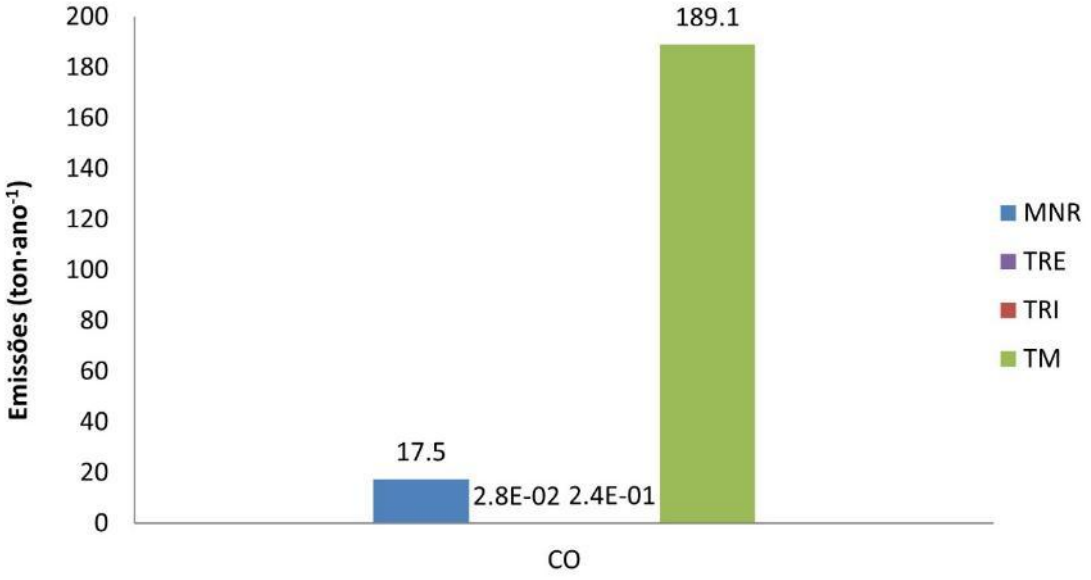


Figura 95 – Síntese das emissões de CO, para cada grupo emissor, para a situação atual

Co-funded by the European Union

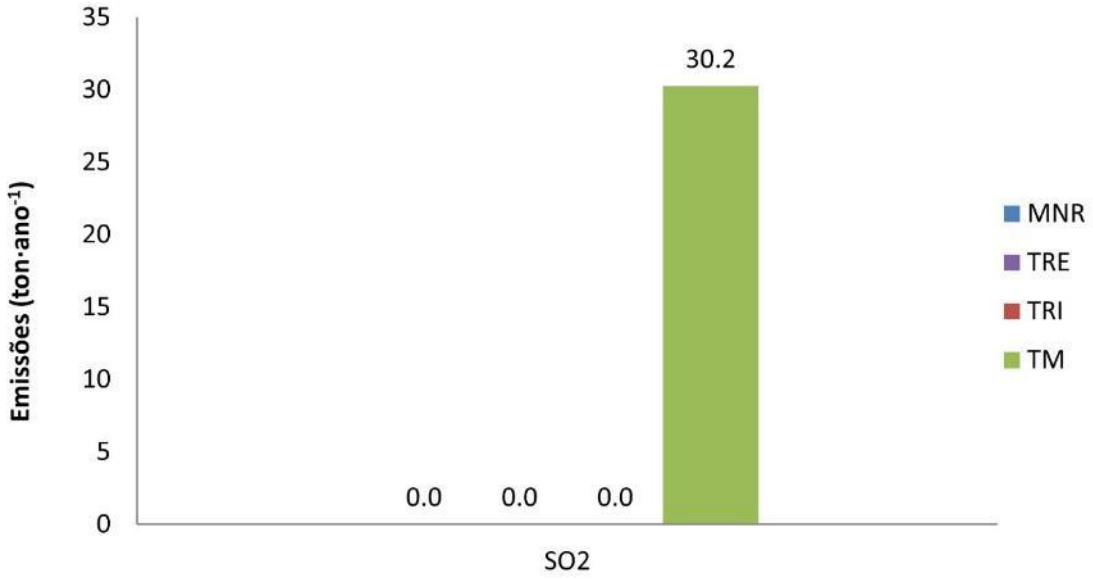


Figura 96 – Síntese das emissões de SO_2, para cada grupo emissor, para a situação atual

Da análise da Figura 93 à Figura 96, é possível concluir que o grupo emissor que mais contribui para as emissões consideradas no estudo corresponde ao tráfego marítimo, para os poluentes em estudo NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2.

5.11.5.5. Modelação da dispersão atmosférica

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições atuais de funcionamento do Porto de Sines e as vias de tráfego externas ao projeto localizadas no domínio em estudo.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, cuja descrição se encontra no Anexo 3.2 – Descrição dos modelos utilizados (Volume 02 – 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 deste poluente. Nas simulações realizadas foi utilizado 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 NO_2, em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, consideraram-se os valores horários médios de concentração de ozono em ar ambiente medida no ano de 2019 (coincidente com o ano meteorológico considerado), na estação de Sines.

No Anexo 3.3 – Condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão (Volume 02 – Anexos) apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

Co-funded by the European Union

5.11.5.6. Resultados da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2), para um ano completo de dados meteorológicos, validado face à Normal Climatológica da região, tendo em conta as emissões das fontes emissoras inventariadas, associadas ao funcionamento atual do Porto de Sines, local de implementação do projeto, e das fontes emissoras de relevo, externas ao projeto, existentes no domínio em avaliação, nomeadamente as vias rodoviárias. A influência das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos respetivos valores de fundo, para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2.

A análise dos resultados obtidos para a grelha de recetores assenta na comparação dos resultados estimados para os poluentes em estudo com os valores limite impostos na legislação para proteção da saúde humana, de forma a avaliar o impacte, na situação atual, do Porto de Sines na qualidade do ar local, nas condições atuais de funcionamento.

A caracterização da qualidade do ar local, na situação de referência, baseou-se na comparação dos resultados estimados, para os poluentes em estudo, com os valores limite legislados, no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação. Conforme indicado no item 5.11.2 Legislação aplicável, para além da comparação com os valores definidos na legislação nacional, considerou-se relevante a inclusão de uma análise adicional com base nos valores limite definidos na Diretiva 2024/2881. Apesar de ainda não haver obrigatoriedade legal no cumprimento destes valores limite, esta abordagem permite fornecer uma base comparativa para os resultados da situação futura, após implementação do projeto, e permite alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030, garantindo que os potenciais impactes do projeto são avaliados à luz dos critérios mais atualizados e rigorosos em matéria de qualidade do ar.

Esta avaliação adicional é apresentada na tabela comparativa com os valores limite, sendo que os mapas de dispersão apresentados refletem os valores limite aplicáveis atualmente, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.

Os mapas de dispersão apresentados para o poluente NO_2, em termos horários, PM10, em termos diários, SO_2, em termos horários e diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO_2, 35 dias no ano para as PM10, 24 horas no ano para o SO_2 e 3 dias no ano para o SO_2), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

Para comparação dos resultados estimados, foi aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, podem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, destaca-se que, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2), são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de

Co-funded by the European Union

concentração, que apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo (localidades).

I – Dióxido de azoto (NO_2)

A Figura 97 e a Figura 98 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO_2, respetivamente, para a situação atual. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 $\mu g \cdot m^{-3}$.

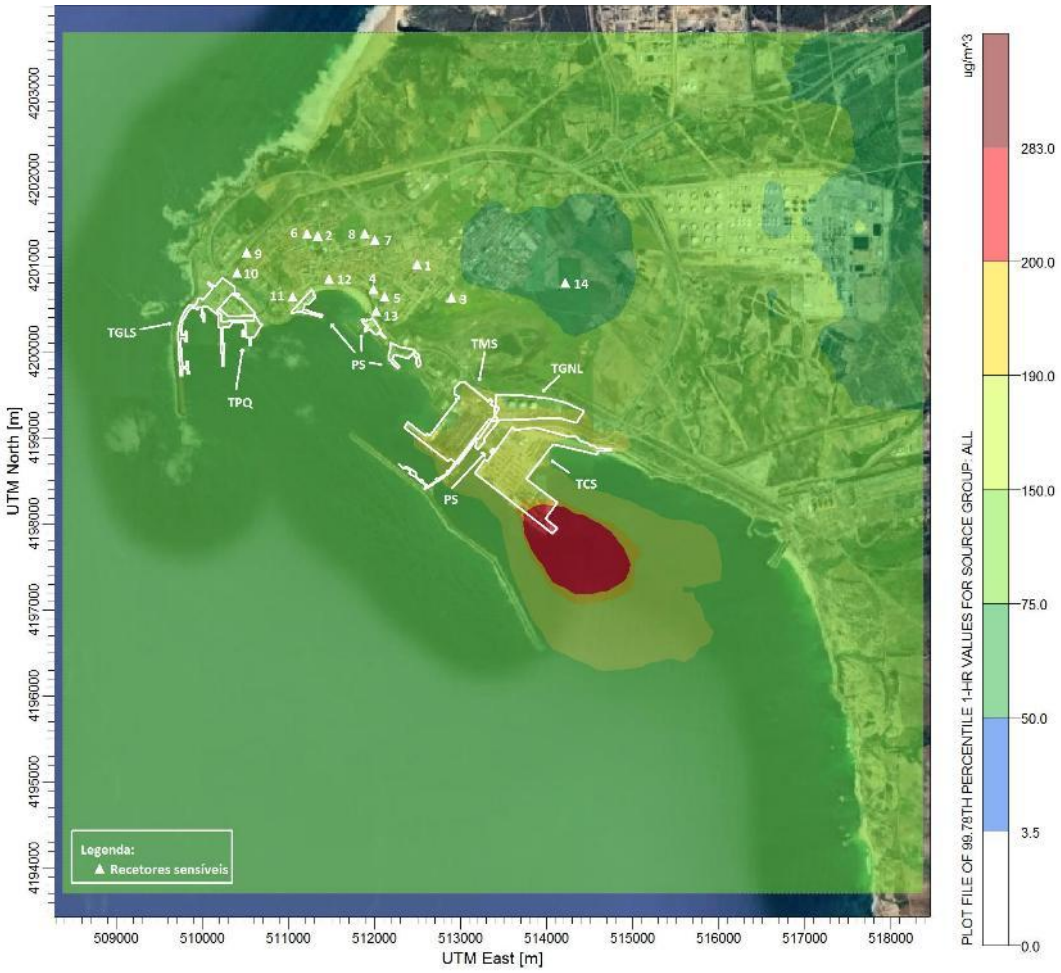


Figura 97 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

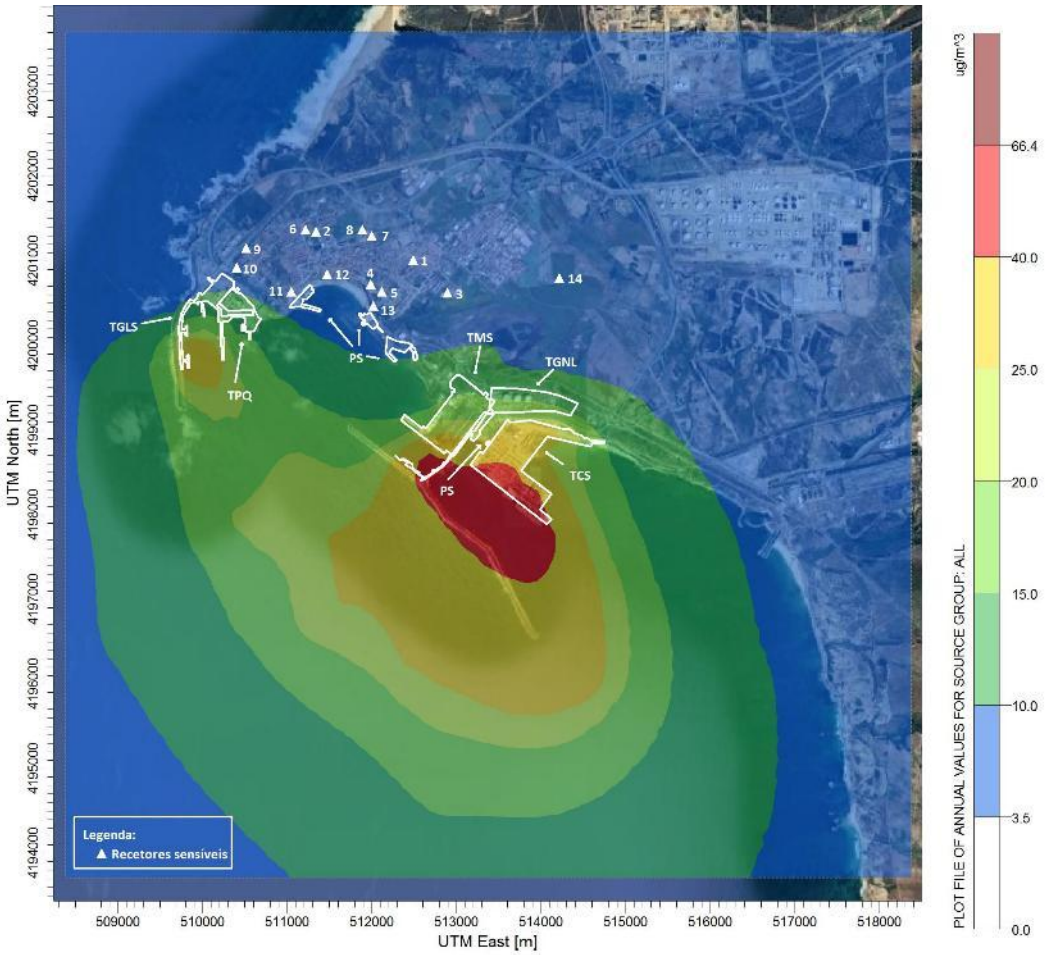


Figura 98 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2, mostra que, no domínio em estudo, para o cenário atual, são registadas concentrações horárias acima do valor limite (200 $\mu g \cdot m^{-3}$) na zona marítima do terminal TCS, sem afetação de recetores sensíveis.
- Relativamente aos valores anuais obtidos, para a situação atual, verificam-se também valores superiores ao valor limite estipulado na legislação. Contudo, não há afetação dos recetores sensíveis, pois os valores em incumprimento foram registados exclusivamente na zona marítima.
- Os valores mais elevados, quer em termos horários como anuais, são registados nas proximidades dos terminais do Porto de Sines, não havendo afetação dos recetores sensíveis. As atividades inerentes à exploração do Porto de Sines que mais se destacam para os valores de NO_2 estimados estão associadas às manobras do tráfego marítimo.

O Quadro 48 resume os valores máximos estimados para o NO_2, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os

valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 19.º máximo horário, 4.º máximo horário, 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 48 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	19.º Máximo horário	200	283,4	143,5 563,4	1,0	0,0 40,8
	Anual	40	66,4	34,9 129,2	1,6	0,0 10,4
Diretiva n.º 2024/2881	4.º Máximo horário	200	333,8	168,7 664,1	6,7	0,0 81,9
	19.º Máximo diário	50	100,3	51,9 197,1	11,2	0,1 51,6
	Anual	20	66,4	34,9 129,2	12,6	2,7 33,6

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

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Relativamente ao 19.º valor máximo horário, para a situação atual, apresentam-se níveis de NO_2 acima do respetivo valor limite (200 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D). 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 1,0 km^2 (1,0% do domínio). Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, obtém-se áreas em excedência, em número superior ao permitido, de 40,8 km^2 (40,8% do domínio).
  - Os valores anuais deste poluente, para a situação atual, são superiores ao respetivo valor limite (40 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em incumprimento de 1,6 km^2 (1,6% do domínio) e de 10,4 km^2 (10,4% do domínio), respetivamente.

Co-funded by the European Union

- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
    - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, observa-se que, para todos os períodos de integração, ocorrem incumprimentos sem e com aplicação do fator F2.
    - Verifica-se, assim, que perante a nova Diretiva, devem ser implementadas medidas nacionais e locais, que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto em estudo, mas sim de entidades locais e nacionais.

II – Partículas em suspensão (PM10)

A Figura 99 e a Figura 100 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médias anuais de PM10, respetivamente, para a situação atual. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

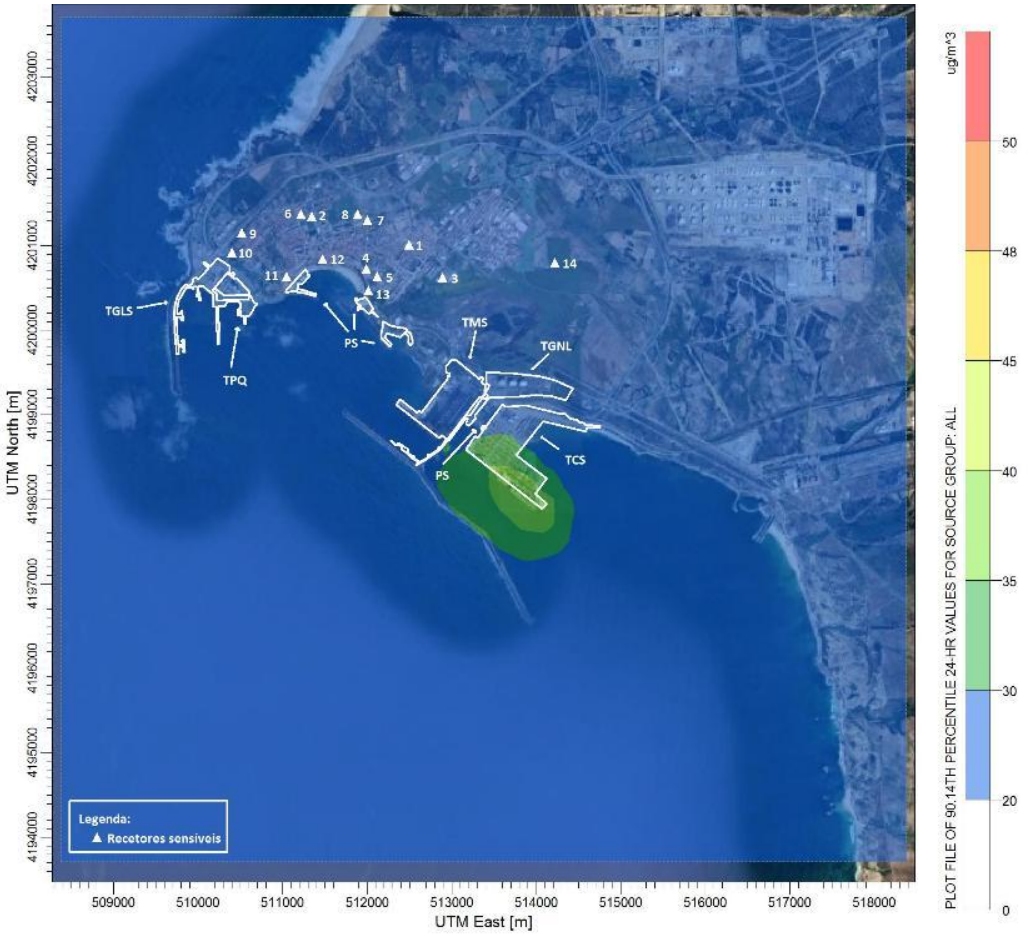


Figura 99 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

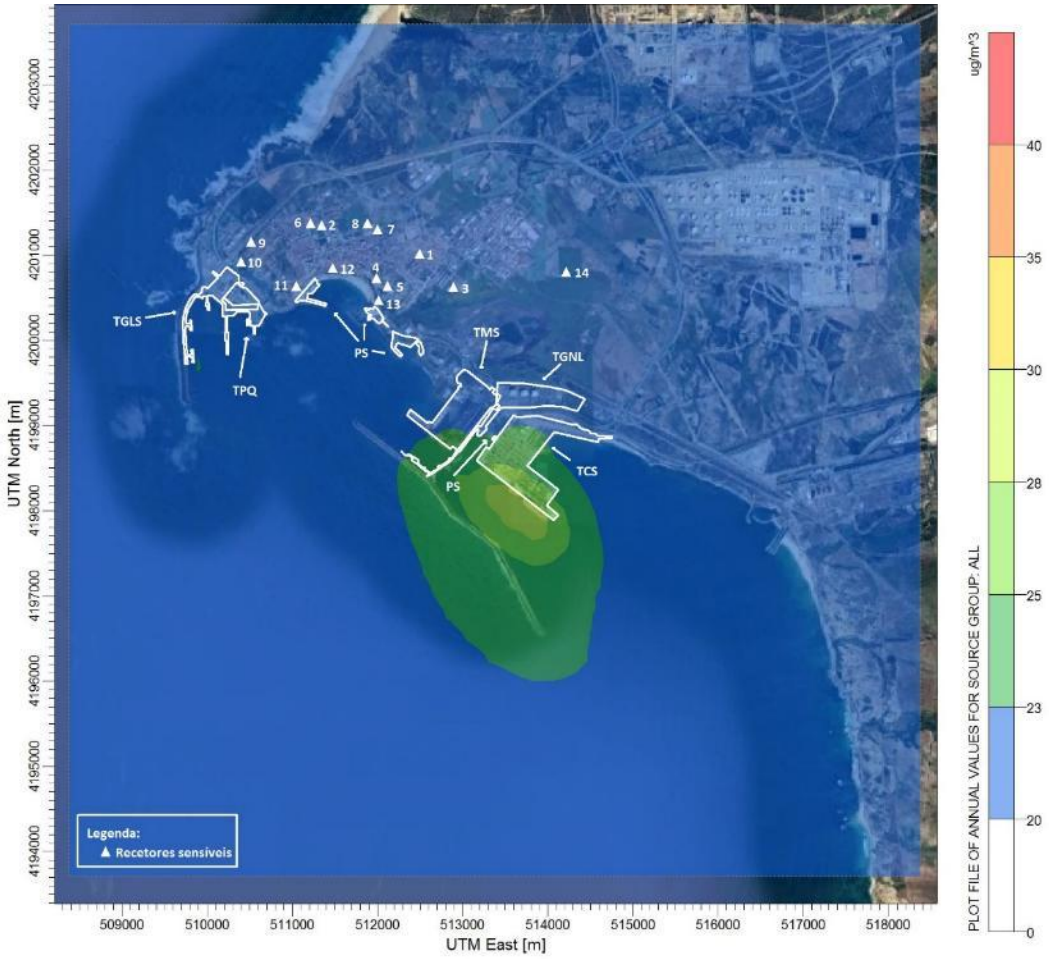


Figura 100 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m^{-3}), verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, no domínio em estudo, para o cenário atual, não se registam concentrações diárias acima do valor limite (50 µg·m^{-3}), observando-se, desta forma, o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação.
- Em termos anuais, o mapa de distribuição de concentrações também evidencia o cumprimento do valor limite anual (40 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo.
- Observa-se a elevada contribuição associada às manobras do tráfego marítimo do Porto de Sines, para os valores estimados.

O Quadro 49 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados

Co-funded by the European Union

são expressos no 36.º máximo diário, 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 49 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	36.º Máximo diário	50	40,9	30,5 61,9	0,0	0,0 0,5
	Anual	40	30,2	25,1 40,3	0,0	0,0 0,1
Diretiva n.º 2024/2881	19.º Máximo diário	45	44,9	32,5 69,9	0,0	0,0 1,6
	Anual	20	30,2	25,1 40,3	100,0	100,0 100,0

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

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Relativamente ao 36.º valor máximo diário deste poluente, para a situação atual, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 e com a aplicação do fator F2 mais permissivo, não se obtiveram valores superiores ao valor limite diário (50 $\mu g \cdot m^{-3}$), verificando-se, desta forma, o cumprimento do mesmo. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, regista-se uma área em incumprimento de 0,5 km^2 (0,5% do domínio).
  - Em termos médios anuais, para a situação atual, verifica-se o cumprimento do valor limite, sem a aplicação do fator F2 e com a aplicação do fator F2 mais permissivo, em todo o domínio de simulação. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, regista-se uma área em incumprimento de 0,1 km^2 (0,1% do domínio).
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, observa-se que, para todos os períodos de integração, ocorrem incumprimentos sem aplicação do fator F2 (apenas em termos anuais) e com aplicação do fator F2 (em termos diários a ultrapassagem ocorre apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo).

Co-funded by the European Union

- Verifica-se, também, que o valor de fundo representativo do local em estudo (20,0 µg·m^{-3}) é coincidente com o novo valor limite anual (20 µg·m^{-3}).
- Verifica-se, assim, que perante a nova Diretiva, devem ser implementadas medidas nacionais e locais, que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto em estudo, mas sim de entidades locais e nacionais.

III – Partículas em suspensão (PM2,5)

A Figura 101 apresenta o mapa de distribuição de valores médios anuais de PM2,5, respetivamente, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor alvo anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 25 µg·m^{-3}. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,0 µg·m^{-3}.

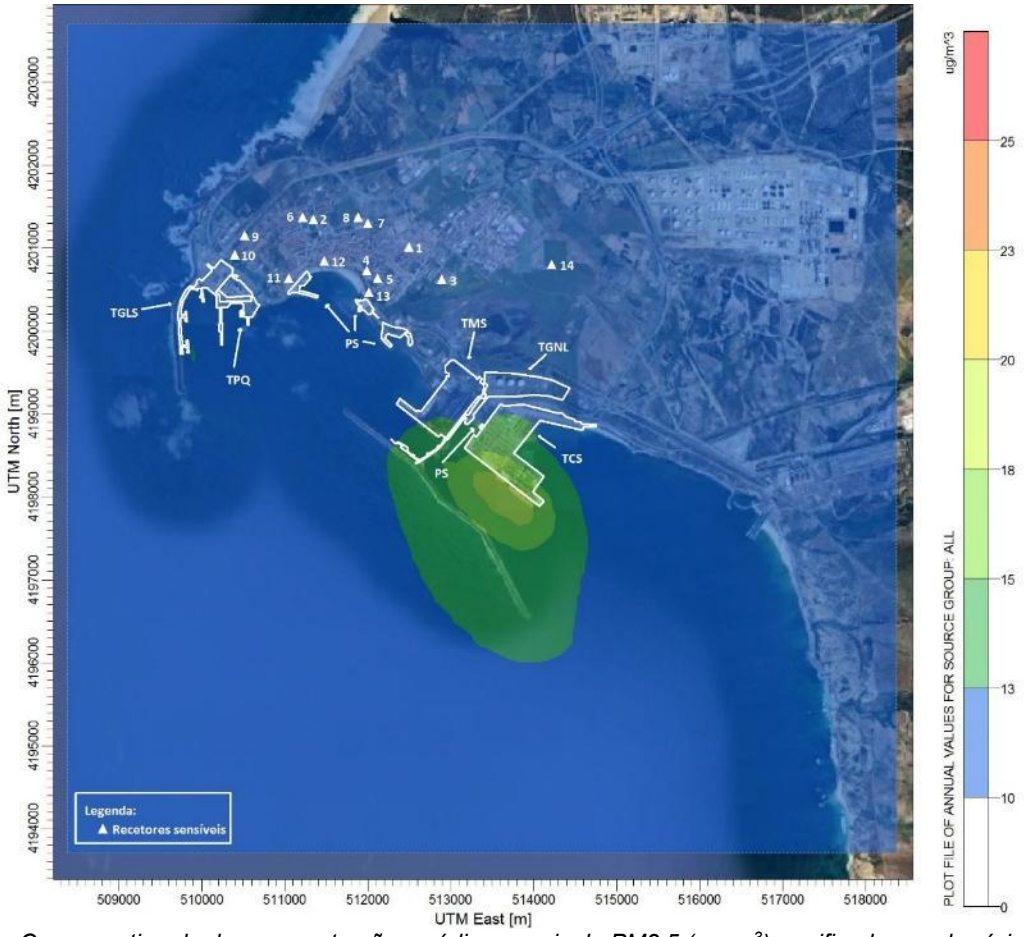


Figura 101 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 (µg·m^{-3}), verificadas no domínio em análise (situação atual)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de PM2,5, regista concentrações abaixo do respetivo valor limite (25 µg·m^{-3}), em todo o domínio de simulação.
- Observa-se a elevada contribuição associada às manobras do tráfego marítimo do Porto de Sines, para os valores estimados.

O Quadro 50 resume os valores máximos estimados para as PM2,5, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,0 µg·m^{-3}.

Quadro 50 – Resumo dos valores estimados de PM2,5 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	25	20,2	15,1 30,3	0,0	0,0 0,4
Diretiva n.º 2024/2881	19.º máximo diário	25	34,9	22,5 59,9	0,8	0,0 5,1
	Anual	10	20,2	15,1 30,3	100,0	100,0 100,0

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

- Aplicação do valor limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Para o valor anual deste poluente, para a situação atual, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 e com a aplicação do fator F2 mais permissivo, não se obtiveram valores superiores ao valor limite anual (25 µg·m^{-3}), verificando-se, desta forma, o cumprimento do mesmo. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, regista-se uma área em incumprimento de 0,4 km^2 (0,4% do domínio).
  - Como referido anteriormente, os valores mais elevados devem-se às emissões associadas às manobras do tráfego marítimo do Porto de Sines.

Co-funded by the European Union

- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
    - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, observa-se que, de uma forma geral, para todos os períodos de integração, ocorrem incumprimentos sem e com aplicação do fator F2.
    - Verifica-se, também, que o valor de fundo representativo do local em estudo (10,0 µg·m^{-3}) é coincidente com o novo valor limite anual (10 µg·m^{-3}).
    - Verifica-se, assim, que perante a nova Diretiva, devem ser implementadas medidas nacionais e locais, que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto em estudo, mas sim de entidades locais e nacionais.

IV – Monóxido de carbono (CO)

A Figura 102 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10 000 µg·m^{-3}. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 160,0 µg·m^{-3}.

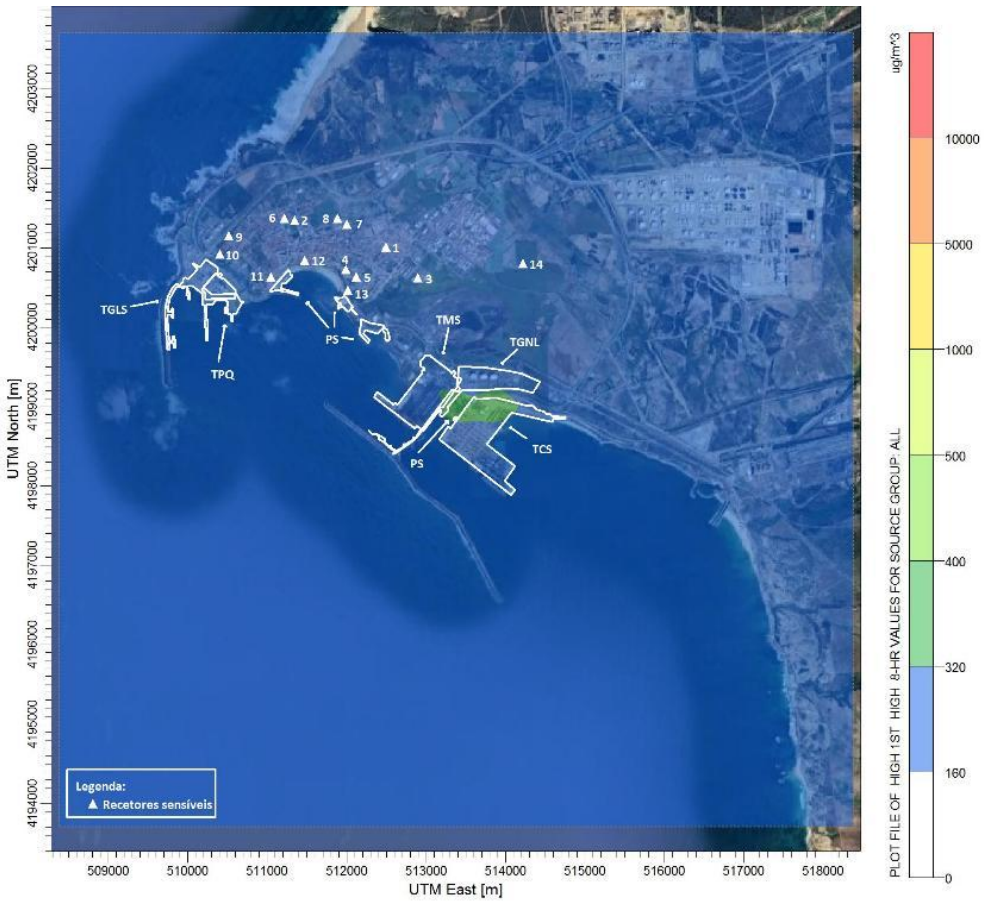


Figura 102 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Co-funded by the European Union

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10 000 µg·m^{-3}).
- O grupo emissor a contribuir para as concentrações máximas estimadas corresponde às máquinas não rodoviárias.

O Quadro 51 resume os valores máximos estimados para o CO, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 19.º máximo diário e nas máximas das médias octohorárias. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 160,0 µg·m^{-3}.

Quadro 51 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	Octohorário	10 000	398,6	279,3 637,1	0,0	0,0 0,0
Diretiva n.º 2024/2881	19.º máximo diário	4000	217,5	188,7 274,9	0,0	0,0 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

- Aplicação do valor limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Observa-se o cumprimento do valor limite octohorário, em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para a situação atual.
  - Os valores mais elevados são resultantes das emissões provenientes das máquinas não rodoviárias.
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, continua a verificar-se o cumprimento dos mesmos, sem e com aplicação do fator F2.

Co-funded by the European Union

V – Dióxido de enxofre (SO_2)

A Figura 103 e a Figura 104 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,71, e das médias diárias, em termos de percentil 98,90, de SO_2, para a situação atual. Ressalva-se que os mapas dos percentis tiveram em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (24 horas no ano civil e 3 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 125 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 6,33 $\mu g \cdot m^{-3}$.

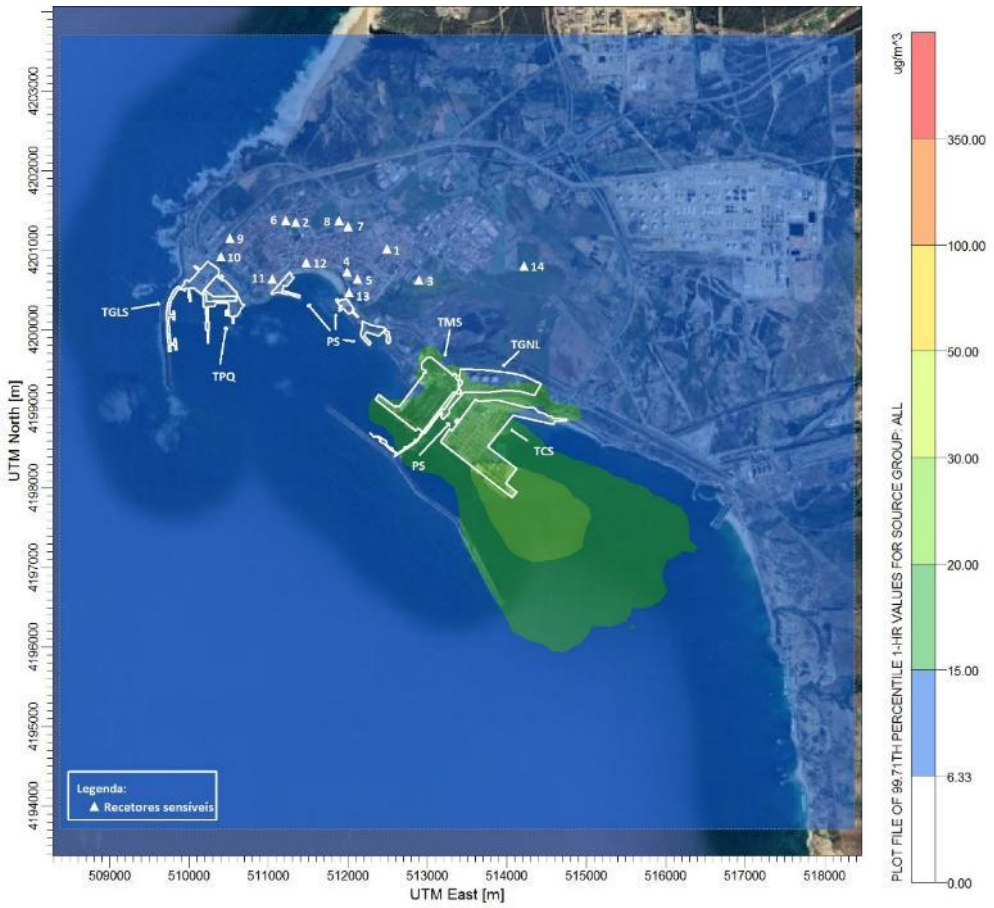


Figura 103 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Co-funded by the European Union

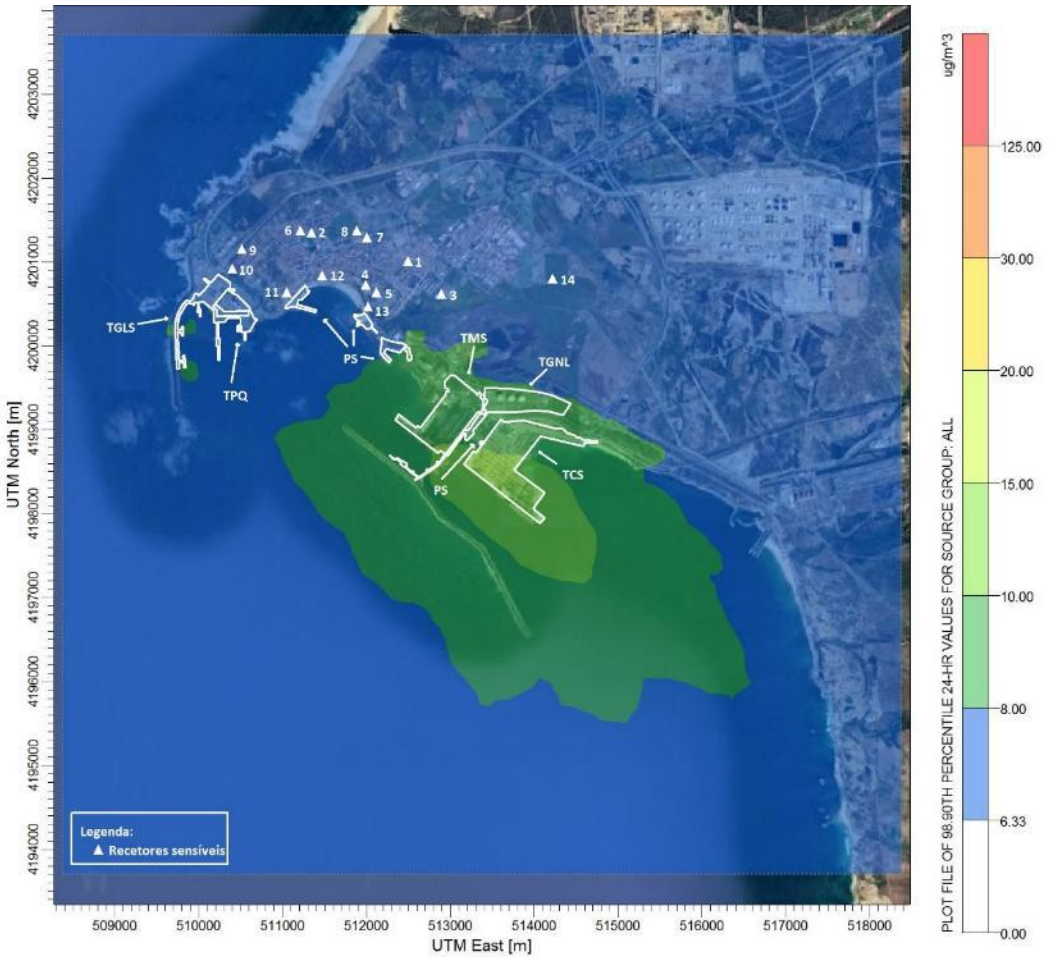


Figura 104 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2, para o cenário atual, mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas proximidades dos terminais do Porto de Sines, devido à contribuição do tráfego marítimo do Porto (única fonte emissora considerada para este poluente), sem se registarem ultrapassagens aos respetivos valores limite estipulados para proteção da saúde humana.

O Quadro 52 resume os valores máximos estimados para o SO_2, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 25.º máximo horário, 3.º máximo horário, 4.º máximo diário, 18.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 6,33 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Co-funded by the European Union

Quadro 52 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	25.º Máximo horário	350	30,0	18,2 53,7	0,0	0,0 0,0
	4.º Máximo diário	125	14,2	10,3 22,2	0,0	0,0 0,0
Diretiva n.º 2024/2881	4.º Máximo horário	350	37,9	22,1 69,5	0,0	0,0 0,0
	19.º Máximo diário	50	11,8	9,1 17,3	0,0	0,0 0,0
	Anual	20	8,6	7,4 10,8	0,0	0,0 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

- Aplicação do valor limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, para a situação atual.
  - A fonte emissora a contribuir para os valores estimados corresponde ao tráfego marítimo do Porto de Sines, sem promover o incumprimento da legislação.
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, continua a verificar-se o cumprimento dos mesmos, sem e com aplicação do fator F2.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.11.5.7. Síntese dos resultados da modelação

Considerando os valores limite estipulados na legislação nacional (DL 102/2010, na sua redação atual), observa-se o cumprimento dos valores limites/alvo legislados para os poluentes em estudo (NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2), em todo o domínio em estudo, não ocorrendo assim a afetação de recetores sensíveis, para a situação atual. A exceção é verificada para o NO_2, em termos horários e anuais, que apresenta incumprimentos aos respetivos valores limite, derivados das emissões do tráfego marítimo no Porto de Sines, mas que estão, maioritariamente, confinadas à zona de navegação, sem tendência para a afetação de recetores sensíveis.

Considerando os valores limite da nova Diretiva 2024/2881, que ainda não se encontram em vigor, uma vez que os valores definidos são bastante restritivos, verifica-se a ultrapassagem dos mesmos para todos os poluentes em estudo, com exceção do CO e do SO_2. O tráfego marítimo do Porto de Sines continua a ser o principal contribuinte para os valores máximos obtidos (ainda que ao nível do CO se destaque também a operação das máquinas não rodoviárias), verificando-se, também, a elevada contribuição dos valores de fundo para as ultrapassagens obtidas. Desta forma, para ser possível cumprir os novos valores limite, considera-se que devem ser implementadas medidas nacionais e locais que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto em estudo, mas sim de entidades locais e nacionais.

5.11.6. Síntese

Para a caracterização da qualidade do ar atual, foi realizada uma análise dos dados das estações de qualidade do ar representativas do local em estudo e dos dados do inventário nacional para o concelho de Sines, para identificação das fontes de emissão de maior relevo. Esta análise foi complementada com a modelação da dispersão de poluentes atmosféricos, tendo em consideração as emissões representativas da situação atual no local previsto para a implementação do projeto, com destaque para a atividade do Porto de Sines.

De acordo com os valores registados nas estações de Monte Chãos e de Monte Velho, para o período 2018-2022, verificou-se o cumprimento dos valores limite estabelecidos para a proteção da saúde humana.

Da análise do inventário de emissões elaborado pela APA, conclui-se que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas do concelho afetado pelo projeto (Sines) correspondem à eletricidade, indústria, fontes estacionárias e fugitivas.

No que diz respeito à aplicação do modelo de dispersão atmosférica, para a situação atual, foram consideradas as emissões associadas ao tráfego rodoviário, marítimo e operação das máquinas não rodoviárias do Porto de Sines. A influência das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos valores de fundo, para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2 determinados a partir das medições efetuadas na estação de monitorização de qualidade do ar de Monte Velho.

Os resultados obtidos, representativos das condições atuais, e considerando os valores limite atualmente em vigor (DL 102/2010, na sua redação atual), demonstraram o cumprimento dos valores limite estipulados, para proteção da saúde humana, para os poluentes avaliados, não ocorrendo assim

Co-funded by the European Union

a afetação de recetores sensíveis. A exceção é verificada para o NO_2, em termos horários e anuais, que apresenta incumprimentos aos respetivos valores limite, derivado das emissões do tráfego marítimo no Porto de Sines, mas sem potencial de afetação de recetores sensíveis. Considerando os valores limite da nova Diretiva 2024/2881, que ainda não se encontram em vigor, uma vez que os valores definidos são bastante restritivos, verifica-se a ultrapassagem dos mesmos para todos os poluentes em estudo, com exceção do CO e do SO_2. O tráfego marítimo do Porto de Sines continua a ser o principal contribuinte para os valores máximos obtidos (ainda que ao nível do CO se destaque também a operação das máquinas não rodoviárias), verificando-se, também, a elevada contribuição dos valores de fundo para as ultrapassagens obtidas. Desta forma, para ser possível cumprir os novos valores limite, considera-se que devem ser implementadas medidas nacionais e locais que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto em estudo, mas sim de entidades locais e nacionais.

5.11.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Relativamente às emissões de poluentes atmosféricos, na ausência da implementação do projeto (novo cais de carga geral do Porto de Sines), tendo em conta o possível crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da área envolvente do projeto, prevê-se que haja um aumento do número de fontes emissoras, maioritariamente, ao nível do tráfego rodoviário, sendo ainda previsível um crescimento do número de instalações industriais, bem como da própria atividade do Porto de Sines, implicando, à partida, um acréscimo de máquinas não rodoviárias a operar, do número de veículos rodoviários e do número de navios necessários para o transporte de materiais.

De salientar que ao nível do funcionamento das máquinas não rodoviárias, do tráfego rodoviário e do tráfego marítimo, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos equipamentos/veículos/navios novos, devido à introdução de novas tecnologias, que promovem a produção de motores mais eficientes (gerando menores emissões de poluentes atmosféricos). No setor rodoviário, é ainda expectável a renovação da frota automóvel, através da utilização do veículo automóvel elétrico (sem emissões diretas de poluentes atmosféricos). É também expectável a aposta no desenvolvimento de um maior número de equipamentos elétricos. No setor marítimo, é igualmente expectável a introdução progressiva de combustíveis mais limpos e de origem não fóssil, em articulação com os objetivos de descarbonização do setor. Este incremento em termos de consumo elétrico poderá implicar um agravamento dos impactes nas zonas de influência das principais unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil, que tenham que assegurar o reforço de produção para suporte das novas necessidades energéticas.

Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras ao nível das unidades industriais, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

O facto de existirem compromissos nacionais, já assumidos, para a redução das emissões de poluentes atmosféricos (Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro e Estratégia Nacional para o Ar 2020), reforça esta tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

Co-funded by the European Union

5.12. Gestão de resíduos

5.12.1. Introdução

A gestão dos resíduos produzidos durante o projeto é fundamental para evitar a contaminação dos recursos naturais e prevenir impactes na saúde humana ou nos ecossistemas. Para assegurar uma gestão dos resíduos eficiente, é necessário caracterizar os resíduos expectáveis resultantes das fases de construção e exploração, o que permitirá implementar medidas adequadas de prevenção, reutilização, reciclagem e eliminação, em conformidade com a legislação vigente e os princípios de sustentabilidade ambiental.

Os resíduos expectáveis a serem produzidos na fase de construção são os Resíduos de Construção e Demolição (RCD). O uso de maquinaria de obra, como retroescavadoras, veículos pesados de transporte e outros equipamentos mecânicos, requerem manutenção periódica e abastecimento de combustível, resultando na geração de resíduos, na sua maioria classificados como perigosos.

Também serão produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro deverá ser dotado de um armazenamento temporário de resíduos equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos. O mesmo deverá ser aplicável a bordo dos meios flutuantes de maior dimensão (plataformas, batelões, etc.)

Na fase de exploração, os fluxos de resíduos resultantes do novo cais de carga geral irão incluir os resíduos gerados em navios e de carga, resíduos perigosos, entre outros.

Dado ao âmbito do projeto (infraestrutura portuária) é feita referência ao quadro legal relativo à produção e recolha de resíduos em infraestruturas portuárias e à proteção do meio marinho em termos de descargas para o mar, em particular a Convenção MARPOL 73/78.

A caracterização deste descritor tem ainda como objetivo identificar os sistemas de gestão de resíduos que operam no Porto de Sines e na área em estudo (localização, entidades gestoras, resíduos admissíveis), de forma a planear a gestão eficaz dos resíduos produzidos durante as fases de construção e exploração do projeto.

5.12.2. Enquadramento legal geral

As operações de gestão de resíduos, desde a sua origem até ao destino final, incluindo a recolha, transporte e tratamento (seja por valorização ou eliminação), estão regulamentadas pelo Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), conforme estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. Este diploma aprova o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852, tendo sido posteriormente alterado pela Declaração de Retificação n.º 3/2021, de 21 de janeiro, pela Lei n.º 52/2021, de 10 de agosto e pelos Decretos-Lei n.º 9/2021, de 29/01, n.º 119-A/2021, de 22/12, n.º 11/2023 de 10/02 e n.º 24/2024, de 26/03.

O objetivo principal da política de gestão de resíduos é melhorar a qualidade do ambiente e a saúde humana, promovendo uma utilização mais eficiente dos recursos naturais, reduzindo a pressão sobre os ecossistemas, e incentivando a economia circular. A política também visa aumentar a eficiência

energética, promover o uso de energia renovável, reduzir a dependência de recursos importados, criar novas oportunidades económicas e fortalecer a competitividade a longo prazo.

O RGGR define os princípios gerais de gestão de resíduos, como por exemplo:

- **Princípio da regulação da gestão de resíduos:** A gestão de resíduos é realizada de acordo com os princípios gerais fixados nos termos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro e demais legislações aplicáveis e em respeito dos critérios qualitativos e quantitativos fixados nos instrumentos regulamentares e de planeamento (Anexo I, Artigo 4.º);
- **Princípio da autossuficiência e proximidade:** As operações de tratamento devem decorrer em instalações adequadas com recurso às tecnologias e métodos apropriados para assegurar um nível elevado de proteção do ambiente e da saúde pública, preferencialmente em território nacional e obedecendo a critérios de proximidade (Anexo I, Artigo 5.º);
- **Princípio da proteção da saúde humana e do ambiente:** Constitui objetivo prioritário da política de resíduos evitar e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, garantindo que a gestão de resíduos seja realizada recorrendo a processos ou métodos que não sejam suscetíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente (Anexo I, Artigo 6.º);
- **Princípio da hierarquia dos resíduos:** Com vista à transição para uma economia circular, a política de gestão de resíduos deve respeitar à seguinte hierarquia: a) prevenção; b) preparação para a reutilização; c) reciclagem; d) outros tipos de valorização; e) eliminação (Anexo I, Artigo 7.º);
- **Princípio da equivalência, do valor económico, da eficiência e da eficácia:** O regime económico e financeiro das atividades de gestão de resíduos visa a compensação total dos custos económicos e tendencial dos custos sociais e ambientais que o produtor gera à comunidade ou dos benefícios que a comunidade lhe faculta (Anexo I, Artigo 8.º);
- **Princípio da responsabilidade pela gestão:** A responsabilidade pela gestão dos resíduos, incluindo os respetivos custos, cabe ao produtor inicial dos resíduos, sem prejuízo de poder ser imputada, na totalidade ou em parte, ao produtor do produto que deu origem aos resíduos e partilhada pelos distribuidores desse produto (Anexo I, Artigo 9.º);
- **Responsabilidade alargada do produtor:** Consiste na responsabilidade financeira ou financeira e organizacional do produtor do produto relativamente à gestão da fase do ciclo de vida dos produtos quando estes se tornam resíduos. Os produtores abrangidos por este princípio estão obrigados a comunicar à Autoridade Nacional de Resíduos, através do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), diversas informações, tal como o tipo e a quantidade de produtos, definidas no artigo 99.º (Anexo I, Artigo 12.º).

A classificação dos resíduos é feita pelos produtores ou detentores de resíduos nos termos da Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, referida no artigo 7.º da Diretiva Quadro Resíduos (DQR), Diretiva 2008/98/CE. Esta lista considera a origem e a composição dos resíduos, sendo classificados de acordo com um código de 6 dígitos.

O Decreto-Lei n.º 102-D/2020 (e posteriores alterações) estipula que o transporte de resíduos dentro do território nacional é obrigatoriamente acompanhado por uma guia eletrónica de acompanhamento de resíduos (e-GAR). A Portaria n.º 145/2017 de 26 de abril, alterada pela Portaria n.º 28/2019, de 18 de janeiro, define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no SIRER.

A APA, enquanto Autoridade Nacional de Resíduos (ANR), é responsável por assegurar e acompanhar a implementação da estratégia nacional para os resíduos, através da emissão de normas técnicas aplicáveis às operações de gestão de resíduos, acompanhamento das atividades, uniformização dos procedimentos de licenciamento de acordo com o contexto internacional ou da União Europeia. Adicionalmente, a APA colabora com outras áreas governativas na definição de medidas e políticas de prevenção de resíduos.

A APA assegura a recolha e o tratamento da informação sobre resíduos, garantindo a validação da informação necessária à aplicação do regime económico e financeiro da gestão de resíduos - Taxa de Gestão de Resíduos (TGR) (APA, 2021c).

5.12.3. Fluxos específicos de resíduos

5.12.3.1. Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

Considera-se como RCD todos os materiais provenientes de atividades de construção, reconstrução, ampliação, modificação, conservação e demolição, bem como da derrocada de edificações (APA, 2021d), sendo classificados com o código LER 17 (Decisão 2014/955/UE).

A gestão dos RCD segue as diretrizes estabelecidas no Decreto-Lei n.º 102-D/2020 (Anexo I, capítulo VI), abrangendo a prevenção, reutilização, recolha, transporte, armazenagem, valorização e eliminação dos resíduos.

Segundo a legislação, a gestão dos RCD é da responsabilidade do produtor do resíduo, bem como dos intervenientes no ciclo de vida do produto. No entanto, os RCD resultantes de pequenas reparações e obras de bricolage em habitações, realizadas pelo próprio proprietário ou arrendatário, devem ser recolhidos, transportados e geridos pelo sistema municipal responsável pela recolha dos resíduos urbanos (APA, 2021d).

Os produtores de RCD devem tomar medidas para garantir a recolha seletiva dos resíduos na origem, promovendo a sua reciclagem e outras formas de valorização. Na impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respetiva gestão recai sobre o detentor (quem o tem na sua posse) (APA, 2021d).

A gestão adequada dos RCD é uma das condições indispensáveis para a aprovação dos atos administrativos associados ao início e conclusão de obras (licenciamento no caso de obras particulares ou receção de obras públicas). Segundo os termos do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, o produtor de RCD é obrigado a gerir os resíduos nas obras particulares. Em caso de obras públicas, o projeto de execução é acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de RCD que assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD.

Os RCD podem conter resíduos de fluxos específicos, nomeadamente resíduos de embalagens, de equipamentos elétricos e eletrónicos, óleos usados e pneus usados, pilhas e acumuladores, veículos, etc. A gestão deste tipo resíduos é concretizada através do cumprimento das obrigações estabelecidas no Regime Unificado dos Fluxos Específicos de Resíduos, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. O produtor/embalador/distribuidor que coloca o produto no mercado fica obrigado a submeter a gestão

Co-funded by the European Union
DUALSINES

dos resíduos a um sistema individual, a transferir a sua responsabilidade para um sistema integrado, ou a celebrar acordos voluntários com a APA para o efeito (APA, 2021e).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, é necessário ter em conta os seguintes aspetos:

- Devem ser privilegiados, em obra, métodos e práticas que minimizem a produção e perigosidade dos RCD, maximizem a sua valorização e favoreçam métodos construtivos que facilitem a demolição seletiva, de acordo com os princípios da prevenção e redução e da hierarquia dos resíduos.
- Promover a reutilização de materiais, a incorporação de materiais reciclados e a valorização dos resíduos passíveis de ser utilizados na obra. Os materiais que não sejam passíveis de reutilização, são obrigatoriamente objeto de triagem na obra visando a sua reciclagem ou valorização. Nos casos em que não possa ser efetuada a triagem dos RCD na obra, o respetivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para um operador de tratamento de resíduos antes do descarte em aterro. As instalações de processamento de RCD devem atender a requisitos técnicos específicos.
- Os RCD utilizados em obra podem ser provenientes da própria obra, de outra obra do mesmo produtor, ou de um operador de tratamento de resíduos, desde que cumpram o princípio da proteção da proteção da saúde humana e do ambiente.

5.12.3.2. Resíduos Perigosos

Os resíduos perigosos são resíduos que apresentam uma ou mais das características de perigosidade (explosivo, comburente, inflamável, irritante, etc.) listadas no Anexo III da Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, na sua redação atual.

O principal objetivo da política de gestão de resíduos perigosos é garantir um elevado nível de proteção da saúde humana e do ambiente, nomeadamente prevenindo a produção e a perigosidade destes resíduos, concretizando o princípio da autossuficiência, privilegiando a valorização dos resíduos perigosos e minimizando a quantidade de resíduos perigosos a depositar em aterro.

Qualquer produtor de resíduos perigosos é obrigado a embalar ou acondicionar os resíduos perigosos e a afixar a rotulagem em embalagens ou recipientes de acordo com as regras internacionais e europeias em vigor ou as regras a definir por portaria do membro do Governo responsável pelo ambiente.

Em Portugal existem diversas unidades de gestão de resíduos perigosos, sendo de salientar os dois centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), CIRVER ECODEAL e CIRVER SISAV. Estas unidades permitem viabilizar uma solução específica para cada tipo de resíduos, de forma a otimizar as condições de tratamento e a minimizar os custos do mesmo.

Os CIRVER são licenciados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de janeiro. A Portaria n.º 172/2009, de 17 de fevereiro, estabelece o regulamento de funcionamento dos CIRVER.

Dos diferentes tipos de resíduos perigosos expectáveis na fase de construção do projeto, designadamente filtros de óleos, resíduos de embalagem contaminados com hidrocarbonetos, material absorvente/desperdícios contaminado com hidrocarbonetos, é importante destacar os óleos usados.

Co-funded by the European Union

Segundo o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, os óleos usados são quaisquer lubrificantes, minerais ou sintéticos, ou óleos industriais que constituam resíduos, incluindo os óleos usados de motores de combustão e de sistemas de transmissão, os óleos lubrificantes usados e os óleos usados para turbinas e sistemas hidráulicos.

A Portaria n.º 345/2015, de 12 de outubro, estabelece a lista de óleos usados com potencial de reciclagem e/ou valorização. A Portaria n.º 1028/92, de 5 de novembro, estabelece as normas de segurança a serem observadas durante o transporte de óleos usados.

Cada produtor é responsável pelo financiamento da gestão dos óleos usados provenientes dos seus próprios óleos, podendo optar por cumprir com esta obrigação individualmente ou aderindo a um sistema integrado de gestão de óleos usados para o qual transfere a sua responsabilidade, de acordo com o princípio da responsabilidade alargada do produtor (APA, 2021f).

5.12.3.3. Resíduos gerados em navios e da carga

O destino dos resíduos produzidos a bordo dos navios é crucial para garantir um elevado nível de segurança e proteção ambiental. Para evitar todas as formas de poluição causadas por navios no mar, as autoridades portuárias devem assegurar meios de receção adequados nos portos, em conformidade com as proibições gerais de descargas no mar, estabelecidas na Convenção MARPOL 73/78 (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973, alterada pelo Protocolo de 1978).

A Convenção MARPOL 73/78 foi aprovada pelo Decreto do Governo n.º 25/87, com vista a evitar a descarga de substâncias prejudiciais ou de efluentes contento tais substâncias. Este documento define as regras para a prevenção da poluição por hidrocarbonetos (Anexo I), substâncias líquidas nocivas transportadas a granel (Anexo II), substâncias prejudiciais transportadas por via marítima em embalagens, contentores, tanques portáteis, camiões-tanque e vagões-cisternas (Anexo III), esgotos sanitários dos navios (Anexo IV) e resíduos operacionais e domésticos dos navios (Anexo V).

O Decreto-Lei n.º 102/2020, de 9 de dezembro, transpõe a Diretiva (UE) 2019/883, do Parlamento Europeu e do Conselho, e pretende regular a instalação e a utilização de meios portuários de receção de resíduos provenientes de navios que escalem portos nacionais e resíduos da carga, de modo a aumentar a proteção do meio marinho, reduzindo as descargas no meio aquático.

Segundo a legislação, os resíduos provenientes de navios são “todos os resíduos, incluindo os resíduos da carga, produzidos durante a exploração de um navio ou durante as operações de carga, descarga e limpeza, abrangidos pelo âmbito de aplicação dos Anexos I, II, IV, V e VI da Convenção MARPOL, os resíduos pescados passivamente, as capturas acima da quota que se constituam como sobrepesca e capturas de tamanho inferior ao tamanho mínimo de referência de conservação aplicável”.

Os resíduos da carga referem-se aos “restos das matérias transportadas a bordo que permanecem no convés, porões ou tanques após as operações de carga e descarga, incluindo excedentes, derrames (húmidos ou secos) ou materiais arrastados em águas residuais”.

O Decreto-Lei n.º 102/2020 aplica-se a todos os navios que escalem ou operem em portos nacionais, exceto os navios de guerra, as unidades auxiliares de marinha e os navios pertencentes ou operados

por um Estado e utilizados, no momento considerado, exclusivamente para fins de serviço público não comercial.

A comunicação entre porto e navio, é realizada informaticamente, com recurso à Janela Única Logística (JUL), criada pelo Decreto-Lei n.º 158/2019, de 22 de outubro. A JUL é um sistema especializado destinado a facilitar a transmissão eletrónica segura, assegurando uma maior fluidez da informação e aumentando a eficiência dos portos portugueses e das respetivas cadeias logísticas. Com esta plataforma online, é possível controlar a gestão dos resíduos dos navios, desde a requisição de recolha até à faturação.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 158/2019, de 22 de outubro, as seguintes informações devem ser disponibilizadas eletronicamente dentro dos prazos legalmente estabelecidos:

- Hora efetiva de chegada e hora de partida de cada navio abrangido pelo Decreto-Lei n.º 180/2004, de 27 de julho, que faça escala num porto nacional, juntamente com o identificador do porto em causa;
- Notificação prévia de resíduos (Anexo III do Decreto-Lei n.º 102/2020);
- Certificado de receção de resíduos (Anexo IV do Decreto-Lei n.º 102/2020);
- Modelo do certificado de isenção (Anexo V do Decreto-Lei n.º 102/2020).

Mediante solicitação, a autoridade portuária pode isentar os navios que fazem escala no seu porto de apresentarem a notificação prévia de resíduos, desde que existam provas de que os requisitos estabelecidos no Artigo 14.º, n.º 1 do Decreto-Lei n.º 102/2020, sejam cumpridos.

A autoridade portuária, ou a entidade gestora do porto, deve assegurar que os resíduos são recolhidos de forma separada nos portos, de modo a facilitar a sua preparação para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização. É também responsável por elaborar um plano adequado de receção e gestão de resíduos para cada porto, após consulta às partes interessadas, nomeadamente aos utilizadores do porto ou aos seus representantes. O plano de receção e gestão de resíduos deve ser elaborado de acordo com os requisitos do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2020, abrangendo todos os tipos de resíduos provenientes dos navios que normalmente demandam o porto, considerando a dimensão do porto e o tipo de navios que o escalam.

A Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) é a entidade responsável pela coordenação global da implementação e fiscalização do cumprimento do Decreto-Lei n.º 102/2020, podendo realizar, sempre que considerar necessário, ações de verificação junto das autoridades portuárias e das entidades gestoras dos portos. Compete também à DGRM avaliar e aprovar os planos de receção e gestão de resíduos no prazo de 30 dias após o pagamento da taxa correspondente e acompanhar a respetiva execução.

Co-funded by the European Union

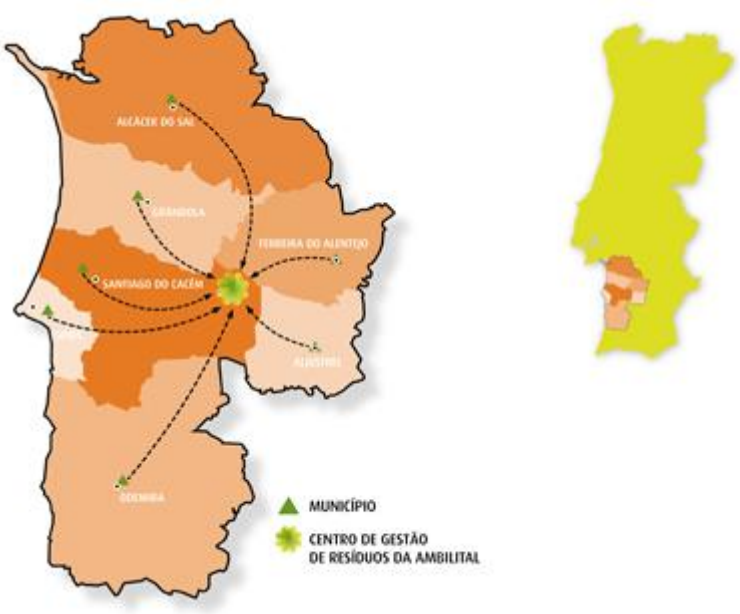
5.12.4. Sistema/infraestruturas de gestão de resíduos

5.12.4.1. Âmbito supramunicipal

A recolha de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Concelho de Sines é assegurada pela Câmara Municipal de Sines.

A empresa intermunicipal AMBILITAL – Investimentos Ambientais no Alentejo, constituída pela Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão Regional do Ambiente (AMAGRA) e pela SERURB – Serviços Urbanos, Lda., é responsável pela gestão do sistema integrado de recolha, tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos da área territorial dos Municípios Associados da AMAGRA.

A AMBILITAL integra os municípios de Alcácer do Sal, Aljustrel, Ferreira do Alentejo, Grândola, Odemira, Santiago do Cacém e Sines (Figura 105). Estes municípios representam uma área de 6 400 km^2, com uma população de cerca de 115 000 habitantes, e são responsáveis pela produção de cerca de 60 000 toneladas de resíduos urbanos por ano.



Fonte: (Ambilital , 2017)

Figura 105 – Municípios abrangidos pela AMBILITAL

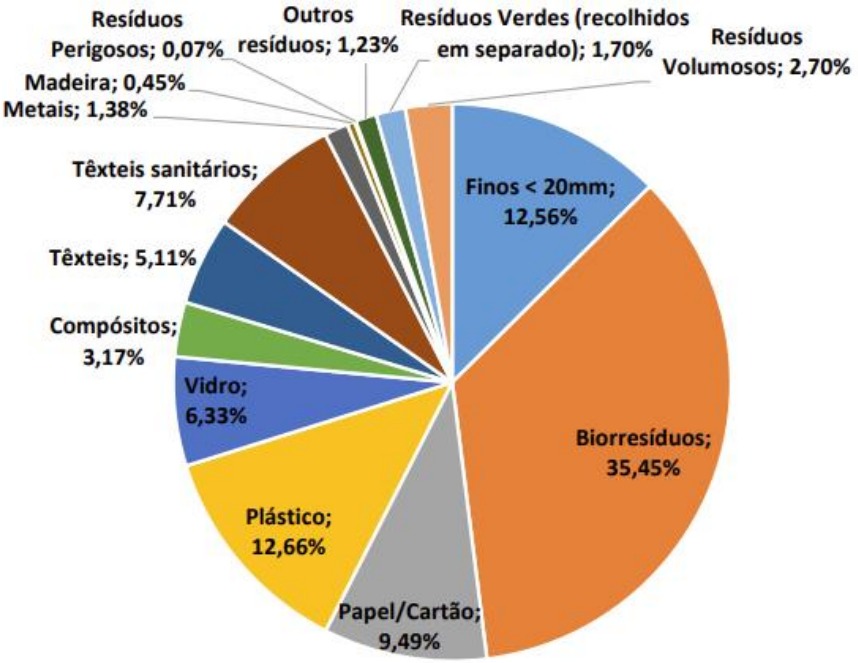
Co-funded by
the European Union

A AMBILITAL é responsável por assegurar as seguintes infraestruturas de transferência e tratamento de resíduos (Ambilital, 2023):

- Cinco **Estações de Transferência** nos municípios de Alcácer do Sal, Aljustrel, Grândola, Odemira e Santiago do Cacém. Estas instalações são parques abertos ao público, equipados com contentores para receber grandes quantidades de resíduos indiferenciados;
- Sete **Ecocentros** nos municípios de Alcácer do Sal, Aljustrel, Ferreira do Alentejo, Grândola, Odemira, Santiago do Cacém e Sines, e um Ecocentro localizado no Centro de Gestão de Resíduos (CGR) constituído por diversas plataformas. Estas instalações são abertas ao público e são equipadas com contentores para receber grandes quantidades de resíduos recicláveis;
- **Central de Triagem de Papel/Cartão** instalada no Centro de Gestão de Resíduos (CGR) da AMBILITAL, onde é efetuada a triagem manual do papel/cartão recolhido seletivamente;
- **Unidade de Triagem de Vidro** instalada no CGR para processamento dos resíduos de vidro provenientes da rede de recolha seletiva para a retirada de contaminantes, previamente ao encaminhamento para reciclagem. O funcionamento desta unidade está atualmente suspenso face à obsolescência dos equipamentos;
- **Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico por compostagem (UTMB) / Linha de Tratamento Automático de Embalagens (Linha EPM)**, instalada no CGR, onde dão entrada, de forma alternada, os resíduos indiferenciados e os resíduos provenientes da recolha seletiva de embalagens. Os resíduos indiferenciados são separados mecanicamente em matéria orgânica, resíduos recicláveis e rejeitados. No entanto, este modelo de partilha de equipamentos tem resultado numa perda de capacidade instalada de triagem em ambos os fluxos de resíduos processados na unidade;
- **Unidade de Compostagem**, instalada no CGR, trata-se de um sistema de tratamento biológico que utiliza tecnologias de compostagem para decompor a matéria orgânica, transformando-a em composto. Esta unidade processa resíduos verdes recolhidos seletivamente, e os resíduos orgânicos provenientes do tratamento mecânico da UTMB;
- **Unidade de preparação de Combustível Derivado de Resíduos (CDR)** para recuperação da fração restante do tratamento mecânico/linha EPM, e **Unidade de secagem de CDR** produzidos na UCDR.
- Dois **aterros sanitários** localizados em Ermidas-Sado (concelho de Santiago do Cacém), estando um deles encerrado e o outro em exploração. É uma unidade destinada ao depósito de rejeitados dos processos de tratamento, assim como à deposição de resíduos indiferenciados em casos de paragem acidental ou programada da UTMB. Os lixiviados resultantes da degradação dos resíduos são retirados da área do aterro e enviados para um sistema de osmose inversa para tratamento.
- O biogás gerado no aterro é retirado e queimado na **Central de Valorização Energética**.

A Figura 106 demonstra a composição dos resíduos urbanos produzidos nos sete municípios associados da AMAGRA, de acordo com o Relatório Anual dos Resíduos Urbanos 2022.

Co-funded by the European Union



Fonte: (APA, 2023c)

Figura 106 – Caracterização física média dos resíduos urbanos produzidos em 2022 nos sete municípios associados da AMAGRA

De acordo com a caracterização física média dos resíduos, verifica-se que a proporção de biorresíduos em comparação aos restantes resíduos é de aproximadamente 36%. A fração alvo para reutilização e recuperação (biorresíduos, vidro, compósitos, têxteis, madeira, metais, papel e cartão e plásticos) é de 74%.

O quadro abaixo revela que, no Município de Sines, a recolha indiferenciada continua a ser mais significativa do que a recolha seletiva. Em 2022, 89% dos resíduos urbanos recolhidos eram indiferenciados, enquanto a recolha seletiva representou apenas 11%.

Quadro 53 – Tipo de recolha no Município de Sines

Tipo de Recolha	Unidades	2022	2021	2020	2019
Recolha indiferenciada	tonelada	7 755	7 722	7 805	7 869
Recolha seletiva		995	956	925	1 174
Total		8 750	8 678	8 730	9 044

Fonte: (INE, 2024a)

A recolha seletiva é fundamental para a gestão eficiente dos resíduos, pois reduz a quantidade de lixo encaminhado para aterros, ajudando a minimizar o impacte ambiental e a promover a sustentabilidade. O quadro abaixo demonstra as quantidades e tipos de resíduos provenientes da recolha seletiva de Sines.

Quadro 54 – Tipos de resíduos recicláveis recolhidos no município de Sines

Resíduos Recicláveis	Unidades	2022	2021	2020	2019
Papel e cartão	tonelada	329	326	314	343
Plástico		1*	168	166	167
Vidro		301	8	283	303
Madeira		9	7	2	23
Equipamentos elétricos e eletrónicos		11	9	11	16
Pilhas		0	0	1	0
Volumosos		129**	283	0	0
Óleos alimentares usados		3	5	4	7
Biorresíduos		10	17	22	14
Embalagens de plástico, metal e/ou compósitas		174	0	0	0
Total		967	823	803	873

*Nota: Este valor apresenta uma discrepância em relação aos anos anteriores, pelo que pode não estar correto.
** (CMS, 2023)

Fonte: (INE, 2024a)

Relativamente ao destino final dos resíduos em 2022, cerca de 90,3% dos resíduos urbanos recolhidos em Sines foram encaminhados diretamente para aterro; 9,2% foram encaminhados para valorização material; 0,4% para o ecocentro; e 0,1% para valorização orgânica (CMS, 2023).

É importante salientar que as metas ambientais Europeias a que Portugal está sujeito para os anos de 2030 e 2035 são muito exigentes, sendo necessário reciclar 60% dos resíduos urbanos existentes até 2030 e 65% até 2035. A deposição em aterro em 2035 não poderá ultrapassar 10% da totalidade dos resíduos urbanos tratados, o que naturalmente impõe uma alteração profunda aos hábitos da população portuguesa.

5.12.4.2. Âmbito local

Atualmente no Porto de Sines a prestação de serviços de gestão de resíduos encontra-se concessionada, sendo assegurada pela empresa Ecoslops Portugal, S.A. (APS, 2024b). Para além da recolha tradicional, a Ecoslops recicla os resíduos oleosos, transformando-os em novos produtos.

A concessão deste serviço prevê que a prestação de serviços de recolha de resíduos em navios seja efetuada em regime de exclusividade e que a prestação de serviços de gestão de resíduos em toda a área de jurisdição do porto seja efetuada em regime partilhado (APS, 2024b).

O projeto em estudo estará sujeito ao Regulamento de Gestão de Resíduos e Utilidades (RGRU) do Porto de Sines, que visa garantir uma gestão criteriosa dos resíduos produzidos na Área Portuária ou recolhidos a navios surtos no Porto, de acordo com as normas técnicas aplicáveis, de forma a minimizar a sua produção, bem como reduzir a sua nocividade para a saúde humana e para o ambiente, assegurando que (Ecoslops, 2024):

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Quaisquer impactes ambientais resultantes de eventuais fugas ou derrames resultantes das operações de gestão de resíduos sejam devidamente controlados;
- Os resíduos sejam encaminhados para um circuito de gestão adequado.

O referido RGRU aplica-se a toda a Área Portuária terrestre e marítima, bem como a qualquer embarcação surta no Porto de Sines, incluindo embarcações de recreio. Este regulamento segue as orientações do Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos do Porto de Sines, assim como toda a legislação em vigor nesta matéria.

No âmbito da gestão integrada de resíduos gerados na Área de Jurisdição do Porto de Sines incluem-se as seguintes atividades e operações (APS, 2024b):

- Gestão da rede de águas de lastro, que inclui a recolha e tratamento de resíduos e águas de lastro de navios atracados nos postos de acostagem ou fundeados em qualquer área do porto e ainda a gestão da estação de tratamento de águas de lastro (ETAL);
- Gestão de resíduos provenientes dos navios ou embarcações, que inclui a recolha, transporte, armazenagem e destino final, com eventual triagem, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos provenientes dos navios ou embarcações;
- Gestão de resíduos gerados na área de jurisdição do porto, que inclui a recolha, transporte, armazenagem e destino final, com eventual triagem, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos das instalações sitas na área de jurisdição do Porto de Sines;
- Gestão da rede de drenagem de águas pluviais e estações elevatórias na área de influência do Terminal de Granéis Líquidos de Sines;
- Gestão das redes de drenagem de águas residuais, que inclui a recolha e tratamento de águas residuais domésticas das instalações sitas na área de jurisdição do porto e a recolha e tratamento de águas residuais industriais das instalações sitas na área de influência do Terminal de Granéis Líquidos de Sines;
- Gestão das Estações de Tratamento das Águas Residuais e das Estações Elevatórias na Área de Jurisdição do Porto;
- Controlo da qualidade dos efluentes.

Os equipamentos e capacidade dos meios de receção de resíduos disponíveis no porto para a receção de resíduos, com origem nos navios, são apresentados no Quadro 55.

Quadro 55 – Porto de Sines: receção de resíduos

Equipamento		Capacidade
ETAL – Estação de Tratamento de Águas de Lastro		82 500 t/ano de resíduos líquidos de hidrocarbonetos ou slops e 160 000 t/ano de águas residuais contaminadas com hidrocarbonetos, correspondendo a 330 dias de funcionamento por ano, ou seja, 250 t/dia de slops.
ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais	Terminal de Graneis Líquidos	70 hab./eq.
	Zona Leste e Zona de Atividades Logísticas de Sines	100 hab./eq.
ZATR – Zona de Armazenagem Transitória de Resíduos		73,5 m^2

Co-funded by the European Union

Equipamento	Capacidade
Contentores de resíduos hospitalares	2 contentores de 60 litros 1 contentor de 3 litros
Contentores de Resíduos Urbanos, Restos de Cozinha e de Mesa (RCM) e ecopontos	Contentores de capacidades várias – 90 litros, 700 litros, 1 100 litros. Arca frigorífica.
Contentores para recolha de outro tipo de resíduos	2 depósitos de recolha de óleos usados, aproximadamente 1000 litros. 1 contentor recolha de redes de pesca

Fonte: (Maia, 2013) e (APS, 2024c)

As informações relativas à quantidade de resíduos gerados a bordo dos navios e desembarcados no Porto de Sines, conforme indicado no Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos, podem ser consultadas no Quadro 56.

Quadro 56 – Gestão dos resíduos no Porto de Sines (2020-2022)

	Unidades	Ano		
		2020	2021	2022
Navios entrados	n.º	1995	1949	1927
Navios que entregaram resíduos	n.º	1216	1178	1102
Resíduos notificados para entrega	m^3	24 307	18 115	8416
Resíduos efetivamente entregues	m^3	32 694	25 470	8380
Resíduos retidos a bordo para entrega noutro porto	m^3	47 309	54 930	76 352

Fonte: (APS, 2024c)

Pelo quadro acima, é possível observar uma diminuição acentuada do volume de resíduos recolhidos e um aumento na quantidade de resíduos que permanecem a bordo para serem entregues noutro porto.

Os navios que chegam ao Porto de Sines apresentam tipologias variadas, o que se reflete nos diversos tipos de resíduos descarregados. No Quadro seguinte apresentam-se os tipos, conforme os anexos MARPOL, e quantidades de resíduos gerados em navios e de resíduos de carga recebidos. A diminuição da quantidade de resíduos líquidos oleosos recebidos em 2022 deverá estar associada à interrupção da receção deste tipo de resíduos, por pipeline, no Terminal de Granéis Líquidos por motivos de manutenção da infraestrutura (APS, 2024c).

Co-funded by the European Union

Quadro 57 – Quantidade de resíduos recebidos de acordo com os anexos MARPOL 2020-2022

Tipo de resíduos	Descrição	2020	2021	2022
		Unidade (10^3 m^3)		
Anexo I	Resíduos de hidrocarbonetos: lamas, águas de porão e cavernas e outros - areias/ serraduras oleosas, slops, outros resíduos contaminados com hidrocarbonetos.	29	21	6
Anexo II	Substâncias Líquidas Nocivas, transportadas a granel, incluindo produtos químicos.	0,05	0,069	0,039
Anexo IV	Águas residuais equiparadas a urbanas.	0,003	0,003	0
Anexo V	Lixo/ resíduos urbanos: resíduos de alimentos, plásticos, outros, designadamente vidro, metais, acumuladores, pilhas, baterias, medicamentos, restos de alimentos, resíduos operacionais, resíduos de carga não perigosos, cinzas incineradoras. Restos de Cozinha e Mesa: todos os restos alimentares, incluindo óleos alimentares, utlizados e provenientes de transportes internacionais.	3	4	2
Anexo VI	Substâncias que empobrecem a camada de ozono e equipamentos que contenham essas substâncias e os resíduos de tratamento de efluentes gasosos.	0	0	0
	Total	**32**	**25**	**8**

Fonte: (APS, 2024c)

Os resíduos do anexo I da MARPOL têm uma representatividade significativa e podem ser diretamente descarregados por pipeline. Atendendo aos volumes envolvidos, o Porto de Sines dispõe, desde o início da sua atividade, de uma Estação de Tratamento de Águas de Lastro, que foi atualmente renovada. Esta estação é gerida por um operador de gestão de resíduos licenciado (Ecoslops), que desenvolveu uma tecnologia capaz de regenerar os resíduos de hidrocarbonetos, transformando-os em novos produtos (APS, 2024c).

Os resíduos dos Anexos II e III da MARPOL estão sujeitos a análise e, em alguns casos, pode ser necessária a recolha de amostras. Esses pedidos ocorrem de forma muito pontual. As águas sanitárias do Anexo IV da MARPOL são recolhidas pontualmente e em reduzida quantidade, através de camião-cisterna pelo prestador de serviços da gestão de resíduos. Os resíduos do Anexo V da MARPOL incluem diferentes tipologias e representam uma percentagem significativa dos resíduos descarregados no porto (APS, 2024c).

As frações recicláveis, quando entregues separadamente, são enviadas para reciclagem. O Operador de Gestão de Resíduos dispõe de uma Zona de Armazenagem Transitória de Resíduos, onde a maioria dos resíduos sólidos é temporariamente armazenada até ser encaminhada para o destino adequado.

As quantidades recolhidas são apresentadas no Quadro 58, divididas por resíduos perigosos e não perigosos.

Co-funded by the European Union

Quadro 58 – Resíduos perigosos e não perigosos recebidos no Porto de Sines de navios no triénio 2020-2022

Resíduos	2020	2021	2022
	Quantidade (ton)		
Perigosos*	2 203,3	2 254,4	2 350,9
Não Perigosos	234,8	280,1	388,9
Total	2 438,0	2 534,5	2 739,8

* Nota: Não estão incluídos os resíduos referentes a "Óleos de porão de outros tipos de navios (recolha por instalação fixa)", uma vez que os valores estão expressos em m³. Em 2020, 2021 e 2022, o volume desses resíduos foi de 28 005,83 m³, 19 466,44 m³ e 3 648,87 m³, respetivamente.

Fonte: Adaptado de (APS, 2024c).

Como já referido anteriormente, a recolha e gestão de resíduos (perigosos e não perigosos) no Porto de Sines é da competência da Ecoslops. O destino dos resíduos recolhidos depende da sua classificação na Lista Europeia de Resíduos, sendo dada preferência a operadores que possam valorizá-los sempre que possível.

De acordo com a APS, atualmente a AMBILITAL não recebe os resíduos do porto dado que a produção excede 1100 litros diários e que os produtores de resíduos semelhantes aos urbanos, em quantidades diárias iguais ou superiores a 1100 litros, estão obrigados a enviar os resíduos para operador autorizado (operador privado).

5.12.5. Síntese

O Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro (e posteriores alterações) aprova o regime geral da gestão de resíduos (RGGR), o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, garantindo maior transparência e facilidade de acesso e compreensão pelos operadores económicos.

A área de intervenção, inserida no concelho de Sines, é abrangida pelo Sistema Intermunicipal de Gestão de Resíduos Urbanos, explorado e gerido pela AMBILITAL para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos gerados. O sistema integra:

- 5 Estações de transferência;
- 8 Ecocentros;
- 1 Central de Triagem (Linha de Papel/Cartão);
- 1 Linha de Vidro;
- 1 Unidade Tratamento Mecânico e Biológico
- 1 Unidade de Triagem Automática de Embalagens Plásticas e Metálicas;
- 1 Unidade de Compostagem;
- 1 Unidade de Produção de Combustível Derivado de Resíduos;
- 1 Aterro Sanitário;
- 1 Central de Valorização Energética.

O Decreto-Lei n.º 102/2020, de 9 de dezembro, regula a instalação e a utilização de meios portuários de receção de resíduos provenientes de navios que escalem portos nacionais, de modo a aumentar a

proteção do meio marinho contra os efeitos negativos das descargas de resíduos no mar. A sua implementação é feita através do Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos do Porto de Sines.

No Porto de Sines a recolha e gestão dos resíduos é efetuada pela empresa Ecoslops Portugal S.A. e o destino final dos resíduos recolhidos varia consoante a sua tipologia. Contudo, de acordo com a APS, atualmente a AMBILITAL não recebe os resíduos do porto dado que a produção excede 1100 litros diários e que os produtores de resíduos semelhantes aos urbanos, em quantidades diárias iguais ou superiores a 1100 litros, estão obrigados a enviar os resíduos para operador autorizado (operador privado).

5.12.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A gestão dos resíduos no Porto de Sines é influenciada por fatores como o volume e tipo de resíduos gerados pelas atividades portuárias, a infraestrutura de armazenamento disponível, o cumprimento das regulamentações ambientais (MARPOL), a monitorização e tratamento eficiente, a formação dos trabalhadores, etc. A cooperação entre a autoridade portuária, concessionários dos terminais, e outros *stakeholders* facilita a implementação de estratégias eficazes de gestão de resíduos. O crescimento do porto e o aumento da movimentação de cargas podem aumentar a quantidade de resíduos, exigindo uma gestão robusta e adaptável às mudanças no fluxo de materiais.

Na ausência do projeto, a situação de referência dos resíduos permaneceria relativamente estável, sem os desafios adicionais da construção e operação do novo cais de carga geral e o acesso ferroviário. A pressão sobre os sistemas de tratamento e deposição de resíduos permaneceria praticamente inalterada, mantendo, assim, o atual nível de eficiência na gestão de resíduos.

Prevê-se que a evolução da gestão dos resíduos no município de Sines siga o Plano de Ação elaborado pela Ambilital no âmbito da vigência do PERSU 2030 (atualmente em consulta pública). O plano inclui algumas medidas que o município deverá implementar para cumprir as exigências do atual enquadramento legal e abordar os pontos críticos identificados no sistema implementado:

- Medida 1: Estabelecer uma estratégia de comunicação regular;
- Medida 2: Promover ações de combate ao desperdício alimentar;
- Medida 3: Apoio à criação de redes de troca, doação, reparação e reutilização de produtos e equipamentos;
- Medida 4: Recolher seletivamente biorresíduos;
- Medida 5. Promover a compostagem local de biorresíduos;
- Medida 6: Reforçar a recolha seletiva multimaterial;
- Medida 7: Reforçar as redes de recolha seletiva de outros fluxos específicos;
- Medida 8. Otimizar e modernizar os serviços de recolha de resíduos urbanos;
- Medida 9. Definir e aplicar um novo modelo tarifário ao utilizador fina.

As medidas estabelecidas permitirão contribuir com os objetivos gerais do RGGR, especialmente na redução do consumo de recursos por meio da prevenção da produção e perigosidade dos resíduos. Além disso, visam melhorar a eficiência na gestão e valorização dos resíduos, promovendo a sua reutilização e contribuindo para a transição para uma economia mais circular.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.13. Sistemas ecológicos

5.13.1. Introdução e metodologia específica

Neste capítulo, será realizada a caracterização dos elementos ecológicos que podem ser afetados pelo projeto em análise. Serão examinadas as interações entre a área de interesse e as zonas protegidas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas, bem como os componentes ecológicos e biológicos terrestres, costeiros e marinhos. A análise dará ênfase especial aos ecossistemas aquáticos, dado que o ambiente terrestre na área de influência direta do projeto já apresenta alterações significativas.

A metodologia adotada para a análise e caracterização deste descritor baseou-se na recolha, compilação e análise crítica de informações previamente disponíveis. Estas informações foram obtidas a partir de sites e documentos de entidades oficiais, publicações científicas (artigos, livros), relatórios de monitorização de espécies ou grupos de espécies, entre outras fontes relevantes. Foram considerados, em particular, os estudos de monitorização realizados anteriormente no porto de Sines, tais como:

- Estudo de “Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu controlo e monitorização” (1997-2000), referente ao processo de monitorização da qualidade da água, do sedimento subtidal, das comunidades macrobentónicas em sedimentos subtidais e em substratos duros tanto intertidais como subtidais, assim como de organismos bioindicadores na zona portuária e áreas próximas;
- Programa de “Monitorização de Ambientes Marinhos do Terminal XXI” (MATXXI 2000-2003);
- Programa de “Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines” (MAPSi 2004-2006, 2009-2011, 2012-2014, 2015-2017, 2018-2020 e 2021-2023).

A análise dos documentos mencionados, juntamente com informações obtidas de outras fontes, permitiu identificar as espécies que podem ocorrer nas áreas adjacentes ao porto de Sines. Foi dada ênfase especial às espécies com estatutos de conservação mais preocupantes, nomeadamente aquelas classificadas como "Vulnerável", "Em Perigo" e "Criticamente em Perigo".

A área de estudo considerada para o presente descritor abrange todas as zonas do Porto de Sines inseridas no meio aquático, incluindo uma zona de buffer ao redor dessas estruturas, estendendo-se por cinco quilómetros no meio aquático e por 200 metros no meio terrestre (Figura 107).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.13.2. Áreas classificadas e habitats

A área de intervenção do projeto está localizada numa zona costeira caracterizada por um elevado grau de antropização e não está inserida dentro de nenhuma zona classificada no contexto da Conservação da Natureza, particularmente no Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Esse sistema abrange a Rede Nacional de Áreas Protegidas, as áreas da Rede Natura 2000, que inclui Sítios de Importância Comunitária e Zonas de Proteção Especial, e ainda outras áreas classificadas em concordância com acordos internacionais.

Neste documento, destacam-se algumas Áreas Classificadas (Figura 107) localizadas nas proximidades da área de estudo, apresentadas por ordem crescente de distância.

A sudeste:

- Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV), integrado na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP);
- Zona Especial de Conservação (ZEC) Costa Sudoeste (PTCON0012), integrada na Rede Natura 2000 ao abrigo da Diretiva Habitats (92/43/CEE);
- Zona de Proteção Especial (ZPE) Costa Sudoeste (PTZPE0015), integrada na Rede Natura 2000 ao abrigo da Diretiva Aves (2009/147/CE);
- Área Importante para as Aves e Biodiversidade (IBA) Costa Sudoeste (PT031), identificada pela BirdLife International.

A norte:

- ZEC Comporta-Galé, integrada na Rede Natura 2000 ao abrigo da Diretiva Habitats (92/43/CEE);
- IBA Lagoas de Santo André e Sancha (PT028), que se sobrepõe à área classificada ao abrigo da Convenção sobre Zonas Húmidas, também conhecida como Convenção de Ramsar;
- Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, integrada na RNAP;
- ZPEs Lagoa de Santo André e Lagoa da Sancha, integradas na Rede Natura 2000 ao abrigo da Diretiva Aves (2009/147/CE).

Co-funded by the European Union

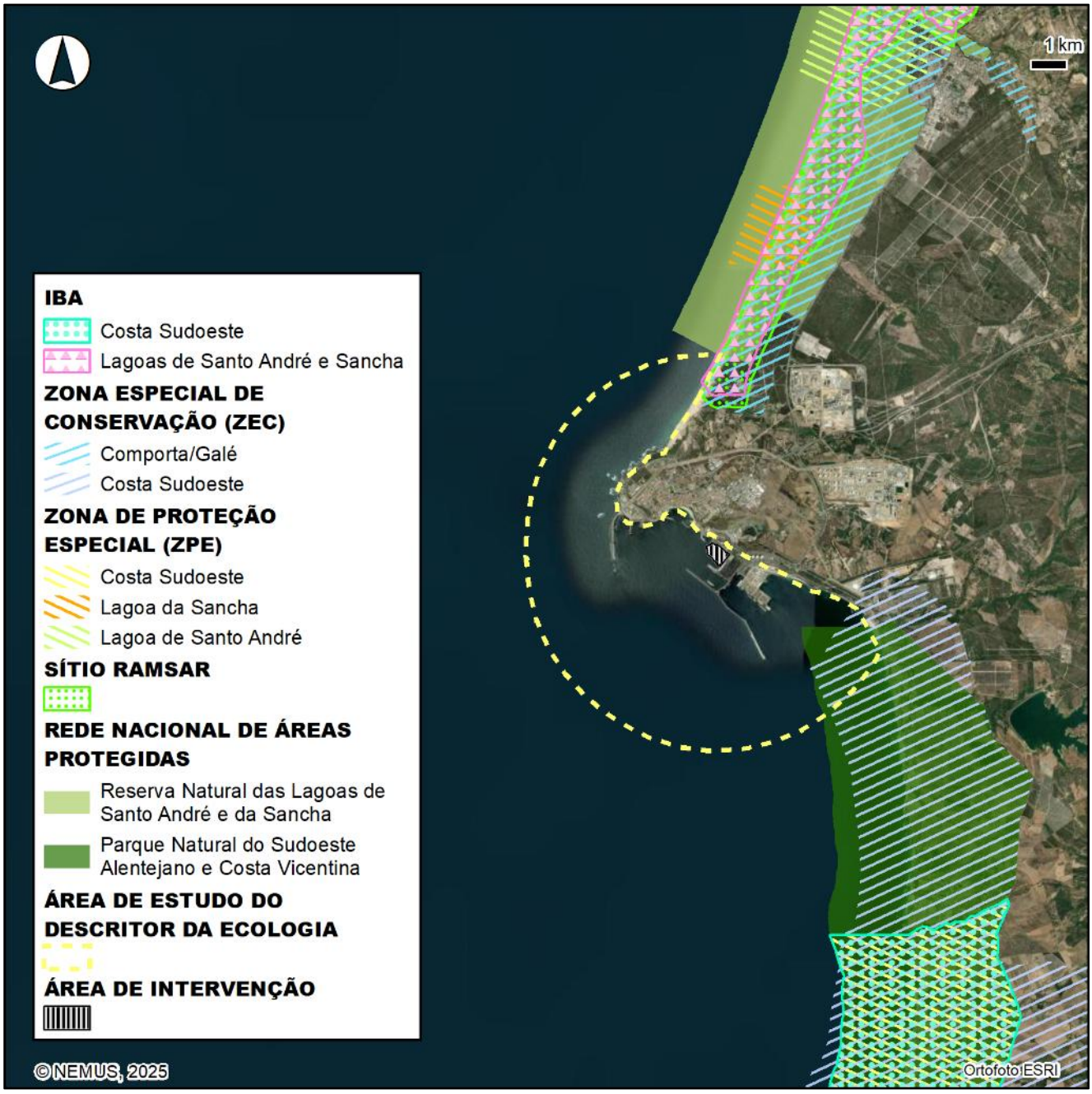


Figura 107 – Área de estudo para o descritor "sistemas ecológicos" e áreas classificadas como importantes para a conservação da biodiversidade próximas ao local de incidência do projeto

Co-funded by the European Union

5.13.2.1. Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina

Esta área está localizada a aproximadamente 3 km a sudeste da área de implantação do projeto, com uma parte significativa da sua extensão, até cerca de 2 km da costa, a ser ambiente marinho. Possui uma grande diversidade paisagística e ecológica, apresentando uma linha de costa caracterizada, genericamente, por arribas elevadas, cortadas por barrancos profundos, pequenas praias, ribeiras e linhas de águas temporárias, estuários e sapais que albergam uma grande diversidade de habitats (ICNB, 2008).

Esta área protegida, com uma grande diversidade de habitats costeiros, foi estabelecida pelo **Decreto-Lei n.º 241/88** com o objetivo de preservar a sua biodiversidade e paisagens naturais. A proteção e gestão desta área são ainda apoiadas por diversas leis e regulamentos, tais como:

- Decreto Regulamentar n.º 26/95, de 21 de setembro;
- Decreto Regulamentar n.º 33/95, de 11 de dezembro;
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto;
- Decreto Regulamentar n.º 9/99, de 15 de junho;
- Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro;
- Decreto-Lei n.º 101/2013, de 25 de julho;
- Portaria n.º 14/2014, de 23 de janeiro;
- Rede de Reservas Biogenéticas do Conselho da Europa;
- Declaração de Retificação n.º 10-B/2011, de 5 abril;
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-B/2011, de 4 de fevereiro.

A zona também é em parte ou na sua totalidade abrangida por diferentes estatutos de proteção, conforme se apresenta a seguir.

- **Convenção de Bona** (1979) – relativa à proteção de espécies migradoras da fauna selvagem;
- **Convenção de Berna** (1979) – relativa à proteção da vida selvagem e dos habitats naturais da Europa;
- **Reserva Biogenética da ponta de Sagres – S. Vicente** (1988) – com cerca de 134 hectares;
- **Programa CORINE** (1989);
- **ZPE Costa Sudoeste: PTZPE0015** (1999) – parte da área do Parque Natural obteve a classificação de ZPE pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro (ao abrigo da Diretiva Aves);
- **ZEC Costa Sudoeste: PTCON0012** (2020) – parte da área do Parque Natural foi também designada como Sítio de Importância Comunitária (SIC) em 1997 e reconhecida a nível europeu em 2006, tendo sido classificada como ZEC pelo Decreto-Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março (ao abrigo da Diretiva Habitats);
- **IBA Costa Sudoeste: PT031** (Data desconhecida).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.13.2.2. Zona Especial de Conservação Comporta – Galé

Esta área, que se sobrepõe em grande parte à Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, está situada a cerca de 3,5 km a norte da área de implantação do projeto, tendo sido classificada como Reserva Natural pelo Decreto-Regulamentar n.º 10/2000, de 22 de agosto. Com uma diversidade significativa de biótopos, a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha destaca-se pela elevada riqueza específica, especialmente no que diz respeito às aves, o grupo faunístico mais bem estudado na região. O símbolo da Reserva Natural é o rouxinol-pequeno-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*), uma espécie migradora que inverna em África e chega à Lagoa de Santo André na primeira quinzena de março, atingindo o seu maior número em outubro, quando vários casais nidificam nesta área protegida. A Lagoa da Sancha, embora seja mais pobre em diversidade de avifauna aquática nidificante, teve no passado uma grande importância devido à presença de uma colónia de garças-ruivas (*Ardea purpurea*) e de espécies como o pato-de-bico-vermelho (*Netta rufina*) e o tartaranhão-dos-pauis (*Circus aeruginosus*). Por outro lado, a Lagoa de Santo André é considerada uma das zonas húmidas nacionais mais importantes para as aves (ICNF, 2023).

A proteção e gestão desta reserva são suportadas por um vasto conjunto de leis e regulamentos, entre os quais se destacam:

- Portaria n.º 623/90, de 26 de outubro – Aprova o Plano Diretor Municipal de Sines.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/93, de 3 de novembro – Aprova o Plano Diretor Municipal de Santiago do Cacém.
- Lista de **Sítios da Convenção de Ramsar** – Zonas Húmidas de Importância Internacional para as aves: "Lagoa de Santo André / Lagoa da Sancha", de 7 de maio de 1996.
- Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho – Transpõe disposições da Diretiva 91/271/CEE sobre águas residuais urbanas.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto – Aprova a lista nacional de sítios para a **Rede Natura 2000**.
- Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro – Cria as **Zonas de Proteção Especial para as Aves Selvagens** "Lagoa de Santo André" e "Lagoa da Sancha".
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro – Aprova o Programa da Orla Costeira Espichel – Odeceixe (POC-EO).
- Portaria n.º 86/2004, de 8 de janeiro – Cria a Zona de Pesca Profissional da Lagoa de Santo André.
- Decreto Regulamentar n.º 10/2000, de 22 de agosto – Cria a **Reserva Natural** das Lagoas de Santo André e da Sancha, incluindo uma área marinha adjacente.
- Decreto Regulamentar n.º 4/2004, de 29 de março – Altera os limites da **Área Protegida**.
- Decisão n.º 2006/613/CE, de 19 de julho – Reconhece o Sítio Comporta/Galé como **Sítio de Importância Comunitária** da região biogeográfica mediterrânica.
- Portaria n.º 829/2007, de 1 de agosto – Divulga a lista dos sítios de importância comunitária em Portugal.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 117/2007, de 23 de agosto – Aprova o Plano de Ordenamento da RNLSAS.
- Portaria n.º 1046/2008, de 16 de setembro – Aprova os novos limites da Zona de Pesca Profissional (ZPP) da Lagoa de Santo André.

5.13.3. Habitats

A área de estudo está inserida nos macro-habitats “litoral” e do ambiente terrestre alterado. Está situada numa zona de transição entre o oceano e o litoral terrestre, apresentando características ecológicas particulares de um ecossistema costeiro que combina elementos marinhos e estuarinos.

No ambiente terrestre, destacam-se as áreas urbanizadas e industriais, que são o reflexo das alterações humanas sobre o espaço natural. No ambiente marinho encontram-se as zonas intertidais e subtidais, que são influenciadas pelas variações na altura da maré, e apresentam normalmente uma rica biodiversidade característica dos ecossistemas costeiros.

5.13.3.1. Ambiente terrestre

O ambiente seminatural terrestre (cf. fotografia seguinte) apresenta a presença de espécies vegetais exóticas, como Acacia sp., provavelmente introduzidas para mitigar o impacte visual resultante da antropização da área. Além disso, é dominado por um arrelvado ruderal, composto principalmente por espécies de ocorrência espontânea (cf. Figura 109).

Foto: Nemus (outubro 2024).

Figura 108 – Características do ambiente terrestre evidenciando o elevado grau de antropização e a marcada escassez de vegetação

Co-funded by the European Union

Foto: Nemus (outubro 2024).

Figura 109 – Características do habitat "arrelvado ruderal", predominantemente coberto por chorão (Carpobrotus edulis)

De acordo com a classificação ecológica proposta por Pina Manique e Albuquerque em 1982, a área de estudo é identificada como pertencente à zona edafo-climática **EOLO TERMO-ATLANTE-MEDITERRÂNEA (e AM.SM)**. Segundo a mesma classificação, a zona é fortemente influenciada pelos ventos marinhos e apresenta uma variedade de elementos autofíticos característicos, incluindo castanheiro (*Castanea sativa*), zimbro (*Juniperus oxycedrus*), samouco (*Myrica faya*), zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), pinheiro manso (*Pinus pinea*), carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) e sobreiro (*Quercus suber*) (Agri-Pro Ambiente, 1998).

A comunidade faunística é pouco diversificada e relativamente pobre, podendo observar-se alguns artrópodes terrestres, espécies de aves tanto terrestres como aquáticas, além de outras espécies ubiquistas (Agri-Pro Ambiente, 1998).

Co-funded by the European Union

Foto: Nemus (outubro 2024).

Figura 110 – Milípede Atopochetus sp. observado durante visita ao Porto de Sines, ilustrando a presença discreta de fauna terrestre

A ausência de espécies autóctones e de habitats que sustentem fauna ou flora de particular interesse, demostra que o ambiente terrestre na área de incidência do projeto possui baixo valor ecológico e não desempenha um papel crítico no equilíbrio ecológico da região.

Co-funded by the European Union

5.13.3.2. Ambiente marinho

Desde 1997 até ao presente, os estudos e monitorizações do ambiente marinho na área do complexo portuário de Sines têm acompanhado um conjunto de 25 áreas de amostragem. A seleção dessas áreas foi planeada de modo a permitir comparações entre as zonas mais antigas do porto, a área do Terminal de Contentores (Terminal XXI) e áreas de controlo. Em cada campanha, foram tipicamente amostradas entre 8 e 11 áreas, escolhidas de acordo com as mudanças ocorridas no Complexo Portuário (Nemus; Hidromod, 2014).

Neste ambiente marinho, a circulação costeira é principalmente influenciada pelo vento, pelas marés e também por gradientes de densidade da água do mar. No inverno, com ventos vindos do Sul, forma-se uma corrente superficial que flui em direção ao Norte. Na primavera e verão, quando os ventos sopram do Norte, o escoamento muda de direção, fluindo para o Sul (Nemus; Hidromod, 2014).

De acordo com a caracterização da fauna e flora bentónicas realizada na área, em 1998, foram definidos três níveis de maré em função das espécies macroepibentónicas dominantes. Nesta caracterização o nível inferior é dominado por algas folhosas e incrustantes, o nível médio é dominado por cracas do género *Chthamalus* e o nível superior com diminuição da abundância destes crustáceos e dominância de gastrópodes da espécie *Melarhaphe neritoides* (Agri-Pro Ambiente, 1998).

I – Zona intertidal

Na zona intertidal, compreendida entre o limite inferior mínimo da baixa-mar de marés vivas e o limite superior máximo de preia-mar de marés vivas, o substrato duro é um habitat com bastante representatividade na zona do porto. Apresenta-se geralmente na forma de molhes de proteção artificiais cobrindo diferentes tipos de condições ambientais (Agri-Pro Ambiente, 1998).

Este habitat encontra-se bem representado no porto, embora seja predominantemente de origem artificial, sendo formado por infraestruturas instaladas em meio aquático, como molhes de proteção e postos de atracagem. Este habitat é especialmente adequado para ser utilizado em processos de monitorização, pois possui características essenciais para esse fim, como a sua elevada biodiversidade, que exibe gradientes bem definidos, e a sua acessibilidade, que facilita tanto a manipulação experimental *in situ* quanto a amostragem não destrutiva (Nemus; Hidromod, 2014).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Foto: Nemus (outubro 2024).

Figura 111 – Substrato duro intertidal: enrocamento entre o Terminal Multipurpose e o Porto de Serviços, com a faixa escura indicando a zona intertidal

De acordo com o "Estudo de Incidências Ambientais: Processo de Expansão do Terminal XXI e Respectivo Molhe" realizado sob encomenda da Administração do Porto de Sines e publicado em 2008, foi feito um estudo deste substrato utilizando as comunidades macroepibentónicas. O uso destas comunidades foi feito por serem compostas por organismos cujo ambiente é propenso à acumulação de detritos originados a partir das atividades humanas realizadas no porto. As variações observadas entre as áreas externas e as zonas do Porto de Sines podem estar associadas ao tipo de substrato e ao nível de confinamento. Os resultados mostraram que as áreas mais distantes do porto apresentaram maior biodiversidade. Entretanto, essa diferença foi pouco significativa em relação às zonas mais confinadas, exceto no Porto de Recreio, onde a biodiversidade registada foi menor, especialmente em períodos de marés média e baixa, provavelmente relacionado com as interferências humanas (Agri-Pro Ambiente, 2008).

II – Zona subtidal

Na zona subtidal, que está abaixo do intertidal e permanece sempre abaixo da linha da água, com profundidades que chegam até aos 50 metros (Wood, 1987), profundidade compatível com a existência de algas fotófilas ou de angiospérmicas marinhas (Nemus; Hidromod, 2014), o substrato móvel encontrado é habitado por comunidades de organismos que constituem a macrofauna bentónica. Estes organismos habitam na interface entre a água e o sedimento, são normalmente sedentários e apresentam ciclos de vida relativamente longos, além de abrangerem uma grande diversidade de espécies (CIEMAR, 2000).

Foto: Nemus (outubro2024).

Figura 112 – O substrato duro subtidal permanece constantemente submerso, sendo composto pelas estruturas portuárias e pelas formações rochosas, naturais ou artificiais, presentes no fundo marinho

Co-funded by the European Union

Neste ambiente marinho que é predominante nos fundos do porto de Sines (Agri-Pro Ambiente, 2008), existe uma grande capacidade de reter materiais em suspensão e acumular materiais depositados (Gray, 1981), fazendo com que os organismos da macrofauna bentónica sejam considerados excelentes indicadores biológicos. A sua utilização em estudos sobre o impacte da poluição marinha assenta no facto de que refletem tanto as condições ambientais atuais da água e do substrato quanto as condições às quais essas comunidades estiveram expostas anteriormente, oferecendo uma visão abrangente sobre as mudanças ambientais decorridas ao longo do tempo.

5.13.4. Comunidades planctónicas

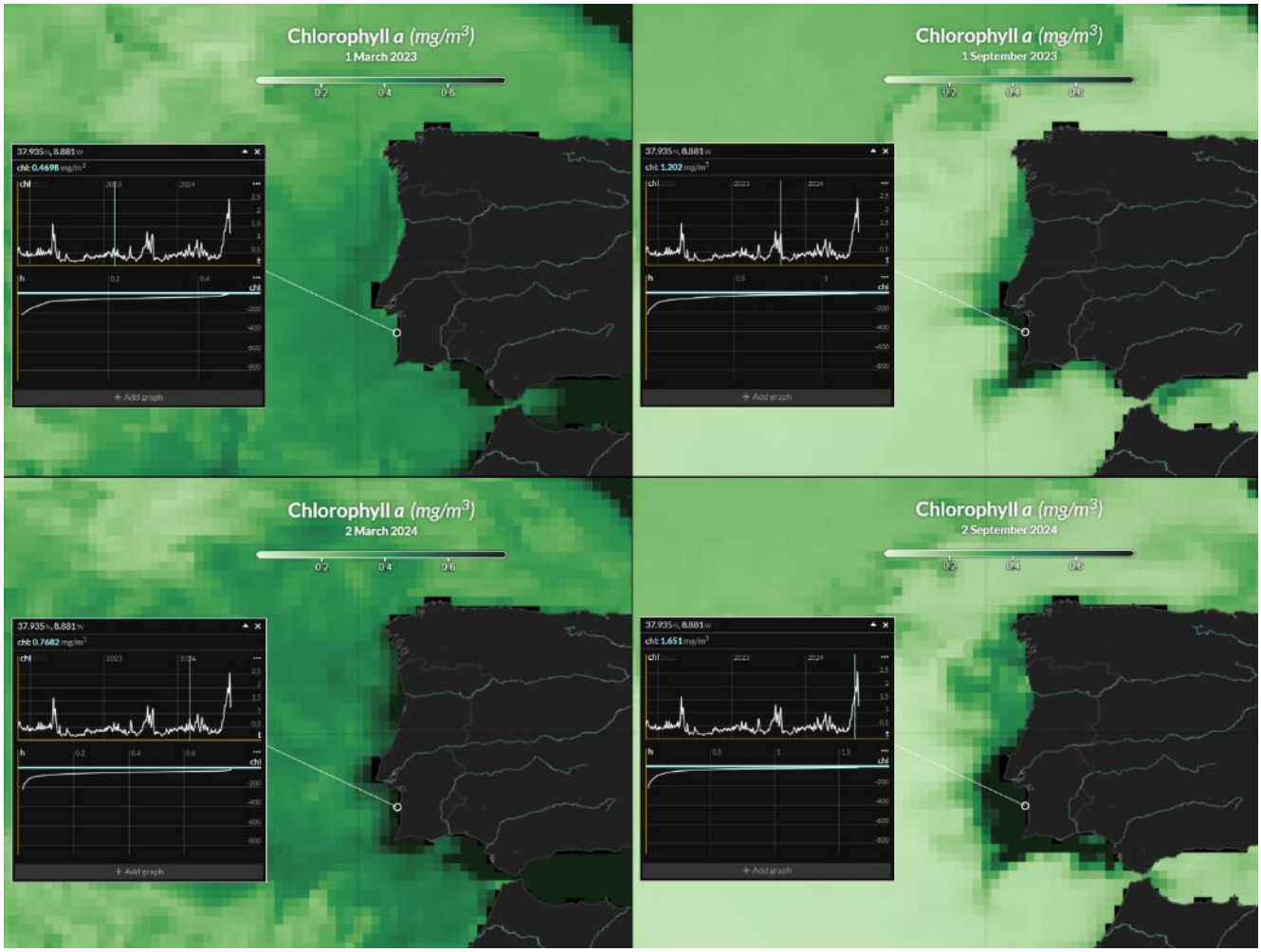
As comunidades planctónicas desempenham um papel fundamental na mitigação das mudanças climáticas ao capturarem o dióxido de carbono da atmosfera e armazená-lo nos oceanos. A saúde e o equilíbrio dos ecossistemas marinhos e terrestres dependem diretamente da diversidade e abundância dessas comunidades, compostas principalmente por fitoplâncton e zooplâncton, que são cruciais para a dinâmica dos ecossistemas marinhos.

Os elementos do fitoplâncton, graças à sua atividade fotossintética, são responsáveis pela produção de grande parte do oxigénio consumido pelos animais e formam a base de toda a cadeia alimentar marinha. As comunidades de fitoplâncton variam sazonal e espacialmente, sendo influenciadas por fatores como a temperatura, a intensidade da luz, a estratificação da coluna de água, provocada por diferenças da temperatura ou variações na salinidade, a disponibilidade de nutrientes e as condições de afloramento.

Já o zooplâncton, composto por uma grande diversidade de organismos heterotróficos, desde unicelulares como foraminíferos e radiolários, até pluricelulares como pequenos crustáceos, larvas de peixes e invertebrados, alimenta-se do fitoplâncton e, por sua vez, serve de alimento para várias espécies marinhas, incluindo peixes, moluscos e baleias.

A clorofila *a*, principal pigmento fotossintético presente nos organismos autotróficos, como algas fitoplanctónicas, é um recurso fundamental utilizado em estudos para avaliar o estado e a dinâmica das comunidades planctónicas.

Co-funded by the European Union



Fonte: (Copernicus, 2024).

Figura 113 – Variação semestral da concentração de clorofila a no Atlântico Nordeste entre 2023 e 2024, com gráfico detalhado da concentração de clorofila a na região de Sines

Conforme o que está referido em MAPSi 2021-2023, as avaliações realizadas indicaram que a concentração média de clorofila *a* mostrou uma interação significativa entre a data e a área de amostragem, com variações espaciais notáveis em quatro das oito datas amostradas. Isto foi observado nomeadamente na área do Porto de Pesca confinado, onde os valores foram mais elevados em comparação com outras áreas. A área do Terminal de Granéis Líquidos exposto apresentou a maior concentração média de feopigmentos. A análise estatística revelou uma interação significativa entre data e área de amostragem para pigmentos fotossintéticos resultantes da degradação da clorofila, mas não foram identificados padrões gerais de variação espacial significativa (CIEMAR, 2024a).

Neste estudo realizou-se, pela segunda vez, uma análise da diversidade, composição, distribuição e abundância das comunidades de zooplâncton, focando-se em grandes grupos taxonómicos. Dando continuidade a um estudo semelhante realizado em MAPSi 2018-2020, a variabilidade dessas comunidades foi examinada através de dois métodos de arrasto: superficial dirigido ao estudo do

neuston e oblíquo. As variáveis biológicas analisadas incluíram o número total de *taxa* e a abundância (densidade) de cada *taxon* identificado em cada arrasto.

Assim, dos 48 arrastos de zooplâncton efetuados, foram identificados 44 *taxa*, distribuídos por 24 grupos. Na análise de variância do número total de *taxa*, não foram detetadas diferenças entre áreas para ambos os tipos de arrasto, embora tenham surgido diferenças significativas entre datas nos arrastos superficiais (*neuston*). Comparando os dados de 2018 e 2021, a análise interanual revelou que não houve diferenças entre anos para os dois tipos de arrasto (CIEMAR, 2024a).

De modo geral, segundo os autores desse estudo de monitorização, observou-se uma grande dominância de copépodes nas amostras de ambos os tipos de arrastos. Em ordem decrescente de abundância, os arrastos de *neuston* são dominados por náuplios não pertencentes a *Cirripedia*, bivalves, cladóceros *Diplostraca* e tunicados. Nos arrastos oblíquos, a sequência é: náuplios de cirrípedes, bivalves, cladóceros *Diplostraca* e náuplios não pertencentes a *Cirripedia*. Observou-se, no entanto, uma grande variação na densidade entre as amostras dos dois tipos de arrasto, com valores mais elevados nos arrastos oblíquos e em alguns grupos taxonómicos (CIEMAR, 2024a).

A distinção entre áreas confinadas e expostas, observada em outros estudos no Porto de Sines, não foi identificada neste estudo sobre o zooplâncton. No entanto, apesar da grande variabilidade nos padrões de abundância, os resultados sugeriram uma elevada e frequente homogeneidade biológica na coluna de água nas áreas do porto.

5.13.5. Macroinvertebrados bentónicos

Os organismos incluídos neste grupo podem ser classificados com base em diferentes critérios, tais como a alimentação, a morfologia e o habitat. Em termos de habitat podem ser diferenciados em **epibentónicos**, que são os que vivem na superfície do substrato, ou **infaunais**, que são os que vivem enterrados no substrato. Os infaunais ocorrem principalmente em substratos como areia ou lama, enquanto os epibentónicos podem ser encontrados não só nesses substratos, mas também em superfícies mais sólidas, como rochas.

Os organismos bentónicos, nomeadamente os que são sésseis ou apresentam pouca mobilidade, refletem as condições ambientais das massas de água e dos sedimentos onde vivem, sendo por isso amplamente usados como bioindicadores.

Armazenam uma ampla variedade de informações ao acumularem compostos químicos nos seus tecidos e modificarem a aparência ou disposição dos seus órgãos, adotando padrões de crescimento em resposta às condições ambientais (Nemus; Hidromod, 2014).

Estas comunidades podem ser encontradas tanto em sedimentos (substrato móvel) quanto em superfícies rochosas (substrato duro). Os organismos que habitam o substrato duro da zona subtidal permanecem constantemente imersos, enquanto aqueles na zona intertidal estão sujeitos a ciclos de imersão e emersão, consoante as variações das marés.

As comunidades de substrato duro na zona subtidal são apropriadas para a monitorização ambiental devido à sua elevada biodiversidade, que apresenta gradientes bem definidos em termos de espécies e abundância. Além disso, a sua estrutura permite abordagens práticas e relativamente simples. No

Co-funded by the European Union
DUALSINES

entanto, este habitat não é tão acessível quanto o intertidal, o que pode exigir maior esforço nas operações de estudo (Nemus; Hidromod, 2014).

No estudo de monitorização realizado no porto de Sines entre 2018 e 2020, que teve como um dos principais objetivos a análise do substrato móvel subtidal, foi observada uma variação significativa no número total de indivíduos, influenciada pelos fatores data e área. No entanto, apenas numa das datas de amostragem foi possível identificar um padrão geral de variação espacial, destacando-se o porto de recreio confinado, que apresentou a média mais elevada. Em relação ao número total de *taxa*, o porto de pesca exposto registou o maior valor, enquanto o porto de pesca confinado apresentou o valor mais baixo (CIEMAR, 2021b).

A variação espacial da biomassa total dos principais grupos taxonómicos no porto revelou que as maiores biomassas de anelídeos foram registadas nas áreas interiores, destacando-se o Terminal de Contentores, tanto confinado como exposto, o Porto de Pesca confinado e o Terminal Petroquímico exposto. No caso dos crustáceos, a biomassa mais elevada foi observada no Porto de Pesca confinado. Para os equinodermes, sobressaíram o Porto de Pesca exposto e o Terminal de Contentores confinado. Em relação aos moluscos bivalves, várias áreas do porto apresentaram valores elevados, com ênfase no Porto de Pesca confinado, assim como no Terminal de Contentores, tanto confinado quanto exposto. Quanto aos moluscos gastrópodes e outros grupos, as áreas mais relevantes foram o Porto de Pesca confinado e o Porto de Recreio confinado, respetivamente (CIEMAR, 2021b).

De modo geral os resultados desse estudo revelaram maiores percentagens de anelídeos e equinodermes, nas áreas interiores do porto de Sines, enquanto as áreas externas foram notáveis pela elevada quantidade de crustáceos. Já a abundância relativa de bivalves e gastrópodes apresentou uma variação significativa entre as diferentes áreas. Além disso, os autores, ao interpretarem os resultados utilizando o método ABC, que avalia a abundância, biomassa e cobertura do fundo, concluíram que as comunidades bentónicas estudadas podem ser classificadas como moderadamente perturbadas (CIEMAR, 2021b).

Tritia reticulata, anteriormente conhecida por *Nassarius reticulatus* é uma espécie de gastrópode marinho pertencente à família Nassariidae que tem sido amplamente utilizada na monitorização do fenómeno de "imposex" no Porto de Sines, um efeito causado pela contaminação por tributilestanho (TBT). O objetivo principal destas monitorizações tem sido avaliar a incidência de "imposex" nesta espécie, utilizando-a como bioindicador da contaminação por TBT. A metodologia aplicada tem incluído a análise de diversas variáveis, tais como a percentagem de fêmeas afetadas, o estado de "imposex", o comprimento do pénis das fêmeas e a razão entre os comprimentos dos pénis de fêmeas e machos.

Co-funded by the European Union

Fonte: (Antunez, 2013).

Figura 114 – Tritia reticulata: concha apresenta uma rede de linhas ou marcas que formam um padrão em forma de rede

Os resultados do estudo realizado com dados recolhidos em 2022 indicaram a ocorrência de "imposex" em quase todas as áreas amostradas, com diferenças significativas entre zonas mais confinadas e áreas mais expostas do porto. As considerações finais do estudo reforçam a persistência do TBT em sedimentos e organismos aquáticos, permanecendo como uma preocupação ambiental relevante, apesar das restrições impostas pela União Europeia ao uso desta substância (CIEMAR, 2024c).

5.13.6. Ictiofauna

A ictiofauna desempenha um papel fundamental na caracterização ambiental de ecossistemas aquáticos, sendo um indicador relevante da qualidade do ambiente e da saúde dos ecossistemas. Os peixes ocupam diferentes nichos ecológicos e respondem de forma sensível às alterações nas condições ambientais, como a qualidade da água, a disponibilidade de habitat e as pressões antrópicas. A diversidade, abundância e distribuição das espécies de ictiofauna fornecem dados importantes para as avaliações ambientais, uma vez que muitos peixes são bioindicadores eficazes, refletindo mudanças em parâmetros como a poluição, a degradação de habitats e a disponibilidade de recursos. Além disso, a ictiofauna tem um papel ecológico crucial na cadeia alimentar contribuindo também para a estabilidade e resiliência dos ecossistemas.

Ao contrário do que é verificado para as comunidades de invertebrados bentónicos, não existem registos de estudos de monitorização da ictiofauna na área potencialmente afetada pelo projeto. Embora o estudo “Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu Controlo e Monitorização” inclua uma secção sobre as comunidades de peixes no substrato móvel subtidal, concluiu-se que os resultados obtidos apresentaram grande variabilidade entre as datas de

Co-funded by the European Union

amostragem, indicando que essas comunidades não eram adequadas para a monitorização dos ambientes marinhos do porto de Sines (CIEMAR, 2000).

Este grupo também foi analisado na campanha MATXXI, mas do ponto de vista do seu valor, importância e grau de afetação como recurso pesqueiro, pelo que as entrevistas a pescadores locais que foram usadas como abordagem metodológica, e os resultados obtidos são pouco representativos e adequados para uma análise ecológica (TPF, 2023).

Desta forma, a caracterização deste grupo é realizada com suporte de documentos relevantes que abordem a presença de peixes nas áreas marítimas adjacentes ao porto de Sines, como é o caso dos estudos de base que integram o "Plano de Ordenamento e Gestão do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina" (ICNB, 2008) e o "Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha" (ERENA, 2005).

A costa do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina possui uma biodiversidade rica em peixes, com 149 espécies catalogadas, muitas das quais têm alto valor comercial. No mar aberto, encontram-se várias espécies pelágicas de cardume, como a sardinha (*Sardina pilchardus*), a cavala (*Scomber japonicus*) e o carapau-branco (*Trachurus trachurus*), além de espécies solitárias. Vale também destacar a passagem de grandes migradores, como espadins, tubarões e doirados (*Coryphaena ssp.*). Na zona costeira, destacam-se várias espécies demersais de interesse comercial, como o besugo (*Pagellus acarne*), a safia (*Diplodus vulgaris*), a bica (*Pagellus erythrinus*), o goraz (*Pagellus bogaraveo*), a boga (*Boops boops*) e a choupa (*Spondyliosoma cantharus*).

Quanto aos peixes marinhos e estuarinos que podem ser encontrados na Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha, não foram identificadas espécies com alto estatuto de ameaça. Porém, 14 espécies são consideradas prioritárias para a conservação devido ao seu nível de vulnerabilidade e à importância que têm na Reserva (ERENA, 2005).

Entre essas espécies estão algumas exclusivamente marinhas, como o sargo (*Diplodus sargus*), a salema (*Sarpa salpa*), a safia ou olho-de-boi (*Diplodus vulgaris*), e o safio (*Conger conger*), todas restritas a ambientes marinhos. O linguado-branco (*Solea senegalensis*) também é predominante no mar, mas pode ser encontrado em estuários.

Quanto às espécies que habitam tanto ambientes marinhos como estuarinos, encontramos a dourada (*Sparus aurata*), o robalo (*Dicentrarchus labrax*), a solha-de-areia ou linguado-da-areia (*Pegusa lascaris*), e a agulhinha-marinha (*Syngnathus abaster*). Outras espécies com esta dupla preferência de habitat incluem o caboz (*Pomatoschistus microps*), a choupa (*Spondyliosoma cantharus*), o linguado-legítimo (*Solea solea*), a solha-das-pedras (*Platichthys flesus*), e o peixe-rei do Mediterrâneo (*Atherina boyeri*).

A exploração pesqueira de várias espécies de elevado valor comercial apresenta diferentes estados de conservação. Algumas têm sido alvo de exploração intensa, pelo que não é recomendável aumentar ainda mais essa pressão. Entre estas encontra-se o sargo (*Diplodus sargus*), classificado como comercialmente ameaçado, enquanto a choupa (*Spondyliosoma cantharus*) e o salmonete (*Mullus surmuletus*) não estão sob ameaça. Nos casos de sobrepesca, é essencial reduzir a exploração para prevenir o colapso das populações. As espécies mais afetadas pela sobrepesca incluem o robalo (*Dicentrarchus labrax*), a bica (*Pagellus erythrinus*), o pargo (*Pagrus pagrus*) e a safia (*Diplodus vulgaris*), todas classificadas como comercialmente ameaçadas (ICNB, 2008).

Co-funded by the European Union

DUALSINES

Estas espécies representam, assim, as principais preocupações na área marinha próxima à área de estudo, sendo a seguir apresentadas no Quadro 1, algumas das suas preferências de habitat e hábitos reprodutivos.

Quadro 1 – Preferências de habitat e características reprodutivas de alguns peixes de valor comercial e com estados de exploração mais preocupantes

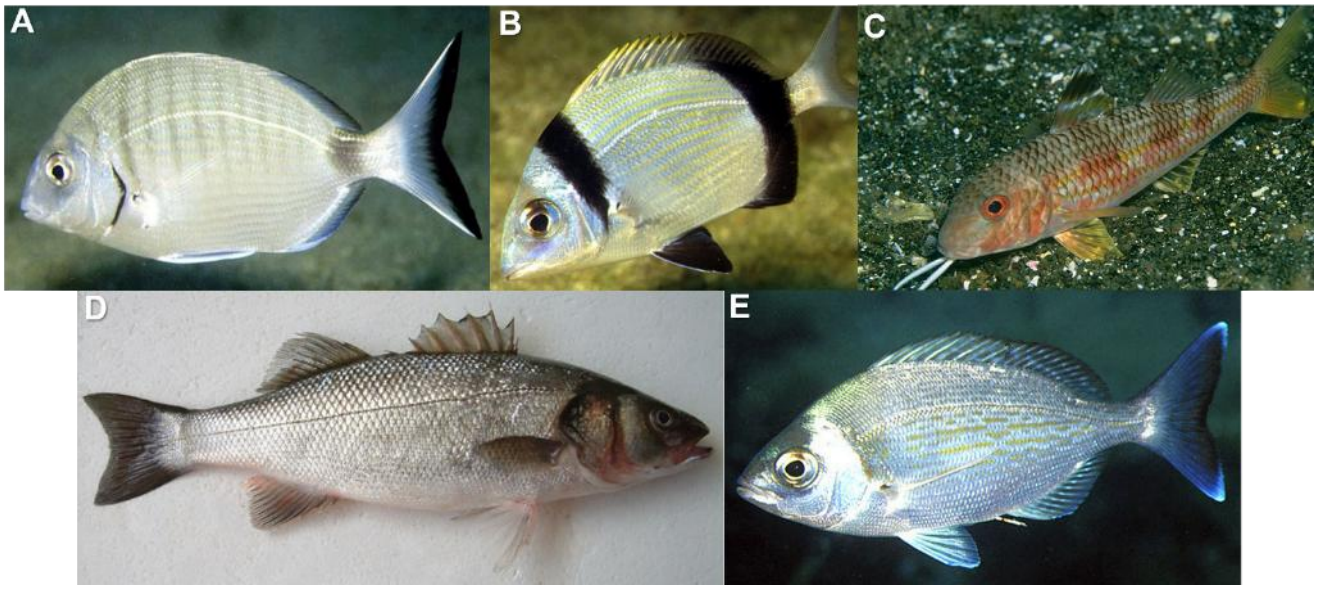
Espécie	Habitat	Profundidade	Reprodução
Diplodus sargus	Demersal sobre fundos rochosos e de areia próximo de rochas. Juvenis podem entrar em estuários e lagunas costeiras.	1 a 70 m; juvenis em áreas rasas, adultos em maiores profundidades.	Postura de janeiro a março; ovos e larvas pelágicos; hermafrodita protândrico.
Spondyliosoma cantharus	Demersal sobre fundos rochosos e arenosos, e pradarias de Zostera e Posidonia.	Juvenis até 50 m; adultos até 300 m.	Postura em fundos móveis (areia) de fevereiro a maio; hermafrodita protogínico.
Mullus surmuletus	Demersal sobre fundos rochosos e de cascalho.	Até 300 m; mais comum entre 20 e 50 m.	Postura de abril a agosto; ovos e larvas pelágicos.
Dicentrarchus labrax	Acima de fundos rochosos e arenosos pouco profundos; entra em lagoas e estuários.	Até à zona da rebentação.	Postura de novembro a março, podendo formar grandes concentrações de peixes em baixios; ovos e larvas pelágicos.
Pagellus erythrinus	Bento-pelágico; juvenis podem entrar nos estuários.	Até 700 m; adultos mais frequentes entre 150 e 300 m.	Desova desde a primavera ao Outono; hermafrodita protogínico.
Pagrus pagrus	Demersal sobre fundos rochosos; juvenis podem entrar em estuários e sistemas lagunares.	Até 250 m; normalmente até 100 m.	Postura de abril a junho; hermafrodita protogínico.
Diplodus vulgaris	Demersal sobre fundos rochosos com forte cobertura vegetal. Juvenis podem formar cardumes e entrar em águas pouco profundas.	Até 90 m.	Postura de novembro a março; hermafrodita protândrico.

Fonte: Plano de Ordenamento do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (ICNB, 2008).

Destas espécies as cinco seguintes foram registadas em monitorizações realizadas no porto: *Diplodus sargus, Diplodus vulgaris, Dicentrarchus labrax, Mullus surmuletus* e *Spondyliosoma cantharus* (Nemus; Consulmar; Hidromod, 2018).

Co-funded by the European Union

DUALSINES



Notas: A: Diplodus sargus (Imagem de Patzner, R. A.); B: Diplodus vulgaris (Imagem de Patzner, R. A.); C: Mullus surmuletus (Imagem de Patzner, R. A.); D: Dicentrarchus labrax(Imagem de Crocetta, F.); E: Spondyliosoma cantharus (Imagem de Patzner, R. A.).

Fonte: (FishBase, 2024).

Figura 115 – Espécies de peixes comerciais com estado de exploração mais crítico, identificadas em monitorizações realizadas no porto de Sines

5.13.7. Cetáceos

Os mamíferos pertencentes à infraordem *Cetacea* habitam quase todos os ambientes aquáticos do planeta, incluindo áreas fluviais. A sua dieta varia amplamente, com a maioria a alimentar-se de peixes e lulas, alguns predam outros cetáceos e pinípedes, enquanto outros consomem organismos planctónicos. Em Portugal, foram identificadas 29 espécies distribuídas por 20 géneros e 7 famílias (Bencatel, Sabino-Marques, Álvares, Moura, & Barbosa, 2019).

A ausência de estudos específicos sobre cetáceos na região do porto de Sines levou a que a avaliação deste grupo tenha sido realizada com base em documentos existentes que fazem referência à biodiversidade marinha. Para tal foram consultadas fontes bibliográficas relativas às espécies que ocorrem nas duas zonas mais próximas da área de estudo que são classificadas como áreas importantes para a conservação da biodiversidade. Estas zonas, por serem reconhecidas pela sua relevância ecológica, são alvo de estudos e monitorizações regulares, fornecendo dados fundamentais que servem de referência na análise da ocorrência e distribuição de espécies. Desta forma, contribuem para uma avaliação preliminar e contextualizada da possível ocorrência destes mamíferos marinhos na região do porto de Sines.

Esta avaliação é fundamental por diversas razões ecológicas, conservacionistas e socioeconómicas. Do ponto de vista ecológico, os cetáceos são espécies de topo na cadeia alimentar marinha, desempenhando um papel muito importante na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. A sua

Co-funded by the European Union

presença ou ausência pode ser um indicador da saúde do ambiente marinho, na medida em que influenciam a dinâmica populacional de outras espécies e a qualidade do habitat.

A conservação destes mamíferos marinhos tem implicações socioeconómicas, uma vez que a presença de cetáceos pode estimular o ecoturismo, promovendo atividades sustentáveis como a observação de baleias e golfinhos. Isso pode gerar benefícios económicos para a região e, ao mesmo tempo, sensibilizar a população local para a importância da proteção dos recursos naturais.

Adicionalmente, muitas espécies de cetáceos são protegidas por legislação nacional e internacional devido à sua vulnerabilidade, sendo essenciais para a conservação da biodiversidade. O porto de Sines é uma área de intensa atividade humana, incluindo o transporte marítimo e a indústria, o que pode gerar impactes significativos, como poluição sonora e química, além de colisões com embarcações, que afetam diretamente a fauna marinha, especialmente os cetáceos que podem utilizar as águas ao largo do porto de Sines durante os seus movimentos migratórios ou nas suas incursões em busca de alimento.

De acordo com o "Relatório de Síntese da Biodiversidade Marinha da área marinha do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina" (Horta e Costa, et al., 2018) alguns cetáceos que podem ocorrer em águas próximas à área de estudo, incluem o golfinho-comum (*Delphinus delphis*), classificado como "Quase Ameaçado", o boto (*Phocoena phocoena*), em "Perigo Crítico", o roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), com estatuto de "Pouco Preocupante", a baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), considerada "Vulnerável", e a baleia-de-bossa (*Megaptera novaengliae*), para a qual não há estatuto atribuído. Outras espécies observadas na região incluem a orca (*Orcinus orca*), também em "Perigo Crítico", e a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), para a qual também não há estatuto atribuído.

Outras duas espécies que podem ocorrer em zonas mais afastadas e de águas mais profundas são o golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*), que se considera com estatuto "Pouco Preocupante" e a baleia-comum (Balaenoptera physalus), classificada como "Vulnerável".

A seguir, faz-se uma análise resumida sobre alguns aspetos relacionados com a biologia das espécies classificadas como mais vulneráveis, baseada no "Livro vermelho dos mamíferos de Portugal Continental" (Mathias, et al., 2023).

Duas dessas espécies pertencem à família *Balaenopteridae*: a baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) e a baleia-comum (*Balaenoptera physalus*).

A baleia-anã tem preferência por zonas ao longo do talude continental, mas também é observada em águas profundas, em grupos de 1 a 4 indivíduos. A sua dieta é composta essencialmente por pequenos peixes pelágicos, como o carapau e a sardinha. A espécie está frequentemente envolvida em acidentes com artes de pesca costeiras, resultando em capturas acidentais, especialmente em redes fixas.

A baleia-comum (*Balaenoptera physalus*) habita áreas do Atlântico Nordeste com temperaturas superficiais entre 16 e 19°C e profundidades entre 1000 e 3500 metros. A sua alimentação apresenta variações sazonais e geográficas e é constituída por pequenos organismos, como krill, pequenos peixes e copépodes. Uma ameaça significativa para esta espécie são as colisões com embarcações, sendo a mortalidade associada a estas colisões até 2,7 vezes superior ao limite de mortalidade anual antropogénica não associado a declínio da população estabelecido para a espécie em algumas áreas.

Co-funded by the European Union

Da família *Phocoenidae*, assinala-se o boto (*Phocoena phocoena*), que habita águas costeiras com profundidades inferiores a 200 metros e pode ser encontrado em estuários, portos e rios de grande caudal. A sua alimentação é constituída maioritariamente por peixes e cefalópodes. A recente alteração no seu estatuto de conservação resulta de uma acentuada redução populacional e da diversidade genética nos últimos 25 anos. As ameaças que afetam a espécie não mostram sinais de redução, sugerindo uma tendência negativa para o futuro.

E, da família *Delphinidae*, a orca (*Orcinus orca*), que é uma espécie cosmopolita, é encontrada em todos os oceanos e na maioria dos mares, especialmente em águas frias e produtivas próximas da costa. As orcas são predadoras de topo, com uma variedade de técnicas de alimentação especializadas em diferentes tipos de presas. A subpopulação desta espécie que ocorre em Portugal faz parte da população do Estreito de Gibraltar, que conta com menos de 50 indivíduos maturos.

5.13.8. Avifauna

Como referido anteriormente, a área do porto de Sines, apesar de estar fora dos limites de áreas classificadas como importantes para a preservação da biodiversidade, encontra-se próxima de duas áreas designadas como importantes para a avifauna (IBA) (Figura 107): a Costa Sudoeste (Código: PT031), que se encontra a cerca de 10 km ao sul da área de incidência do projeto, e as Lagoas de Santo André e da Sancha (Código: PT028), localizadas aproximadamente 3,5 km ao norte da área em questão. Esta proximidade aumenta a probabilidade de passagem de espécies relevantes, especialmente durante os seus movimentos migratórios ao longo da costa ou durante as deslocações para zonas de alimentação.

A Costa Sudoeste desempenha um papel importante como área de nidificação para aves rupícolas, como o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), além de ser um importante corredor migratório para aves planadoras e passeriformes migradores transarianos. É também registada como a última área de reprodução da águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) na Península Ibérica. Um aspeto notável é a nidificação da cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) em falésias e ilhéus rochosos, um fenómeno único na Europa. Fora da época de reprodução, as áreas de planalto agrícola adjacentes à costa tornam-se essenciais para espécies estepárias, destacando-se o sisão (*Tetrax tetrax*), a abetarda (*Otis tarda*) e o alcaravão (*Burhinus oedicnemus*) (SPEA, 2024).

Em relação às lagoas de Santo André e da Sancha, constituem uma das zonas húmidas mais importantes do país para as aves. Além disso, abrigam colónias significativas de chilreta (*Sterna albifrons*), pernilongo (*Himantopus himantopus*) e camão (*Porphyrio porphyrio*), uma espécie que se estabeleceu mais recentemente na área. O galeirão (*Fulica atra*) também é encontrado em números particularmente elevados, com picos de até 10 000 indivíduos, o que representa uma grande proporção das populações nacionais em zonas húmidas. A região é igualmente importante para a passagem de passeriformes migradores transarianos, ciconiformes e limícolas. Na Lagoa da Sancha, destaca-se uma numerosa colónia de garças-vermelhas (*Ardea purpurea*), assim como a nidificação do pato-de-bico-vermelho (*Netta rufina*) (SPEA, 2024).

Dada a localização e as características da área de estudo, que é fortemente artificializada e com uma constante presença humana associada às operações regulares do porto, não se espera a ocorrência de nenhuma espécie ou grupo de espécies de relevância no espaço aéreo ou na área de incidência do projeto. No entanto, no espaço marítimo adjacente, é importante destacar a possível passagem ou

presença esporádica, especialmente para alimentação, de algumas espécies mais relevantes por serem classificadas com estatutos de conservação mais preocupantes, de acordo com a "Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental" (Almeida, Godinho, Leitão, & Lopes, 2022).

O falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), classificado como "Vulnerável", tem uma população muito reduzida, estimada entre 100 e 200 casais. No entanto, a nível regional, o seu estatuto de ameaça foi reduzido, uma vez que se admite uma imigração significativa para a população nacional, o que provavelmente impedirá uma diminuição futura.

A águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*), classificada como "Criticamente Em Perigo", apresenta uma população extremamente reduzida, com apenas 5 casais registados em 2018.

O Garajau-comum (*Sterna hirundo*), classificado como "Em Perigo", tem uma população também muito reduzida, estimada entre 10 e 20 casais. Assim como o falcão-peregrino, o seu nível de ameaça foi reduzido na escala regional, devido à possível imigração significativa, o que poderá estabilizar a sua população no futuro.

O sisão (*Tetrax tetrax*), considerado "Criticamente Ameaçado", teve um decréscimo da população em 80% nos últimos 10 anos, devido à degradação contínua dos seus habitats. Estima-se que essa tendência negativa persista nos próximos anos.

A abetarda (*Otis tarda*), classificada como "Em Perigo", teve uma redução populacional superior a 50% ao longo das últimas três gerações, uma tendência que ainda está em curso. Esta queda deve-se à degradação do habitat, cujas causas permanecem inalteradas.

O garçote (*Ixobrychus minutus*), classificado como "Vulnerável", possui uma população reduzida, estimada entre 100 e 500 casais.

A garça-vermelha (*Ardea purpurea*), também considerada "Vulnerável", tem uma população estimada em 762 casais, apresentando um declínio contínuo, com os seus principais núcleos populacionais a não ultrapassar os 1000 indivíduos maduros, mantendo-se sob ameaça.

O pato-de-bico-vermelho (*Netta rufina*), classificado como "Vulnerável", tem uma população igualmente reduzida, estimada em menos de 1000 indivíduos maduros.

A chilreta (*Sternula albifrons*), também "Vulnerável", ocupa uma área muito restrita, inferior a 500 km², e está presente em cinco ou menos locais. A espécie sofre flutuações extremas na área de ocupação e no número de indivíduos maduros, mas o seu nível de ameaça foi reduzido na escala regional, devido à imigração significativa, o que poderá evitar uma diminuição da população.

Co-funded by the European Union

5.13.9. Síntese

A área de incidência do projeto situa-se numa zona costeira fortemente antropizada e não integra o Sistema Nacional de Áreas Classificadas. No entanto, nas proximidades encontram-se duas áreas classificadas de relevância para a biodiversidade, a saber:

- **Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina**: a cerca de 3 km da área de implantação do projeto, possui uma grande diversidade ecológica, com habitats costeiros, estuários e sapais. Esta área protegida é regulada por várias leis e acordos internacionais, como as Convenções de Bona e Berna, sendo parte da Rede Natura 2000, designada como Zona de Proteção Especial.
- **Zona Especial de Conservação Comporta-Galé**: a 3,5 km a norte, sobrepõe-se à **Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha**, sendo uma área de grande importância para aves, com destaque para a Lagoa de Santo André, considerada uma das mais importantes zonas húmidas nacionais.

Em relação aos **habitats**, a área de incidência do projeto encontra-se numa zona de transição entre o oceano e o litoral terrestre, com ecossistemas marinhos e estuarinos, áreas urbanizadas e industriais, zonas intertidais e subtidais.

No **ambiente terrestre**, predominam áreas urbanizadas e industriais, com vegetação composta por espécies ruderais e exóticas introduzidas provavelmente com a intenção de minimizar o impacte visual provocado pelas intervenções realizadas na área ao longo do tempo. A fauna é pouco diversificada, e o valor ecológico da área terrestre é considerado baixo. Este reduzido valor ecológico resulta do elevado grau de artificialização da área de estudo, onde as atividades antropogénicas ocorrem de forma quase contínua devido ao funcionamento do Porto de Sines, que opera durante todo o ano 24 horas por dia.

No **ambiente marinho** a circulação costeira é influenciada por ventos, marés e gradientes de densidade da água, apresentando variações sazonais no fluxo. Conforme as oscilações na altura das marés, este ambiente divide-se em duas zonas: a zona intertidal, que fica exposta durante a maré baixa e submersa na maré alta, e a zona subtidal, que permanece permanentemente submersa, mesmo nas marés mais baixas.

Na zona intertidal, habitats artificiais como molhes de proteção abrigam uma rica biodiversidade, sendo adequados para monitorização devido à sua acessibilidade. Estudos de monitorização mostram que áreas externas ao porto apresentam maior biodiversidade, com menor diversidade em zonas mais confinadas, especialmente no Porto de Recreio, onde as atividades humanas interferem mais.

Na zona subtidal, que vai até aos 50 metros de profundidade e é o ambiente marinho que predomina nos fundos do porto de Sines, a macrofauna bentónica domina, com organismos sedentários e de baixa mobilidade que refletem as condições ambientais da zona onde se encontram. Estes organismos são bons indicadores biológicos devido à sua capacidade de reter e acumular materiais em suspensão.

Em relação às **comunidades planctónicas**, dados recolhidos no Porto de Sines entre 2021 e 2023, mostram que a concentração média de clorofila *a*, um indicador da saúde do fitoplâncton, variou significativamente, entre datas e áreas de amostragem, com valores maiores a serem registados na área do Porto de Pesca e maiores concentrações de feopigmentos no Terminal de Granéis Líquidos. Apesar das variações, não foram identificados padrões de variação espacial significativa para pigmentos fotossintéticos resultantes da degradação da clorofila.

Co-funded by the European Union

A análise de zooplâncton revelou 44 *taxa* distribuídos por 24 grupos, com uma predominância de copépodes. Os resultados sugerem uma alta homogeneidade biológica na coluna de água do porto, apesar das variações nas abundâncias.

Quanto aos **macroinvertebrados bentónicos**, no estudo de monitorização realizado entre 2018 e 2020, focado na análise do substrato móvel subtidal, foram observadas variações significativas no número total de indivíduos, influenciadas por fatores temporais e espaciais. Destacou-se que o Porto de Recreio confinado apresentou a maior média de indivíduos, enquanto o Porto de Pesca exposto teve o maior número de taxa, e o Porto de Pesca confinado o menor.

Em geral, as áreas interiores apresentaram maior abundância de anelídeos e equinodermes, e as áreas externas foram notáveis pela quantidade de crustáceos, com bivalves e gastrópodes variando significativamente entre áreas. A análise realizada através do método ABC indicou uma perturbação moderada nas comunidades bentónicas estudadas na zona.

Ainda no âmbito dos macroinvertebrados bentónicos, a monitorização da incidência de "imposex" em indivíduos da espécie *Tritia reticulata*, causada pela exposição ao TBT, revelou a presença generalizada deste fenómeno em quase todas as áreas amostradas. O estudo de 2022 destacou diferenças significativas entre zonas confinadas e expostas, reforçando a persistência do TBT como uma preocupação ambiental relevante, mesmo após as restrições impostas pela União Europeia.

Já em relação à **ictiofauna,** para compensar a falta de monitorizações locais, recorreu-se a estudos realizados nas zonas adjacentes, em que foi possível identificar espécies de elevado valor comercial, como a sardinha, o carapau-branco e o besugo. Também foram identificadas algumas espécies prioritárias para conservação devido aos seus estados de exploração comercial mais preocupantes, embora não se tenham identificado espécies com estatuto de ameaça elevado.

Destacam-se assim o sargo (*Diplodus sargus*), o robalo (*Dicentrarchus labrax*), a safia (*Diplodus vulgaris*), a bica (*Pagellus erythrinus*) e o salmonete (*Mullus surmuletus*), que são espécies que requerem uma gestão cuidadosa a fim de evitar o colapso populacional, destacando a importância de reduzir a pressão pesqueira local.

A ausência de estudos específicos sobre **cetáceos** no porto de Sines fez com que a avaliação desse grupo se baseasse em dados sobre a biodiversidade de áreas reconhecidas pela sua importância ecológica próximas à área de estudo. Algumas das espécies que podem ser encontradas nas proximidades do porto de Sines incluem o golfinho-comum (*Delphinus delphis*), o boto (*Phocoena phocoena*), o roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), a baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), a baleia-de-bossa (*Megaptera novaengliae*), a orca (*Orcinus orca*) e a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*).

A área do porto de Sines, embora não esteja situada em zonas classificadas como importantes para a biodiversidade, encontra-se próxima de duas regiões de significativa importância para **avifauna**: a Costa Sudoeste e as Lagoas de Santo André e da Sancha. Estas áreas são vitais tanto para a nidificação quanto para a migração de várias espécies de aves.

A Costa Sudoeste é um local essencial para a nidificação de aves rupícolas e planadoras, e é a última área de reprodução da águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) na Península Ibérica. Destaca-se pela nidificação da cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) em falésias rochosas e pela importância das áreas de planalto agrícola para aves estepárias, como o sisão (*Tetrax tetrax*) e a abetarda (*Otis tarda*).

Co-funded by the European Union

As Lagoas de Santo André e da Sancha são consideradas uma das zonas húmidas mais importantes do país. Elas abrigam colónias significativas de chilreta (*Sterna albifrons*), pernilongo (*Himantopus himantopus)* e camão (*Porphyrio porphyrio*), além de grandes populações de galeirão (*Fulica atra*) e garças-vermelhas (*Ardea purpurea*). Estas lagoas são também cruciais para a passagem de várias aves migratórias.

Assim, apesar de a área do porto ser fortemente artificializada, o que reduz a probabilidade de ocorrência de espécies relevantes no espaço aéreo ou na área do projeto, é possível que o espaço marítimo adjacente seja visitado esporadicamente por espécies de aves com estatutos de conservação preocupantes, como o falcão-peregrino, a águia-pesqueira, o garajau-comum, o sisão, a abetarda, o garçote, a garça-vermelha, o pato-de-bico-vermelho e a chilreta.

5.13.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Para a **componente ecológica terrestre**, que atualmente possui um valor ecológico reduzido, é esperado que a tendência vigente continue. Assim, o valor ecológico da área poderá permanecer estático ou sofrer uma degradação gradual, principalmente devido à proliferação de espécies exóticas e ao aumento da pressão antropogénica associada à expansão do complexo portuário de Sines.

No que se refere à **componente ecológica marinha**, a situação deverá continuar a refletir os impactes das operações portuárias e da antropização, resultando em variações na biodiversidade, bem como na qualidade da água e do ambiente marinho. Um dos reflexos da intensa atividade antropogénica no local é o fenómeno de "imposex" em *Tritia reticulata*, verificado em quase todas as áreas amostradas durante a mais recente monitorização, que demonstra a persistência de poluentes como o TBT no ecossistema.

O crescimento contínuo das instalações portuárias intensifica a pressão sobre o ambiente marinho, agravando os impactes negativos nos ecossistemas locais.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.14. Ordenamento do território

5.14.1. Introdução

A caracterização deste descritor teve como referência a Lei de Bases Gerais da Política de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBGPSOTU) – Lei n.º 31/2014, de 30 de maio (alterada pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto e pelos Decretos-Lei n.os 20/2020, de 1 de maio, 3/2021, de 7 de janeiro, 52/2021, de 15 de junho e 10/2024, de 8 de janeiro), que estabelece as diretrizes gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, além do restante enquadramento legal aplicável.

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, em cumprimento do artigo 81.º da LBGPSOTU, procede à revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT). Este diploma estabelece o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, bem como o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial. Atualmente, este diploma tem alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 20/2020, de 1 de maio, 81/2020, de 2 de outubro, 25/2021, de 29 de março, 45/2022, de 8 de julho, 10/2024, de 8 de janeiro, 16/2024, de 10 de janeiro e 117/2024, de 30 de dezembro.

O enquadramento estratégico da LBGPSOTU e do RJIGT é estabelecido por modelos de desenvolvimento definidos através de programas operacionais e planos estratégicos de desenvolvimento à escala nacional, regional ou setorial.

Para a caracterização do ordenamento do território e suas condicionantes foram considerados dados da Direção-Geral do Território (DGT), nomeadamente através do Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), da Câmara Municipal de Sines, da Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional do Alentejo e da Agência Portuguesa do Ambiente.

De forma a caraterizar o ordenamento do território e as condicionantes aplicáveis, foi considerada uma área de estudo que engloba uma faixa de 200 m em volta da área de intervenção prevista para o projeto em estudo.

5.14.2. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos

O Porto de Sines encontra-se enquadrado por vários programas operacionais e planos estratégicos a nível europeu, nacional e regional. Embora não estejam estritamente associados ao ordenamento do território, estes modelos de desenvolvimento definem a estratégia de planeamento e desenvolvimento, estabelecendo as prioridades e objetivos a alcançar através dos instrumentos de gestão territorial.

Os programas e planos de maior relevância no contexto temático e geográfico do projeto são descritos nas secções seguintes.

Co-funded by the European Union

5.14.2.1. Programas e planos nacionais

- Portugal 2030
  - Resulta do Acordo de Parceria entre Portugal e a Comissão Europeia, que define os principais objetivos estratégicos a serem implementados no período de 2021 a 2027.
  - A sua programação é feita em torno de cinco objetivos estratégicos da União Europeia: uma Europa mais inteligente, mais verde, mais conectada, mais social e mais próxima dos cidadãos.
  - Tem como enquadramento a Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro.
  - O Portugal 2030 é implementado através de 12 programas: 4 de âmbito temático (demografia, qualificações e inclusão; inovação e transição digital; ação climática e sustentabilidade; mar); 5 regionais, correspondentes às NUTS II do Continente – Norte 2030, Centro 2030, Lisboa 2030, Alentejo 2030 e Algarve 2030; 2 das Regiões Autónomas – Açores 2030 e Madeira 2030; e o PAT 2030 – Programa de Assistência Técnica.

- Programa Nacional de Investimentos (PNI) 2030
  - Instrumento de planeamento do próximo ciclo de investimentos estratégicos e estruturantes de âmbito nacional, para fazer face às necessidades e desafios da próxima década.
  - Resultou de um exercício rigoroso de análise e planeamento conduzido pelo Governo, que envolveu a participação de diversos atores económicos e sociais, de forma a alcançar um consenso nacional relativamente aos investimentos a serem realizados.
  - Assenta em 3 objetivos estratégicos:
    - Coesão territorial, que inclui o reforço da atividade económica;
    - Competitividade e Inovação, que pretende aumentar e melhorar as infraestruturas;
    - Sustentabilidade e Ação Climática, que promove a descarbonização da economia e a transição energética.
  - O principal investimento em infraestruturas e equipamentos a realizar, entre 2021 e 2030, incidirá nas áreas: Transportes e Mobilidade, Ambiente, Energia e Regadio. É importante salientar que, no âmbito de Transportes e Mobilidade, o setor marítimo-portuário tem como linhas orientadoras: a expansão dos terminais existentes ou a construção de novos terminais, o reforço das ligações terrestres, e a melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias.
  - Um dos programas e projetos é o “M1.1 - Porto de Sines”, que visa aumentar a capacidade de movimentação e a competitividade do Porto de Sines adequando as infraestruturas, os equipamentos e as ligações ao *hinterland* ao aumento da procura prevista. Pretende também transformar o Porto de Sines num centro de energias renováveis em articulação com o desenvolvimento da Zona Industrial e Logística de Sines (PNI 2030, 2020).

Co-funded by the European Union

- Programa Mar 2030
  - Na sequência da adoção do Portugal 2030, a Comissão Europeia aprovou o Mar 2030, o único programa cofinanciado pelo Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e Aquicultura (FEAMPA).
  - Tem como objetivo apoiar investimentos de sustentabilidade das pescas, eficiência energética e descarbonização, biodiversidade, valorização dos produtos da pesca e desenvolvimento local.
  - A implementação deste programa irá contribuir para a execução da Política Comum das Pescas e da Política Marítima da União Europeia.
  - Encontra-se estruturado em 4 prioridades:
    - Fomento de pescas sustentáveis e da restauração e conservação dos recursos biológicos aquáticos;
    - Aumento de atividades de aquicultura sustentáveis e da transformação e comercialização de produtos da pesca e da aquicultura, contribuindo assim para a segurança alimentar da União;
    - Promoção de uma economia azul sustentável nas regiões costeiras, insulares e interiores e fomento do desenvolvimento de comunidades piscatórias e de aquicultura;
    - Reforço da governação internacional dos oceanos e promoção de mares e oceanos seguros, protegidos, limpos e geridos de forma sustentável.

- Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030
  - Assenta na importância do conhecimento científico, na proteção do oceano e na valorização dos serviços de ecossistemas marinhos, com o objetivo de potenciar o desenvolvimento sustentável, contribuir para a economia do país, promover a prosperidade e o bem-estar de todos os portugueses, respondendo aos grandes desafios da década.
  - Está alinhada com a Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro.
  - No seu Plano de Acão (Resolução do Conselho de Ministros n.º 120/2021, de 1 de setembro), para o âmbito do projeto em estudo, são apresentadas as seguintes medidas (DGPM, 2021):
    - Promover a afirmação de Portugal enquanto plataforma logística global integrada nas cadeias globais de comércio externo, designadamente através da promoção dos portos de Portugal;
    - Dar prossecução a um plano plurianual de dragagens e de monitorização de infraestruturas marítimas dos portos, no sentido de manter as condições de operacionalidade e segurança aos níveis adequados;
    - Adequar os portos e as suas infraestruturas para a receção de navios de maior dimensão.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC) 2009-2029
  - Define a visão para a gestão da zona costeira com vista ao aproveitamento das suas potencialidades e a resolução dos seus problemas.
  - A visão da estratégia é alcançar uma zona costeira desenvolvida e sustentável num prazo de 20 anos.
  - Os objetivos mais relevantes para o projeto em estudo são (APA, 2021g):
    - Conservar e valorizar os recursos e o património natural, paisagístico e cultural;
    - Antecipar, prevenir e gerir situações de risco e de impactes de natureza ambiental, social e económica;
    - Promover o desenvolvimento sustentável de atividades geradoras de riqueza e que contribuam para a valorização de recursos específicos da zona costeira.

- Estratégia para os Portos Comerciais do Continente 2025-2035 – PORTOS 5+
  - Esta estratégia, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2025, de 12 de agosto, assenta em cinco objetivos estratégicos:
    - Mais Investimento e Crescimento;
    - Mais Descarbonização e Sustentabilidade;
    - Mais Intermodalidade e Conectividade;
    - Mais Digitalização e Automação;
    - Mais Integração e Segurança.
  - Nas “Vocações estratégicas dos portos” define, para Sines, a “consolidação da sua vocação de transbordo na carga contentorizada, com reforço do peso do tráfego do hinterland baseado na melhoria do acesso ferroviário ao mercado ibérico, aposta nos granéis sólidos industriais e afirmação como porto industrial de energias e combustíveis verdes e no fornecimento de bancas a navios”;
  - Nos “Objetivos gerais para os portos” Sines é referido na “Mobilidade Militar: garantir a dupla utilização das infraestruturas portuárias para fins civis e militares, em especial nos portos de Setúbal e Sines, em coordenação com o Ministério da Defesa Nacional”. Neste contexto, as “Medidas por porto para o período de 2025-2035” incluem “Consolidar a função dual civil e militar do porto de Sines, com reforço de acessibilidades e infraestruturas”.

Co-funded by the European Union

5.14.2.2. Programas e Planos da Região do Alentejo

- Programa Regional do Alentejo 2030 (Alentejo 2030)
  - A Comissão Europeia aprovou o Programa Regional do Alentejo (Alentejo 2030) para o período de programação 2021-2027, com o objetivo de promover a competitividade da economia, a sustentabilidade ambiental e a valorização do território e das pessoas na região.
  - Encontra-se inserido no âmbito do Portugal 2030 e alinhado com as prioridades da União Europeia. É constituído por 5 objetivos específicos:
    - Alentejo +Competitivo: promover uma transformação económica inovadora e inteligente, fortalecendo a conectividade das tecnologias de informação e comunicação a nível regional. Reforçar as capacidades de investigação e inovação, bem como incentivar a adoção de tecnologias avançadas e desenvolver competências para a especialização inteligente e a transição industrial, com foco na conectividade digital
    - Alentejo +Próximo: fomentar um desenvolvimento social, económico e ambiental integrado e inclusivo, valorizando a cultura, o património natural, o turismo sustentável e a segurança nas zonas urbanas e rurais.
    - Alentejo +Verde: promover uma transição para uma economia com zero emissões líquidas de carbono, resiliente e sustentável. Para tal, será necessário implementar uma transição energética limpa e equitativa, adotar práticas de economia circular, mitigar as alterações climáticas, além de promover a prevenção e gestão dos riscos e assegurar uma mobilidade urbana sustentável;
    - Alentejo +Conectado: reforço da mobilidade através da melhoria das infraestruturas de transporte, da promoção de ligações eficientes entre localidades e do incentivo ao uso de soluções de mobilidade sustentável;
    - Alentejo +Social: implementação do Pilar Europeu dos Direitos Sociais, visando promover a inclusão social, a igualdade de oportunidades e o acesso a serviços de qualidade, garantindo que todos os cidadãos da região tenham uma vida digna e oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional.
  - Sines é uma área de elevada relevância no contexto do Alentejo Litoral, destacando-se pela sua atividade portuária, industrial, logística e de serviços, e pelo novo foco de atração de empresas de base tecnológica. Umas das iniciativas para o 2021-2027 é a produção de energias renováveis, tais como hidrogénio verde, e projetos de infraestruturas portuárias. No entanto, o plano destaca as debilidades associadas à acessibilidade e mobilidade, que podem ser colmatadas através da expansão de ligações rodoferroviárias.

5.14.3. Instrumentos de gestão territorial

Os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, de acordo com o Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual, e com as informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informação Territorial (DGT, 2024), são os seguintes:

I – Instrumentos de âmbito nacional:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro;
- Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM) correspondente à subdivisão do Continente, à subdivisão da Madeira e à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro; o PSOEM constitui o instrumento vinculativo de ordenamento do espaço marítimo, sucedendo ao Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), publicado pelo Despacho n.º 14449/2012, de 8 de novembro;
- *Programas Setoriais*:
    - Plano Nacional da Água (PNA) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio;
    - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril (plano de gestão relativo ao 3.º ciclo de planeamento – 2022 a 2027);
    - Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto;
    - Plano Ferroviário Nacional (PFN), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 77/2025, de 16 de abril;
- *Programas Especiais:*
    - Programa de Orla Costeira Espichel–Odeceixe (POC-EO), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 26/2022, de 17 de outubro.

II – Instrumentos de âmbito regional:

- Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA), define um conjunto de opções estratégicas, normas orientadoras e modelo territorial para a região do Alentejo. Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto, retificada pela Declaração de Retificação n.º 30-A/2010, de 1 de outubro.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

III – Instrumentos de âmbito municipal:

- Plano Diretor Municipal (PDM) de Sines, publicado na Portaria n.º 623/90, de 4 de agosto, alterado pelo Aviso n.º 24 325/2010, de 23 de novembro (que republica o regulamento do PDM), pelo Aviso n.º 4 383/2014, de 31 de março, pelo Aviso n.º 8 220/2017, de 20 de julho e pela Declaração n.º 24/2024, de 21 de fevereiro. O PDM de Sines encontra-se neste momento em revisão.

5.14.3.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

O primeiro Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) foi elaborado em função da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo de 1998 e aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro. Este programa é o principal instrumento do sistema de gestão territorial, e define os objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial, estabelecendo o modelo de organização do território nacional.

O PNPOT constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

A revisão do PNPOT foi aprovada através da Lei n.º 99/2019, publicada em 5 de setembro e teve como objetivos a elaboração do novo programa de ação para o horizonte 2030, no contexto de uma estratégia de organização e desenvolvimento territorial de mais longo prazo.

Os desafios estratégicos do PNPOT para o território português são os seguintes:

- D1 – Gerir os recursos naturais de forma sustentável: valorizar o capital natural, promover a eficiência do metabolismo regional e urbano e aumentar a resiliência socioecológica;
- D2 – Promover um sistema urbano policêntrico: afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e de competitividade externa, reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna, e promover a qualificação urbana;
- D3 – Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial: aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral, dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização;
- D4 – Reforçar a conetividade interna e externa: otimizar as infraestruturas ambientais e a conetividade ecológica, reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade e dinamizar as redes digitais;
- D5 – Promover a governança territorial: reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível e promover redes colaborativas de base territorial e aumentar a cultura territorial.

Considerando o âmbito do projeto em estudo, destaca-se o desafio D4 – Reforçar a conetividade interna e externa, mais concretamente a opção estratégica “Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade”. Esta opção define que o sistema portuário deve aprofundar as vocações e as complementaridades entre os portos nacionais e reforçar o papel destes enquanto portas de entrada na Europa e futuras âncoras do desenvolvimento das autoestradas do mar (PNPOT, 2020).

Co-funded by the European Union

Para responder a este desafio, são estabelecidas diversas medidas políticas, destacando-se a medida 4.7 – Alargar as infraestruturas físicas de conexão internacional. Esta medida é justificada pelo posicionamento geográfico e geopolítico de Portugal e pela contribuição do setor portuário como fator de suporte do desenvolvimento socioeconómico nacional. Assim, de forma a alargar a conetividade externa, prevê-se o reforço das infraestruturas de conexão internacional e das suas ligações ao resto do território nacional, através de (PNPOT, 2020):

- Reforço da capacidade das redes de infraestruturas, adaptando-as à pressão de tráfego no sistema portuário, através inevitavelmente da construção de novos terminais nos portos de Leixões, Lisboa e Sines;
- Melhoria da integração logística e da ligação das infraestruturas portuárias às redes de transporte terrestre (com destaque para as ligações ao sistema ferroviário) e fluviais.

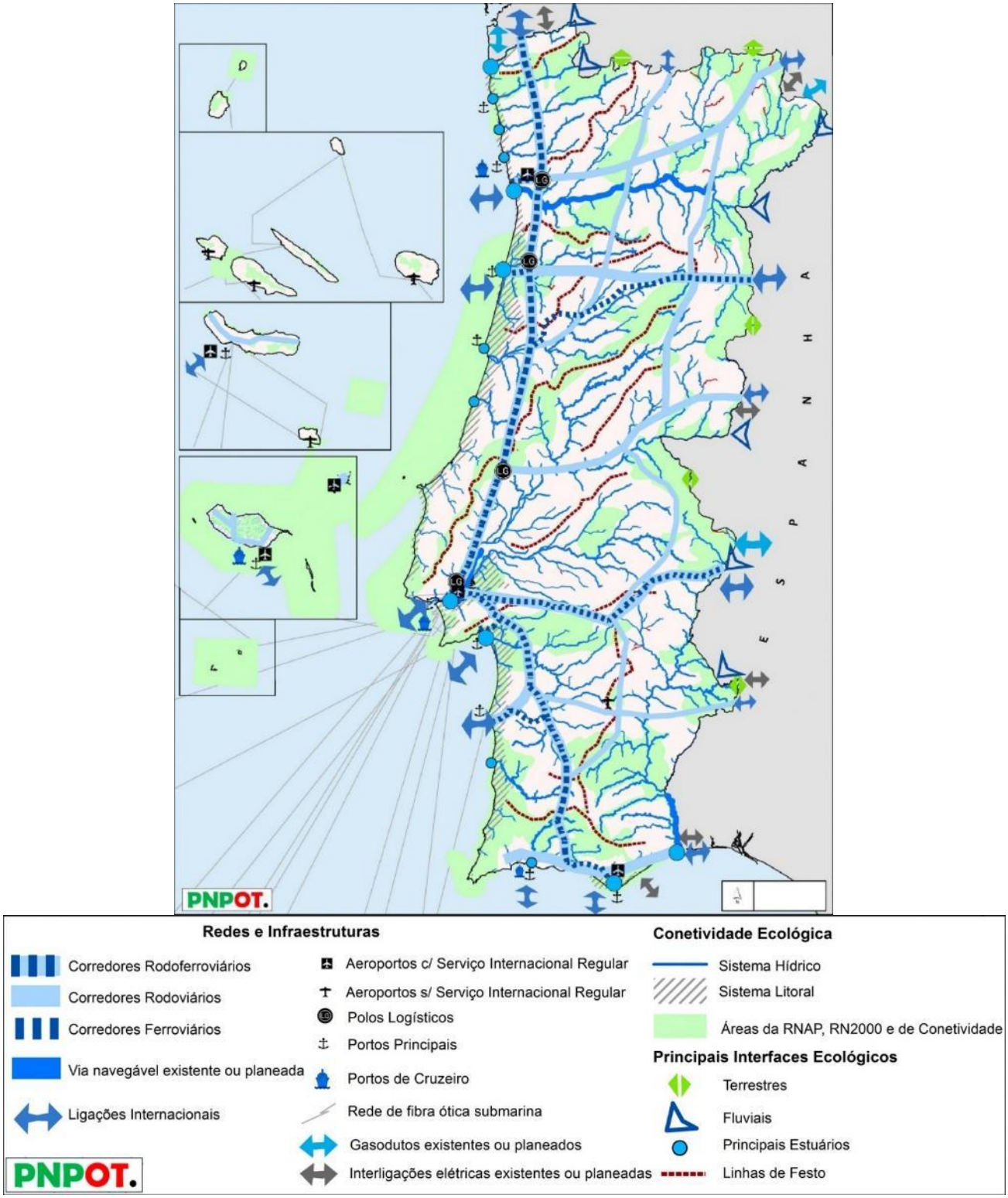
Esta medida apresenta os seguintes objetivos operacionais:

- Aumentar/ adequar/ otimizar a capacidade portuária;
- Melhorar as condições de desenvolvimento dos centros portuários;
- Melhorar o desempenho e a eficiência das cadeias logísticas e de mobilidade;
- Aumentar a interoperabilidade do sistema ferroviário;
- Aumentar a competitividade e atratividade dos sistemas de transporte internacional;
- Aumentar a conetividade externa para passageiros e mercadorias.

É importante salientar que as redes de conetividade são cruciais para o ordenamento do território, promovendo a interconexão dos ecossistemas, das pessoas e das atividades, contribuindo para a valorização dos recursos e para um modelo de organização territorial mais sustentável. Assim, o sistema territorial integra conetividades de natureza distinta: as infraestruturas e redes verde e azul, as infraestruturas e redes de mobilidade e as redes digitais.

A figura abaixo apresenta o Sistema de Conetividade do Modelo Territorial que incorpora a rede de infraestruturas, abrangendo os principais eixos de transporte ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário, bem como as redes de telecomunicações e energia. A integração dos portos, aeroportos e das redes ferroviárias e rodoviárias reforça a conectividade interna e externa, adaptando-se às exigências do tráfego crescente e ao papel estratégico de Portugal nas rotas globais de comércio e transporte. Segundo o modelo territorial, o Porto de Sines é indicado como porto principal, destacando-se como um dos principais pontos de acesso e distribuição de mercadorias, com um papel estratégico no sistema logístico nacional e internacional.

Co-funded by the European Union



Fonte: SNIT [acesso em novembro de 2024]

Figura 116 – Sistema de Conetividade do Modelo Territorial do PNPOT

Co-funded by
the European Union

5.14.3.2. Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional

O Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM) correspondente à subdivisão do Continente, à subdivisão da Madeira e à subdivisão da Plataforma Continental Estendida, foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro, sucedendo ao Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (POEM), publicado pelo Despacho n.º 14449/2012, de 8 de novembro. "Este plano, apesar de não se ter consubstanciado em instrumento jurídico vinculativo, veio, por via de Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, na sua redação atual, a ser considerado como a situação de referência para o ordenamento do espaço marítimo nacional e para a emissão dos títulos de utilização privativa até à aprovação do (…) Plano de Situação" (seção A.3 da Parte A do Volume I do PSOEM).

O Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março (alterado pelos Decretos-Lei n.º 139/2015 e n.º 26/2023) desenvolve a Lei n.º 17/2014, de 10 de abril (por sua vez alterada pela Lei n.º 1/2021, pelo Acórdão do Tribunal Constitucional n.º 484/2022 e pela Lei n.º 36/2025), que estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional (LBOGEM), e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2014/89/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de julho de 2014, que estabelece um quadro para o ordenamento do espaço marítimo. Este diploma:

- Estabelece que "o ordenamento do espaço marítimo nacional é efetuado através do plano de situação e de planos de afetação" (Artigo 4.º);
- Dita a necessidade de "articulação e compatibilização dos instrumentos de ordenamento do espaço marítimo nacional com os programas e planos territoriais" (Artigo 5.º);
- "não se aplica às áreas sob jurisdição das entidades portuárias" (Artigo 2.º).

Com efeito, de acordo com a seção A.1 da Parte A do Volume II do PSOEM, "As áreas dos portos e instalações portuárias localizadas na parte interior da linha de base, que é a linha de contorno, constituída pela linha de baixa-mar exterior ao longo dos molhes de proteção e pela linha de fecho na entrada do porto ou instalação portuária, não são consideradas espaço marítimo nacional", sem prejuízo de a expansão dessas áreas estar sujeita à aprovação de um plano de afetação, que atribui à administração portuária o direito de utilização privativa do espaço marítimo nacional, ficando a nova zona de expansão fora do espaço marítimo nacional.

Co-funded by the European Union

5.14.3.3. Plano Nacional da Água

O Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, define a estratégia nacional para a gestão integrada da água, através do estabelecimento das grandes opções, princípios e regras de orientação da política nacional da água, no contexto da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, com última alteração pela Lei n.º 82/2023, de 29 de dezembro).

O PNA pretende ser um plano enquadrador das políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica de gestão dos recursos hídricos, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional.

A gestão das águas tem como objetivos fundamentais (APA, 2021h):

- A proteção e a requalificação dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
- O aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

A gestão das águas é estabelecida através dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), sendo que, neste projeto, se aplica o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6).

5.14.3.4. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira

Os PGRH são instrumentos que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da região hidrográfica, compatibilizando as suas utilizações com as suas disponibilidades. A região hidrográfica, constituída por uma ou mais bacias hidrográficas e respetivas águas costeiras, é a unidade principal de planeamento e gestão das águas.

Estes planos estabelecem medidas para atingir os objetivos previstos na Lei da Água, referentes à gestão das águas superficiais (interiores, de transição e costeiras) e das águas subterrâneas. Funcionam como instrumentos de planeamento que identificam os principais problemas das massas de água, prevenindo a ocorrência de situações potencialmente problemáticas, e definem as linhas estratégicas de gestão dos recursos hídricos.

Os PGRH são elaborados por ciclos de planeamento, sendo revistos e atualizados de seis em seis anos e contêm 5 áreas temáticas:

- Massas de água (superficial e subterrânea);
- Objetivos ambientais;
- Programa de medidas;
- Análise Económica;
- Participação Pública.

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º

Co-funded by the European Union

22-B/2016, de 18 de novembro. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprova o plano de gestão do 3.º ciclo de planeamento (2022 a 2027).

Conforme descrito anteriormente, a área de estudo enquadra-se na massa de água costeira designada de CWB-II-5A (código de massa de água PTCOST13). No contexto do ordenamento e gestão de recursos hídricos, o PGRH 2022/2027 define um conjunto de eixos de medidas de gestão, implementados através do programa de medidas. Este programa visa atingir ou preservar o bom estado das massas de água.

No Eixo "PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes" é estabelecido o "Programa de medida: PTE1P01 - Construção ou remodelação de estações de tratamento de águas residuais urbanas", que inclui a Medida "Reabilitação da ETAR de Porto Covo, no concelho de Sines" (Código: PTE1P01M01_SUP_RH6_3Ciclo), da responsabilidade da Câmara Municipal de Sines, cuja descrição inclui "cumprir as normas de descarga no meio ambiente com o objetivo de reduzir a poluição urbana na massa de água, contribuindo para o cumprimento da DARU[32]", visando a melhoria da massa de água CWB-II-5A (APA, 2023a).

5.14.3.5. Plano Rodoviário Nacional

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto. A última revisão do PRN ocorreu em 1998 (PRN2000), tendo atualizado a estrutura da Rede Rodoviária Nacional e introduzido, entre outros aspetos, a categoria de Estradas Regionais (ER).

Os objetivos subjacentes ao PRN2000, conforme definidos no Decreto-Lei e na respetiva exposição de motivos, incluem:

- Assegurar o planeamento coerente da rede rodoviária nacional, garantindo a articulação entre itinerários principais, complementares e ligações regionais;
- Promover melhor acessibilidade e coesão territorial, com especial atenção às ligações entre centros urbanos, plataformas logísticas e polos de desenvolvimento económico;
- Estabelecer uma rede hierarquizada que suporte a mobilidade de médio e longo curso, bem como a distribuição regional e local;
- Garantir condições de segurança, capacidade e continuidade funcional nas principais vias de circulação;
- Contribuir para a integração da rede nacional nos corredores internacionais e com a restante infraestrutura de transporte.

Nos termos do diploma, a Rede Rodoviária Nacional organiza-se da seguinte forma:

- Rede Nacional Fundamental, composta pelos itinerários principais (IP);
- Rede Nacional Complementar, formada pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN);
- Rede Nacional de Autoestradas;

[32] Diretiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas.

Co-funded by the European Union

- Estradas Regionais, que asseguram ligações com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional.

Relativamente à área de Sines, o PRN contempla as seguintes vias estruturantes:

- IP8 / A26: Sines – Santiago do Cacém;
- A26-1 / ER 261-5: Sines – Vila Nova de Santo André;
- IC33: Sines – Évora;
- IC4: Sines – Faro.

A área de estudo é assim acessível através de uma rede diversificada de itinerários principais e complementares, autoestradas, e estradas nacionais e regionais, que ligam os centros urbanos locais entre si e à Rede Rodoviária Nacional.

As vias que não integram o PRN pertencem às redes municipais e são geridas pelas respetivas autarquias, mediante protocolos celebrados com a Infraestruturas de Portugal (TPF, 2023).

As vias diretamente envolventes e de acesso à área do projeto integram a rede viária portuária, sob gestão da autoridade portuária (APS).

5.14.3.1. Plano Ferroviário Nacional

O Plano Ferroviário Nacional (PFN) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 77/2025, de 16 de abril. Define a estratégia para a rede ferroviária portuguesa a médio e longo prazo. Os seus objetivos incluem:

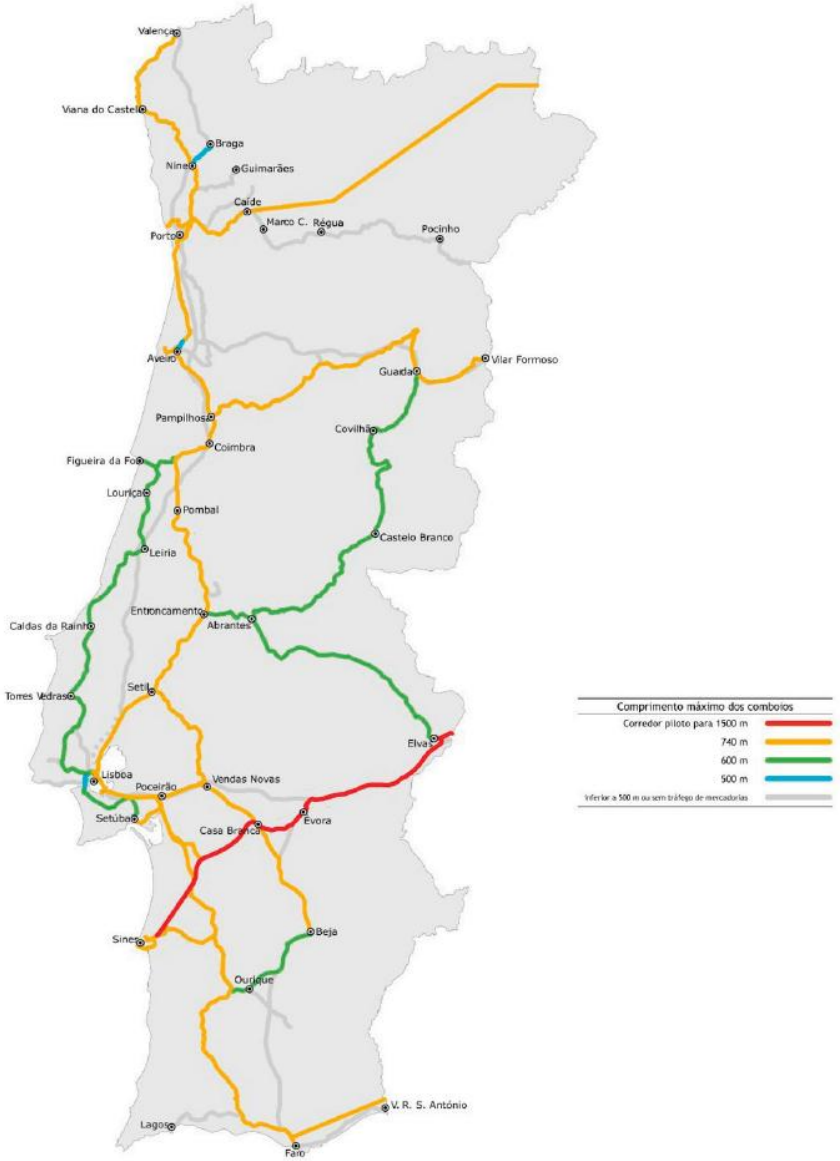
- Planeamento da rede ferroviária de forma integrada e sustentável, promovendo a ferrovia como modo de transporte de elevada capacidade e baixa intensidade carbónica;
- Melhorar acessibilidade, mobilidade, coesão territorial e desenvolvimento regional através do transporte ferroviário;
- Definir linhas e ramais prioritários para o transporte de passageiros e mercadorias em escalas nacional e internacional;
- Assegurar intermodalidade, garantindo conexões eficientes entre ferrovia e outros modos (rodoviário, marítimo e aéreo);
- Estabelecer princípios de avaliação para investimentos futuros na rede ferroviária.

No anexo da resolução e na própria narrativa estratégica do PFN, a ligação entre a rede ferroviária e os portos portugueses de maior relevância logística – incluindo Sines, Leixões e Setúbal – é explicitamente referida como uma prioridade estrutural. As prioridades concretas com impacto na conexão de Sines incluem:

- Condições de exploração uniformes na RTE-T Principal – o PFN refere explicitamente a necessidade de dotar todas as linhas da RTE-T Principal de condições uniformes de exploração – incluindo sistema ERTMS e comprimento máximo dos comboios de 740 m – como condição para melhorar a competitividade e a ligação entre os principais portos (Leixões, Setúbal, Sines), centros logísticos e fronteiras ferroviárias;
- Construção da nova Linha Sines – Grândola, que permitirá aumentar a capacidade de transporte a partir do porto de Sines, criar uma redundância à atual Linha de Sines e evitar a

pendente elevada que nela existe e limita o peso dos comboios. Este investimento permitirá mitigar disrupções nas cadeias logísticas que utilizam o porto de Sines;

- Reabertura da Linha do Alentejo entre Beja e Ourique, que se insere no contexto do Corredor Internacional Sul e permitirá criar o itinerário alternativo que reforçará a capacidade e dará redundância ao acesso ao porto de Sines;
- Corredores para comboios de 1500 m – num cenário de forte crescimento do transporte ferroviário de mercadorias, em particular, daquele que se realiza na ligação aos portos, poderá considerar-se a criação de corredores para comboios de 1500 m. Em particular, face ao crescimento previsto para o Porto de Sines, a ligação até à fronteira de Elvas-Badajoz seria um primeiro corredor natural para a implementação de comboios de 1500 m.



Fonte: Resolução do Conselho de Ministros n.º 77/2025

Figura 117 – Plano Ferroviário Nacional: comprimento máximo dos comboios de mercadorias com a criação de um possível corredor para comboios de 1500 m entre o Porto de Sines e a fronteira

Co-funded by the European Union

5.14.3.2. Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo

Os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) foram elaborados no âmbito da Lei de Bases Gerais da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo, aprovada pela Lei n.º 48/98, de 11 de agosto, e do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, diplomas que estruturam o sistema de gestão territorial nacional. Os PROT estabelecem um modelo de organização do território regional, estabelecendo a estrutura regional do sistema urbano, das redes, das infraestruturas e dos equipamentos de interesse regional, assegurando a salvaguarda e a valorização das áreas de interesse nacional em termos económicos, agrícolas, florestais, ambientais e patrimoniais.

A revisão deste quadro jurídico, refletida na LBGPSOTU e no novo RJIGT, procedeu a uma reforma estruturante do sistema de gestão territorial, distinguindo os instrumentos de gestão territorial entre programas territoriais, que correspondem a instrumentos de natureza estratégica e programática de âmbito nacional, regional ou intermunicipal, e planos territoriais, que correspondem a instrumentos de natureza regulamentar através dos quais se estabelece o regime de uso do solo e se definem os respetivos parâmetros de aproveitamento do solo, direta e imediatamente vinculativos dos particulares.

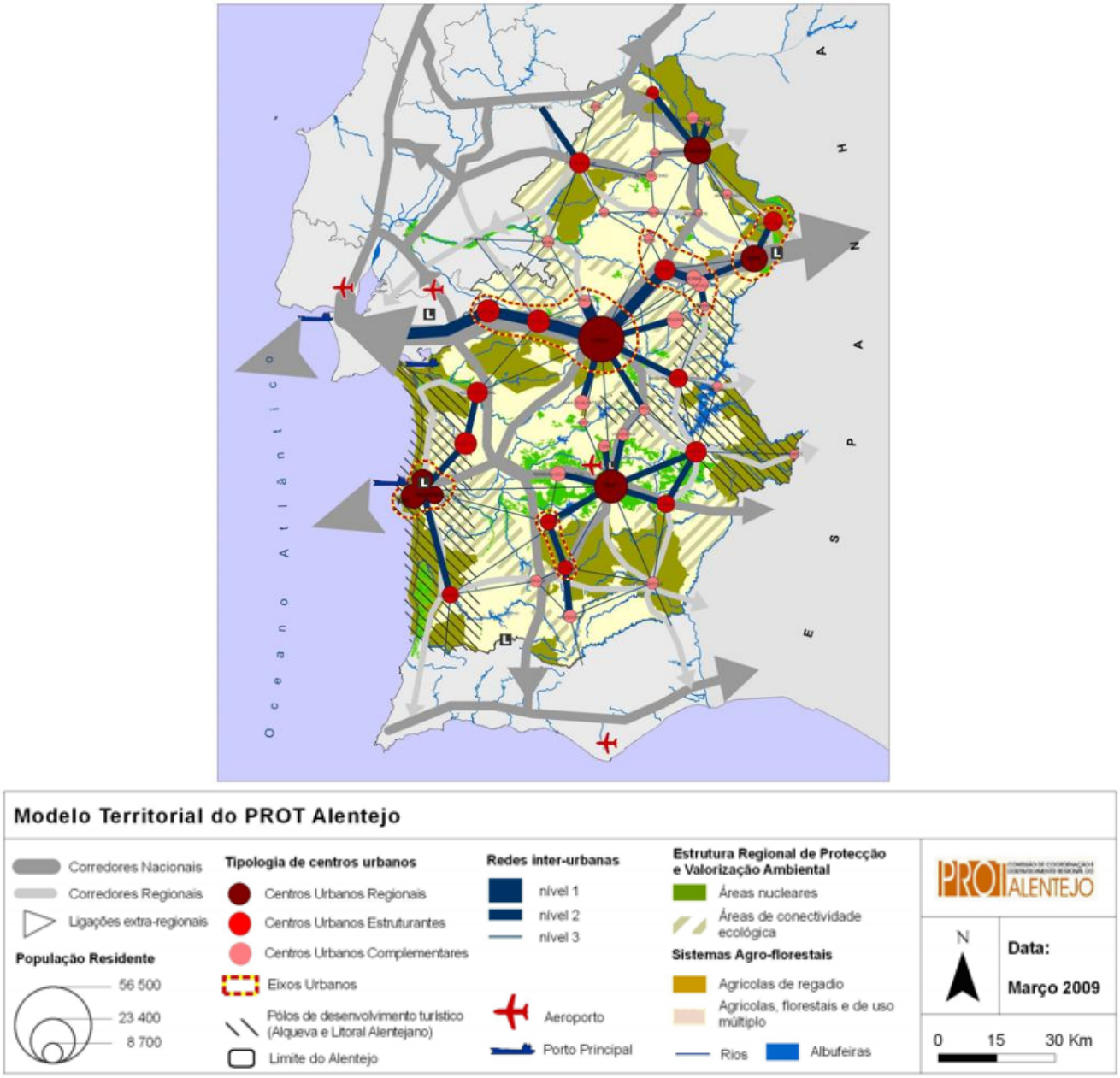
Neste âmbito, os PROT são substituídos pelos programas regionais. Apesar da alteração de nomenclatura, os programas regionais mantiveram a natureza estratégica e conteúdo material e documental dos PROT, sem prejuízo de algumas alterações, nomeadamente o reforço da articulação com os programas operacionais regionais e a relevância atribuída à definição de indicadores de avaliação.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 39/2023, de 3 de maio, determina a alteração e a recondução a programas dos atuais planos regionais de ordenamento do território. Conforme previsto no PNPOT, os programas incidem sobre os territórios de atuação de cada uma das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA) atualmente em vigor, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 30-A/2010, de 1 de outubro, tem como objetivo afirmar o Alentejo como um território sustentável e de forte identidade regional, sustentado por um sistema urbano policêntrico, garantindo adequados níveis de coesão territorial e integração reforçada com outros espaços nacionais e internacionais, valorizando o seu posicionamento geoestratégico. De acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 39/2023, a CCDR do Alentejo tem um prazo de 24 meses para concluir a alteração do PROTA para programa regional de ordenamento do território.

O modelo territorial estabelecido pelo PROTA oferece uma configuração espacial prospetiva do Alentejo (figura abaixo), integrando como componentes territoriais estruturantes: o sistema urbano, a estrutura regional de proteção e valorização ambiental, as atividades económicas, as infraestruturas e as principais redes de conectividade regional.

Co-funded by the European Union



Fonte: (CCDR, 2024)

Figura 118 – Modelo Territorial do PROT Alentejo

O modelo territorial destaca o posicionamento da região do Alentejo nas relações inter-regionais a nível nacional e, especialmente, nas relações económicas entre Portugal, Espanha e o restante espaço europeu. O Porto de Sines é considerado a infraestrutura portuária mais importante do litoral alentejano e é essencial para os fluxos comerciais com Espanha e a Europa. Apresenta um conjunto diversificado de potencialidades de desenvolvimento económico incluindo atividades industriais, logísticas, de produção de energia e piscatórias.

Um dos aspetos valorizados pelo modelo territorial proposto neste plano é o desenvolvimento da plataforma portuária de Sines, consolidando a sua vocação ibérica e europeia, baseada numa posição

Co-funded by the European Union

geoestratégica privilegiada relativamente ao cruzamento das principais rotas mundiais de transporte marítimo. Este posicionamento constitui um fator importante para o reconhecimento internacional do país e da região.

De acordo com o modelo territorial, o Porto de Sines é classificado como porto principal ao nível do Sistema de Acessibilidades e Conetividade, bem como no Subsistema de Infraestruturas Portuárias (figura abaixo). O Porto de Sines continuará a ser uma aposta estratégica de importância nacional com relevância ibérica, sendo essencial promover o reforço da acessibilidade rodoferroviária a Espanha.

Fonte: (CCDR, 2024)

Figura 119 – Sistema de Acessibilidades e de Conetividade Internacional do PROT Alentejo

Co-funded by the European Union

Os grandes investimentos previstos para infraestruturas de transporte, incluindo no Porto de Sines, bem como os investimentos empresariais previstos para a região, nomeadamente, na zona industrial e na plataforma logística de Sines, são identificados no PROTA como fatores que fortalecem o papel e a função estruturante de um conjunto de polos urbanos no contexto da economia regional.

5.14.3.3. Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe

A elaboração do Programa da Orla Costeira Espichel – Odeceixe (POC-EO) corresponde à revisão e fusão num único programa especial dos três Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) em vigor no sector litoral da região do Alentejo:

- POOC Sintra-Sado, no troço Espichel-Sado;
- POOC Sado-Sines, na sua totalidade;
- POOC Sines-Burgau, no troço Sines-Odeceixe.

O POC-EO foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 26/2022, de 17 de outubro. Estabelece as diretivas para a proteção e valorização de recursos e valores naturais e define normas gerais, específicas e de gestão das praias, bem como as peças gráficas necessárias à representação da respetiva expressão territorial.

Este programa é composto por diretivas e o modelo territorial, que apresenta a expressão gráfica territorial das diretivas. Complementarmente, é acompanhado por:

- Relatório do programa;
- Relatório da gestão das praias;
- Relatório ambiental, no qual se identificam, descrevem e avaliam os eventuais efeitos significativos no ambiente resultantes da aplicação do programa;
- Programa de execução e plano de financiamento, que inclui o programa de medidas de gestão, proteção, conservação e valorização dos recursos hídricos e respetivo plano de financiamento;
- Indicadores qualitativos e quantitativos que suportam a avaliação do programa.

O desenvolvimento do Modelo Territorial tem como objetivo final dar resposta ao Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio (e posteriores alterações), ou seja, estabelecer regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e o regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território, através da determinação de ações permitidas, condicionadas ou interditas em função dos objetivos fixados para a elaboração do Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe.

No Desenho OT1 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos) é possível observar um extrato do modelo territorial de Sines abrangendo a área em estudo. O Porto de Sines interseta as classes “Zona Marítima de Proteção”, “Área Predominantemente Artificializada” e “Área Portuária”.

A Zona Marítima de Proteção visa assegurar a proteção do meio marinho e garantir um bom estado das massas de água costeiras, dividindo-se em duas faixas principais: a Faixa de Proteção Costeira e a Faixa de Proteção Complementar. A Faixa de Proteção Costeira integra a área marítima indispensável à utilização sustentável da orla costeira, sendo constituída pela área abrangida entre a linha de limite do leito das águas do mar e a linha que corresponde à profundidade de fecho. Já a Faixa

Co-funded by the European Union

de Proteção Complementar estende-se desde a linha de profundidade de fecho até à batimétrica dos 30 metros, referenciada ao zero hidrográfico, abrangendo a área marítima onde as trocas de sedimentos com a praia são mínimas ou inexistentes, promovendo uma gestão integrada das dinâmicas sedimentares e costeiras.

De acordo com a norma específica (NE5), na Faixa de Proteção Costeira são permitidas, mediante autorização das entidades legalmente competentes, obras de proteção costeira (alínea f).

As Áreas Predominantemente Artificializadas correspondem a zonas onde as construções e outras estruturas humanas dominam o uso do solo, incluindo áreas urbanas densamente ocupadas, zonas industriais ou comerciais. Devido ao elevado grau de transformação dessas zonas, não apresentam valores biofísicos que justifiquem a inclusão em qualquer faixa de proteção.

As Áreas Portuárias referem-se às áreas de jurisdição dos portos, incluindo o Porto de Sines, que está representado no modelo territorial da figura acima.

5.14.3.4. Plano Diretor Municipal de Sines

O Plano Diretor Municipal (PDM) é o instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos, integrando e articulando as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal.

O PDM de Sines foi publicado na Portaria n.º 623/90, de 4 de agosto, e posteriormente alterado pelo Avisos 24325/2010, 4383/2014 e 8220/2017, que transpõe as normas dos Planos Especiais de Ordenamento do Território, e pela Declaração 24/2024, que integra o POC-EO.

O PDM tem em vista a harmonização do processo de crescimento económico e urbano com o bem-estar social e a preservação do ambiente e do património natural e paisagístico do concelho.

A planta de ordenamento do PDM de Sines enquadra a área de estudo na classe “Áreas portuárias”, como é possível observar no Desenho OT2 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

De acordo com o Art. 29.º do Regulamento do PDM, “essa área encontra-se sob administração do Porto de Sines (APS)”, remetendo para a “área proposta de jurisdição terrestre do Porto de Sines (…) delimitada na planta de síntese” e para o respetivo estatuto orgânico, entretanto revogado. Os atuais estatutos da APS foram aprovados pelo Decreto-Lei n.º 337/98, de 3 de novembro, que também a transformou em sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos, passando a denominar-se APS, S.A. O Artigo 4.º deste diploma estabelece que “Na sua área de jurisdição só a APS, S. A., pode conceder licenças para a execução de obras directamente relacionadas com a sua actividade” (n.º 1), embora essa disposição não dispense “o parecer da câmara municipal respectiva relativamente à concessão de licenças para execução de obras, nos termos da legislação aplicável” (n.º 2 do mesmo Artigo 4.º).

De acordo com o Art. 30.º do PDM, sem prejuízo do disposto no diploma que aprova os estatutos da APS, e dada a importância do porto na vida económica e urbanística da cidade de Sines, prevê-se o estabelecimento de contactos entre a APS e a Câmara Municipal de Sines, sempre que qualquer

Co-funded by the European Union

destas entidades o solicitar ou durante a elaboração dos estudos e planos de obras marítimas e terrestres e do equipamento do porto.

O PDM destaca também as redes de infraestruturas viárias, incluindo o IP8, o troço R14, estradas e caminhos municipais, bem como a rede ferroviária existente e a proposta para futuras expansões.

5.14.4. Servidões administrativas e restrições de utilidade pública

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis regem-se pela legislação em vigor e destacam-se, na área de estudo, pelos seguintes regimes jurídicos de proteção:

- Recursos hídricos – Domínio Público Marítimo (DPM);
- Recursos ecológicos – Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Recursos geológicos – Pedreira de Monte Chãos;
- Infraestruturas de transporte – Rede rodoviária e rede ferroviária.

5.14.4.1. Domínio Público Hídrico

O Domínio Hídrico é regido pela Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (alterada pela Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro, e pela Lei n.º 34/2014, de 19 de junho), a Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho) e o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (alterado pela Lei n.º 44/2012, de 29 de agosto).

O Domínio Público Hídrico (DPH) refere-se às águas públicas e compreende o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas, pertencendo, conforme o caso, ao Estado, às Regiões Autónomas e aos Municípios e Freguesias.

O DPM pertence ao estado e compreende as águas costeiras e territoriais, as águas interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas, assim como os respetivos leitos e margens. Integra, também, os fundos marinhos contíguos da plataforma continental, abrangendo toda a zona económica exclusiva (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro) (APA, 2014).

Assim, a área do projeto é coincidente com o domínio público marítimo uma vez que abrange:

- Águas costeiras e territoriais;
- O leito das águas costeiras e territoriais;
- As margens das águas costeiras sujeitas à influência das marés.

A administração do domínio público hídrico pode ser atribuída, por lei, a entidades de direito público, mantendo-se, no entanto, sob a supervisão e jurisdição da autoridade nacional da água. Por sua vez, a gestão de bens do domínio público hídrico por entidades de direito privado só pode ser realizada ao abrigo de um título de utilização, emitido pela autoridade pública competente para o respetivo licenciamento.

Co-funded by the European Union

As utilizações do domínio público hídrico sujeitas as licenças foram estabelecidas pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho. As utilizações sujeitas a licença que melhor se aplicam ao projeto em estudo são:

- Ocupação temporária para a construção ou alteração de infraestruturas;
- Realização de aterros ou escavações.

O Artigo 62.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012) estabelece que as construções no domínio público hídrico apenas são permitidas caso não afetem:

- As condições de funcionalidade da corrente, o normal escoamento das águas e o espraiamento das cheias;
- Os ecossistemas em presença;
- A integridade biofísica e paisagística do meio;
- As águas subterrâneas;
- O respeito pelo estabelecido no plano específico de gestão de águas ou em plano especial de ordenamento do território;
- A segurança de obras marginais;
- A flora e a fauna das zonas costeiras;
- A estabilidade e o equilíbrio dos sistemas costeiros;
- O livre acesso ao domínio público.

A emissão da autorização, licença ou concessão de construção pressupõe a apresentação de um termo de responsabilidade assinado pelos autores do projeto, de acordo com a especificidade da área dos recursos hídricos onde se localiza.

Relativamente às ações de aterros e escavações (Artigo 75.º do mesmo diploma) são permitidas desde que:

- Sirvam para a consolidação das margens e proteção contra a erosão, cheias ou contribuam para a melhoria ou preservação da qualidade da água;
- Sirvam para a melhoria da drenagem e funcionalidade da corrente;
- Não alterem o estado da massa de água onde se localiza;
- Minimizem os cortes de meandros e a artificialização das margens;
- Não causem impactes negativos nos ecossistemas e aquíferos, nomeadamente implicações ao nível freático.

Segundo o Artigo 77.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, a extração de inertes, em águas públicas, é apenas permitida, entre outros, como medida necessária à criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade do porto.

O Artigo 78.º do mesmo diploma afirma que a extração de inertes, quando realizada em águas ou margens públicas, requer a confirmação de que a intervenção se trata de um desassoreamento. De acordo com este artigo, a extração de inertes em margens e leitos conexos com águas públicas só é permitida para locais que garantam:

- A manutenção do sistema de correntes, a navegação, a flutuação, o escoamento e o espraiamento de cheias;
- O equilíbrio dos cursos de água, praias e faixa litoral;
- A integridade dos ecossistemas e o estado da(s) massa(s) de água afetada(s);

Co-funded by the European Union

- A preservação de águas subterrâneas;
- A preservação de áreas agrícolas envolventes;
- O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
- A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
- A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos;
- A preservação de águas subterrâneas;
- A preservação de áreas agrícolas envolventes;
- O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
- A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
- A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos.

5.14.4.2. Reserva Ecológica Nacional

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

A REN tem contribuído para proteger os recursos naturais, constituindo uma estrutura biofísica fundamental e diversificada que, ao condicionar a utilização de áreas com características ecológicas específicas, assegura a proteção dos ecossistemas e a continuidade dos processos biológicos essenciais para um enquadramento equilibrado das atividades humanas.

A REN do Concelho de Sines foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115/2008, de 21 de julho. Esta delimitação foi sujeita a alteração (Portaria n.º 231/2009, de 2 de março) como resultado do desenvolvimento do Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines. No âmbito da revisão do Plano Diretor Municipal, a delimitação em vigor será novamente reavaliada.

Segundo o regime jurídico da REN, a área em estudo insere-se na “Área de proteção do litoral – Faixa marítima de proteção costeira”, ou seja, numa “faixa ao longo de toda a costa marítima no sentido do oceano, (...) delimitada (...) inferiormente pela batimétrica dos 30 m” (Decreto-Lei n.º 124/2019) – cf. Desenho OT3 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

Segundo o Artigo 20.º do regime jurídico REN, nas áreas da REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Excetuam-se destas interdições os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN, que, no caso da categoria abrangida pelo projeto, cumulativamente:

- Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I do diploma da REN;
- Constem do anexo II do diploma que aprova o regime da REN como:
  - Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou
  - Sujeitos à realização de comunicação prévia.

Segundo o anexo 1, do Decreto-Lei n.º 124/2019, na faixa marítima de proteção costeira podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Produtividade em termos de recursos biológicos;
- Hidrodinamismo responsável pelo equilíbrio dos litorais arenosos;
- Ocorrência de habitats naturais e de espécies da flora e da fauna marinhas, nomeadamente as consideradas de interesse comunitário nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril;
- Os processos de dinâmica costeira;
- O equilíbrio dos sistemas biofísicos;
- Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens.

A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, define as situações de usos ou ações consideradas compatíveis com os objetivos de proteção hidrológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN, que carecem de parecer obrigatório e vinculativo da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Segundo o Artigo 21 º do Decreto-Lei n.º 124/2019, nas áreas da REN podem ser realizadas ações de relevante interesse público, desde que reconhecidas por despacho do membro do Governo responsável pelo ambiente e ordenamento do território e do membro do Governo com competência na matéria. No entanto, estas ações só são permitidas se não puderem ser realizadas adequadamente em áreas fora da REN. No caso de infraestruturas públicas portuárias, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável é equivalente ao reconhecimento do interesse público da ação.

5.14.4.3. Pedreira de Monte Chãos

A Pedreira de Monte Chãos encontra-se atualmente em exploração (TUA20240722002237). A constituição de servidões relativas a massas minerais (pedreiras) segue o regime previsto nos Decretos-Lei n.º 90/90, de 16 de março, e o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

O prédio no qual se localize uma pedreira, bem como os prédios vizinhos podem ser sujeitos a servidão administrativa, em razão do interesse económico da exploração da massa mineral (artigo 35.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março). De acordo com o PDM de Sines (artigo 25.º da Portaria n.º 623/90), as servidões da Pedreira de Monte Chãos definem-se ainda como uma área *non aedificandi* de 50 m a partir do limite das áreas previstas para exploração.

Co-funded by the European Union

5.14.4.4. Infraestruturas de transporte – Rede rodoviária e rede ferroviária

O acesso à área de estudo faz-se através de vias integradas na rede viária portuária, gerida pela autoridade portuária (APS), não sendo intercetadas estradas incluídas no plano rodoviário nacional.

Em todo o caso, as servidões rodo e ferroviárias definidas no PDM de Sines não se aplicam na área de jurisdição portuária, sob administração da APS (Art. 29.º do Regulamento), onde a mesma tem competências para o "exercício de servidões administrativas necessárias à expansão ou desenvolvimento portuários, nos termos legais" (alínea c) do n.º 2 do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 337/98, de 3 de novembro).

5.14.5. Síntese

A caraterização do ordenamento do território e condicionantes no contexto do Porto de Sines e da área de intervenção baseou-se no enquadramento dos modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos, dos instrumentos de gestão territorial e das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis à área de estudo.

Consideraram-se os seguintes modelos/programas de desenvolvimento, com foco genericamente sobre o reforço da capacidade do sistema de transportes em que o Porto de Sines se integra, e sobre o uso sustentável dos recursos e conservação do património:

- Portugal 2030;
- Programa Nacional de Investimentos 2030;
- Programa Mar 2030;
- Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira 2009 – 2029;
- Estratégia para os Portos Comerciais do Continente 2025-2035 – PORTOS 5+;
- Programa Regional do Alentejo 2030 (Alentejo 2030).

Os seguintes instrumentos de gestão territorial encontram-se em vigor na área de estudo:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), define grandes opções para a organização do território nacional, em particular para a região do Alentejo, onde se destaca o objetivo de reforçar as redes de infraestruturas do porto de Sines;
- Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM), constitui o instrumento vinculativo de ordenamento do espaço marítimo;
- Plano Nacional da Água (PNA), define a estratégia nacional para gestão integrada dos recursos hídricos nacionais, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), que tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção dos recursos hídricos, em que se inclui a massa costeira CWB-II-5A, onde se insere a área de estudo. Está prevista a medida "Acompanhamento das medidas de intervenções de minimização de risco de erosão costeira no âmbito do Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe", à responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente;

Co-funded by the European Union

- Plano Rodoviário Nacional (PRN), define a rede rodoviária nacional, sendo a zona de Sines servida pelo IP8 / A26, A26-1 / ER 261-5, IC33 e IC4;
- Plano Ferroviário Nacional (PFN), define a estratégia para a rede ferroviária portuguesa a médio e longo prazo, considera prioritária a conexão ferroviária ao Porto de Sines;
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA), no qual o Porto de Sines está contemplado como porto principal ao nível do Sistema de Acessibilidades e de conetividade e do Subsistema de infraestruturas portuárias, configurando-se a sua atividade como estratégica do ponto de vista do desenvolvimento regional do Alentejo;
- Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe, é composto por diretivas e pelo modelo territorial, que visam orientar o planeamento e a gestão sustentável da faixa costeira. No modelo territorial, o Porto de Sines é classificado como "Zona Marítima de Proteção", "Área Predominantemente Artificializada" e "Área Portuária";
- Plano Diretor Municipal (PDM) de Sines, que incide parcialmente sobre a área de estudo na classe "Áreas portuárias".

Foram identificadas as seguintes condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública na área de estudo:

- Recursos hídricos – Domínio Público Marítimo (DPM);
- Recursos ecológicos – Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Recursos geológicos – Pedreira de Monte Chãos;
- Infraestruturas – Rede rodoviária e rede ferroviária.

5.14.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução da situação de referência do ordenamento do território na ausência do projeto dependerá do nível de aplicação dos usos e condicionantes definidos nos IGT em vigor, bem como de revisões ou desenvolvimentos futuros. Espera-se, no entanto, que o desenvolvimento dos IGT continue a seguir os modelos e programas de desenvolvimento, de âmbito estratégico e de longo prazo.

Os modelos e programas de desenvolvimento visam estimular um crescimento inteligente, competitivo e eficiente, promovendo localmente a valorização das infraestruturas e dos equipamentos de transporte e logística da região do Alentejo. Paralelamente, têm como objetivo a salvaguarda dos recursos naturais e do património como prioridade estratégica, alinhada com as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública estabelecidas a nível local e regional.

Presume-se que, mesmo na ausência do projeto, os instrumentos de gestão territorial contribuam para estes objetivos.

Quanto às servidões e restrições de utilidade pública, as mesmas são consonantes com a atividade desenvolvida no porto, pelo que é expetável que esta situação se mantenha.

Co-funded by the European Union

5.15. Património

5.15.1. Introdução

O presente capítulo é dedicado ao património e tem o intuito de facultar a informação disponível para o património arqueológico, arquitetónico e etnográfico presente na área de estudo.

Neste âmbito são considerados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem um reconhecimento da história local e do território afeto ao projeto.

Os próximos pontos especificam os meios e métodos de abordagem empregues no estudo, procurando indicar e descrever as ocorrências patrimoniais que de alguma forma possam ser alvo de impacte decorrente da implementação do projeto em análise.

5.15.2. Metodologia aplicada ao património

Antes de mais, é necessário que esteja claramente definido o que se entende por património arqueológico e arquitetónico para se proceder à realização deste estudo. Assim, e de uma forma abrangente, considera-se como base de análise:

- **Elementos abrangidos por figuras de proteção**, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos no Plano Diretor Municipal;
- **Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico**, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;
- **Elementos singulares e vestígios materiais ou etnográficos** de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais e arcaicos de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

De facto, as realidades patrimoniais passíveis de integrar este tipo de estudo são bastante diversificadas, podendo ser incluídas nas diferentes categorias abaixo apresentadas:

- Vestígios arqueológicos numa aceção restrita (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos, contudo passíveis de deteção por observação da superfície do terreno);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas;
- Edifícios de cariz industrial;
- Estruturas defensivas;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris e transformadora;
- Estruturas de apoio a atividades náuticas como cais ou ancoradouros;
- Edifícios/ estruturas associadas a cultos;
- Outros tipos de estruturas e vestígios arqueológicos e patrimoniais.

Co-funded by the European Union

5.15.3. Metodologia de prospeção, registo e avaliação de impacte

A área de estudo corresponde à área abrangida pelo projeto, sendo designada por área de incidência direta (AID). Como área de incidência indireta do projeto (AII) foram definidos 100m em torno do limite externo da AID em área submersa e 25m em torno do limite externo da AID em área terrestre. Como área de definição de âmbito (ADA) para o descritor património estabeleceu-se um buffer de 4000m em torno da AID.

5.15.3.1. Área submersa

A estratégia de intervenção foi de adquirir conhecimentos prévios das possíveis realidades que a equipa poderia ser confrontada, além de um forte entendimento da formação estratigráfica e processo de deposição/erosão em efeito no local (Etapa 1). Colmatou-se as ausências de informação através do levantamento geofísico realizado segundo as "Normas para Levantamentos Hidrográficos", estabelecidas pela Organização Hidrográfica Internacional (OHI) (Etapa 2). Procedeu-se ainda à avaliação da documentação técnica produzida com sonda multifeixe e magnetómetro com o intuito de fazer o despiste, ou uma melhor verificação, de estruturas ou contextos camuflados por erosão ou sedimentação (Etapa 3).

As etapas metodológicas para o estudo são as apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Processo de análise do património subaquático

Etapas	Descrição
Etapa 1	Levantamento base da informação para caracterização da situação de referência (geográfica, hidrográfica, toponímica e patrimonial). O levantamento procura igualmente indícios potenciais de ocorrências em meio subaquático.
Etapa 2	Levantamento Geofísico por multifeixe de alta resolução e por magnetometria.
Etapa 3	Identificação e interpretação das anomalias registadas na etapa 2.
Etapa 4	Caracterização crono-tipológica das anomalias potencialmente arqueológicas identificadas na etapa 3.

5.15.3.2. Área terrestre

O estudo do património terrestre incluiu o levantamento bibliográfico de Inventários Patrimoniais de organismos públicos, o Plano Diretor Municipal de Sines e bibliografia da especialidade. No estudo foram considerados os diferentes elementos patrimoniais, nomeadamente os de interesse arqueológico, arquitetónico e etnográfico.

Para os trabalhos a desenvolver no terreno optou-se por uma estratégia que incluiu as seguintes tarefas:

- Reconhecimento dos dados inventariados durante a fase de levantamento bibliográfico;
- Prospeção sistemática por varrimento visual das áreas de incidência direta (AID) e indireta (AII) do projeto.

Co-funded by the European Union

Procedeu-se ao registo por fotografia de toda a realidade observada.

5.15.4. Caracterização patrimonial da área de estudo

5.15.4.1. Dados bibliográficos e em base de dados

O levantamento bibliográfico teve como fontes de informação os Inventários Patrimoniais de organismos públicos[33], o Plano Diretor Municipal de Sines e bibliografia da especialidade. Destacam-se os processos que se encontram inventariados no arquivo do Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS) e a informação disponibilizada pelo site wrecksite.eu[34].

Contactou-se a Divisão de Cultura da Câmara Municipal de Sines, a informar do projeto e a solicitar informação sobre projetos de âmbito patrimonial que estejam a ser desenvolvidos para a zona e bases de dados patrimoniais (comunicação no Anexo 4.1, Volume 02 – Anexos).

Com o levantamento bibliográfico pretendeu-se a identificação de elementos de valor patrimonial potencialmente afetados pela implementação do projeto bem como a avaliação da importância dos locais de interesse identificados.

Durante a pesquisa foi igualmente avaliado o potencial arqueológico, ou fatores de navegabilidade que determinassem a possibilidade de ocorrência de património submerso.

5.15.4.2. A ocupação humana na área de estudo

Numa análise sumária à evolução da ocupação humana no atual território do concelho de Sines é possível perceber a estreita ligação ao mar e às suas atividades. Os primeiros grupos humanos remontam ao paleolítico. No paleolítico inferior os vestígios, atribuíveis genericamente à cultura Acheulense, surgem dispersos ao longo de todo o litoral, surgindo, por vezes, zonas de maior concentração, as quais são interpretadas como acampamentos temporários. Outros que pudessem existir terão desaparecido com a alteração da linha de costa que na época deveria ser uma planície litoral, e que atualmente se encontra submersa pela subida do nível do mar. Desta época pode-se referir a jazida da Foz da Ribeira de Morgavel (cns3191), imediatamente a sul do Porto de Sines.

O Paleolítico superior inicia-se com a interglaciação Würm II-III e termina com o Würm IV, sendo naturalmente afetado por alternância de climas frios e climas temperados que teve efeitos sobre a flora e a fauna. Esta mudança teve naturais consequências nas atividades cinegéticas e de recoleção notadas na observação dos espólios (ossos, conchas, sementes e pólenes). Estes grupos apresentam uma maior organização do acampamento, enterravam os seus mortos e pela primeira vez surgem as representações. Na freguesia de Sines está registado desta época a estação ao ar livre da Praia do Norte (cns18940).

[33] Divisão de Inventário, Documentação e Arquivo (DIDA) da Direção Geral do Património Cultural (DGPC) e o Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (SIPA) do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I.P. (IHRU).
[34] WRECK SITE (2024). https://wrecksite.eu/ [consultado em outubro de 2024]

Co-funded by the European Union

As alterações climatéricas ocorridas no final do paleolítico superior tiveram consequências na fauna e flora local obrigando as comunidades a uma alteração de hábitos alimentares, o que se refletiu no tipo de habitat e tecnologia. A este novo período humano designou-se de mesolítico. É o caso de Vale Marim 1 (cns149), próximo da pedreira Monte Chão, e que ocupa uma área aproximada de 10 000m2, e cuja escavação arqueológica permitiu perceber tratar-se de um acampamento organizado em núcleos habitacionais.

O neolítico (partir de 5 000 a.C.) é marcado por grandes alterações ao nível da agricultura, domesticação dos animais e do comércio na Península Ibérica. Estas alterações são acompanhadas de grandes transformações tecnológicas, nomeadamente a pedra polida. Deste período destacam-se os sítios de Vale Pincel 1 (cns149) sítio da Palmeirinha[35] (cns23279), integrado no conjunto de Monte Chãos (Património_Cultural, 2024) cujos vestígios do neolítico se traduzem em estruturas de habitat bem conservadas.

A metalurgia do cobre e a revolução dos produtos secundários (transformação de alimentos em derivados) está datada dos finais do III milénio. Este período, designado de calcolítico, está representado no povoado de Monte Novo 1 (cns148), atualmente sem elementos estruturados à superfície.

A idade do bronze local apresenta características homogéneas, integrando o denominado Bronze do Sudoeste. O conjunto identificado no concelho de Sines destaca-se por se poderem associar espaços habitacionais a áreas de necrópole. É o caso do conjunto Monte Chãos que integra a necrópole da Quitéria (cns3426) e o habitat da Palmeirinha (cns23279) que apresenta contextos da idade do bronze em contextos superiores às de época neolítica. Estas comunidades teriam uma economia centrada na pesca, praticando em menor escala a agricultura e a metalurgia.

Os vestígios associados à idade do ferro são residuais no concelho de Sines, contudo não deixam de ser relevantes por apresentarem influências orientalizantes, possivelmente datáveis do início da presença fenícia (aproximadamente séc. VII-VI a.C.). Desta fase é de destacar o tesouro recolhido na Herdade do Gaio (cns3076), atualmente exposto no museu municipal.

O período romano está bem representado na região, sendo de referir a própria cidade de Sines, cujo nome poderá remontar a esta época (*Sinus*). Aqui são conhecidos inúmeros vestígios de suma importância, como as cetárias existente no castelo (cns4173) ou o complexo industrial da Ilha do Pessegueiro (cns12747). Muito próximo do Porto de Sines é conhecida a *villa* de Courela dos Chãos (cns18542). É ainda de referir o número de ocorrências de época romana, identificadas em meio submerso, associadas a naufrágios, nomeadamente em S. Torpes, imediatamente a sul do Porto de Sines.

O período visigótico (séc. V- a finais séc. VII d.C.) está bem representado, sobretudo no interior e envolvente ao castelo. Desta época destacam-se os elementos arquitetónicos decorados que terão sido reutilizados na muralha e edifícios existentes no intramuros. Sines entra em declínio durante o período islâmico. Com a reconquista cristã, a região é entregue à Ordem Militar de Santiago. Em 1362 é elevada à categoria de vila por foral de D. Pedro I, estando o seu crescimento associado a uma

[35] Este sítio foi sujeito a ações de conservação e restauro, estando aberto ao público para visitas.

Co-funded by the European Union

economia marítima. O castelo, construído contra as investidas dos corsários, defendeu da população permitindo o seu desenvolvimento.

No séc. XV a vila cresceu em torno do Castelo e da Igreja Matriz, funcionando como polo de ordenação espacial. O séc. XVI é marcado por uma remodelação do edificado e pela construção de novos espaços de culto, como a Igreja da Santa Casa da Misericórdia.

Com Filipe I é lançado o primeiro projeto de porto artificial do Pessegueiro. As obras iniciam-se em 1588, mas são abandonadas em 1603 devido aos ataques constantes dos corsários ingleses. Em vez deste é então construído o Forte do Pessegueiro (1661-1690) na costa continental. Também se iniciou a construção de um forte na ilha, mas nunca chegou a ser concluída.

O séc. XVIII é marcado sobretudo por algumas obras religiosas, como a Igreja Matriz, bem como por edifícios civis e militares. No séc. XIX é construído o Hospital do Espírito Santo e o edifício da Alfândega. A Estação Ferroviária de Sines foi já construída no séc. XX, pelo arquiteto Ernesto Korrodi, tendo sido inaugurada em 1936. Até meados do séc. XX, a economia de Sines era marcada pela indústria piscatória, pela indústria conserveira e de extração de cortiça.

Com a construção do Complexo Industrial de Sines, em 1972, surgem novos bairros que vão crescendo até às décadas de 80/90.

Análise de cartografia antiga

Consultou-se a cartografia náutica militar, nomeadamente os mapas *Cabo de Sines ao Cabo de São Vicente* (1927), as *Aproximações ao Cabo de Sines* (1927) e *Porto de Sines* (1990).

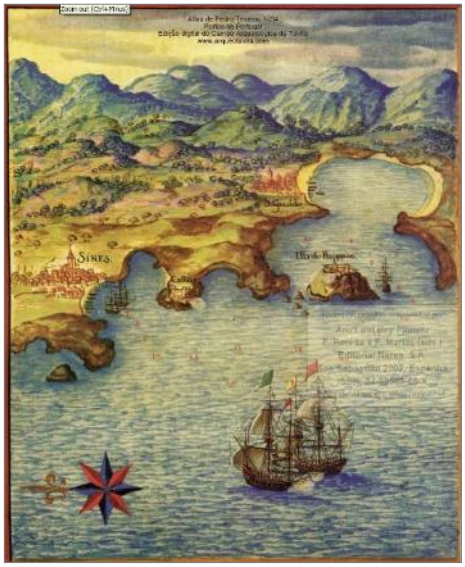
A título exemplificativo, abaixo são apresentados alguns excertos de cartografia antiga.

Co-funded by the European Union

Fonte: http://ccemmericonunes.blogspot.pt/2008/03/publicao-de-antnio-quaresma-sobre.html

Figura 120 – Sines por Alexandre Massai (1617)

Co-funded by
the European Union



Fonte: http://arkeotavira.com

Figura 121 – Sines por Pedro Texeira em 1634

Fonte: http://arkeotavira.com

Figura 122 – Barra de Sines por John Cary em 1801

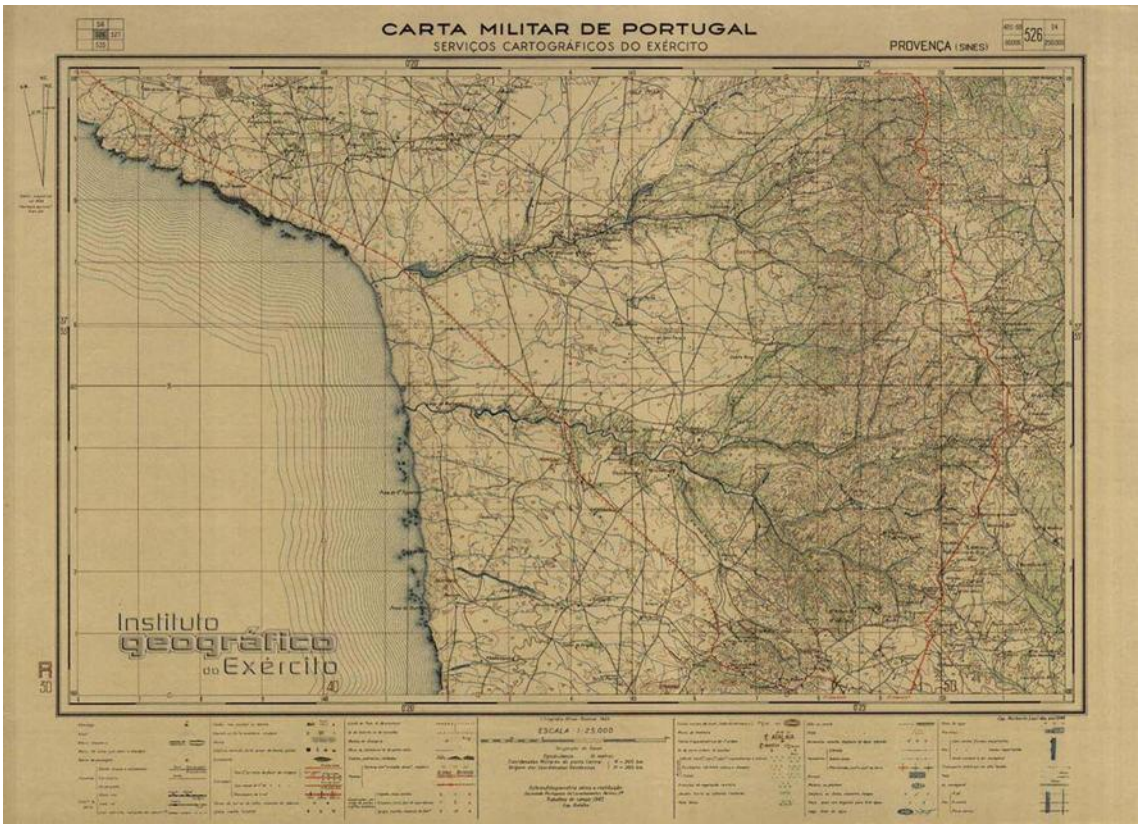


Figura 123 – Carta Militar, série 1, trabalhos de campo de 1945 (IGeoE)

Co-funded by the European Union

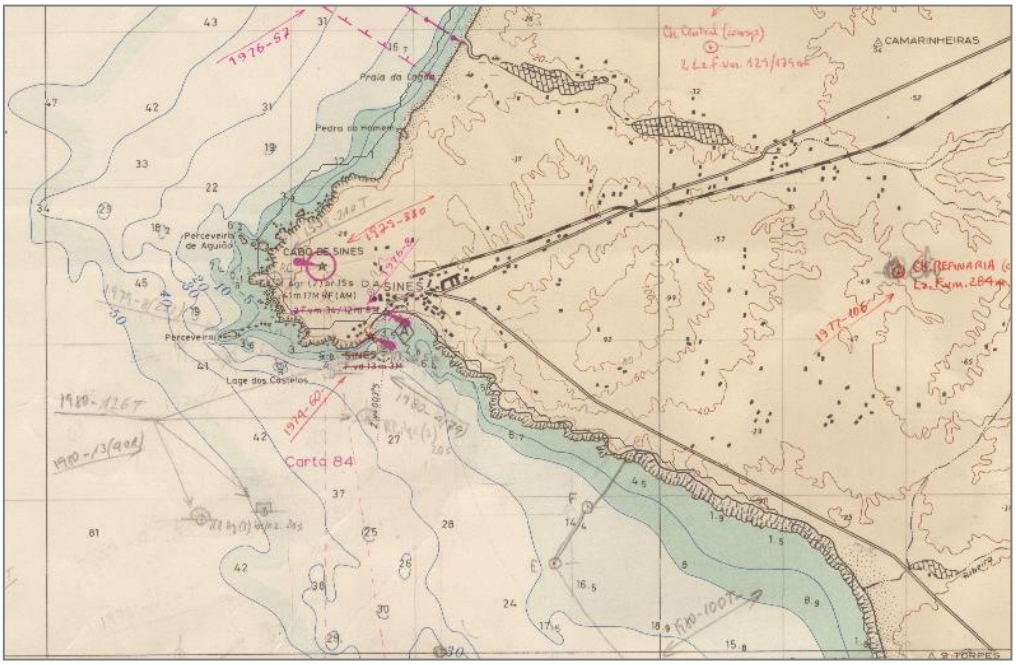


Figura 124 – Pormenor de carta náutica de 1973: Aproximações ao Cabo de Sines

Sines é favorecido por uma baía oceânica com promontório, integrando o esquema 4 de N. Flenning (Blot, 2003). Apesar de se constatar em cartografia as sucessivas alterações ocorridas na costa, ao longo dos séculos, de facto, a litoralidade de Sines manteve-se sem alterações geomorfológicas, não tendo havido afetação das atividades náuticas e piscatórias ao longo dos tempos.

No entanto, é evidente que o porto se foi deslocando para sul, mas mais por ação humana do que por condicionalismos naturais. Já no séc. XX dá-se a deslocação progressiva do porto de Sines da área urbana da cidade para um espaço artificializado.

5.15.4.3. Breve enquadramento geológico, geomorfológico e paisagístico

Em termos paisagísticos, a região de Sines enquadra-se na fachada atlântica contínua, que delimita a região a Oeste. Apresenta muitas irregularidades, prolongando promontórios e ilhéus. Genericamente, as praias apenas existem na foz de cursos de água (essencialmente torrenciais), sendo praias de enseada, encaixadas em reentrâncias ou apoiadas nas pontas rochosas salientes do alinhamento geral da costa. As enseadas apresentam características diversas, sendo relativamente acidentadas na chamada Costa Norte da península de Sines, enquanto a sul já é visível um extenso areal de praias. A ondulação oscila entre moderada, a Sul, e forte a Norte, e pelas águas calmas da baía de Sines (Assunção, 2010).

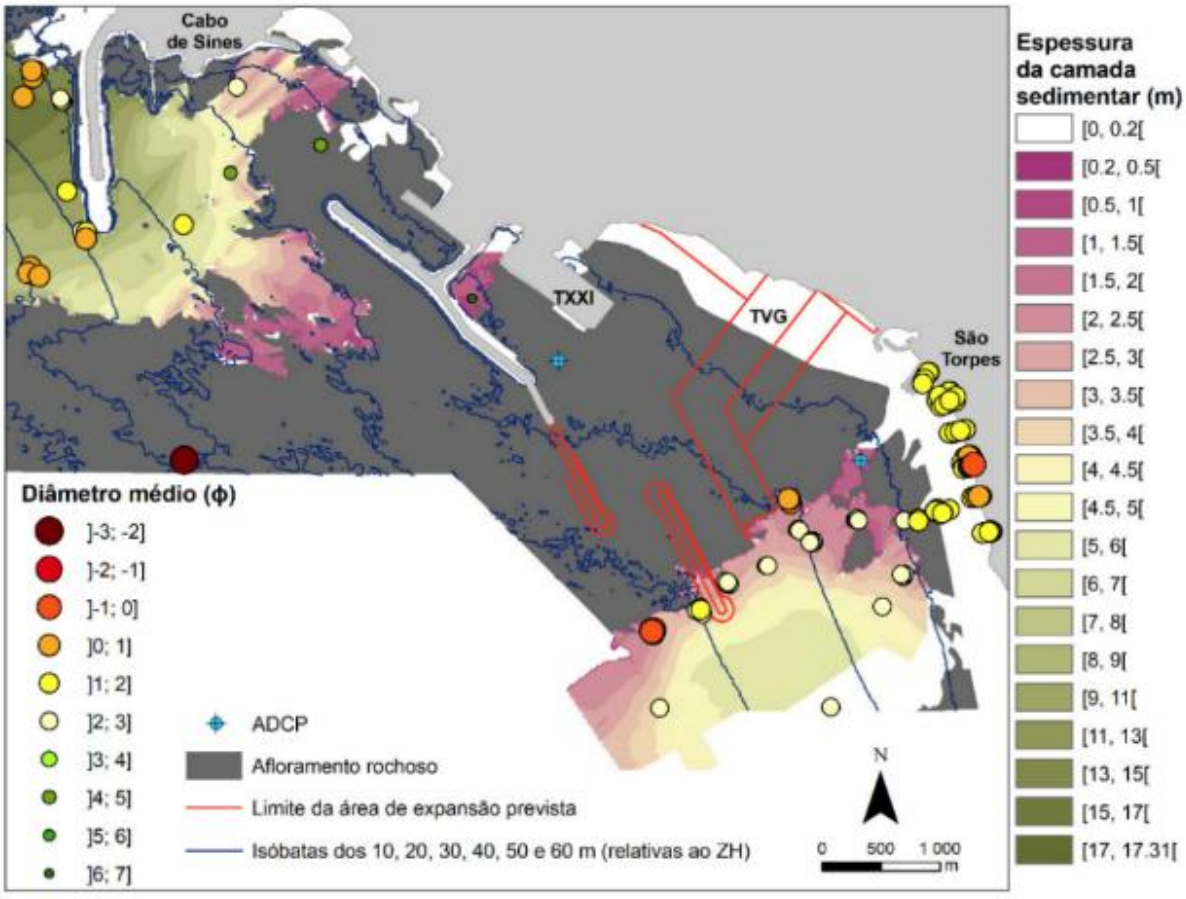
A geologia da região de Sines é constituída por formações de natureza litológica diversa. As formações geológicas mais antigas correspondem a xistos e grauvaques do Paleozoico, sobre as quais assentam discordantemente, calcários, margas e conglomerados do Jurássico, que tem expressão cartográfica reduzida na área de estudo. Estas formações são instruídas pelo maciço sub-vulcânico de Sines, que ter-se-á instalado há 72±3 M.A, durante o Cretácico superior (Ribeiro & Bizarro, 2018). O maciço é

Co-funded by the European Union

essencialmente constituído por gabro-dioritos e sienitos que foram posteriormente cortados por brechas vulcânicas com algumas massas de basalto.

O cabo de Sines corresponde a um relevo de resistência do maciço sub-vulcânico. Este relevo apresenta uma elevação máxima de 20 m e contacta com o mar através de uma escarpa abrupta. No setor a sul (área de projeto), a morfologia é mais aplanada, correspondendo a uma plataforma de abrasão marinha talhada nas formações paleozoicas e mesozoicas, fossilizada pelos depósitos quaternários (Inverno, Manuppella, Zbyszewski, Pais, & Ribeiro, Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folha n.º 42-C (Santiago do Cacém) e respetiva Notícia Explicativa, 1993). No setor norte, junto ao cabo de Sines, afloram as rochas do maciço sub-vulcânico, enquanto no setor a sul, afloram os xistos e grauvaques.

A interpretação dos dados de multifeixe e dos perfis de reflexão sísmica adquiridos em 2011, bem como os dados de sonar de varrimento lateral adquiridos em 2017, indica que este substrato se encontra parcialmente coberto por depósitos sedimentares recentes não consolidados. A espessura desses depósitos apresenta valores máximos de ≈ 05 m no interior do porto (Ribeiro & Bizarro, 2018), sendo os fundos da atual zona de estudo afloramentos rochosos com bolsas de sedimentos sem representatividade.

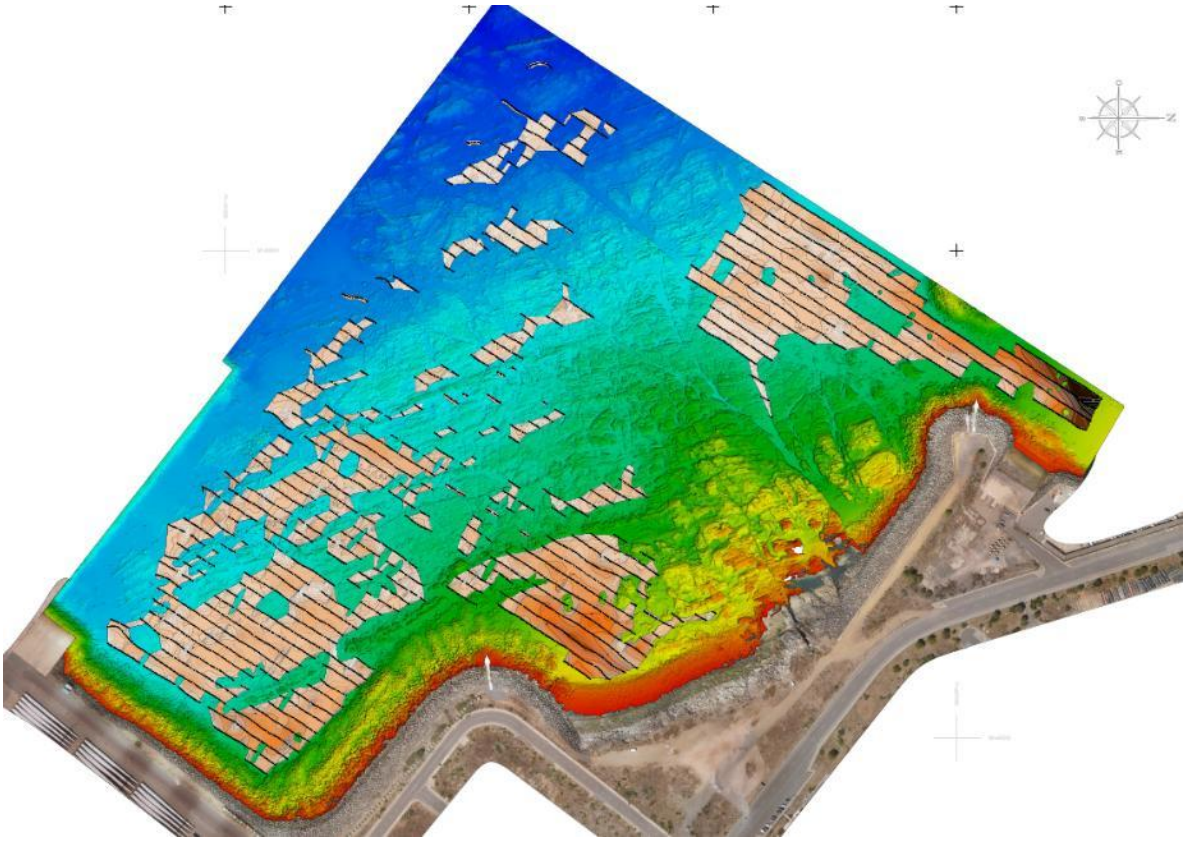


Fonte: (Ribeiro & Bizarro, 2018)

Figura 125 – Afloramentos rochosos na plataforma continental adjacente ao porto de Sines

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Em agosto de 2024, foi realizado novo levantamento que permitiu identificar bolsas de sedimentos na área proposta para o novo cais. As bolsas de sedimentos variam entre <0,5m (ZH) e máximas de 3,5m (ZH), localizando-se as maiores bolsas junto à margem terrestre.



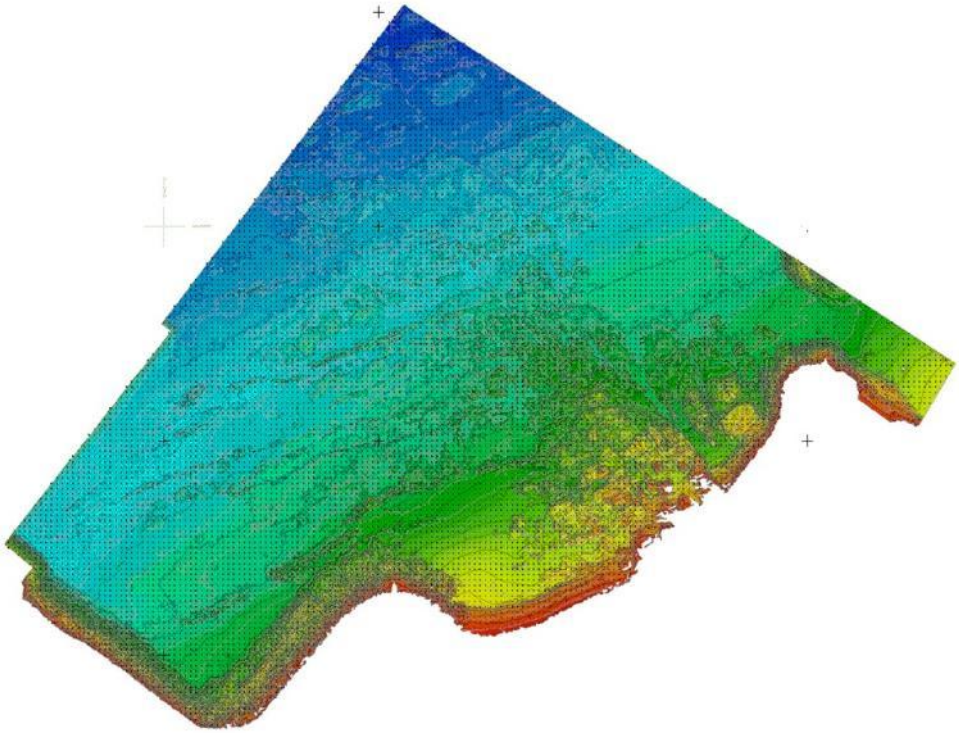
Fonte: (AtlanticLand, 2024)

Figura 126 – Espessura sedimentar na área de estudo em 2024

Co-funded by the European Union

5.15.4.4. Batimétrica

O levantamento realizado para o presente projeto identifica profundidades entre os -20m (ZH) e os -03m (ZH).



Fonte: (AtlanticLand, 2024)

Figura 127 – Levantamento multifeixe na área de estudo em 2024

5.15.4.5. Análise toponímica

A carta náutica 26408 e a carta militar de Portugal (fl526) não apresentam qualquer topónimo na AID ou na AII do projeto.

5.15.4.6. Património em números

Numa primeira abordagem ao património procurou-se identificar o tipo de registos existentes no concelho e respetiva freguesia abrangida pelo projeto

Co-funded by the European Union

No concelho de Sines o património pode ser sintetizado de acordo com a informação do quadro infra.

Quadro 3 – Património em números

Património	Concelho	Freguesia (Sines)	AID e AIIP
Classificado	6	4	0
Arquitetónico	31	29	0
Arqueológico – terrestre	67	45	0
Arqueológico – subaquático	40	24	0

Fonte: Património Cultural, I.P. (2024)

O património registado na ADA é o apresentado seguidamente:

Quadro 4 – Património arqueológico submerso

Designação	cns	Cronologia	Tipologia
Bella Clara" (1867)	36435	contemporâneo	Naufrágio
Campeon (1980)	36445	contemporâneo	Naufrágio
Correio de Sines (1917)	36452	contemporâneo	Naufrágio
Dan (1873)	36438	contemporâneo	Naufrágio
Fataça (1949) - Cabo de Sines	36443	contemporâneo	Naufrágio
Freia (1867)	36436	contemporâneo	Naufrágio
Gomizianes da G. Odemira (1917)	36455	contemporâneo	Naufrágio
HS - 3 (1917)	36456	contemporâneo	Naufrágio
Nimrod (1857)	36430	contemporâneo	Naufrágio
Odemira (1917)	36454	contemporâneo	Naufrágio
Oro (1957)	36444	contemporâneo	Naufrágio
Porfírio (1914)	36442	contemporâneo	Naufrágio
Princess (1859)	36434	contemporâneo	Naufrágio
Queen of the Caste (1857)	36431	contemporâneo	Naufrágio
Rawenowhed (1872)	36439	contemporâneo	Naufrágio
Setúbal (1938)	36449	contemporâneo	Naufrágio
Temporal (1940)	36450	contemporâneo	Naufrágio
Naufrágio (1868)	36437	contemporâneo	Naufrágio
Sines - Canhão	22923	moderno	Canhão
Sines - Cepo	36148	romano	Achado Isolado
Sines 1	23289	moderno	Naufrágio
São Torpes 1	22792	moderno	Achado Isolado
São Torpes 2	22634	romano	Naufrágio
São Torpes 3	25825	moderno	Naufrágio

Fonte: Património Cultural, I.P. (2024)

Co-funded by the European Union

Quadro 5 – Património arqueológico terrestre

Designação	cns	Cronologia	Tipologia
Monte Novo	148	Neolítico Final e Calcolítico	Monumento Megalítico
Vale Marim 1	149	Mesolítico	Estação de Ar Livre
Vale Pincel 1	3326	Neolítico Antigo	Habitat
Quitéria	3426	Idade do Bronze	Necrópole
Castelo de Sines	4173	Romano e Alta Idade Média	Castelo
Cabo de Sines	10715	Mesolítico	Estação de Ar Livre
Vale Pincel 2	12848	Neolítico Final	Habitat
Courela dos Chãos	18542	Romano	Villa
Praia do Norte	18940	Paleolítico e Mesolítico	Estação de Ar Livre
Vale Marim 2	21774	Mesolítico e Neolítico Antigo	Mancha de Ocupação
Feiteira	23257	Indeterminado	Necrópole
Brejo Redondo 1	23280	Neolítico	Habitat
Brejo Redondo 2	23281	Neolítico Final	Habitat
Monte Novo 2	23282	Romano	Mancha de Ocupação
Rua Teófilo Braga	33341	Moderno	Silo
Almarjões de Cima	33579	Romano	Mancha de Ocupação
Monte dos Chãos	33580	Calcolítico e Indeterminado	Vestígios de Superfície
Monte Novo 3	40052	Calcolítico	Povoado
Porto de Sines	--	Neolítico	Habitat

Fonte: Património Cultural, I.P. (2024)

Quadro 6 – Património arquitetónico

Designação	ID	Cronologia	Tipologia	Classificação
Forte de N. S. das Salvas	PC	Séc. XVII	Militar	Imóvel de Interesse Público
Capela N.S. das Salvas	PC	Séc. XV	Religioso	Monumento Nacional
Igreja de S. Salvador	PC	Séc. XVIII	Religioso	Monumento de Interesse Público
Castelo de Sines	PC	Séc. XV, XVI, XVIII	Militar	Imóvel de Interesse Público
Farol do Cabo	PA	Séc. XIX	Comunicações	(não classificado)
Bairro da Casa dos Pescadores	PA	Séc. XX	Residencial	(não classificado)
Chafariz da Bataça	PA	Séc. XVIII	Infraestrutural	(não classificado)
Lar Pratz	PA	Séc. XX	Residencial	(não classificado)
Chafariz do Caminho das Bicas	PA	Séc. XIX	Infraestrutural	(não classificado)
Cine-teatro Vasco da Gama	PA	---		(não classificado)
Centro de Artes de Sines	PA	Séc. XXI	Cultural e recreativa	(não classificado)
R. Cândido dos Reis, 16	PA	Séc. XVI	Residencial	(não classificado)

Co-funded by the European Union

Designação	ID	Cronologia	Tipologia	Classificação
Hospital da Santa Casa da Misericórdia	PA	Séc. XIX	Vernacular	(não classificado)
Núcleo Urbano	PA	Séc. XIII	Residencial	(não classificado)
Estátua Vasco da Gama	PA	Séc. XX	Comemorativo	(não classificado)
Adega de Sines	PA	Séc. XX	Residencial	(não classificado)
Estação Ferroviária	PA	Séc. XX	Transporte e comunicações	(não classificado)
Casa Pidwell	PA	Séc. XX	Residencial	(não classificado)
Igreja da Santa Casa da Misericórdia	PA	Séc. XVI	Religioso	(não classificado)

Fonte: Património Cultural, I.P. (2024)

No desenho PAT1 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos) é apresentado o património passível de se georreferenciar dentro da ADA.

5.15.4.7. Património na AID e na AII

A AID situa-se em meio terrestre e em meio subaquático, como se pode observar na Figura 128, pelo que se aplicou metodologias específicas, em função do meio.

Figura 128 – AID e AII do projeto

Co-funded by the European Union
DUALSINES

I – Meio terrestre

O meio terrestre é um meio misto, onde coexistem vários arruamentos alcatroados com construções e alguns terrenos cobertos de vegetação.

Foto: Nemus (outubro 2024)

Figura 129 – Exemplo de tipo de solo observado: arruamento alcatroado

Foto: Nemus (outubro 2024)

Figura 130 – Exemplo de tipo de solo observado: arruamento de gravilha compactada

Foto: Nemus (outubro 2024)

Figura 131 – Exemplo de tipo de solo observado: solo com visibilidade elevada

Foto: Nemus (outubro 2024)

Figura 132 – Exemplo de tipo de solo observado: visibilidade média

Os trabalhos de prospeção visual não revelaram quaisquer vestígios de interesse patrimonial em meio terrestre.

II – Meio submerso

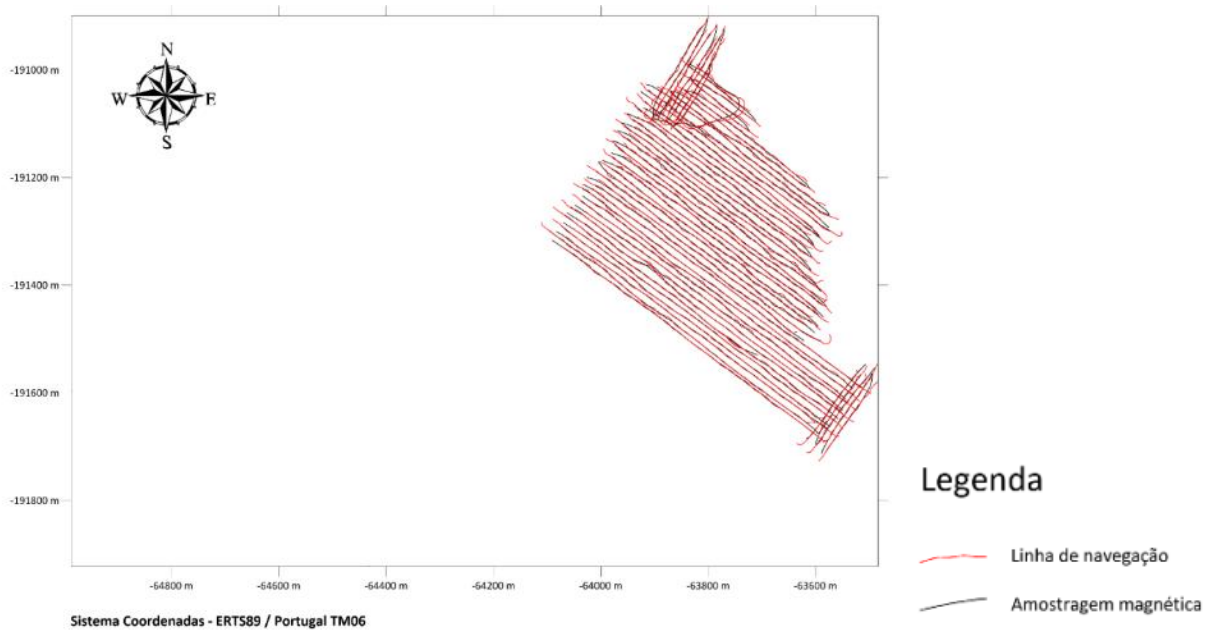
Numa primeira etapa, procedeu-se ao levantamento geofísico por multifeixe e por magnetometria. A área é a apresentada na Figura 128, correspondendo a cerca de 30 hectares.

A documentação técnica está consubstanciada no *Levantamento Hidrográfico Multifeixe e Campanha de Prospeção Magnética – Cais de Carga – Porto de Sines* (Anexo 4.2, Volume 02 – Anexos). Os trabalhos foram executados nos dias 25 e 26 de setembro de 2024.

Os trabalhos tiveram como objetivo a atualização batimétrica, a identificação de objetos imersos anómalos à morfologia de fundo e a identificação de anomalias magnéticas condicionados à

metodologia arqueológica. Os serviços hidrográficos respeitaram as especificações e recomendações da Organização Hidrográfica Internacional (OHI) e do Instituto Hidrográfico Português (IH).

O sistema multifeixe utilizado foi o NORBIT-iWBMS e o modelo de magnetómetro foi o Geometrics, modelo G882AR. A aquisição de dados de magnetometria fez-se em 55 linhas, dando-se um espaçamento de 10m entre linhas, num total de 25km cumulativos de linha.



Fonte: (AtlanticLand, 2024)

Figura 133 – Prospeção magnética

Da análise do relatório, resulta a eficácia do ponto de vista arqueológico.

Para o registo de ocorrências que possam conter património cultural subaquático, o espaçamento da linha depende do tipo de artefactos procurados. A intensidade do campo magnético causada por objetos ferrosos depende do tamanho da característica e, mais importante diminui com a distância até ao objeto. Por isso, é importante detetar alterações no campo magnético, em vez da amplitude absoluta. A sensibilidade do sistema utilizado deve ser <1nT. No caso presente, o magnetómetro G882AR possui uma sensibilidade de <0,004 nT/ Hzrms.

Os navios de guerra em madeira têm quase sempre uma grande quantidade de ferro a bordo (canhões, munições) e, portanto, continuarão a ser detetáveis, embora a intensidade do campo seja significativamente menor do que para um casco em ferro. Os vestígios em madeira que não transportam objetos, como os canhões, contêm frequentemente uma quantidade de pequenos acessórios em ferro, mas estes são muitas vezes difíceis de detetar.

Em áreas com grande potencial para locais de naufrágios, como é a baía de Sines, o espaçamento entre linhas deve ser reduzido para um máximo de 15 m. O presente levantamento fez espaçamentos de 10m.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Tendo em conta a capacidade de deteção dos equipamentos, traduz-se numa capacidade de deteção individual de objetos com um mínimo de 45kg (9m de distância), e uma capacidade combinada de deteção entre transectos de objetos até 4,5kg (6m de distância).

As anomalias com curto comprimento de onda e elevada intensidade são normalmente associadas a objetos com propriedades ferromagnéticas localizados sobre a superfície do fundo ou em posições muito próximas desta, enquanto anomalias de comprimento de onda maior correspondem a variações causadas pelas diferentes propriedades ferromagnéticas das rochas ou pela presença de objetos ferromagnéticos de maior dimensão enterrados em profundidade.

Quadro 7 – Capacidade de deteção dos equipamentos

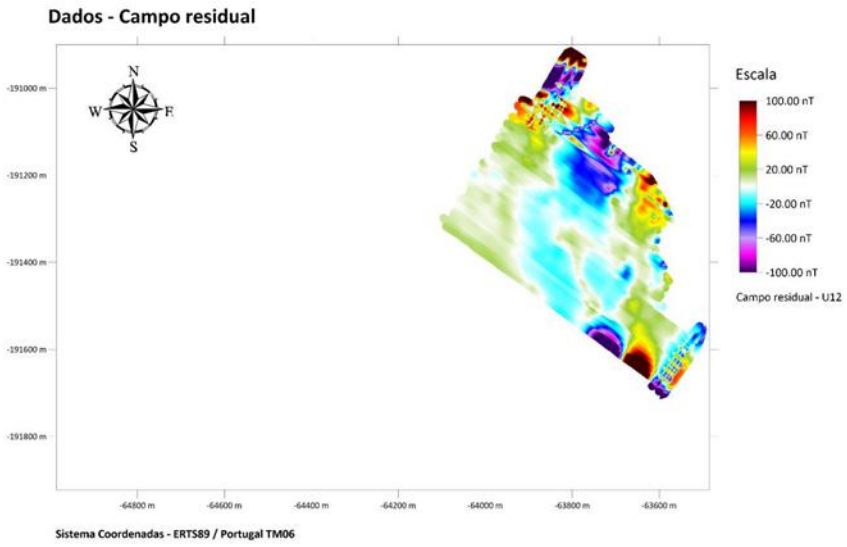
Tipo	Massa	Capacidade de captação da assinatura à distância máxima	
		Assinatura	Distância
Naufrágio	1000 toneladas	0,5 a 1 nT	244m
Âncora	20 toneladas	0,8 a 1,25 nT	120m
Automóvel	3500kg	1 a 2 nT	30m
Aeroplano	6000kg	0,5 a 2 nT	12m
Objeto férreo	100kg	1 a 2 nT	30m
Objeto férreo	45kg	0,5 a 1 nT	9m
Objeto férreo	4,5kg	0,5 a 1 nT	6m
Objeto férreo	0,45kg	0,5 a 1 nT	3m
Chave de fendas	0,05kg	0,5 a 2 nT	4m

O intervalo de amostragem deve ser superior a 4Hz a uma velocidade máxima de 4 nós. Camidge et al. (2010) recomendam que sejam realizados levantamentos em condições de mar calmo para minimizar o impacto do ruído das ondas nos dados. O levantamento geofísico fez-se a uma velocidade média de 4 nós e a frequência de amostragem utilizada foi de 5 Hz.

Os objetos com potencial valor arqueológico, dependendo da sua posição em profundidade, orientação espacial e das suas características magnéticas, podem produzir anomalias distintas. As anomalias que se podem identificar em contextos como o presente na baía de Sines são:

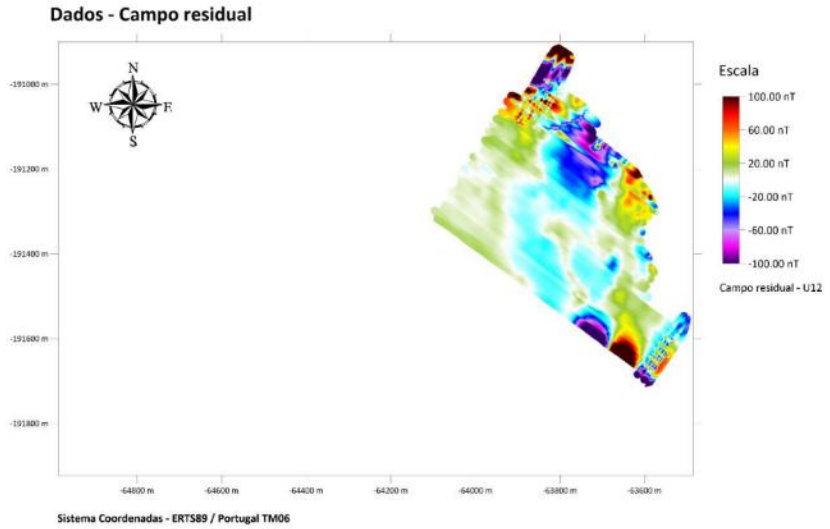
- Anomalias com maior número de onda e elevada intensidade, normalmente associadas a objetos com propriedades ferromagnéticas localizados sobre o fundo do mar ou em posições muito próximos deste.
- Anomalias de comprimento de onda elevada ou de forma inversa ao menor número de onda, que corresponde a variações causadas pelas diferentes propriedades ferromagnéticas das rochas ou pela presença de objetos ferromagnéticos de grandes dimensões enterrados em profundidade.

Co-funded by the European Union
DUALSINES



Fonte: (AtlanticLand, 2024).

Figura 134 – Mapa de dados magnéticos de campo residual U7



Fonte: (AtlanticLand, 2024).

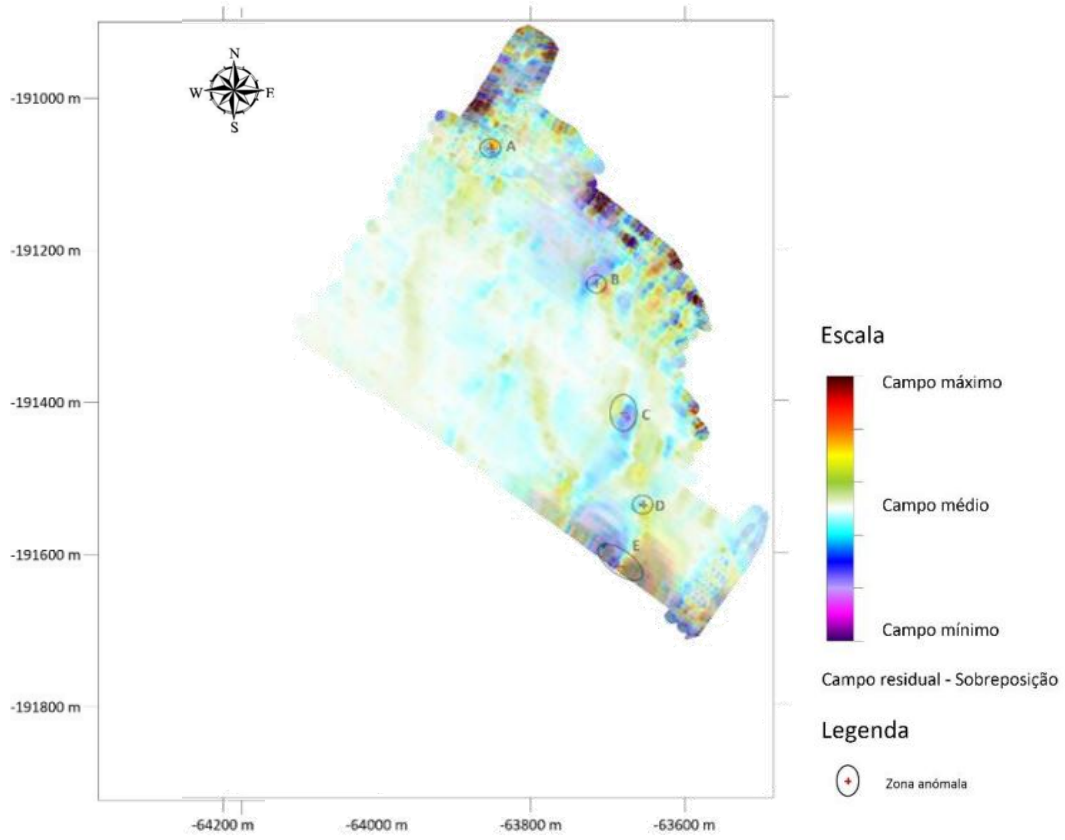
Figura 135 – Mapa de dados magnéticos de campo residual U12

A interpretação fez-se em duas etapas: primeiro sobre os mapas de campo magnético total e posteriormente sobre os mapas de campo magnético residual.

Co-funded by the European Union

5.15.4.8. Potenciais alvos identificados com o levantamento geofísico

A interpretação dos dados magnéticos permitiu identificar cinco zonas anómalas, identificadas de A a E: quatro das anomalias (A, B, C e E) possuem elevado campo magnético, podendo estar associadas a objetos antrópicos de natureza transiente e que devem estar soterrados nos sedimentos, já que não foram detetados no levantamento multifeixe. A anomalia D cruza com o alvo topográfico 20, devendo corresponder ao mesmo objeto.



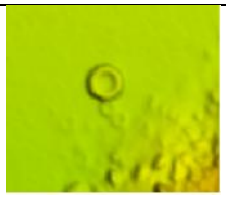
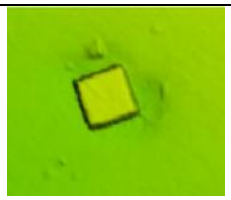
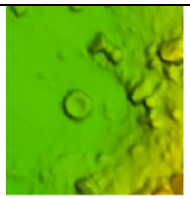
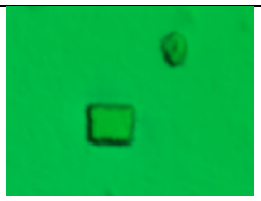
Fonte: (AtlanticLand, 2024).

Figura 136 – Mapa interpretativo de anomalias sobre mapa de dados magnéticos de campo residual U7

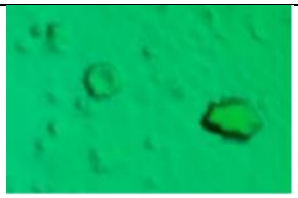
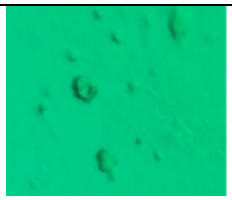
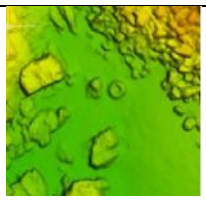
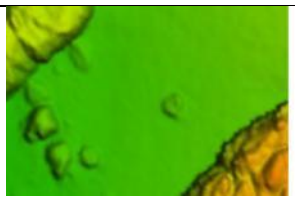
O processamento de dados batimétricos realizado pela equipa de geofísica (AtlanticLand, 2024) e pela equipa de arqueologia, permitiu identificar 24 alvos, sete dos quais com potencial patrimonial (encontrando-se destacados no quadro infra). O restante conjunto corresponde a 13 alvos semelhantes a pneus e quatro alvos com características de betão.

Co-funded by the European Union

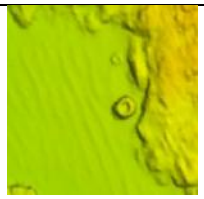
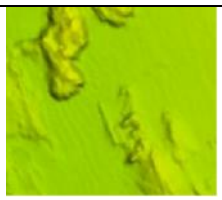
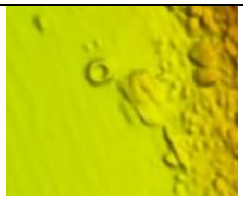
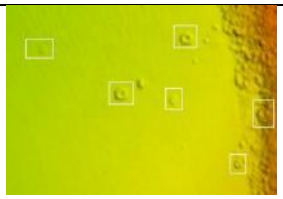
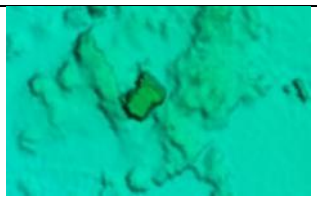
Quadro 8 – Alvos topográficos

N.º alvo	Latitude	Longitude	Descrição	Imagem
1	37.946639°	-8.858697°	Conjunto de prováveis pneus	
2	37.946351°	-8.858299°	Objeto semelhante a pneu	
3	37.946288°	-8.858595°	Pela forma geométrica e face plana é interpretado como betão	
4	37.946054°	-8.858596°	Objeto semelhante a pneu	
5	**37.945567°**	**-8.859018°**	**Objeto desconhecido**	
6	37.945270°	-8.859292°	Pela forma geométrica e face plana é interpretado como betão	
7	**37.945163°**	**-8.859758°**	**Objeto alongado ou tubular**	

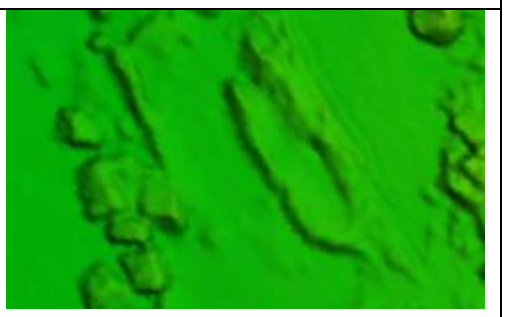
Co-funded by the European Union

N.º alvo	Latitude	Longitude	Descrição	Imagem
8	37.945162°	-8.859576°	Objeto semelhante a pneu	
9	37.945063°	-8.859372°	Objeto semelhante a pneu	
10	37.944459°	-8.859441°	Objeto semelhante a pneu	
11	37.944000°	-8.859772°	Objeto semelhante a pneu	
12	37.944827°	-8.857733°	Objeto semelhante a pneu	
13	37.944637°	-8.857688°	Objeto semelhante a pneu	
14	37.944511°	-8.857927°	Objeto semelhante a pneu	

Co-funded by the European Union

N.º alvo	Latitude	Longitude	Descrição	Imagem
15	37.943338°	-8.856439°	Objeto semelhante a pneu	
16	**37.943140°**	**-8.856530°**	**Objeto desconhecido**	
17	37.943094°	-8.856177°	Objeto semelhante a pneu	
18	37.942851°	-8.856178°	Conjunto de prováveis pneus	
19	**37.941211°**	**-8.856864°**	**Objeto desconhecido**	
20	37.940635°	-8.857252°	Pela forma geométrica e face plana é interpretado como betão	
21	37.940335°	-8.855352°	Pela forma geométrica e face plana é interpretado como betão	

Co-funded by the European Union

N.º alvo	Latitude	Longitude	Descrição	Imagem
22	**37.944079°**	**-8.859842°**	**Indeterminado, com distribuição atípica**	
23	**37.941988°**	**-8.856756°**	**Indeterminado, podendo corresponder a um casco**	
24	**37.940293°**	**-8.856555°**	**Indeterminado, apresentado regularidade nas formas**	

Fonte: Adaptado de (AtlanticLand, 2024)

5.15.4.8.1. Mergulhos de caracterização

Foram realizados mergulhos de verificação visual e de caracterização dos quatro alvos topográficos de origem desconhecida e das quatro anomalias magnéticas identificados pelo levantamento geofísico. Para além destes pontos, foram ainda realizados mais três mergulhos para verificação de irregularidades identificadas pela equipa de arqueologia no levantamento batimétrico.

Co-funded by the European Union

Figura 137 – Localização dos mergulhos para verificação visual e caracterização de alvos topográficos e anomalias magnéticas

Os trabalhos foram realizados no dia 19/05/2026, por uma equipa especialista em arqueologia subaquática da Open Waters, sob a coordenação de Sofia de Melo Gomes, responsável pelos trabalhos de arqueologia no âmbito do presente EIA. A equipa da Open Waters incluiu o arqueólogo Catalin Danu e os mergulhadores Felizardo Pinto e Tânia Fernandes. Foi utilizada uma embarcação disponibilizada pela APS, a lancha Auxiliar Eneide, com o n.º de registo PT-110733-AL.

No decorrer dos trabalhos foi utilizado o detetor de metais Minelab Excalibur II.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Foto: Open Waters (maio 2026)

Figura 138 – Lancha Auxiliar Eneide

Foto: Open Waters (maio 2026)

Figura 139 – Mergulhador durante a verificação de anomalia magnética

Seguidamente apresentam-se os dados resultantes dos mergulhos de verificação visual

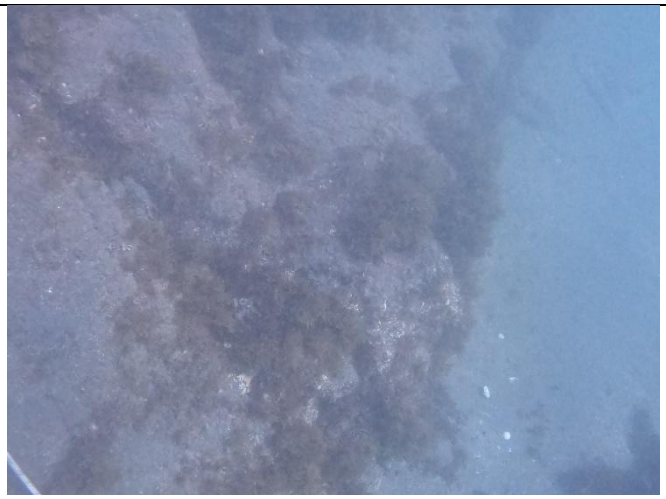
Quadro 9 – Verificação visual de alvos topográficos

Latitude	Longitude	Imagem	Interpretação
Alvo n.º 5			
37.945567°	-8.859018°		Conjunto de pedras e pneu

Co-funded by the European Union

Latitude	Longitude	Imagem	Interpretação
Alvo n.º 7			
37.945163°	-8.859758°		Tubo metálico
Alvo n.º 16			
37.943140°	-8.856530°		Tubo metálico com as mesmas características que o alvo n.º 7

Co-funded by the European Union

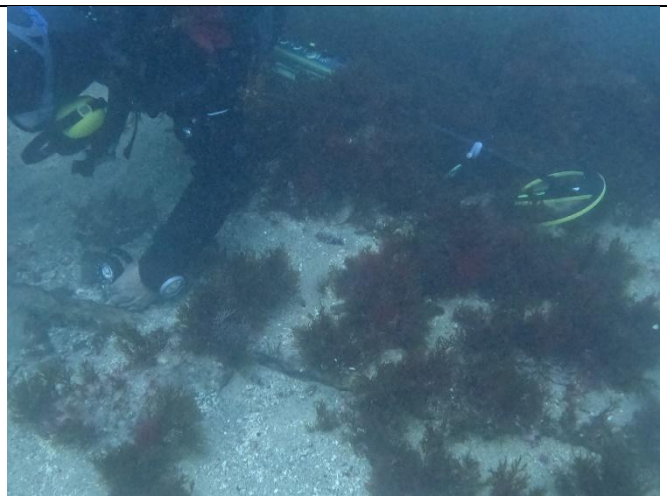
Latitude	Longitude	Imagem	Interpretação
Alvo n.º 19			
37.941211°	-8.856864°		Armações de ferro sem contexto náutico aparente
Alvo n.º 22			
37.944079º	-8.859842°		Concentração de pedras

Co-funded by the European Union

Latitude	Longitude	Imagem	Interpretação
Alvo n.º 23			
37.941988°	-8.856756°		Grande concentração de pedras e algas, junto a limite de cais, parecendo resultante de despejo
Alvo n.º 24			
37.940293°	-8.856555°		Pedras de reduzidas dimensões de tamanho uniforme

Co-funded by the European Union

Quadro 10 – Verificação visual de anomalias magnéticas

Latitude	Longitude	Imagem	Interpretação
Anomalia magnética A			
37.944856°	-8.859531°		Ferro comprido e pedra de balastro

Co-funded by the European Union

Latitude	Longitude	Imagem	Interpretação
Anomalia magnética B			
37.943259°	-8.857952°		Dois elos de corrente com corda com uns 10 mt
Anomalia magnética C			
37.941726°	-8.857546°		Corrente de ferro com elos grandes 15mt
Anomalia magnética E			
37.939905°	-8.857595°		Vara em ferro

Os mergulhos de verificação e caracterização identificaram alvos não patrimoniais, com exceção da pedra de balastro, identificada na anomalia magnética A, que poderá estar associada a uma ação militar em período moderno-contemporâneo. Devido à sua identificação, a prospeção foi alargada para uma área mais abrangente, contudo não foram identificados outros exemplares.

Co-funded by the European Union

5.15.4.9. Análise de sedimentos

No mês de maio de 2026, foi realizada recolha de sedimentos em quatro estações de amostragem, cuja localização é apresentada na Figura 74.

As amostras foram avaliadas no âmbito patrimonial em gabinete pela equipa de arqueologia responsável.

Figura 140 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 1

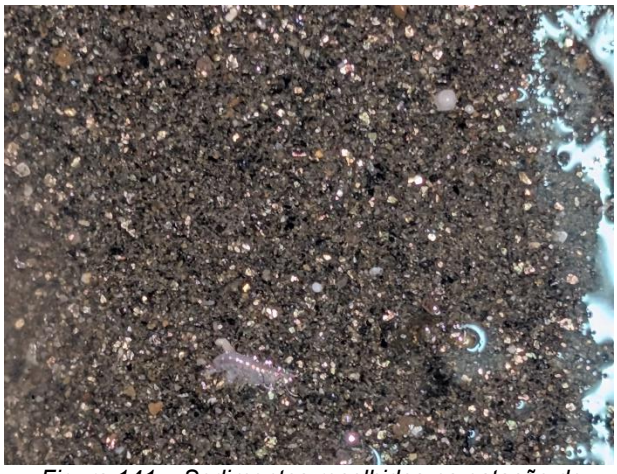


Figura 141 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 2

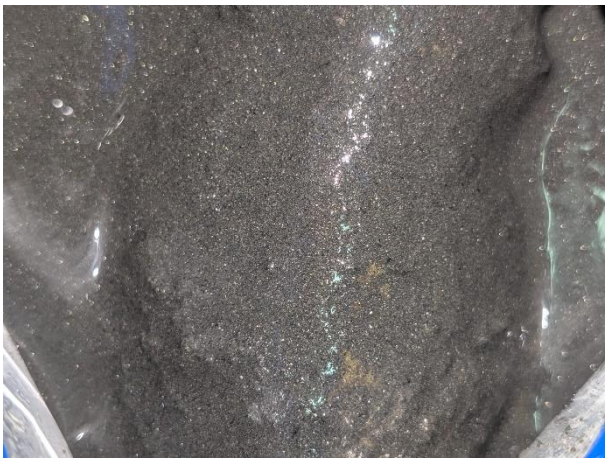


Figura 142 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 3

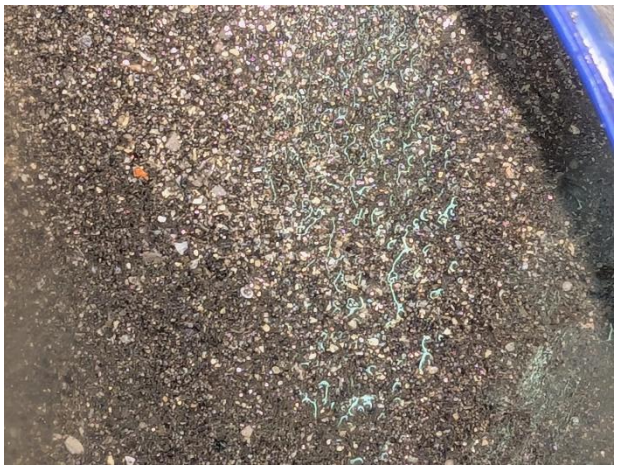


Figura 143 – Sedimentos recolhidos na estação de amostragem 4

A observação direta dos sedimentos recolhidos não revelou qualquer material de cariz patrimonial. Os testemunhos revelaram partículas da dimensão das areias, sendo que pontualmente a fração siltosa adquire maior relevância.

Co-funded by the European Union

5.15.5. Síntese

Estando o projeto voltado para uma frente marítima, a área de estudo acaba por revelar características intrínsecas desta unidade de paisagem. O projeto insere-se numa região patrimonialmente rica, num ambiente de charneira entre o domínio terrestre e marinho, numa transgressão artificial da antiga linha de costa. A baía de Sines é marcada por fundos rochosos e por depósitos aluvionares recentes.

Este território foi desde sempre ocupado pelo Homem, que encontrou neste espaço de charneira, entre os habitats terrestres e os aquáticos, uma maior variedade na dieta alimentar. São vários os sítios arqueológicos conhecidos em meio terrestre, destacando-se o sítio de Vale Marim 1 (mesolítico) e de Vale Pincel 1 (neolítico antigo). A presença romana está bem presente na região, tendo ocupado o cabo de Sines e utilizado a baía como porto, facto comprovado pelo naufrágio em S. Torpes 2.

A AID corresponde à área de projeto, tendo-se definido como AII 100m em torno da AID em área submersa e 25m em área terrestre. Para a caracterização do meio procedeu-se ao levantamento geofísico por multifeixe e por magnetómetro, realizado pela empresa AtlanticLand Consulting. Foram identificados 24 alvos, sete dos quais com potencial patrimonial. A interpretação dos dados magnéticos permitiu identificar cinco zonas anómalas, identificadas de A a E, sendo a anomalia D também registada como alvo topográfico.

A realização de mergulhos de verificação pela equipa de arqueologia pôde observar que as anomalias magnéticas e alvos topográficos não correspondiam a valores patrimoniais, com exceção da anomalia magnética A que, para além de um ferro (sem interesse), indicava uma pedra de balastro que poderá estar associada a uma ação militar em período moderno-contemporâneo.

5.15.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência de projeto prevê-se que a situação se mantenha com a movimentação natural dos sedimentos depositados no fundo do mar. Em meio terrestre, caso não se concretize o presente projeto, o espaço poderá ser utilizado para outras funções. No entanto, por não se conhecerem vestígios, quer em meio submerso quer em meio terrestre, considera-se que a situação se manterá igual à atual, no que concerne à afetação patrimonial.

Co-funded by the European Union

5.16. Paisagem

5.16.1. Introdução

A análise da paisagem contempla a sua caracterização como uma parte do território, tal como é apreendida visualmente pelas populações, e cujo carácter resulta da combinação de componentes físicas, bióticas e humanas (Convenção Europeia da Paisagem, de 20 de outubro de 2000).

Interessa perceber o modo como a implementação do projeto poderá influenciar as componentes que constituem a paisagem e como se refletirá na mesma em termos visuais. Assim, estudam-se as componentes que contribuem para a formação da imagem do território, nomeadamente aquelas que podem influenciar a perceção visual da área ou que podem ser influenciadas pela implementação do projeto. Abordam-se, nomeadamente, os seguintes aspetos:

- A morfologia, que representa a estrutura física de base (componente física), através da análise da hipsometria, declives e exposição de encostas;
- As unidades e subunidades de paisagem, correspondentes a porções de território com características homogéneas;
- A qualidade visual, que traduz a perceção valorativa da paisagem;
- A capacidade de absorção visual, permitindo avaliar o seu grau de exposição visual;
- A sensibilidade visual, constituindo a síntese dos dois parâmetros anteriores.

Não se estudam fatores como a geologia, o clima e os solos, que têm também influência na paisagem resultante, porque se considera que os reflexos destes se traduzem nas componentes física, biótica e humana, sendo a abordagem efetuada suficiente para avaliação dos impactes na paisagem.

Para além da caracterização da paisagem atual na área de influência do projeto, tiveram-se em conta as perspetivas da sua evolução sem a implementação do projeto.

A caracterização reporta-se a uma área de estudo definida com base em critérios de acuidade visual e definindo um buffer em torno das várias componentes do projeto (terrestres e marítimas). Neste contexto, é adotado um valor de 3 km, considerando a localização e a tipologia do projeto.

Foi realizada visita ao local do projeto e à área de estudo, no dia 22/10/2024, que serviu de suporte aos trabalhos desenvolvidos no âmbito deste descritor.

Co-funded by the European Union

5.16.2. Morfologia

5.16.2.1. Enquadramento

A área de estudo localiza-se na zona limítrofe (sul) da região natural do Sado e Ribatejo e na parte norte do litoral alentejano e vicentino.

A faixa litoral do concelho de Sines localiza-se na planície litoral ocidental, sendo ao nível da sua génese uma plataforma de abrasão marinha aplanada contínua, com altitudes inferiores a 150 metros, descendo suavemente até ao mar. A sua superfície encontra-se frequentemente coberta por depósitos arenosos e tem como limite interior a Serra do Cercal (Ramos Pereira, 1990; Pereira da Silva, 2002; *in* (IST, 2009)).

A fachada atlântica contínua, que delimita a região a Oeste, é marcada pelo contraste entre as enseadas relativamente acidentadas da chamada Costa Norte da península de Sines, pelo extenso areal de praias em cuja ondulação oscila entre moderada, a Sul, e forte a Norte, e pelas águas calmas da baía de Sines (Assunção, 2010).

A morfologia do concelho de Sines pode ser sintetizada da seguinte forma (IST, 2009):

- A este, a linha de festo das serras de Grândola e do Cercal e as encostas de montado;
- A oeste, o mar e duas faixas, uma a norte e outra a sul de Sines;
- A norte, as lagunas, as dunas e pequenas ribeiras correndo da montanha até ao mar;
- A sul, praias com dunas, arribas, o aglomerado de Porto Covo, a Ilha do Pessegueiro e também pequenas ribeiras.

O desenho do litoral apresenta muitas irregularidades, prolongando promontórios e ilhéus. Em regra, as praias apenas existem na foz de cursos de água (essencialmente torrenciais), sendo praias de enseada, encaixadas em reentrâncias ou apoiadas nas pontas rochosas salientes do alinhamento geral da costa. De modo sumário, pode-se caracterizar o litoral, do ponto de vista geológico do seguinte modo (IST, 2009):

- a norte de Sines, é baixo e arenoso, estendendo-se até Troia. No interior da praia estão localizadas formações dunares (em especial a norte da foz da Ribeira de Moinhos e a Sul da Ribeira da Junqueira);
- o promontório de Sines possui uma escarpa elevada e acentuada em relação ao mar, prolongando-se para sul e descendo até à Foz da Ribeira da Junqueira, seguindo-se praias e dunas;
- a sul da Praia do Burrinho recomeça a arriba, até perto da Ilha do Pessegueiro, onde volta a paisagem de praias. Por vezes a falésia encontra-se recuada, formando-se pequenas praias (praia de Porto Covinho).

Grande parte da frente litoral de Sines corresponde a aterros, de morfologia artificializada, que alteraram a configuração original da linha de costa, como resultado da constituição da zona portuária e de outras infraestruturas marítimas. A artificialização da morfologia do terreno está também associada à constituição da cidade, de zonas industriais, grandes infraestruturas e de pedreiras.

A envolvente terrestre da área de projeto é assim uma zona profundamente artificializada resultante das instalações e infraestruturas associadas ao porto de Sines e rede viária, realçando-se as grandes plataformas como a do Terminal XXI, os molhes, os cais que estabelecem a interface

terrestre/marítima, bem como outras áreas artificializadas para comportarem as suas funções industriais/portuárias. Já quase nada resta da morfologia original do terreno.

5.16.2.2. Hipsometria

No Desenho PAI1 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos) apresenta-se a hipsometria da área de estudo, podendo verificar-se que as cotas variam entre < 0 e 101 metros.

Quadro 59 – Hipsometria na área de estudo, respetiva área e representatividade

Classes da hipsometria	Área de estudo (ha)	% da área de estudo
0-5	1849,4	53,8
5-10	115,3	3,4
10-15	73,0	2,1
15-20	78,5	2,3
20-25	98,3	2,9
25-30	133,6	3,9
30-35	155,4	4,5
35-40	180,6	5,3
40-45	172,5	5,0
45-50	117,9	3,4
50-55	90,7	2,6
55-60	78,6	2,3
60-65	58,1	1,7
65-70	46,0	1,3
70-75	40,4	1,2
75-80	36,3	1,1
80-85	29,0	0,8
85-90	27,6	0,8
90-95	35,3	1,0
95-100	19,2	0,6
100-101	0,6	0,0

Na área de estudo predominam as cotas inferiores a 5 metros, relativas essencialmente à área marítima. Na parte terrestre, as classes de cotas entre os 5 e os 60 metros têm uma distribuição relativamente próxima, perfazendo cerca de 40% da área de estudo, sendo as restantes classes menos representativas.

Toda a zona portuária se implanta a cotas relativamente baixas, que a observação da Carta Militar de Portugal (Série M888, de 2009) permite situar entre os 5 e os 30 m (nível médio do mar – NMM), os últimos já na proximidade da EN120-1, a sudeste.

Co-funded by the European Union

Até aos 30 metros, a zona terrestre corresponde a troços litorais, abrangendo a pedreira de Monte Chãos. Para além destas, as cotas vão subindo em direção ao interior e ao vértice geodésico de Moinho de Chãos (103 metros), já fora da área de estudo.

A transição entre as zonas menos e mais elevadas faz-se de forma relativamente constante posteriormente à parte nascente do porto, de forma brusca na zona da pedreira de Monte Chãos, devido à exploração em curso, assim como na zona urbana de Sines, onde é feita através de muros e de encostas inclinadas.

A área do projeto é coincidente com cotas entre os 0 e os 5 metros.

5.16.2.3. Declives

No Desenho PAI2 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos) apresentam-se os declives da área de estudo, segundo as classes constantes no Quadro 60, onde se identifica também a respetiva área e representatividade.

Se se considerar apenas a zona terrestre, são dominantes declives entre 3 e 8%, na generalidade da área, sendo expressivos os declives até 3%, e pouco representativos acima dos 8% (na ordem dos 20% da área de estudo terrestre) e circunscritos a zonas de arriba e à pedreira de Monte Chãos.

A área do projeto é coincidente com declives maioritariamente entre os 0 e os 8%, e com o plano de água do mar (área plana), encontrando-se ainda declives até 16% no limite do atual terrapleno.

Quadro 60 – Declives na área de estudo, respetiva área e representatividade

Classe	Designação	Área (ha)	% da área terrestre na área de estudo
0-3 %	Áreas planas	464,0	26,5
3-8 %	Declive suave	933,0	53,3
8-16 %	Declive moderado	261,5	14,9
16-25%	Declive acentuado	56,0	3,2
> 25 %	Declive muito acentuado	36,3	2,1

5.16.2.4. Exposição de encostas

No Desenho PAI3 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos) apresentam-se as exposições das encostas da parte terrestre da área de estudo, considerando as direções cardeais, sendo apresentadas no Quadro 61 as respetivas áreas e representatividade.

Quadro 61 – Exposição das encostas na área de estudo, respetiva área e representatividade

Exposição	Designação	Área (ha)	% da área de estudo
Norte	Encosta fria	626,3	18,2
Este	Encosta temperada	359,5	10,5
Sul	Encosta quente	537,9	15,7
Oeste	Encosta muito quente	248,3	7,2

Co-funded by the European Union

Exposição	Designação	Área (ha)	% da área de estudo
Sem exposição / planas (incluindo o mar)	-	1664,3	48,4

Dada a extensão da área de estudo, observam-se todas as situações possíveis em termos de exposições de encostas, mas são dominantes, por ordem decrescente, encostas com exposição norte, sul, este e oeste. Na área do projeto dominam as áreas sem exposição, na área terrestre e no mar.

5.16.3. Unidades e subunidades de paisagem

As unidades de paisagem correspondem a áreas em que a paisagem se apresenta com um padrão específico, a que está associado um determinado carácter. A definição de unidades de paisagem deve tomar em conta a multiplicidade de fatores que condicionam a paisagem, tanto aqueles que dizem respeito à componente mais objetiva, ou material, como à componente mais subjetiva (Makhzoumi e Pungettu, 1999 em Cancela d'Abreu *et al*. (2004).

As unidades de paisagem na área de estudo são definidas e cartografadas na Carta de unidades e subunidades locais de Paisagem, sendo enquadradas nas definidas para Portugal Continental em Cancela d'Abreu *et al*. (2004).

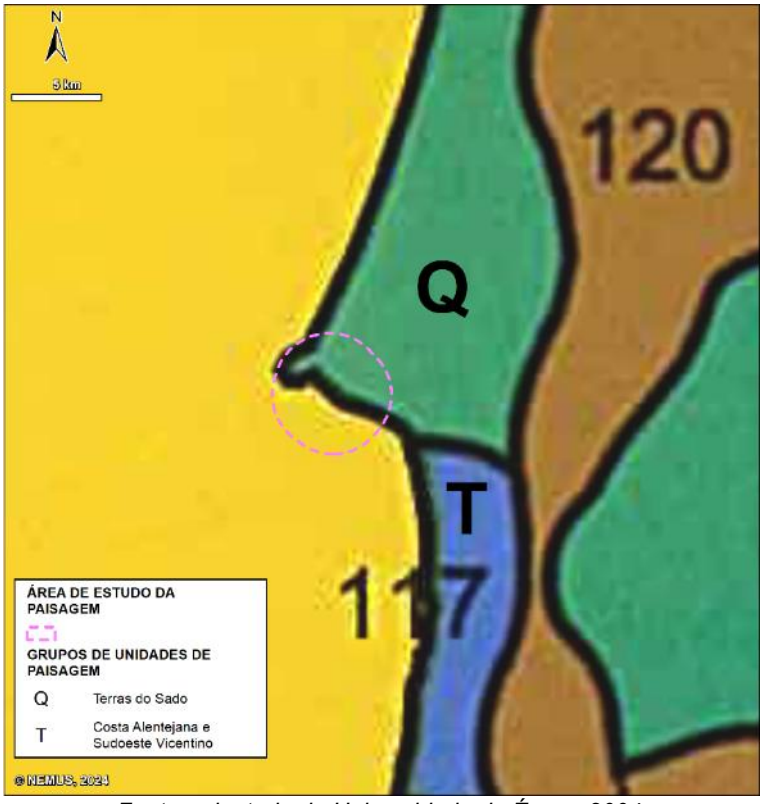
As subunidades de paisagem, definidas ao nível local, são igualmente suportadas em critérios coerentes e uniformes, sendo caracterizada e analisada a sua distribuição espacial (Figura 144) e Desenho PAI4 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

5.16.3.1. Unidades de paisagem

A área de estudo é coincidente com o grupo de unidades de paisagem Q – Terras do Sado, definido no Estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004), e dentro deste, com a unidade de paisagem 95/95A – Pinhais do Alentejo (Figura 144).

No Quadro 62 apresentam-se as principais características desse grupo e unidade, com base nas descrições apresentadas no referido estudo (Universidade de Évora, 2004), com enfoque para as questões específicas da área de estudo.

Co-funded by the European Union
DUALSINES



Fonte: adaptado de Universidade de Évora, 2004.

Figura 144 – Unidades de paisagem na área de estudo

Quadro 62 – Grupo de Unidades de paisagem Q – Terras do Sado e Unidade de paisagem 95/95A – Pinhais do Alentejo

Paisagem do Grupo de Unidades de paisagem Q – Terras do Sado
Unidades de paisagem que têm o rio Sado como elemento estruturante, influenciando as características morfológicas e parte das atividades humanas. Na extremidade sul, a paisagem urbana e industrial de Sines contrasta com a serenidade da restante paisagem.

Co-funded by the European Union

Paisagem – Unidade de paisagem 95/95A – Pinhais do Alentejo
Corresponde a uma extensa planície litoral arenosa delimitada por situações fisiográficas, ambientais e paisagísticas muito distintas – o rio Sado e o seu estuário, a península de Troia e a costa litoral, a serra de Grândola e a charneca do Sado. A serra de Grândola, com altitudes máximas que pouco excedem os 300 metros, destaca-se sob a forma de um relevo maciço e coberto de densa vegetação, contrastando com os horizontes mais amplos que se abrem no sentido do litoral. Em Melides e Santo André esta abertura é clara, uma vez que as suas envolventes correspondem a baixas agricultadas, onde se incluem arrozais, deixando para trás as matas mais densas que limitam a relação visual com o mar. É a presença da serra de Grândola e o estreitamento da faixa litoral que este relevo determina a sul de Melides, que conduziu à identificação de uma subunidade de paisagem 95a, onde a presença do oceano é bastante mais forte, em comparação com a parte norte da unidade, que se prolonga para interior. Para sul, principalmente junto a Sines, os pinhais dão lugar a algumas manchas de eucalipto. A cidade de Sines, juntamente com o complexo portuário e industrial que a circunda, constitui um conjunto que se destaca claramente na unidade de paisagem e, por isso, foi considerado como elemento singular. Desde o início dos anos 70 do século passado, a construção do enorme porto oceânico e a instalação de um complexo industrial com unidades de grande dimensão, foi responsável por um aumento populacional significativo, mas, ao mesmo tempo, por uma enorme alteração da paisagem e por um conjunto de problemas (poluição do ar e da água) que condicionam a qualidade ambiental da zona. Foi instalado recentemente um parque eólico, que também constitui uma marca vigorosa nesta nova paisagem.
Caracterização particular
Elementos singulares: Sines, na costa, por constituir uma circunstância geológica particular, correspondendo a um maciço eruptivo (e a um cabo proeminente de formas arredondadas que interrompe o areal contínuo com cerca de 60 Km que se estende para sul da foz do Sado) em que se implantou o centro urbano e por abrigar uma baía, onde se instalou um dos mais antigos portos de pesca tradicional do país. A construção do novo porto oceânico e a instalação da indústria pesada, a concentração de infraestruturas e a expansão urbana vieram reforçar e ampliar a singularidade de Sines.
Diagnóstico e gestão da paisagem
Identidade média a elevada, sobretudo associada às manchas de pinhal sobre areias e à forte presença de um litoral bastante bem preservado. Não se trata, contudo, de paisagens raras a nível nacional. Do ponto de vista sensorial, não se trata aqui de paisagens especialmente estimulantes, à exceção das que têm uma relação mais direta com a costa ou com as lagoas litorais. Junto à costa e às lagoas as ambiências mudam: abrem-se os horizontes, surge uma luz especial, sopram ventos e brisas sem obstáculos, ouve-se e cheira-se o mar. Como orientações para a futura gestão, realça-se uma correta integração (compensação ambiental) de estabelecimentos humanos com forte artificialização, como é o caso do complexo de Sines.

Co-funded by the European Union

5.16.3.2. Subunidades de paisagem

Dentro da unidade de paisagem de macro escala, identificada na secção anterior, na área de estudo individualizam-se subunidades de paisagem com um carácter local, conforme o quadro seguinte, com as características descritas no mesmo quadro, a representatividade indicada no Quadro 64 e cuja abrangência espacial é apresentada no Desenho PAI4 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos).

Quadro 63 – Caracterização das subunidades de paisagem na área de estudo

Subunidade de paisagem	Descrição
Área urbana de Sines, incluindo a SUP zona histórica de Sines (Figura 145, Figura 146, Figura 147)	A área urbana de Sines tem o seu núcleo histórico implantado junto à baía natural que constituiu o porto inicial de Miróbriga, no período romano (Câmara Municipal de Sines, 2013), em zona alcandorada a partir da qual se desenvolveu o tecido urbano moderno, tendo a vila sido alterada estruturalmente pelo complexo de Sines, cujo desenvolvimento em três vetores integrados fundamentais (centro urbano, porto e indústria), contribuiu de forma determinante para a fisionomia atual da cidade de Sines (Câmara Municipal de Sines et al., s.d.). Até à década de 70 do século passado o centro urbano reduzia-se à própria vila, tendo desde então sido objeto de crescimento. Estas unidades de paisagem são caracterizadas pela dominância de espaços impermeabilizados e construídos, que surgem de forma mais ou menos consolidada, consoante a zona da cidade, e por assumirem funções urbanas (residenciais, serviços, indústria, etc.). Mantém-se ainda hoje o núcleo antigo de Sines que constitui uma subunidade com características distintivas na cidade, com uma ligação visual privilegiada com a baía e com a praia Vasco da Gama.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Subunidade de paisagem	Descrição
Área industrial e Portuária, incluindo a SUP zona do antigo porto (Figura 147, Figura 148, Figura 149)	Coincide com toda a frente marítima entre o Cabo de Sines e a praia de São Torpes, bem como com zonas mais interiores com características industriais. No geral, esta unidade caracteriza-se pela incidência de grandes infraestruturas, construções e equipamentos de apoio à atividade industrial e portuária, quase sempre dissonantes em termos paisagísticos e com reduzida integração visual. A configuração da zona de Sines está associada ao complexo portuário-industrial, sendo ainda de referir o grande elemento imiscuído na paisagem correspondente à central termoelétrica de Sines, a pedreira de Monte Chãos, parte da Zona Industrial e Logística de Sines (Zona Sul), assim como as esteiras industriais entre esta área e a zona portuária. É uma unidade com carácter artificializado e com um conjunto de disfunções visuais que se relaciona com as estruturas de carácter industrial e com a sua (des)organização espacial (edifícios e estruturas de grande porte, aterros, acumulações de resíduos, zonas abandonadas, etc.). Sensivelmente entre a zona da rotunda onde entronca a EN 261-5 e a central termoelétrica, esta unidade encontra-se menos artificializada, mas configura-se como um corredor de implantação de grandes infraestruturas (rede viária, rede ferroviária, esteiras). No interior da unidade área industrial e portuária realça-se a baía natural que constituiu o porto original (zona do antigo porto), que se relaciona com a zona do núcleo histórico de Sines e que possui ainda alguma identidade com a cidade original.
Área rural	Desenvolve-se posteriormente às unidades que se encontram adjacentemente à costa, em zonas não urbanas. É constituída, essencialmente, por terrenos agrícolas e respetivas bordaduras vegetadas, e pela presença de edificado disperso, integrando ainda zonas naturalizadas e florestadas. Em conjunto com a subunidade de paisagem orla costeira naturalizada, constitui o contraponto mais importante para as unidades de paisagem com caraterísticas artificializadas (área urbana e zona industrial e portuária), integrando no seu interior diversas infraestruturas lineares (estradas, esteiras e linhas de alta tensão, com maior na metade norte da área de estudo).
Orla costeira naturalizada (Figura 150)	Unidade predominantemente constituída por zonas rochosas, com arriba ativa e desprovida de praia arenosa, por vezes com plataformas de abrasão, mas também possuindo locais de costa arenosa com praias.
Mar (Figura 148, Figura 150)	Tem uma presença determinante, em termos paisagísticos, na zona da orla costeira, bem como a partir de locais com vistas dominantes em posições mais interiores, devido ao plano de água infinito que se contrapõe ao meio terrestre, fazendo parte da identidade da paisagem adjacente.

Co-funded by the European Union

Quadro 64 – Subunidades de paisagem presentes na área de estudo, respetiva área e representatividade

Unidades locais de paisagem	Área (ha)	% da área de estudo
Área Urbana de Sines	335,7	9,8
• Zona Histórica de Sines	29,1	0,8
Área Industrial e Portuária	812,8	23,7
• Zona do Antigo Porto	36,5	1,1
Área Rural	786,6	22,9
Orla Costeira Naturalizada	55,9	1,6
Mar	1379,6	**40,1**

As unidades de paisagem dominantes na área de estudo são o Mar, a Área Industrial e Portuária e a Área Rural (em conjunto representam quase 90% da área de estudo; cf. Quadro 64 e Desenho PAI4). Seguidamente, a unidade mais representativa corresponde à área urbana de Sines, ocupando cerca de 10% da área de estudo.

A área do projeto enquadra-se na subunidade de paisagem "área industrial e portuária".

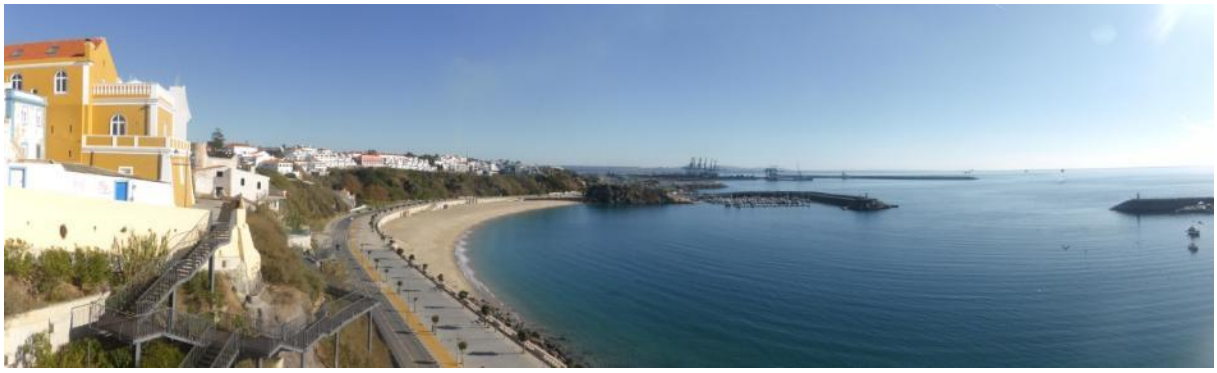


Foto: Consórcio Consulmar/Nemus/Hidromod (dezembro 2017)

Figura 145 – Miradouro dos Penedos da Índia: unidades de paisagem 'área urbana' (zona histórica), 'área industrial e portuária' (incluindo zona do antigo porto) e 'mar'

Co-funded by the European Union

Foto: Consórcio Consulmar/Nemus/Hidromod (dezembro 2017)

Figura 146 – Castelo de Sines: unidades de paisagem 'área urbana' (zona histórica), 'área industrial e portuária' (incluindo zona do antigo porto) e 'mar'

Foto: Nemus (outubro 2024)

Figura 147 – Frente marítima de Sines: unidades de paisagem 'área urbana' (zona histórica), 'área industrial e portuária' (incluindo zona do antigo porto) e 'mar'

Co-funded by the European Union

Foto: Nemus (outubro 2024)

Figura 148 – Área portuária em Sines: unidades de paisagem 'mar', 'zona industrial e portuária'

Foto: Consórcio Consulmar/Nemus/Hidromod (dezembro 2017)

Figura 149 – Moinho (Chãos): unidades de paisagem 'área industrial e portuária' (pedreira e porto de Sines)

Foto: APS (janeiro 2024).

Figura 150 – Costa a norte de Sines: unidades de paisagem 'área portuária e industrial' (1º plano), 'mar' e 'Orla costeira naturalizada' (ao fundo)

Co-funded by the European Union

5.16.4. Qualidade visual

A qualidade visual é avaliada de forma espacialmente contínua, visando refletir a variabilidade e diversidade espacial da paisagem, através dos componentes previamente estudados – os quais determinam valores cénicos distintos ou intrusões visuais, traduzidos em classes de qualidade visual.

A perceção da beleza de uma paisagem é um ato criativo de interpretação por parte do observador (Polakowski, 1975 in Ministerio de Medio Ambiente, 2000), estando a forma como uma paisagem é apreciada por um determinado observador condicionada por três tipos de fatores (Laurie, 1975 in Ministerio de Medio Ambiente, 2000):

- Condições e mecanismos sensitivos e de perceção inerentes ao próprio observador;
- Condições educativas e culturais;
- Relações do observador com o objeto/ paisagem a contemplar.

Considerando-se individualmente as características da paisagem caracterizadas anteriormente, e de forma a minorar a parte subjetiva de uma avaliação da paisagem que tem a ver com o próprio observador, utilizou-se um método indireto de valoração da paisagem através de categorias estéticas, através da adaptação da metodologia aplicada por BLM (1980 in Ministério de Medio Ambiente, 2000) – Quadro 65

Quadro 65 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem

Morfologia	**5** Relevo montanhoso, marcado e proeminente Relevo de grande variedade superficial Presença de peculiaridades singulares e dominantes	**3** Formas de relevo interessantes ou relevo variado em tamanho e forma Presença de formas e detalhes interessantes, mas não dominantes ou excecionais	**1** Colinas suaves, fundos de vales planos, poucos ou nenhuns detalhes singulares
Vegetação	**5** Grande variedade de tipos de vegetação com formas, texturas e distribuição interessantes	**3** Alguma variedade da vegetação, mas só de um ou dois tipos	**1** Pouca ou nenhuma variedade ou contraste na vegetação
Água	**5** Fator dominante na paisagem Aparência limpa e clara, águas brancas (rápidos e cascatas) ou superfícies de água em repouso	**3** Água em movimento ou em repouso, mas não dominante na paisagem	**1** Ausente ou inapreciável
Cor	**5** Combinações de cores intensas e variadas, ou contrastes agradáveis entre o solo, a vegetação, rocha, água e neve	**3** Alguma variedade e intensidade nas cores e contraste do solo, rocha e vegetação, mas não como elemento dominante	**1** Muito pouca variação de cor ou contraste Cores apagadas
Raridade	**5** Única, pouco corrente e muito rara na região; Possibilidade real de contemplar fauna e vegetação excecional	**2** Característico, embora similar a outros na região	**1** Bastante comum na região

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Modificação e atuação humana	**2** Livre de atuações esteticamente não desejadas e com modificações que incidem favoravelmente na qualidade da paisagem	**0** A qualidade cénica está afetada por modificações pouco harmoniosas, embora não na totalidade, ou as alterações não trazem qualidade visual	**-2** Modificações intensas e extensas, que reduzem ou anulam a qualidade cénica

Fonte: Adaptado de BLM (1980 in Ministério de Medio Ambiente, 2000)

Neste âmbito, tendo o pixel do modelo digital do terreno como unidade mínima de análise, avaliaram-se aspetos como a morfologia, vegetação, água, cor, raridade, modificações e atuações humanas. No Quadro 66 e no Quadro 67 apresentam-se as matrizes de ponderação destes diversos fatores.

Quadro 66 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia)

Morfologia	Valor de qualidade visual				
	1	2	3	4	5
Plano: 0-3%	●				
Suave: 3-8%		●			
Moderado: 8-16%			●		
Acentuado: 16-25%				●	
Muito acentuado: > 25					●

Co-funded by the European Union

Quadro 67 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (vegetação, água, cor, raridade, modificação e atuação humana)

Nível 3 da COS 2018	Pontuação Total	Vegetação					Água					Cor					Raridade					Atuações humanas				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	-2	-1	0	1	2
1.1.1. Tecido edificado contínuo	5 / 8	●					●					●	●*				●	●*							●	●*
1.1.2. Tecido edificado descontínuo	5	●					●					●					●								●	
1.1.3. Espaços vazios em tecido edificado	4	●					●					●					●							●		
1.2.1. Indústria	2	●					●					●					●					●				
1.2.2. Comércio	2	●					●					●					●					●				
1.2.3 Instalações agrícolas	2	●					●					●					●					●				
1.3.1. Infraestruturas de produção de energia	2	●					●					●					●					●				
1.3.2 Infraestruturas de águas e tratamento de resíduos	2	●					●					●					●					●				
1.4.1. Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	2	●					●					●					●					●				
1.4.2. Áreas portuárias	6	●									●	●					●					●				
1.4.3 Aeroportos e aeródromos	2	●					●					●					●					●				
1.5.1. Áreas de extração de inertes	2	●					●					●					●					●				
1.5.2. Áreas de deposição de resíduos	2	●					●					●					●					●				
1.5.3. Áreas em construção	2	●					●					●					●					●				
1.6.1. Equipamentos desportivos	4	●					●					●					●							●		
1.6.2. Equipamentos de lazer e parques de campismo	8		●				●						●					●							●	
1.6.3. Equipamentos culturais	9		●				●						●					●								●
1.6.4. Cemitérios	8		●				●						●					●							●	
1.6.5. Outros equipamentos e instalações turísticas	9		●				●						●					●								●
1.7.1. Parques e jardins	9		●				●						●					●								●

Co-funded by the European Union

Nível 3 da COS 2018	Pontuação Total	Vegetação					Água					Cor					Raridade					Atuações humanas				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	-2	-1	0	1	2
2.1.1. Culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais	8		●				●						●					●							●	
2.3.2. Mosaicos culturais e parcelares complexos	8		●				●						●					●							●	
2.3.3. Agricultura com espaços naturais e seminaturais	9		●				●						●					●								●
3.1.1. Pastagens melhoradas	8		●				●						●					●							●	
3.1.2 Pastagens espontâneas	9		●				●						●						●						●	
4.1.1. Superfícies agroflorestais	8		●				●						●					●							●	
5.1.1. Florestas de folhosas	8		●				●						●					●							●	
5.1.2. Florestas de resinosas	7		●				●						●					●						●		
6.1.1. Matos	9		●				●						●					●								●
7.1.1. Praias, dunas e areais	13		●								●		●					●								●
9.3.4. Oceano	17	●									●					●				●						●

*Notas: * – Subunidade zona histórica de Sines*

Co-funded by the European Union

Tendo em consideração a aplicação das matrizes de ponderação anteriores, a cada pixel do MDT, definem-se as classes a qualidade visual apresentadas no Quadro 67.

Quadro 68 – Classes de qualidade visual

Pontuação	Qualidade visual	Descrição
0 a 7	Baixa	Unidades com características ou traços comuns na região, ou ainda degradadas, sendo por isso classificadas como de qualidade visual baixa. Note-se que esta categoria não se aplica apenas a áreas degradadas, mas também a áreas cujas características são comuns, e por isso não têm grandes mais-valias isoladamente para a paisagem como um todo.
7 - 13	Média	Unidades com características excecionais em alguns aspetos, mas comuns noutros e, consequentemente, de qualidade visual média.
14 - 22	Elevada	Unidades com características excecionais para cada aspeto, considerando-se por isso de qualidade visual elevada.

Aplicando os dados dos quadros anteriores à área de estudo, obtêm-se os resultados apresentados no Desenho PAI5 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos), constando no Quadro 69 a representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo.

Quadro 69 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo

Qualidade visual	Área (ha)	% da área de estudo
Baixa	633,1	18,4
Média	1066,9	31,0
Elevada	1736,3	50,5

Na carta de qualidade visual realçam-se, para além das classes de qualidade visual, valores e intrusões visuais que contribuem para a qualidade ou redução da qualidade visual da paisagem:

- Intrusões visuais:
  - Porto de Sines;
  - Pedreira de Monte Chãos;
  - Zona Industrial e Logística 2;
  - Campo de aerogeradores;
  - Estradas;
  - Ferrovias;
  - Linhas aéreas de alta tensão;
  - Esteiras industriais e de tubagens (fora da zona urbana e portuária).
- Valores visuais:
  - Linhas de água;
  - Linha de costa sem estruturas artificiais;
  - Orla costeira naturalizada.

Co-funded by the European Union

A área de projeto tem uma qualidade visual elevada, coincidente com o plano de água, apresentando a restante área qualidade visual média a baixa (terrapleno existente, na área do Porto de Sines, a partir do qual se fará a ampliação). As zonas de estaleiro coincidem com áreas com qualidade visual baixa (pedreira de Monte Chãos e estaleiro no terrapleno existente).

5.16.5. Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual é a aptidão que uma paisagem tem para integrar ou disfarçar visualmente modificações sem efeitos significativos no seu carácter.

Para a análise da capacidade de absorção visual da paisagem é considerado um conjunto de locais de observação privilegiados / críticos, representativos da humanização da paisagem (dentro da área de estudo considerada). Para estes locais foi gerada a respetiva bacia visual. A determinação do grau de exposição visual (e consequente capacidade de absorção) resulta da análise do número de bacias visuais que se sobrepõem/intersetam em cada ponto/pixel do modelo digital de terreno (MDT), expressando graficamente de quantos pontos de observação o mesmo é visível.

Para a realização da Carta de Capacidade de Absorção Visual (Desenho PAI6 – Anexo 1, Volume 02 – Anexos), considerou-se:

- Modelo Digital de Terreno (MDT) com base em *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM/NASA), disponível em https://lta.cr.usgs.gov/SRTM1Arc;
- Seleção de pontos de observação representativos da presença humana no território em análise, compreendendo os locais identificados no Quadro 70 e no Desenho PAI6, nomeadamente (42 pontos no total):
    - Principais vias (14 pontos);
    - Povoações / bairros (17 pontos);
    - Frente marítima (9 pontos);
    - Outros locais com interesse (2 pontos).
- Definição de bacias de visibilidade, considerando uma altura do observador de 1,65 m, o alcance da visão até ao limite da área de estudo e tendo em conta os pontos de observação selecionados;
- Síntese de visibilidade, com o resultado da soma das várias bacias de visibilidade, indicando o número de visualizações de cada zona a partir dos pontos de observação considerados.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Quadro 70 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual

A – Principais vias	B – Povoações / bairros	C – Frente marítima	D – Outros locais de interesse
A1 – ER-261-5 (A1a A A1g) **A2 –** N120-1 (A2a e A2b) **A3 –** N120-4 (A3a e A3b) **A4 a A6**	**B1** – Sines – Centro histórico (B1a e B1b; D1 e D2) **B2** – Sines – Santa Catarina **B3** – Sines – Bairro da Quinta do Meio **B4** – Sines – Bairro dos Passarinhos **B5** – Sines – Bairro 1º de Maio **B6** – Sines – ZILS **B7** – Bairro de São Pedro **B8** – Sines – Bairro do Farol **B9** – Sines – Bairro Marítimo **B10** – Terminal XXI **B11** – Zona portuária (B11a e B11b) **B12 a B15**	**C1** – Porto de Pesca **C2** – Praia Vasco da Gama / zona marginal **C3** – Marina **C4** – Porto de recreio/Clube naval **C5 a C9**	**D1** – Castelo de Sines **D2** – Elevador Penedos da Índia

Aplicando a metodologia anterior à área de estudo, o número máximo de observações por célula é 31. Tendo em consideração os resultados obtidos e a sobreposição de bacias visuais, determinaram-se as classes de capacidade de absorção visual apresentadas no Quadro 71. No Quadro 72 consta a representatividade destas classes na área de estudo.

Quadro 71 – Classes de capacidade de absorção visual

N.º de bacias visuais	Capacidade de absorção visual
0	Muito elevada
1 – 6	Elevada
7 – 15	Média
> 16	Baixa

Quadro 72 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% da área de estudo
Muito elevada	532,0	15,5
Elevada	1305,7	38,0
Média	351,1	10,2
Baixa	1247,5	36,3

Co-funded by the European Union

Face ao exposto, e considerando os resultados obtidos, conclui-se que na área de estudo a capacidade de absorção visual elevada é a classe mais representativa (quase 40%), seguida da baixa (cerca de 36%) e em menor medida, muito elevada e média.

Em termos de distribuição espacial, como se pode verificar no Desenho PAI6, as áreas com baixa capacidade de absorção visual coincidem dominantemente com a zona portuária / o oceano, a cotas próximas dos 0 metros, na frente da zona histórica de Sines, assim como parte expressiva das zonas de capacidade de absorção visual elevada coincidem com as zonas urbana e industrial de Sines, a cotas superiores.

Na área terrestre da área de estudo, e considerando os pontos de vista e critérios abordados, dominam capacidades de absorção visual muito elevadas e elevadas, apesar de ocorrerem todos os níveis de capacidade de absorção visual na área de estudo.

A área do projeto, onde também se localiza um dos estaleiros, coincide com uma zona com baixa a média capacidade de absorção visual. Na outra área de estaleiro, na pedreira de Monte Chãos, a capacidade de absorção visual varia entre elevada / muito elevada, pelas características morfológicas da localização.

Refira-se que a análise apresentada se baseia apenas na morfologia do terreno, não considerando outros fatores que influenciam a capacidade de absorção visual da paisagem, como o uso do solo, que se reflete na presença de elementos vegetais e construídos. Neste contexto, a avaliação da capacidade de absorção visual refere-se à situação mais desfavorável possível.

5.16.6. Sensibilidade visual

A sensibilidade da paisagem é um parâmetro que indica o grau de afetação por determinado tipo de alteração, variando inversamente à capacidade de absorção visual e proporcionalmente à qualidade visual.

Para determinação da sensibilidade paisagística da área de estudo considera-se a matriz que tem como entradas a qualidade e a capacidade de absorção visual, apresentada no Quadro 73, de cuja aplicação resulta o Desenho PAI7 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos) e o Quadro 74.

Quadro 73 – Matriz de sensibilidade visual

		Capacidade de absorção visual		
		Baixa	Média	Elevada / Muito elevada
Qualidade Visual	Elevada	Elevada	Média	Média
	Média	Elevada	Média	Baixa
	Baixa	Média	Baixa	Baixa

Co-funded by the European Union

Quadro 74 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo

Sensibilidade visual	Área (ha)	% área de estudo
Elevada	1224,36	35,6
Média	635,46	18,5
Baixa	1576,42	45,9

A análise dos elementos referidos permite concluir que a maior parte da área de estudo tem sensibilidade visual baixa (cerca de 45%), podendo a sua distribuição espacial ser observada no referido Desenho PAI7. No entanto, a sensibilidade visual na área do projeto é dominantemente média, sendo elevada nas áreas mais distantes da linha de costa e baixa na área do estaleiro.

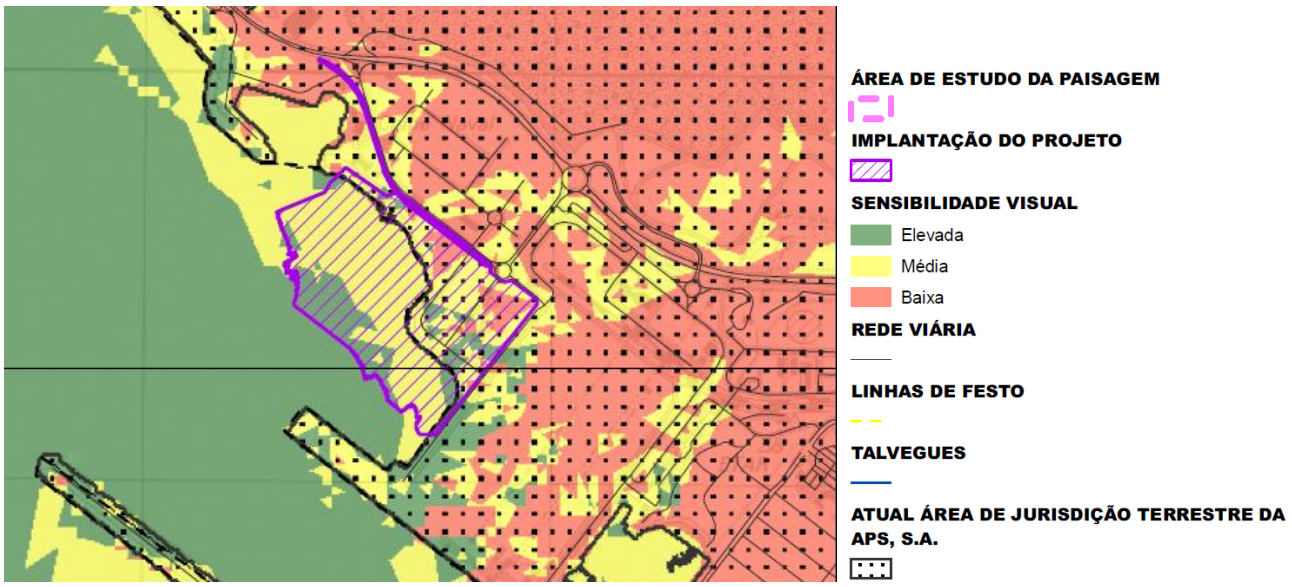


Figura 151 – Sensibilidade visual na área do projeto (extrato do Desenho PAI7)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.16.7. Síntese

O presente capítulo teve como objetivo estudar e caracterizar a paisagem na área de estudo, inserida no grupo de unidades de paisagem de Portugal continental **Q – Terras do Sado**, na **unidade de paisagem 95/95A – Pinhais do Alentejo**, tendo-se identificado **5 subunidades locais de paisagem**.

A área do projeto insere-se na subunidade de paisagem Área industrial e portuária. A qualidade visual na área do projeto varia entre elevada, coincidente com o plano de água, e média a baixa (terrapleno existente, a partir do qual se fará a ampliação), o que, conjugado com uma baixa /média capacidade de absorção visual, resulta numa sensibilidade visual da localização do projeto dominantemente média, destacando-se a elevada sensibilidade de algumas áreas para onde se fará a ampliação do terrapleno.

As zonas de estaleiro coincidem com áreas com qualidade visual baixa, sendo que a da pedreira de Monte Chãos, que se localiza fora da área de projeto, é caracterizada por baixa qualidade visual e capacidade de absorção visual elevada / muito elevada, o que resulta na sua baixa sensibilidade visual.

5.16.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na área de intervenção do projeto e na sua envolvente direta deverão ser implementadas alterações, suportadas pelos instrumentos de gestão territorial em vigor, em particular pelo PDM de Sines e pelo PROTA, bem como pelo POC-EO, que dão indicações sobre a ocupação da área, que deverão modificar a paisagem da zona.

No contexto referido, e sendo o Porto de Sines estratégico do ponto de vista do desenvolvimento regional e nacional, é de esperar que na sua área de jurisdição continuem a expandir-se e a valorizar-se as atividades que vão ao encontro das estratégias definidas, com o desenvolvimento da atividade portuária. Assim, é previsível um incremento das estruturas, infraestruturas e atividades enquadradas no Porto de Sines, o que deverá levar a uma maior interferência das mesmas na paisagem envolvente, como o prolongamento do cais do Terminal XXI e a implantação do Terminal Vasco da Gama.

Por outro lado, o PDM prevê um conjunto relevante de espaços destinados a áreas industriais que se destinam, de acordo com o regulamento do PDM de Sines, fundamentalmente a indústrias pesadas e outras unidades de grandes dimensões, que deverão também contribuir de forma relevante para a artificialização da paisagem envolvente da área do projeto.

5.17. Saúde humana

5.17.1. Introdução

No presente capítulo é efetuado o enquadramento da componente saúde humana na área de influência do projeto, com identificação dos serviços e equipamentos existentes, a par da caracterização do perfil de saúde da população residente naquela área.

Para o desenvolvimento destes conteúdos foi efetuada a consulta de bibliografia e de informação disponível especializada, de forma a melhor caracterizar esta componente a nível local e regional. Paralelamente, é realizada uma análise integrada de outras componentes que influem na saúde humana, nomeadamente ruído/ambiente sonoro e qualidade do ar.

Pretende-se com esta abordagem caracterizar a situação de referência, de modo a melhor prever de que forma a implementação do projeto em análise poderá interferir com a saúde humana, e avaliar os eventuais impactes identificados.

5.17.2. População afetada

A população suscetível de ser afetada pelo projeto engloba:

- População residente na área envolvente à zona de intervenção do projeto;
- População residente e não residente que usufrua de áreas potencialmente afetadas pelo projeto (para a prática balnear, a prática de desportos náuticos, a pesca, etc.).

Em 2021, na área envolvente à zona de intervenção do projeto a densidade populacional era relativamente baixa, situando-se nos 69,84 habitantes / km^2, (Censos, 2021), perfazendo uma população de cerca de 13 107 habitantes residentes na freguesia de Sines (cf. subcapítulo 5.18 – Descrição do estado atual do ambiente – Socioeconomia).

5.17.3. Prestação de serviços de saúde

Em termos de enquadramento, a área de implementação do projeto insere-se na área de influência da Unidade Local de Saúde do Litoral Alentejano (ULSLA). Esta ULS é constituída pelas seguintes unidades de prestação de cuidados (ULSLA, 2026):

- Cuidados de Saúde Primários, assegurados através dos seguintes centros de saúde:
  - Centro de Saúde de Alcácer do Sal;
  - Centro de Saúde de Grândola;
  - Centro de Saúde de Odemira;
  - Centro de Saúde de Santiago do Cacém;
  - Centro de Saúde de Sines;
  - Unidade de Saúde Pública (USP).
- Cuidados de Saúde Hospitalares – Hospital do Litoral Alentejano (HLA).

Co-funded by the European Union

Atualmente, o grande constrangimento dos Cuidados de Saúde Primários da ULSLA, são os recursos humanos, nomeadamente a falta de Médicos de Família, o que obriga a reorganizar o atendimento, quer na doença aguda, quer na consulta programada (ULSLA, 2023). Aproximadamente 80% dos utentes têm um médico de família atribuído, sendo que apenas a USF Porto de Mar conseguiu garantir um médico de família para todos os seus utentes.

O centro de saúde mais próximo da área de intervenção é o Centro de Saúde de Sines, que está associado à UCSP de Sines. Nestas unidades, há apenas 3 médicos de família, atendendo 71,76% e 100% dos utentes. Além disso, 28,13% dos utentes não possuem médico de família, enquanto 0,11% optaram por não ter um médico de família.

Os cuidados de saúde primários referenciaram 43 253 consultas médicas em 2023 na UCSP Sines, com uma quebra de atividade de 2% quando comparado ao ano anterior. No âmbito dos Cuidados de Saúde Hospitalares, a área de influência do projeto tem como referência hospitalar o Hospital do Litoral Alentejano (HLA). Este centro hospitalar possuía uma taxa anual de ocupação em internamento da ordem dos 92,4% em 2018 (ULSLA, 2023).

Na ULS Litoral Alentejano, foram realizadas 106 331 consultas externas de especialidades hospitalares em 2023 (ULSLA, 2023). As especialidades hospitalares e o número de consultas externas em 2023 podem ser verificados no quadro seguinte:

Quadro 75 – Especialidades hospitalares disponíveis na região e número de consultas em 2023

Especialidade	N.º de atendimentos em 2023
Anestesiologia	3553
Cardiologia	9665
Cirurgia Geral	6716
Consulta do Viajante	463
Cuidados Paliativos	996
Diabetologia	1524
Doenças Autoimunes	0
Gastroenterologia	1325
Ginecologia	1823
Imunohemoterapia	4742
Medicina Física e Reabilitação	3876
Medicina Interna	5885
Medicina Intensiva	37
Neurologia	2382
Obstetrícia	2278
Oftalmologia	9689
Oncologia Médica	8099

Co-funded by the European Union

Especialidade	N.º de atendimentos em 2023
CRL	682
Ortopedia	11 387
Pediatria	818
Pneumologia	3852
Psiquiatria	4375
Reumatologia	2293
Senologia	1314
Urologia	1686

Quanto ao tempo máximo de resposta garantido (TMRG) por especialidade, a especialidade de Urologia é onde a situação é mais crítica, em que mais de metade dos utentes tem os TMRG ultrapassados. O ano de 2023 finalizou apenas com 14 doentes com o tempo de espera superior a 1 ano (todos da especialidade de Urologia).

5.17.4. Perfil Local de Saúde

A população residente na área geográfica abrangida pela ULS Litoral Alentejano era 101.495 em 2024, dos quais 19 750 (21,2%) são jovens (até aos 25 anos) e 24 927 (26,8%) são idosos (com 65 ou mais anos).

No Quadro 76 sintetiza-se a percentagem de população inscrita nos cuidados de saúde primários por quatro determinantes de saúde – tabagismo, obesidade, alcoolismo e abuso de drogas – nas escalas local e nacional (continental) em 2018.

Quadro 76 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro de 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres

Diagnóstico ativo	ULS Litoral Alentejano	Ex-ARS Alentejo	Continente
Abuso do tabaco (%)	11,6	12,6	10,6
Excesso de peso (%)	10,6	10,7	6,4
Abuso crónico do álcool (%)	1,1	1,75	1,5
Abuso de drogas (%)	0,5	0,4	0,5

Fonte: (ULSLA, 2023)

A comparação dos indicadores de saúde disponibilizados para a ULS do Litoral Alentejano, para a área correspondente à ex-ARS Alentejo e para o Continente evidencia algumas diferenças regionais, sugerindo que o Alentejo enfrenta desafios mais acentuados em algumas áreas. O abuso do tabaco, por exemplo, atinge 12,6% na ex-ARS Alentejo e 11,6% no ULS Litoral Alentejano, ambos superiores à média nacional de 10,6%, indicando uma maior prevalência de tabagismo na região. No que diz respeito ao excesso de peso, as taxas no Alentejo (10,7% na ex-ARS e 10,6% no ULS) são

notavelmente mais altas que a média do Continente, que é de 6,4%, o que sugere um problema mais acentuado na população alentejana. O abuso crónico de álcool também se destaca, especialmente na ex-ARS Alentejo, onde atinge 1,75%, acima da média nacional de 1,5%. Por outro lado, o abuso de drogas apresenta percentagens semelhantes entre as regiões, com uma leve variação, o que aponta para uma uniformidade nesse tipo de problema. Embora os dados se reportem a 2018, observam-se valores de prevalência de tabagismo, excesso de peso e abuso crónico de álcool na área correspondente à ex-ARS Alentejo superiores aos registados para o Continente, sugerindo a importância destas temáticas em termos de saúde pública regional.

Em termos de género (Figura 152), verifica-se uma incidência superior destes diagnósticos no sexo masculino, principalmente nos casos de abuso de tabaco (13,3% nos homens *versus* 7,9% nas mulheres) e no abuso crónico de álcool (2,7% nos homens *versus* 0,3% nas mulheres).

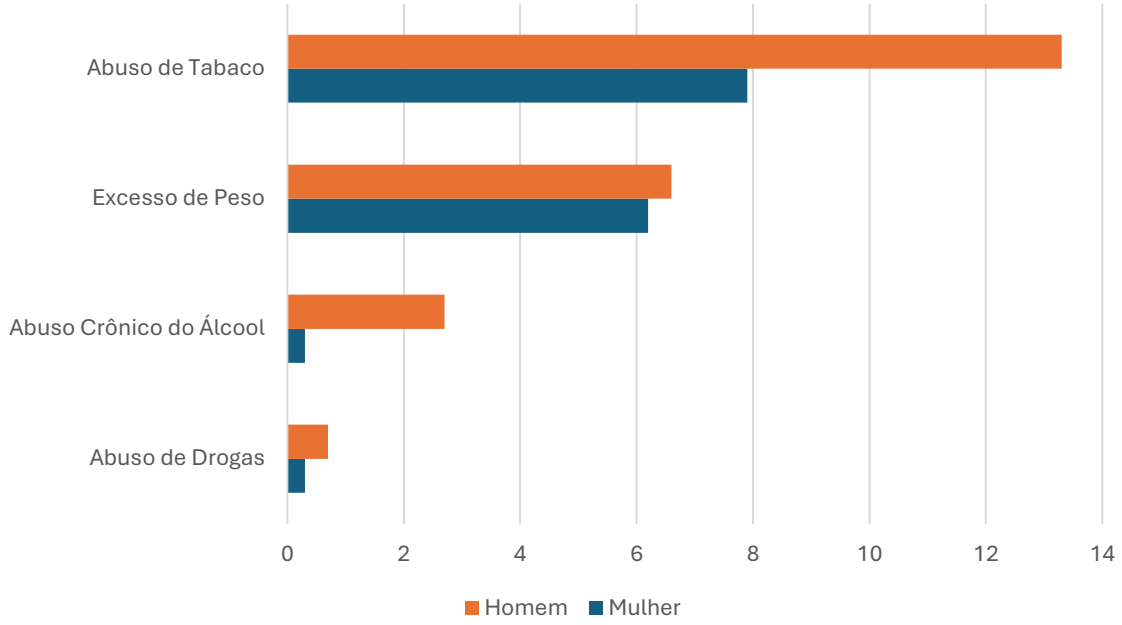


Figura 152 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Litoral Alentejano, por sexo, dezembro de 2018

Considerando a taxa dos casos de doença em relação à população total (morbilidade), no Quadro seguinte são sumarizados os diagnósticos ativos dos inscritos nos cuidados de saúde primários às escalas local (ULS Litoral Alentejano), regional (ex-ARS Alentejo) e nacional continental.

Quadro 77 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro de 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres

Diagnóstico ativo	Continente	Ex-ARS Alentejo	ULS Litoral Alentejano
Hipertensão	22,2	27,8	29,1
Alterações do metabolismo dos lípidos	21,3	25,8	27,9
Perturbações depressivas	10,4	13,4	11,3
Obesidade	8,0	11,4	10,2

Co-funded by the European Union

Diagnóstico ativo	Continente	Ex-ARS Alentejo	ULS Litoral Alentejano
Diabetes	7,8	9,7	9,8
Doenças nos dentes e gengivas	6,3	8,3	6,9
Osteoartrose do joelho	4,6	5,9	6,0
Osteoartrose da anca	2,2	2,6	3,5
Doença cardíaca isquémica	1,7	2,9	2,8
Osteoporose	2,4	2,9	2,5
Asma	2,6	2,8	2,4
Trombose / acidente vascular cerebral	1,3	1,7	1,8
Bronquite crónica	1,1	1,6	1,7
DPOC	1,3	1,5	1,6
Neoplasia maligna da mama feminina	0,8	0,9	0,9
Demência	0,8	1,2	0,9
Enfarte agudo do miocárdio	0,7	1,0	0,8
Neoplasia maligna do cólon e reto	0,4	0,6	0,7
Neoplasia maligna da próstata	0,5	0,6	0,6
Neoplasia maligna do colo do útero	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do estômago	0,1	0,1	0,1

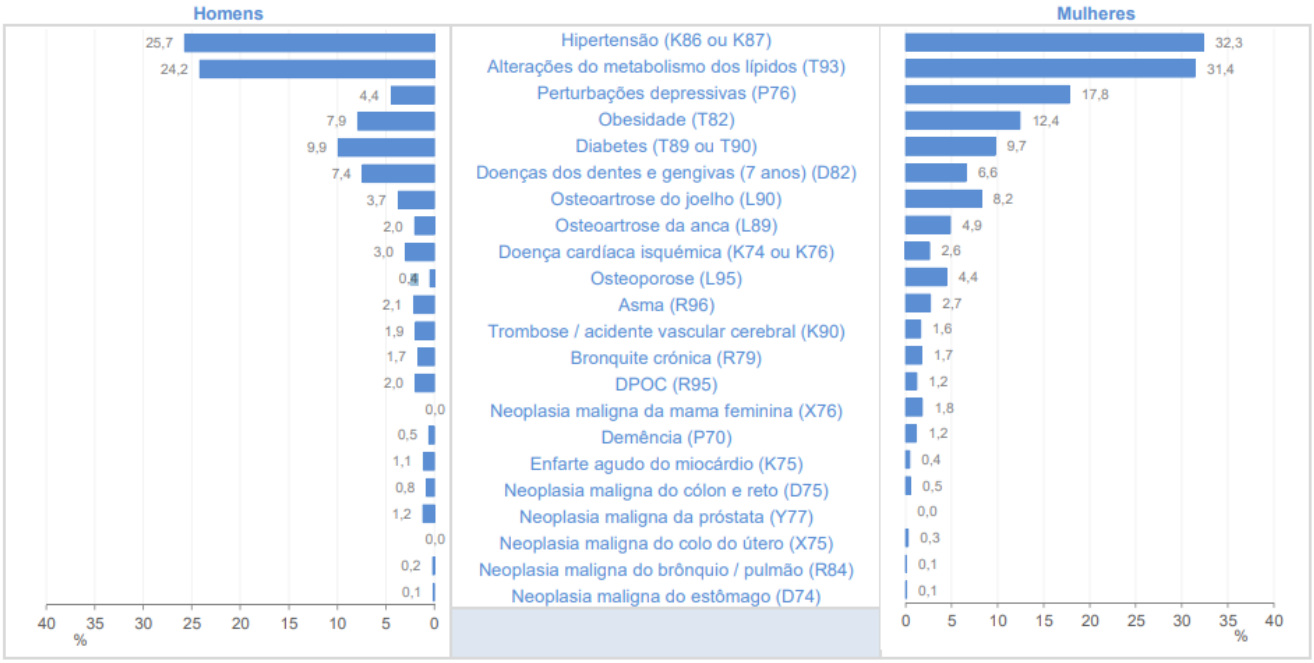
Fonte: (ARS Alentejo, 2019).

Para os diagnósticos apresentados existe, genericamente, um maior número de diagnosticados na ULS Litoral Alentejano, comparativamente à área correspondente à ex-ARS Alentejo e ao continente.

Na ULS Litoral Alentejano, os cinco diagnósticos ativos com maior percentual de inscritos diagnosticados são: hipertensão, alterações do metabolismo dos lípidos, perturbações depressivas, obesidade e diabetes.

Da análise da Figura 153 verifica-se que na área da ULS Litoral Alentejano, há maior proporção de mulheres diagnosticadas com estes diagnósticos, que homens. Esta diferença é particularmente evidente nos casos de perturbações depressivas, que afetam 17,8% das mulheres e apenas 4,4% dos homens (ARS Alentejo, 2019).

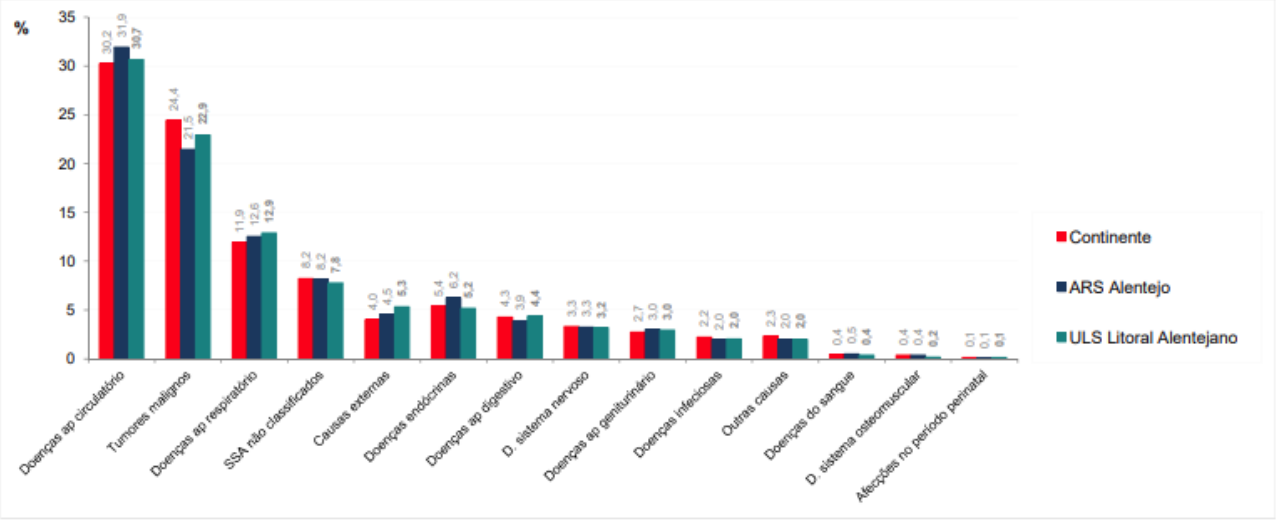
Co-funded by the European Union



Fonte: (ARS Alentejo, 2019)

Figura 153 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Litoral Alentejano, por sexo, dezembro 2018

As principais causas de **mortalidade** registadas para a área da ULS Litoral Alentejano, no triénio 2012-2014, são: doenças do aparelho circulatório, tumores malignos e doenças do aparelho respiratório. A nível regional (ex-ARS Alentejo) e nacional (continente), a tendência é semelhante (Figura 154).



Fonte: (ARS Alentejo, 2019)

Figura 154 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triênio 2021 - 2014, para todas as idades e ambos os sexos

Co-funded by the European Union

No âmbito do Plano Nacional de Saúde (PNS) 2021 – 2030 (Direção Geral de Saúde, 2022), foram identificadas as necessidades de saúde seguintes:

- Redução da morte prematura e evitável, e da carga de doença e incapacidade associadas a doenças do aparelho circulatório, tumores malignos, doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho digestivo e doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas;
- Redução da carga de doença e incapacidade associadas a doenças osteomusculares e do tecido conjuntivo, transtornos mentais e do comportamento, doenças neurológicas, doenças dos órgãos dos sentidos, tuberculose e infeção por VIH;
- Redução da prevalência dos fatores de risco;
- Manutenção ou melhoria do controlo dos fatores de risco, como mortalidade materna, mortalidade infantil, doenças evitáveis pela vacinação e doenças transmitidas pela água;
- Aumento da prevalência ou intensidade dos fatores protetores.

5.17.5. Outros fatores ambientais

No âmbito do presente descritor é da maior importância considerar outros fatores ambientais característicos do ambiente urbano, suscetíveis de afetar a saúde e bem-estar da população, nomeadamente a qualidade do ar e o ruído. A caracterização destes descritores é efetuada detalhadamente nos subcapítulos 5.8 e 5.9, pelo que seguidamente se sumarizam os dados com relevância no âmbito da Saúde Humana.

A poluição atmosférica pode provocar riscos para a saúde pública, afetando sobretudo os indivíduos mais sensíveis, como as crianças, os idosos e as pessoas que comportam doenças do foro respiratório, como a asma. Os efeitos da degradação da qualidade do ar podem ser manifestados através do aumento da incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, em sintomas como fadiga, dores de cabeça e ansiedade, irritação nos olhos, nariz e garganta, danos no sistema nervoso, cancro do pulmão, entre outros.

As fontes de poluição atmosférica mais relevantes identificadas correspondem a atividade industrial e ao complexo petroquímico, responsáveis pela emissão de grandes quantidades de dióxido de carbono (CO_2), dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de azoto (NO_x). Em 2023, a refinaria de Sines liderou a lista das maiores fontes de emissões de CO_2 no país, libertando cerca de 2,4 milhões de toneladas de CO_2 (Lopes, 2024).

A qualidade do ar em Sines, medida pelo Índice de Qualidade do Ar (AQI), é muitas vezes classificada como "moderada" a "pobre", especialmente nos meses de inverno, quando condições meteorológicas adversas podem intensificar a acumulação de poluentes no ar. Durante o ano, os níveis de partículas finas ($PM_{2,5}$ e PM_{10}), bem como gases tóxicos como o SO_2, atingem níveis que podem ser prejudiciais, especialmente para grupos mais sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com problemas respiratórios (AQI, 2024).

A qualidade do ar em Sines é monitorizada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, através de uma rede de estações que combinam medições temporais com

Co-funded by the European Union
DUALSINES

campanhas espaciais. Existem cinco estações na região, integradas na Rede de Qualidade do Ar do Alentejo: duas em Sines (Monte Chãos e Sines) e três em Santiago do Cacém (Monte Velho, Santiago do Cacém e Sonega). A estação de Monte Chãos, ativa desde 1978 e focada na poluição industrial, monitoriza dióxido de enxofre, partículas suspensas, ozono e vários óxidos de azoto. A estação de Sines, em funcionamento desde 2000 no Bairro 1.º de Maio, concentra-se na medição de partículas, com influência do tráfego (CMS, 2024a).

A poluição sonora, além de provocar um decréscimo no conforto acústico da população, apresenta também efeitos sobre a saúde, como o potencial aparecimento de problemas auditivos (desde a fadiga até ao trauma), psíquicos (stress e irritabilidade), fisiológicos (perturbação do sono) ou efeitos negativos no trabalho (afetação da capacidade de concentração).

5.17.6. Síntese

As populações suscetíveis de serem potencialmente afetadas pela implementação do projeto são compostas pela população residente e demais visitantes e utilizadores da área envolvente ao Porto de Sines.

A área de implementação do projeto está abrangida pela Unidade Local de Saúde (ULS) do Litoral Alentejano, que integra, na sua área de influência, o concelho de Sines.

O centro de saúde mais próximo da área de intervenção corresponde ao centro de saúde de Sines, que tem associados a UCSP de Sines e a USF Porto de Mar.

Em 2022, um total de 106 331 consultas externas foram realizadas. Destas, 56% foram realizadas dentro do tempo definido para o efeito.

Em termos de perfil local de saúde, na ULS Litoral Alentejano, predominam os casos de abuso de tabaco e excesso de peso. Os cinco diagnósticos ativos com maior percentual de inscritos diagnosticados são hipertensão, alterações do metabolismo dos lípidos, perturbações depressivas, obesidade e diabetes, havendo um maior percentual de mulheres diagnosticadas com estes diagnósticos, que homens. As principais causas de mortalidade registadas para a ULS Litoral Alentejano, no triénio 2012-2014, doenças do aparelho circulatório, tumores malignos e doenças do aparelho respiratório.

No âmbito da saúde humana é da maior importância considerar os **outros fatores ambientais** característicos do ambiente urbano, suscetíveis de afetar a saúde e bem-estar da população, nomeadamente a qualidade do ar e o ruído.

Co-funded by the European Union

5.17.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução da situação de referência no contexto da saúde humana estará sobretudo dependente de fatores ambientais como a qualidade do ar e do ambiente sonoro. Neste âmbito, e de acordo com a análise efetuada nos descritores próprios, é esperada a manutenção do ambiente sonoro atual, e na qualidade do ar, uma tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

Note-se também que a tendência geral de envelhecimento da população irá provocar um aumento tendencial na procura dos serviços de saúde, bem como o aumento da despesa pública com a saúde.

Independentemente da prossecução do projeto, é intenção que as diretrizes municipais, regionais e nacionais estabelecidas com preocupações no âmbito da saúde respiratória, de diminuição da exposição da população a níveis elevados de ruído e de melhoria da qualidade dos serviços de saúde devam impactar positivamente a área.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.18. Socioeconomia

5.18.1. Introdução

Este subcapítulo apresenta a caracterização socioeconómica da área de intervenção do projeto, abrangendo os seguintes aspetos: população e condições de habitabilidade; atividades económicas e mercado de trabalho; mobilidade, recursos sociais e lazer; atividade portuária; energia eólica offshore; turismo; e acessibilidades. Por fim, oferece uma síntese e projeta a evolução da situação de referência na ausência do projeto.

A análise socioeconómica é baseada, maioritariamente, nos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), sendo efetuada, sempre que possível, de acordo com a informação disponível, ao nível da freguesia. A área de intervenção do projeto localiza-se na freguesia de Sines, no concelho de Sines, distrito de Setúbal. O concelho de Sines está dividido em duas freguesias: Sines, a norte e Porto Covo, a sul.

Tendo em conta o tipo de projeto em análise e a sua importância estratégica e económica, a análise socioeconómica do território é desenvolvida, sempre que a informação disponível o permita, à escala da freguesia de Sines e do concelho de Sines, e enquadrada no contexto do Alentejo Litoral (região NUTS III), do Alentejo (NUTS II) e do país.

5.18.2. População e condições de habitabilidade

As características demográficas e os comportamentos da população são condicionantes para a definição de políticas públicas e estratégias, desempenhando um papel fundamental nos processos de tomada de decisão, permitindo o direcionamento para as reais necessidades da sociedade. O Quadro 78 apresenta indicadores demográficos da população da freguesia de Sines, do concelho de Sines, do Alentejo Litoral (NUTS III) e Portugal.

Quadro 78 – Indicadores Demográficos em 2011 e 2021

Indicador	Ano	Sines (Freguesia)	Sines (Concelho)	Alentejo Litoral (NUTS III)	Portugal
População residente (N.º)	2011	13 200	14 238	97 925	10 562 178
	2021	13 107	14 572	96 442	10 343 066
% de Mulheres	2011	50,65%	50,63%	50,34%	52,2%
	2021	51,99%	50,61%	49,16%	52,4%
Taxa Média de Crescimento Anual (%)	2011	n.d.	-0,17	-0,45	0,2
	2021	n.d.	1,30	1,27	-0,2
Densidade Populacional	2011	87,85	71,2	18,4	114,5
	2021	87,24	71,4	18,5	113
Taxa de atividade da População Residente (%)	2011	51,25	50,9	46,17	47,6
	2021	48,39	48,1	46,92	46,6

Fonte: (INE, 2024a).

Co-funded by the European Union

Em 2021, viviam na freguesia de Sines cerca de 13 mil habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional aproximada de 87 habitantes por km². Trata-se, portanto, de uma área com uma densidade populacional relativamente alta, quando comparada com o próprio concelho ou com a região do Alentejo Litoral, como detalhado no Quadro 78.

Ao contrário das outras escalas territoriais, no concelho de Sines é possível verificar um sensível aumento populacional, com o acréscimo de 334 habitantes. Em referência ao Alentejo Litoral, o concelho de Sines representa cerca de 15% da população. A região do Alentejo Litoral sofreu um decréscimo populacional entre 2011 e 2021 de aproximadamente 1,5%.

A perda populacional nos territórios em análise, entre 2011 e 2021, corresponde a um fenómeno multifacetado observado em todo o país e que pode ser atribuído a causas inter-relacionadas. De entre os principais motivos estão a baixa taxa de natalidade, o envelhecimento da população e o saldo migratório, como demonstrado no Quadro 79.

Quadro 79 – Dados demográficos

Indicador	Ano	Sines (Freguesia)	Sines (Concelho)	Alentejo Litoral (NUTS III)	Portugal
Taxa de natalidade	2011	n.d.	10,9	8,5	9,2
	2021	n.d.	8,9	7,7	7,6
Índice de envelhecimento[36]	2011	n.d.	131,8	185,8	128
	2021	n.d.	157,2	219,2	181,3
Saldo migratório	2011	n.d.	-25	32	-25 178
	2021	n.d.	239	1974	72 040
Saldo Natural	2011	n.d.	1	-467	-5993
	2021	n.d.	-52	-733	-45 220

Fonte: (INE, 2024a).

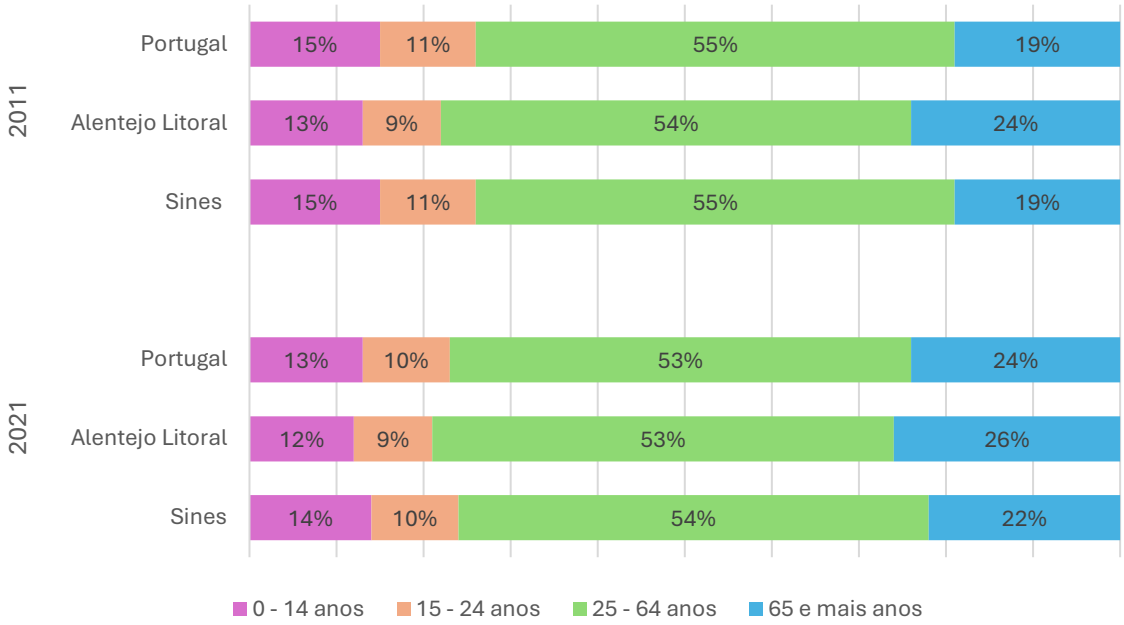
A dinâmica demográfica do concelho de Sines seguiu o mesmo padrão da totalidade dos territórios. Além do baixo índice de natalidade e do aumento da longevidade, este decréscimo é justificado pelo fato de, apesar de haver um aumento no saldo migratório – o que reflete que o número de imigrantes excede o número de emigrantes –, este não é compensado pelo saldo natural, que em ambos os anos apresenta um valor negativo, indicando mais óbitos que nados-vivos.

No que concerne à população ativa, verifica-se uma redução sensível na freguesia e no concelho de Sines entre os anos de 2011 e 2021. Nesta região, os valores apresentados são mais reduzidos do que no país e na região do Alentejo Litoral.

A Figura 155 fundamenta a evolução observada no índice de envelhecimento. São observáveis a redução da percentagem de jovens e um aumento da percentagem de idosos entre 2011 e 2021. O Alentejo Litoral destaca-se como a escala territorial que apresenta menor número de jovens (12%) e maior de idosos (26%). No concelho de Sines, há uma diminuição sensível da população jovem (14%) e um aumento da população idosa (22%).

[36] O índice de envelhecimento corresponde ao rácio entre a população com idade superior a 64 anos e a população com idade inferior a 15 anos.

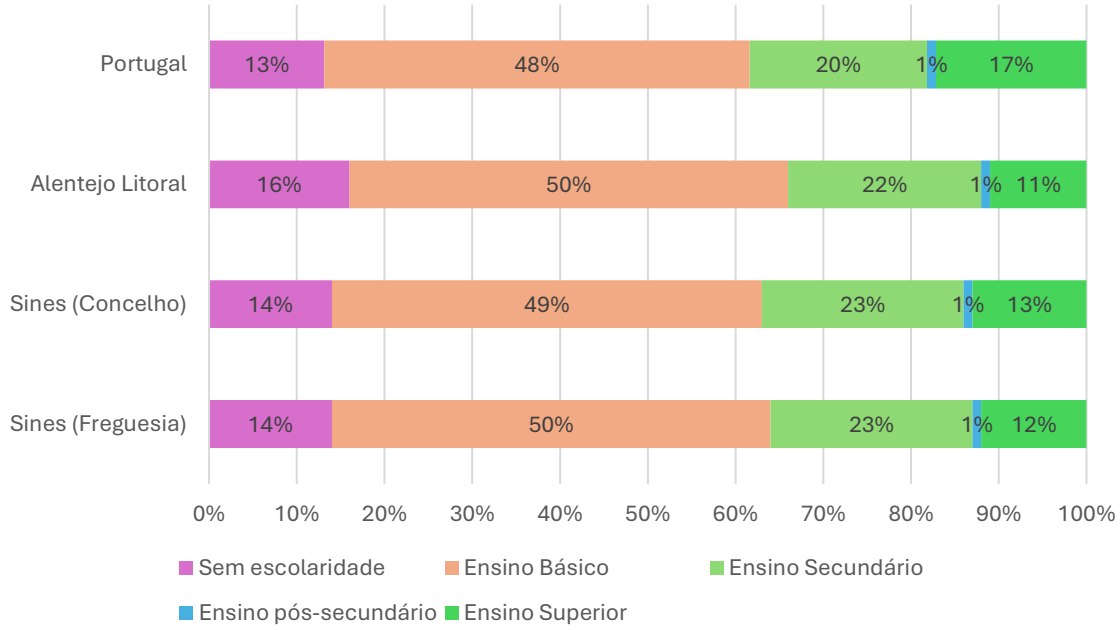
Co-funded by the European Union



Fonte: (INE, 2024a).
Figura 155 – Estrutura etária da população em 2011 e 2021

Os níveis de escolaridade da população residente estão representados na Figura 156 e, sendo um excelente indicador do capital humano de uma região, são um fator fulcral para o desenvolvimento e crescimento económico.

Co-funded by the European Union



Fonte: (INE, 2024a).

Figura 156 – Níveis de escolaridade da população em 2021

Pode-se observar que a freguesia e o concelho de Sines possuem taxas de escolaridade muito semelhantes, isto porque possuem uma taxa demográfica similar. Ambas as escalas territoriais apresentam níveis mais altos de escolaridade do que o Alentejo Litoral, tanto no ensino secundário quanto no ensino superior. Quando comparado com Portugal, têm uma taxa de escolaridade mais alta referente ao ensino secundário, porém mais baixa quando comparada com o ensino superior. É importante verificar que 14% da população da freguesia e concelho de Sines não possui qualquer tipo de escolaridade e apenas 23% possuem ensino secundário.

O perfil relativamente mais instruído da população residente de Sines reflete uma especialização económica centrada na indústria e na prestação de serviços, o que exige geralmente níveis de instrução mais elevados. A freguesia de Sines é caracterizada pela existência de várias indústrias pesadas (refinaria e petroquímica, produção de energia elétrica, cimento e gás natural) e de indústrias ligeiras, muito devido à sua proximidade com o Porto de Sines.

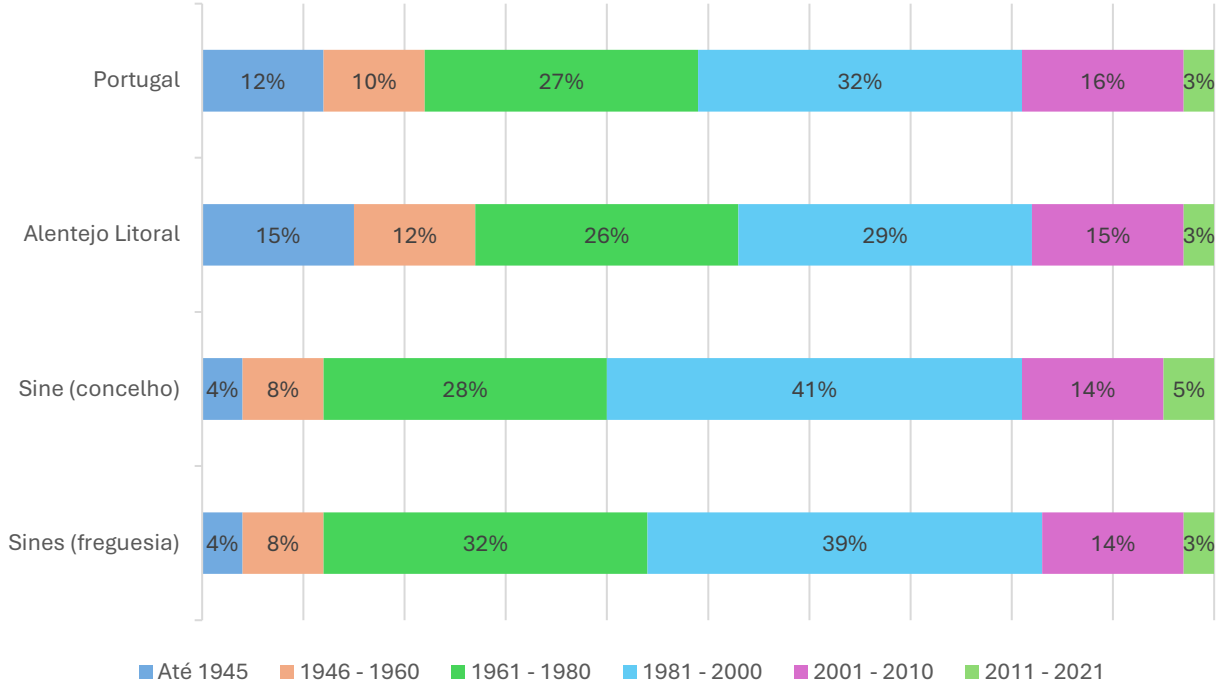
O Quadro 80 apresenta indicadores relativos às condições de habitabilidade nos territórios em estudo e a Figura 157 apresenta a época de construção dos edifícios existentes na região.

Co-funded by the European Union

Quadro 80 – Indicadores de alojamento

Tipo	Ano	Sines (freguesia)	Sines (concelho)	Alentejo Litoral	Portugal
Alojamento familiares (n.º)	2011	7710	8318	68 532	5 627 555
	2021	7367	8653	70 702	5 970 677
Edifícios com necessidades de reparações ou degradados (%)	2021	23%	24%	24%	36%
Alojamento familiares clássicos vagos (n.º)	2021	859	1 046	10 915	691 235

Fonte: (INE, 2024a).



Fonte: (INE, 2024a).

Figura 157 – Época da construção dos edifícios

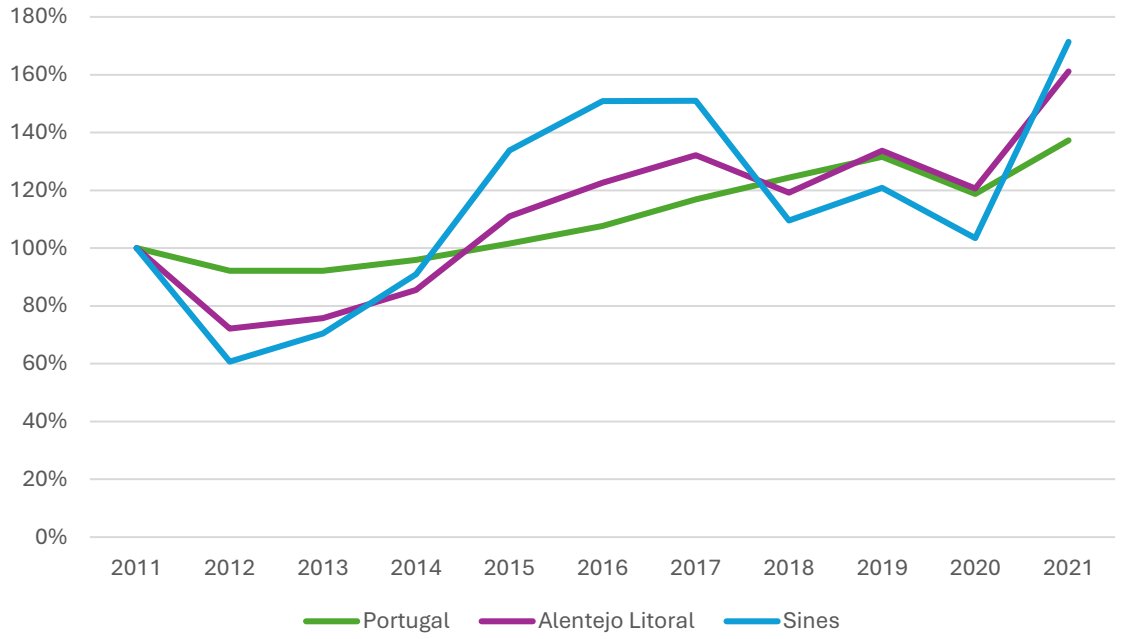
Entre 2011 e 2021, a freguesia de Sines foi a única da região que não registou aumento no número de alojamentos familiares. O período de maior construção de edifícios na freguesia e no concelho de Sines ocorreu entre 1981 e 2000, com um índice superior ao observado tanto no país como na região do Alentejo Litoral.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.18.3. Atividades económicas e mercado de trabalho

5.18.3.1. Atividades económicas

A figura apresenta o Valor Acrescentado Bruto (VAB) das empresas de 2011 até 2021, proporcionando uma análise da riqueza gerada pela produção das empresas. Esta abordagem analítica permite uma compreensão mais abrangente do desenvolvimento económico neste contexto específico.



Fonte: (INE, 2024a).

Figura 158 – Evolução do VAB total das empresas

A atividade económica no território em análise cresceu de forma significativa na presente década. Como é possível verificar pela Figura 158, a produção económica do concelho de Sines decresceu entre 2011/2012, 2017/2018 e 2019/2020, tendo crescido a um ritmo bastante elevado entre 2020 e 2021. Esta tendência também se verificou na região do Alentejo Litoral, ainda que a um ritmo mais lento. No Continente, a atividade económica manteve-se relativamente constante, com uma queda entre 2019 e 2020, mas uma posterior retoma do crescimento.

A crise financeira de 2008-2013 teve impacto na economia portuguesa, com uma recuperação lenta nos anos subsequentes. Em Portugal, o VAB permaneceu abaixo dos níveis pré-crise até 2015, refletindo os efeitos prolongados das medidas de austeridade e a dificuldade em reativar a economia. No Alentejo Litoral, a recuperação foi lenta, com o VAB também abaixo de 100% até 2014, evidenciando a vulnerabilidade da região a choques económicos. Sines conseguiu uma recuperação

Co-funded by the European Union
DUALSINES

mais rápida a partir de 2014, impulsionada por investimentos em infraestruturas e no setor energético, o que destacou a importância estratégica dessa região para a economia nacional[37].

A pandemia de COVID-19 em 2020 causou uma retração significativa na economia portuguesa, com uma queda acentuada no VAB em todo o país. Portugal viu o seu VAB cair quase 13% em 2020, refletindo o impacto das restrições económicas e sociais. No entanto, a recuperação em 2021 foi rápida, com o VAB nacional a subir acima dos níveis pré-pandemia. O Alentejo Litoral também experimentou uma recuperação expressiva, superando a média nacional. Em Sines, apesar de uma queda inicial acentuada, a recuperação foi notável em 2021, devido à importância da região como hub logístico e industrial[38].

Dados mais recentes disponíveis relativos ao VAB por setor de atividade económica (CAE – Rev.3) permitem complementar esta análise. Assim, o Quadro seguinte apresenta os dados comparativos de 2011 e 2024.

[37] https://www.sines.pt
[38] Ibidem.

Co-funded by the European Union

Quadro 81 – Valor Acrescentado Bruto das Empresas em 2011 e 2024 (em milhões de euros)

Secção CAE Rev.3	Sines (Concelho)		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
	2011	2024	2011	2024	2011	2024	2011	2024
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	4,05	4,41	63,96	279,80	257,56	983,35	1081,05	3556,55
Indústrias extrativas	-	-	2,79		311,00	324,61	537,44	694,18
Indústrias transformadoras	92,25	-54,06	115,42	18,11	848,16	663,44	17 268,34	30102,69
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	-	-	1,55	-	40,48	18,77	3995,57	5609,68
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	-	-	19,29	14,93	93,84	55,47	1364,45	2125,15
Construção	21,65	15,96	92,67	78,15	278,62	274,91	7489,75	12974,34
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	17,60	28,38	78,16	119,84	679,19	661,51	15 395,52	28345,84
Transportes e armazenagem	103,79	133,51	110,68	154,39	234,83	245,40	6025,92	11078,25
Alojamento, restauração e similares	9,00	17,74	48,41	118,76	207,00	321,74	3880,38	11181,19
Atividades de informação e de comunicação	-	2,11	0,903	7,76	26,90	37,30	5368,78	12468,06
Atividades imobiliárias	1,55	1,66	15,78	29,37	41,17	68,66	1598,45	5244,84
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	6,48	17,45	16,75	54,99	126,02	217,04	5003,67	11899,12
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	19,5	57,25	33,81	115,05	142,73	218,22	5122,35	11361,14
Educação	0,605	0,71	2,89	4,33	21,90	22,38	897,78	1674,34
Atividades de saúde humana e apoio social	1,92	5,35	8,43	20,65	96,74	115,34	2863,77	5666,67
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,67	0,48	5,04	11,10	15,76	30,85	871,564	2512,46
Outras atividades de serviços	0,65	1,27	6,40	11,88	33,97	40,33	574,26	1236,60

Co-funded by the European Union

Secção CAE Rev.3	Sines (Concelho)		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
	2011	2024	2011	2024	2011	2024	2011	2024
Total	279,71	236,19	662,93	1040,45	257,56	4299,32	79 339,04	157731,10

Fonte: (INE, 2024a).

Co-funded by the European Union

Centralizando a análise no concelho de Sines, observa-se um crescimento particularmente expressivo em setores associados aos serviços de apoio às empresas, saúde e atividades técnico-especializadas, destacando-se:

- Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio: +193,59%;
- Atividades de Saúde Humana e Apoio Social: +178,65%;
- Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares: +169,29%.

Registaram igualmente crescimentos relevantes os setores do Alojamento, Restauração e Similares (+97,11%), do Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos (+61,25%) e dos Transportes e Armazenagem (+28,64%), este último mantendo um peso estrutural particularmente significativo na economia local.

Por outro lado, alguns setores registaram decréscimos relevantes no mesmo período, nomeadamente:

- Indústrias Transformadoras: -41,40%;
- Atividades Artísticas, de Espetáculos, Desportivas e Recreativas: -28,36%;
- Construção: -26,28%.

A análise da evolução dos diferentes setores em Sines entre 2011 e 2024 revela alterações relevantes na estrutura económica local, refletindo o reforço progressivo das atividades associadas aos serviços de apoio às empresas, logística, atividades técnico-especializadas e serviços sociais. Este padrão parece acompanhar a crescente consolidação de Sines enquanto polo industrial, portuário e logístico de relevância nacional, gerando maior procura por atividades de suporte ao tecido económico local.

Os setores da Saúde Humana e Apoio Social, do Comércio e dos Transportes e Armazenagem evidenciam igualmente uma evolução positiva, associada ao dinamismo económico e à centralidade logística do concelho.

À escala regional, o Alentejo Litoral e o Alentejo apresentam igualmente uma evolução positiva do VAB empresarial entre 2011 e 2024, verificando-se tendências de crescimento comuns às observadas em Sines, nomeadamente nos setores dos transportes e armazenagem e das atividades administrativas e de serviços de apoio.

Por outro lado, o contexto regional evidencia uma dinâmica económica mais diversificada, com evolução positiva também em setores como a agricultura e as atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas, que em Sines apresentam menor expressão relativa ou evoluções menos significativas. Neste contexto, Sines assume um papel determinante enquanto principal polo logístico e industrial do Alentejo Litoral e um dos mais relevantes do país.

O Quadro seguinte apresenta o Quociente de Localização (QL) do VAB das empresas para o concelho de Sines, o Alentejo Litoral e o Alentejo, comparando os anos de 2011 e 2024. Este indicador permite avaliar o grau de especialização económica de determinado território face à média do Continente, sendo que valores superiores a 1 indicam especialização relativa.

Co-funded by the European Union

Quadro 82 – Quociente de Localização do VAB das empresas (2011 e 2024)

Secção CAE Rev. 3	QL em relação ao Continente					
	Concelho de Sines		Alentejo Litoral		Alentejo	
	2011	2024	2011	2024	2011	2024
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	1,05	0,83	7,56	11,93	5,47	10,14
Indústrias extrativas	0,00	0,00	0,66	0,00	13,29	17,16
Indústrias transformadoras	1,49	-1,20	0,85	0,09	1,13	0,81
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,00	0,00	0,05	0,00	0,23	0,12
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,00	0,00	1,81	1,07	1,58	0,96
Construção	0,81	0,82	1,58	0,91	0,85	0,78
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	0,32	0,67	0,65	0,64	1,01	0,86
Transportes e armazenagem	4,82	8,05	2,35	2,11	0,89	0,81
Alojamento, restauração e similares	0,65	1,06	1,59	1,61	1,22	1,06
Atividades de informação e de comunicação	0,00	0,11	0,02	0,09	0,12	0,11
Atividades imobiliárias	0,27	0,21	1,26	0,85	0,59	0,48
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	0,36	0,98	0,43	0,70	0,58	0,67
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1,06	3,37	0,84	1,54	0,64	0,70
Educação	0,19	0,28	0,41	0,39	0,56	0,49
Atividades de saúde humana e apoio social	0,19	0,63	0,38	0,55	0,78	0,75
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,22	0,13	0,74	0,67	0,42	0,45
Outras atividades de serviços	0,32	0,69	1,03	1,46	1,36	1,20

Fonte: (INE, 2024a).

O setor dos Transportes e Armazenagem continua a apresentar a maior especialização no concelho de Sines, com um QL de 4,82 em 2011 e 8,05 em 2024, evidenciando o forte peso das atividades logísticas e portuárias associadas ao Porto de Sines. O Alentejo Litoral apresenta igualmente especialização neste setor (2,35 em 2011 e 2,11 em 2024), embora menos acentuada, enquanto o Alentejo regista valores inferiores à unidade.

No concelho de Sines destacam-se ainda as Indústrias Transformadoras (1,49 em 2011 e 1,20 em 2024) e as Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio, cujo QL aumentou significativamente de 1,06 para 3,37, refletindo o reforço da especialização nas atividades de suporte ao complexo industrial, logístico e portuário.

Por sua vez, o Alentejo Litoral e o Alentejo evidenciam uma especialização mais marcada nas atividades ligadas ao setor primário. A Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca apresenta

Co-funded by the European Union

valores particularmente elevados de QL no Alentejo Litoral (7,56 em 2011 e 11,93 em 2024) e no Alentejo (5,47 e 10,14, respetivamente). O Alentejo Litoral evidencia ainda especialização no setor do Alojamento, restauração e similares (1,59 em 2011 e 1,61 em 2024), refletindo também a importância das atividades associadas ao turismo.

De forma geral, os resultados evidenciam uma forte especialização de Sines nas atividades industriais, logísticas e portuárias, contrastando com o perfil mais associado às atividades agrícolas e turísticas observado no Alentejo Litoral e no Alentejo.

Por fim, é importante salientar que o concelho apresenta um índice de concentração do VAB nas quatro maiores empresas considerável (63,68% em 2024) face às restantes áreas em análise (conforme o Quadro seguinte).

Quadro 83 – Concentração da atividade económica (2011 e 2024)

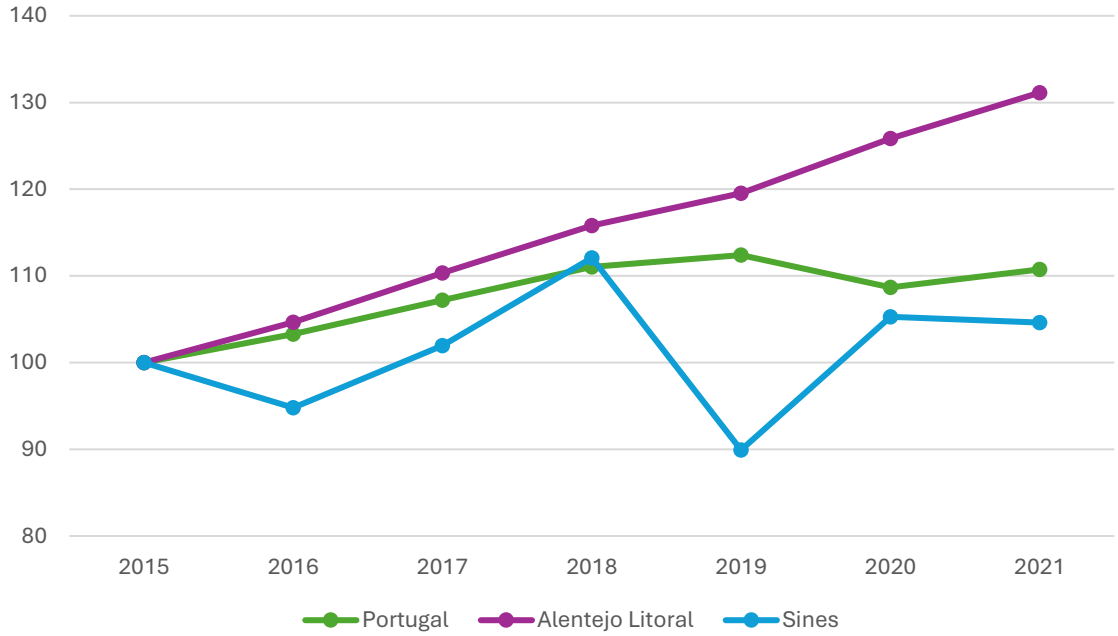
Indicador	Concelho de Sines		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
	2011	2024	2011	2024	2011	2024	2011	2024
Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das quatro maiores empresas (%)	59,80%	63,68%	29,05%	14,58%	11,61%	9,52%	2,61%	2,56%

Fonte: (INE, 2024a).

5.18.3.2. Emprego

A Figura 159 apresenta a população contratada a serviço de outrem entre 2015 e 2021. Os índices demonstram que a região do Alentejo Litoral teve um crescimento contínuo desde 2015, com um crescimento de 31,14% na população empregada ao longo do período. Portugal também apresentou um crescimento constante, com uma queda em 2020, devido ao impacto da pandemia, porém seguido de uma recuperação. O concelho de Sines mostra uma volatilidade significativa, alcançando um índice de 104,61 em 2021, ainda acima do nível de 2015.

Co-funded by the European Union
DUALSINES



Fonte: (INE, 2024a).

Figura 159 – Evolução da população contratada por conta de outrem

A análise do perfil de emprego da área de estudo por setor de atividade económica é suportada pelo Quadro seguinte. Em 2021, na freguesia de Sines, as principais atividades empregadoras correspondiam ao comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (15,4%) e às indústrias transformadoras (15,1%), refletindo a importância das atividades comerciais e industriais na economia local.

Destacam-se igualmente a administração pública e defesa (10,3%) e os transportes e armazenagem (9,7%). Neste último caso, o peso do setor é superior ao observado nas restantes unidades territoriais analisadas, evidenciando a forte influência das atividades portuárias e logísticas associadas ao Porto de Sines na estrutura de emprego local.

Por outro lado, as atividades com menor expressão no emprego da freguesia correspondem às indústrias extrativas, às atividades financeiras e de seguros, e às atividades de organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais, todas com valores residuais inferiores a 1% do emprego total.

Co-funded by the European Union

Quadro 84 – População empregada por setor de atividade económica (CAE Rev. 3) e localização geográfica à data dos Censos 2021 (NUTS – 2013)

Secção CAE Rev.3	Freguesia de Sines		Concelho de Sines		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
	N.º	%	Nº	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	181	3,1%	208	3%	7 986	19%	32 784	11,2%	130 145	3%
Indústrias extrativas	14	0,2%	15	0,2%	177	0,3%	3 107	1,1%	10 253	0,2%
Indústrias transformadoras	877	15,1%	928	16%	4 036	9%	33 592	11,5%	693 317	16%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	69	1,2%	75	1%	227	0,5%	1 057	0,4%	18 467	0,4%
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	27	0,5%	27	0,4%	296	0,6%	2 641	0,9%	32 323	0,6%
Construção	424	7,3%	467	7%	2 992	7%	18 395	6,3%	342 138	8%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	894	15,4%	955	16%	5 908	14%	45 564	15,6%	711 033	17%
Transportes e armazenagem	562	9,7%	589	9%	1 959	5%	11 563	4,0%	175 562	3%
Alojamento, restauração e similares	366	6,3%	448	7%	3 018	7%	15 777	5,4%	257 142	6%
Atividades de informação e de comunicação	68	1,2%	68	1%	337	0,8%	4 185	1,4%	148 726	3%
Atividades financeiras e de seguros	66	1,1%	73	1%	489	1%	4 699	1,6%	101 636	2%
Atividades imobiliárias	35	0,6%	39	0,6%	272	0,6%	1 418	0,5%	41 940	0,8%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	208	3,6%	224	3%	1 206	3%	9 181	3,1%	215 140	4,9%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	389	6,7%	404	6%	1 992	5%	11 055	3,8%	210 873	4,8%

Co-funded by the European Union

Secção CAE Rev.3	Freguesia de Sines		Concelho de Sines		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
	N.º	%	Nº	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Administração pública e defesa; Segurança Social obrigatória	600	10,3%	655	11%	4 153	10%	33 094	11,3%	348 363	7,9%
Educação	346	6,0%	368	6%	2 327	5%	20 768	7,1%	328 256	7,4%
Atividades de saúde humana e apoio social	493	8,5%	514	9%	3 509	8%	32 060	11,0%	445 455	10,1%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	51	0,9%	53	0,8%	297	0,6%	2 165	0,7%	51 164	1,2%
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	37	0,6%	43	0,7%	528	1,2%	3 555	1,2%	62 793	1,4%
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais	0	0,0%	0	0,0%	6	0,0%	40	0,0%	1 867	0,0%
Outras atividades de serviços	108	1,9%	118	2%	738	2%	5 569	1,9%	99 868	2,3%
Total	5 815	100%	6271	100%	42 453	100%	292 269	100%	4 426 461	100%

Fonte: (INE, 2024a).

Co-funded by the European Union

O Quadro seguinte apresenta o ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem na área de intervenção. É possível verificar que este indicador tem aumentado para as quatro localizações geográficas apresentadas. Tanto em 2011 quanto em 2024, o ganho médio mensal no concelho de Sines foi consideravelmente maior do que nas outras escalas territoriais.

Quadro 85 – Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem, em euros (2011 e 2024)

Indicador	Concelho de Sines		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
	2011	2024	2011	2024	2011	2024	2011	2024
Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem a tempo completo (euro)	1674,8	2189,5	1169,7	1480,8	982,2	1409,5	1084,6	1576

Fonte: (INE, 2024a).

5.18.3.3. Desemprego

Em 2021, os dados do INE (Quadro 86), indicam que a taxa de desemprego na freguesia de Sines era de 8,3%, valor semelhante ao registado no concelho de Sines e em Portugal (8%), mas superior ao verificado no Alentejo Litoral (6%) e no Alentejo (6,9%). Em todas as escalas territoriais analisadas, as mulheres apresentavam maior representatividade no desemprego.

Relativamente ao perfil etário da população desempregada, destaca-se na freguesia de Sines a menor representatividade do desemprego jovem (15–24 anos), com 12%, valor inferior ao das restantes unidades territoriais analisadas. Em contrapartida, a população com 55 e mais anos apresenta uma representatividade significativa no desemprego da freguesia (21%).

Quanto ao nível de escolaridade, em 2021, a maioria da população desempregada na freguesia de Sines possuía ensino básico (48%), embora este valor tenha diminuído face a 2011 (62%). Verifica-se igualmente um aumento da proporção de desempregados com ensino secundário, que passou de 23% para 37%, refletindo o aumento gradual dos níveis de qualificação da população ativa.

Co-funded by the European Union

Quadro 86 – Indicadores de desemprego na área de influência e Portugal, em 2011 e 2021

Taxa de desemprego (%)		Freguesia de Sines		Concelho de Sines		Alentejo Litoral		Alentejo		Portugal	
		2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Taxa de desemprego total		9,6%	8,3%	10%	8%	11%	6%	13%	6,9%	13%	8%
Género	Masculino	46%	49%	46%	49%	47%	49%	49%	48%	49%	46%
	Feminino	54%	51%	54%	51%	53%	51%	51%	52%	51%	54%
Grupo etário	15-24	21%	12%	21%	12%	18%	14%	18%	16%	18%	15%
	25-34	24%	19%	24%	19%	23%	21%	25%	22%	24%	23%
	35-44	21%	24%	21%	25%	21%	24%	23%	22%	23%	22%
	45-54	21%	23%	21%	23%	22%	21%	21%	21%	22%	22%
	55 e mais anos	13%	21%	13%	21%	16%	20%	14%	19%	13%	18%
Escolaridade	Nenhum	5%	45%	4%	4%	5%	4%	5%	4%	4%	4%
	Ensino básico	62%	48%	62%	47%	65%	46%	65%	46%	64%	42%
	Ensino secundário	23%	37%	24%	37%	20%	37%	20%	35%	19%	36%
	Ensino pós-secundário	2%	-	1%	-	1%	-	2%	-	1%	-
	Ensino superior	8%	11%	9%	12%	9%	13%	9%	14%	12%	18%

Fonte: (INE, 2024a).

Co-funded by the European Union

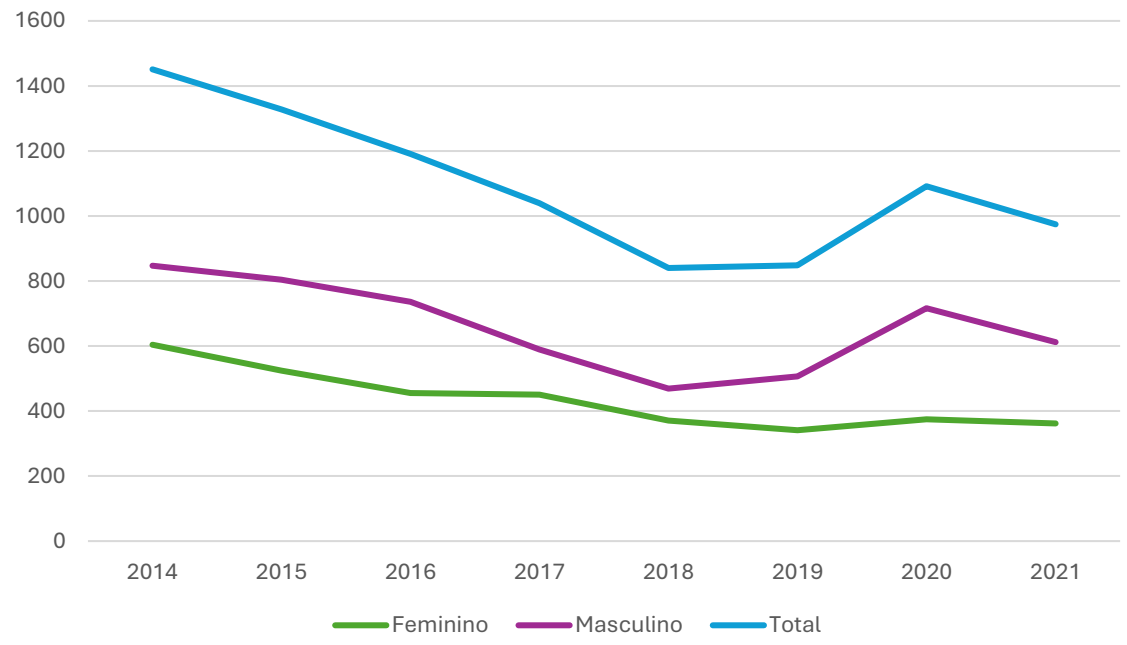
Complementarmente aos dados censitários do INE, o Quadro 87 apresenta informação do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) relativa à evolução recente do desemprego registado no concelho de Sines, nomeadamente ao nível do perfil dos desempregados inscritos, duração da inscrição e situação face à procura de emprego. Os dados evidenciam uma tendência de redução do desemprego registado entre 2021 e 2025, refletindo uma evolução globalmente positiva do contexto laboral no concelho.

Quadro 87 - Desemprego registado no Concelho de Sines

Período	Género		Tempo de inscrição		Situação face à procura de emprego		Total
	Homens	Mulheres	< 1 Ano	1 Ano E +	1º Emprego	Novo Emprego	
2021	3 719	3 637	4 778	2 578	421	6 935	7 356
2025	2 961	2 278	4 116	1 123	217	5 022	5 239

Fonte: (IEFP, 2021, 2025)

A Figura 160 representa a evolução dos beneficiários do subsídio de desemprego. A tendência deste indicador foi de decréscimo em Sines. Em 2020, o número de beneficiários do subsídio de desemprego aumentou no concelho devido à crise pandémica (Covid-19). No entanto, este indicador voltou a registar uma ligeira diminuição em 2021.



Fonte: (INE, 2024a).

Figura 160 – Beneficiárias/os de subsídios de desemprego, da segurança social (N.º) por local de residência (NUTS – 2013) e sexo

Co-funded by the European Union

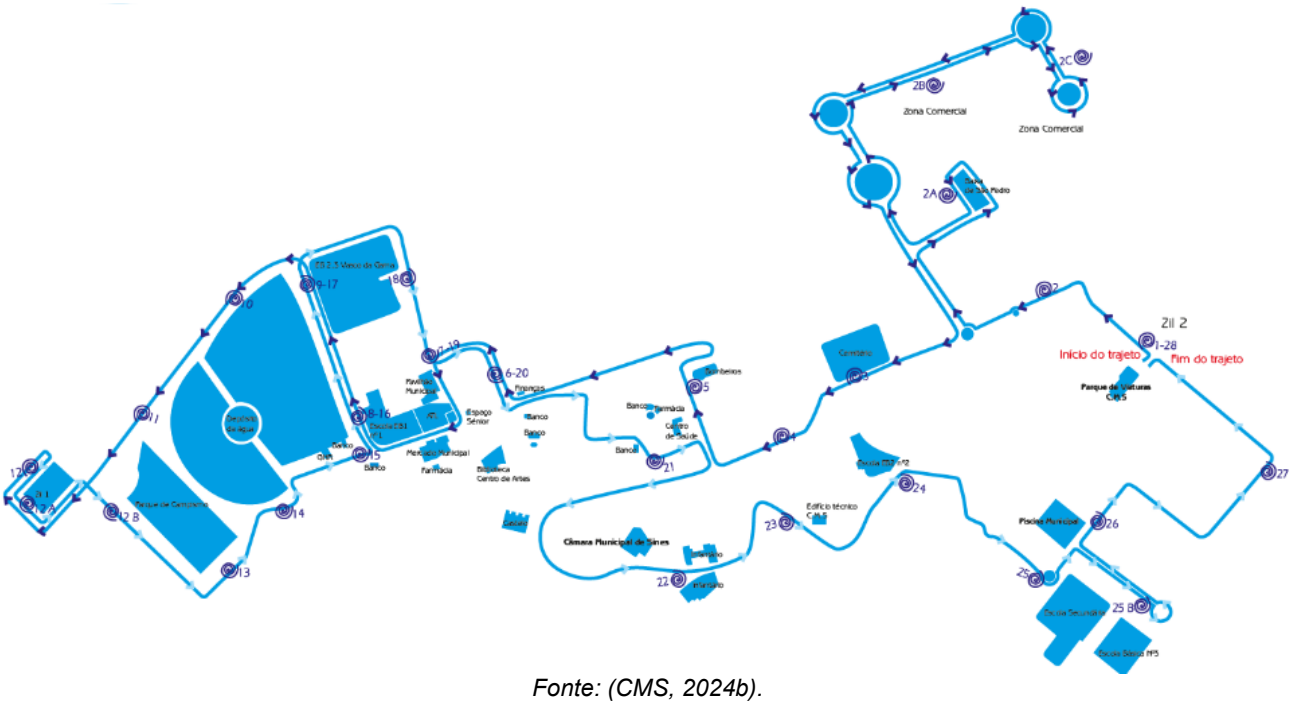
5.18.4. Mobilidade, recursos sociais e lazer

5.18.4.1. Mobilidade

A oferta de serviços de mobilidade no concelho de Sines é alargada e conta com um conjunto de alternativas de transporte que permitem uma maior mobilidade ao longo das várias áreas urbanas e rurais.

A mobilidade interna em Sines é assegurada por uma rede de transportes urbana e rural gerida pelo município de Sines. Os minibus circulam todos os dias úteis, de hora a hora, das 7h00 às 20h00. O circuito (cf. Figura 161) permite o acesso da população a pontos-chave na cidade e aos serviços públicos, como é o caso das piscinas municipais, cemitério e casa do velório, escolas, creches e infantários, mercado, câmara municipal, centro saúde, entre outros.

O transporte rural do município foi criado em 2000 para facilitar a vida à população do campo, a sua grande maioria idosa e sem outro meio de movimentação, permitindo deslocações sem custos e para o centro da cidade.



Fonte: (CMS, 2024b).

Figura 161 – Ilustração do circuito da rede de transportes urbanos de Sines

Para além disso, o concelho é ainda servido pelas carreiras interurbanas de transportes e de passageiros da Rede Expresso e da Rodoviária do Alentejo, para deslocações na região.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.18.4.2. Recursos sociais

A Câmara Municipal de Sines dispõe de uma rede alargada de entidades e instituições de cariz social que visam a constituição de uma região solidária e que luta contra a pobreza e a exclusão social tentando mobilizar toda a sociedade. De forma a complementar o conjunto de instituições de cariz social, a Câmara Municipal de Sines possui uma rede alargada de programas (Rede Social, Comissão de Proteção de Crianças e Jovens, Banco Local de Voluntariado e Bolsa de Emprego e Formação), que desenvolvem medidas de política social, de combate à pobreza e à exclusão social e promovem o desenvolvimento social local.

Em Sines, a oferta de equipamentos desportivos faz-se através de três pavilhões desportivos, uma piscina municipal, um parque desportivo/campo de ténis, um estádio municipal e ainda por um conjunto de ciclovias e de um circuito de manutenção em Porto Covo. Para além destas instalações, o município promove a prática desportiva através do programa Escola Municipal de Natação e do programa Desporto é Vida + 55 anos.

A oferta educativa pública no concelho de Sines conta com um total de oito jardins de infância, cinco escolas básicas, duas escolas secundárias, três escolas de ensino profissional e tecnológico e uma escola de ensino superior, o polo de Sines da Universidade de Évora. Possui ainda uma rede e um conjunto de programas educativos que permitem aos jovens do concelho uma base alargada de apoios ao estudo.

5.18.4.3. Lazer

As atividades de lazer no concelho de Sines estão muito voltadas para a natureza, nomeadamente, para a sua costa de 30 km. A sul do concelho de Sines encontra-se o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. A zona húmida da Lagoa da Sancha, a norte do concelho, é outro importante elemento de grande valor natural e está integrada na Reserva Natural da Lagoa de Santo André e da Sancha. A sul de Porto Covo afloram dunas consolidadas, e a ilha do Pessegueiro é uma das áreas mais valiosas do concelho do ponto vista ecológico e paisagístico.

As praias são o principal recurso natural do concelho. Os grandes areais, a norte, e as pequenas praias entrecortadas pelos rochedos da falésia, a sul, dão uma grande variedade de ambientes e paisagens. Estas praias são bastante procuradas na época balnear por veraneantes do concelho de Sines e concelhos próximos, mas também por veraneantes nacionais e estrangeiros que aproveitam para tirar o melhor partido das atividades e características naturais da costa Vicentina. Para além da época balnear, as praias do concelho de Sines são bastante procuradas pelos praticantes de desportos náuticos que utilizam de forma regular estas praias durante todo o ano.

Junto à Praia Vasco da Gama, encontra-se o Porto de Recreio de Sines, a única estrutura portuária de lazer localizada na costa marítima entre Troia e o Algarve. Este é um ponto de paragem das embarcações de recreio que percorrem a costa marítima portuguesa em rotas nacionais e internacionais, ampliando a possibilidade de exploração turística em Sines. O Porto de Recreio de Sines é constituído pelo molhe de abrigo, cais de alagem, rampa de varadouro, retenção marginal, terraplenos, passadiços flutuantes para acostagem de embarcações, bem como um leque variado de

outros serviços. A sua capacidade atual de amarração é de cerca de 182 lugares, a qual é complementada com lugares de parqueamento em terra.

A presença do porto fortalece a oferta turística de Sines, combinando lazer marítimo com a cidade histórica. Isso não só amplia as opções de entretenimento para os moradores, mas também atrai turistas e velejadores, contribuindo para o desenvolvimento económico e cultural da região. O Porto de Recreio de Sines é, assim, uma peça chave para a dinamização do turismo e lazer, promovendo o contato com o mar e uma vivência mais próxima da natureza.

Foto: Nemus (outubro 2024).

Figura 162 – Área balnear na praia Vasco da Gama

Co-funded by the European Union

5.18.5. Setor do turismo

O turismo no Alentejo Litoral tem mostrado um crescimento significativo, impulsionado pela atratividade da costa marítima e pelas diversas atividades de lazer na região. De acordo com o Quadro 10, entre 2011 e 2021, a região registou um expressivo aumento na procura turística, refletido numa taxa de crescimento médio anual de 8,33% no número de dormidas em alojamentos turísticos. Esse crescimento acentuado destaca-se quando comparado com o desempenho do concelho de Sines e a média nacional, evidenciando o papel central do Alentejo Litoral no turismo.

No concelho de Sines, a procura turística apresentou uma queda em todos os indicadores do Quadro 10, com uma redução de 1,05% no número de hóspedes, 2,73% no número de dormidas em alojamentos e uma diminuição de 1,81% na estadia média. Esses dados refletem uma queda significativa no setor, que também ocorreu a nível nacional, embora de forma menos acentuada.

Em 2021, o concelho de Sines acomodou mais de 30 mil hóspedes, somando um total de 60 240 dormidas em alojamentos turísticos. A estadia média foi de 2,0 noites, um valor abaixo da média da região e do país.

Quadro 88 – Procura turística em 2011 e 2021

	Sines (concelho)			NUTS III Alentejo Litoral			Portugal		
Indicador	2011	2021	TCAM	2011	2021	TCAM	2011	2021	TCAM
Hóspedes (nº)	33 522	30 194	-1,05%	157 569	355 264	8,52%	13 992 782	14 462 011	0,33%
Dormidas	79 966	60 240	-2,73%	376 595	843 249	8,33%	39 440 315	37 332 422	-0,55%
Estadia média	2,4	2,0	-1,81%	2,4	2,4	0	2,8	2,6	-0,74%

Fonte: (INE, 2024a).

A oferta de alojamento turístico nas escalas territoriais do presente estudo é apresentada no Quadro 89. De acordo com os dados do INE, em 2023, existiam 23 estabelecimentos hoteleiros, entre eles 5 hotéis, 2 hotéis-apartamentos e 16 alojamentos locais. A nível nacional, a região do Alentejo Litoral representa 1% dos estabelecimentos hoteleiros registados no país, sendo os alojamentos locais os estabelecimentos predominantes.

Quadro 89 – Número de estabelecimentos hoteleiros em 2021

	Sines (concelho)	NUTS III Alentejo Litoral	Portugal
	2023	2023	2023
Hotéis	5	19	1624
Hotéis-apartamentos	2	11	162
Apartamentos turísticos	-	6	216
Aldeamentos turísticos	-	2	63
Alojamento local	16	121	3629
Total	23	159	5694

Fonte: (INE, 2024a).

Co-funded by the European Union

5.18.6. Setor das pescas

Em Portugal, a frota licenciada em 2023 foi de 3.728 embarcações, menos 147 que em 2022, representando 54,4% do número total de embarcações, 85,7% do total de arqueação bruta e 81,8% do total da potência da frota registada nesse ano. O pescado transacionado em lota gerou uma receita de 339 794 mil euros, um aumento de 1,3% relativamente ao ano de 2022 (INE, 2024b).

O preço médio anual do pescado fresco ou refrigerado descarregado em 2023 baixou 6,6%, passando de 2,65 €/kg para 2,47 €/kg.

Quadro 90 – População residente e empregada, total e com atividade económica na pesca em 2023, NUTS II

NUTS II	População residente	População empregada	População que trabalha no setor da pesca
Portugal	10 343 066	4 426 461	10 834
Continente	9 855 909	4 220 423	8919
Norte	3 586 586	1 546 569	2473
Centro	2 227 239	936 569	2562
Lisboa	2 870 208	1 256 872	1766
Alentejo	704 533	292 269	332
Algarve	467 343	188 144	1786

Fonte: (INE, 2024b).

O porto de pesca de Sines, com uma tradição secular, dispõe de um cais de aprestos, um cais de descarga de peixe, uma rampa de varadouro e diversas instalações terrestres de apoio. Protegido por um quebra-mar que garante boas condições de acostagem e fundeadouro, o porto é composto por uma bacia interior. O cais de aprestos possui 220 metros de comprimento com fundos de -2,50 metros (ZH), enquanto o cais de descarga de pescado mede 140 metros com fundos de -4,5 metros (ZH), tanto na bacia de manobra quanto na de acostagem. Entre os dois cais, encontra-se a rampa de varadouro com uma área de 2.150 m². Em terra, o porto conta com edifícios da lota e serviços administrativos, além de instalações comerciais e de apoio, como uma fábrica de gelo, oficinas de manutenção, posto de abastecimento de combustíveis, receção de óleos usados, além de abastecimento de água e energia, e armazéns individuais para unidades pesqueiras.

Foto: Nemus (outubro 2024).

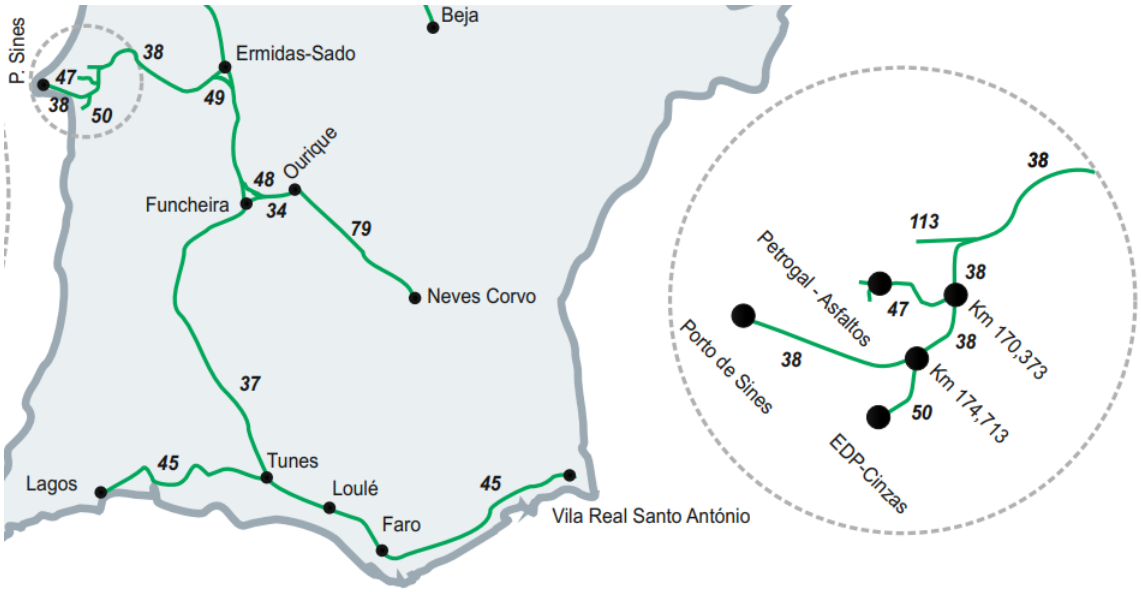
Figura 163 – Porto de pesca de Sines

A atividade piscatória de Sines relaciona-se com a sua própria história dada a sua relação com o mar. O porto de pesca de Sines, confunde-se com o património, com o turismo e com as atividades económicas desenvolvidas no local.

Co-funded by the European Union

5.18.7. Acessibilidade

No que se refere à **rede ferroviária**, a cidade de Sines e o Porto de Sines são atualmente servidos pela Linha de Sines, uma infraestrutura de via única eletrificada que assegura o escoamento ferroviário de mercadorias entre o porto e a rede nacional, integrada na rede ferroviária nacional e gerida pela Infraestruturas de Portugal. A linha apresenta um conjunto de ramificações que permitem o acesso às áreas industriais e portuárias (cf. Figura seguinte). A operação ferroviária é complementada por ramais dedicados ao serviço portuário e por terminais logísticos localizados na zona industrial e portuária, permitindo a receção e expedição de composições de mercadorias.



Instalações com Ligação à RFN

Nº	DESIGNAÇÃO	LINHA DE REFERÊNCIA	PK	ENTIDADE GESTORA	TIPOLOGIA
35	Raquete	38. Linha de Sines	170,05	Medway	Terminal de Mercadorias
32	Asfaltos - (Ramal da Petrogal)	38. Linha de Sines	171,31	Galp Energia	Terminal de Mercadorias
34	Terminal XXI	38. Linha de Sines	177,91	PSA	Instalações Portuárias
121	Terminal Multipurpose	38. Linha de Sines	180,224	APS	Instalações Portuárias

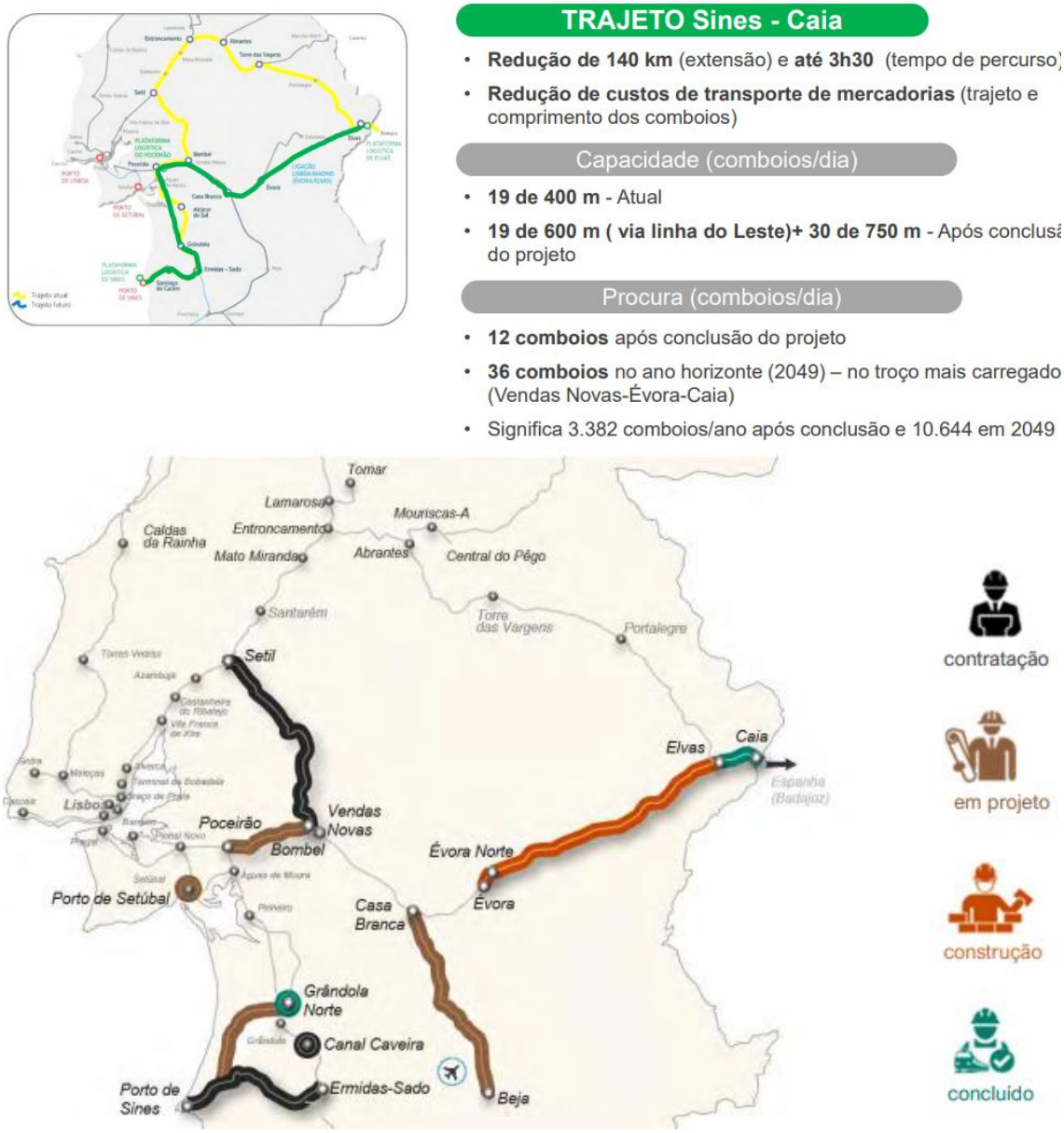
Fonte: Diretório da Rede 2026 (Infraestruturas de Portugal, 2024).

Figura 164 – Linha de Sines e respetivos ramais

A conectividade ferroviária internacional de mercadorias através de Sines – nomeadamente a ligação eficiente com Espanha e o restante hinterland europeu – permanece limitada à infraestrutura existente, que não possui ainda uma ligação direta contínua de alta capacidade até à fronteira. Como resultado, a movimentação ferroviária desde Sines para destinos internacionais depende de itinerários indiretos ou de transbordos em plataformas logísticas para posterior transporte em Espanha ou outros destinos europeus. Esta limitação traduz-se numa menor eficiência logística e numa menor integração do porto nos corredores ferroviários internacionais.

Co-funded by the European Union

Neste contexto, no plano estratégico, o Plano Ferroviário Nacional (PFN) define como prioritária a melhoria da ligação ferroviária ao Porto de Sines, prevendo medidas como: a adoção de condições uniformes de exploração na RTE-T Principal (ERTMS e comprimento máximo de comboios de 740 m); a construção da nova Linha Sines – Grândola, para aumentar capacidade e criar redundância ao traçado atual; e o reforço do Corredor Internacional Sul (cf. figura seguinte), que articula Sines com Évora, Elvas/Caia e Espanha.



Fonte: Infraestruturas de Portugal (2022).

Figura 165 – Corredor Internacional Sul: benefícios e ponto de situação (em 2022)

Co-funded by the European Union

Relativamente à **rede rodoviária**, o território de Sines integra-se na Rede Rodoviária Nacional definida pelo Plano Rodoviário Nacional (PRN), sendo servida por um conjunto de vias estruturantes que asseguram a ligação ao litoral alentejano, ao interior e aos principais eixos nacionais. Destacam-se o IP8 / A26, que estabelece a ligação Oeste-Este entre Sines, Santiago do Cacém e Beja, o IC33 e o IC4, bem como a A26-1 / ER 261-5, que articula Sines com Vila Nova de Santo André. Esta rede rodoviária desempenha um papel essencial na acessibilidade ao Porto de Sines, assegurando o transporte de mercadorias e a ligação ao seu hinterland.

Com o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) foram iniciadas novas obras para a rodovia entre Ferreira do Alentejo e Beja, e entre Sines e a A2, mais especificamente no troço Relvas Verdes / Roncão que terá um impacto muito significativo na mobilidade das populações e no transporte de mercadorias, numa lógica da promoção da intermobilidade e nas ligações do *hinterland* ao Porto de Sines.

5.18.8. Atividades portuárias

5.18.8.1. Desenvolvimentos portuários recentes

A localização do Porto de Sines aliada às suas características físicas, permitem posicioná-lo como um grande porto *hub* ou porto concentrador, movimentando tanto cargas no seu *hinterland* como para *transhipment*. A cerca de 54 milhas náuticas de Lisboa, é o maior porto de águas profundas da Europa e o primeiro que se encontra nas rotas transatlânticas. Possui como *hinterland* direto toda a zona sul de Lisboa e centro de Portugal. Como *hinterland* alargado, o Porto de Sines posiciona-se de forma muito competitiva na Extremadura espanhola e sobre todo o corredor até Madrid. Concilia um conjunto de terminais que lhe permitem lidar com granéis líquidos e sólidos, gás natural, produtos petrolíferos e carga contentorizada.

Desde o IV Plano de Fomento, da Presidência do Concelho de 1973, que se definiram as bases dos planos de investimento a aplicar em Portugal. Para Sines definiu-se o plano para a constituição do Porto de Sines e dotação da área circundante, constituindo-se o Gabinete da Área de Sines (GAS) que pretendia definir o plano geral e os planos parciais para a criação de uma zona urbano-industrial em Sines. Este plano previu o porto, dotando-o do terminal petroleiro, da reforma do porto de pesca, de um terminal de carga geral e previsão do terminal de *liquid petroleum gas* (LPG). Para além disso, pretendia expandir os aglomerados de Sines e Santiago do Cacém, criando um novo aglomerado e um conjunto de novas infraestruturas de suporte a esse aglomerado.

Com a extinção do GAS entre 1986 e 1988, a APS, criada em 1977, assumiu a responsabilidade pelo Porto de Sines.

Em 2014, é estabelecido o regime de transferência dos portos comerciais de Faro e de Portimão para a APS, S.A., nascendo a APS – Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A., a quem é atribuída a jurisdição portuária direta nas zonas marítimas, flúvio-marítimas e terrestres necessárias à exploração daqueles portos, anteriormente atribuída ao IPTM, I.P.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Em 2020, a APS apresenta o Plano Estratégico do Porto de Sines para o horizonte 2020-2030, que define a visão e as prioridades para o desenvolvimento do porto, com o objetivo de o posicionar como um hub logístico global competitivo, sustentável e inovador. Este plano assenta em três iniciativas estratégicas principais: “porto para o mundo” (hinterland ibérico); “mundo no porto” (expandir atividade da ZILS/ZALSINES); “porto do futuro” (liderar satisfação dos stakeholders).

Este plano pretende, assim, continuar a apostar na atração de novas indústrias para as áreas industriais e logísticas do Porto de Sines: ZALSINES e ZILS.

A ZALSINES, constitui-se como uma plataforma logística moderna, com elevado potencial estratégico para serviços de valor acrescentado. Encontra-se implantada numa vasta área com aptidão logística e dividida em duas áreas, uma zona intra-portuária e outra extra-portuária.

A zona intra-portuária dispõe de uma área total de 30 ha, dos quais 12,3 ha estão completamente infraestruturados e dotados de ligação rodoviária direta às principais vias nacionais, sendo ainda servida por uma ligação ferroviária eletrificada. Dispõe ainda de um edifício de apoio logístico com escritórios para empresas que necessitem de uma maior proximidade com o porto. A zona extra-portuária é contígua ao Porto, localiza-se na Zona Industrial Logística de Sines (ZILS) e tem uma área total de 215 ha.

A ZILS Global Parques – Zona Industrial e Logística de Sines, sob a gestão da AICEP Global Parques “é a maior área de localização para unidades industriais e logísticas da Península Ibérica” (Administração dos Portos de Sines e Algarve, 2017), com um total de 3275 ha em áreas vocacionadas para atividades industriais, logísticas e de serviços. Os Centros de Negócios da ZILS complementam a oferta disponibilizando escritórios, salas de reuniões e de conferência a clientes instalados, em processo de instalação e a empresas de serviços.

Fonte: https://globalparques.pt/zona-industrial-e-logistica-de-sines/ (dezembro 2025).

Figura 166 – Mapa da ZILS

A expansão terreste da zona onde se prevê implementar o novo cais de carga geral tem sido equacionada pela APS pelo menos desde 2007, nos planos de expansão do Porto de Sines, tendo a

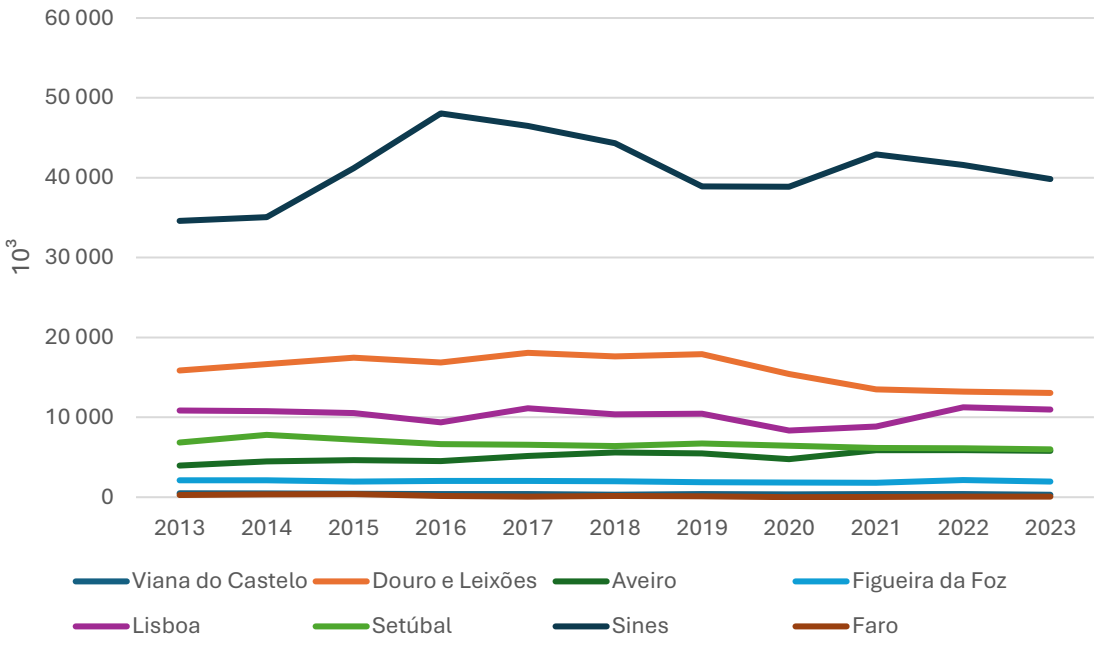
Co-funded by the European Union

partir de 2010 sido assumida como “expansão marítima”, tendo em vista a criação de um “terminal dedicado” de carga geral, intenção reiterada no Plano Estratégico de 2020.

O Porto de Sines desempenha um papel estratégico na competitividade portuária de Portugal, sendo posicionado pelo governo como um *hub* para o gás natural liquefeito, com destaque para a receção e reabastecimento de navios e o *transhipment*, além do uso de "isocontentores" para a Madeira. A competitividade do porto foi ainda reforçada pela *Belt and Road Initiative* (BRI), que, em conjunto com a eliminação da antecipação do IVA aduaneiro em 2017 e a adesão ao programa de Rotas Comerciais Inteligentes e Seguras, simplificou a burocracia e aumentou a atratividade dos portos nacionais, aproximando Portugal da integração oficial na BRI.

5.18.8.2. Transporte de mercadorias

No total, o Porto de Sines assume-se como o maior porto de Portugal na movimentação global de mercadorias, como é possível verificar pela Figura 167. Esta é uma posição que o Porto de Sines já ocupa há mais de uma década, tendo recentemente aumentado a vantagem sobre os Portos do Douro e Leixões e sobre o Porto de Lisboa.



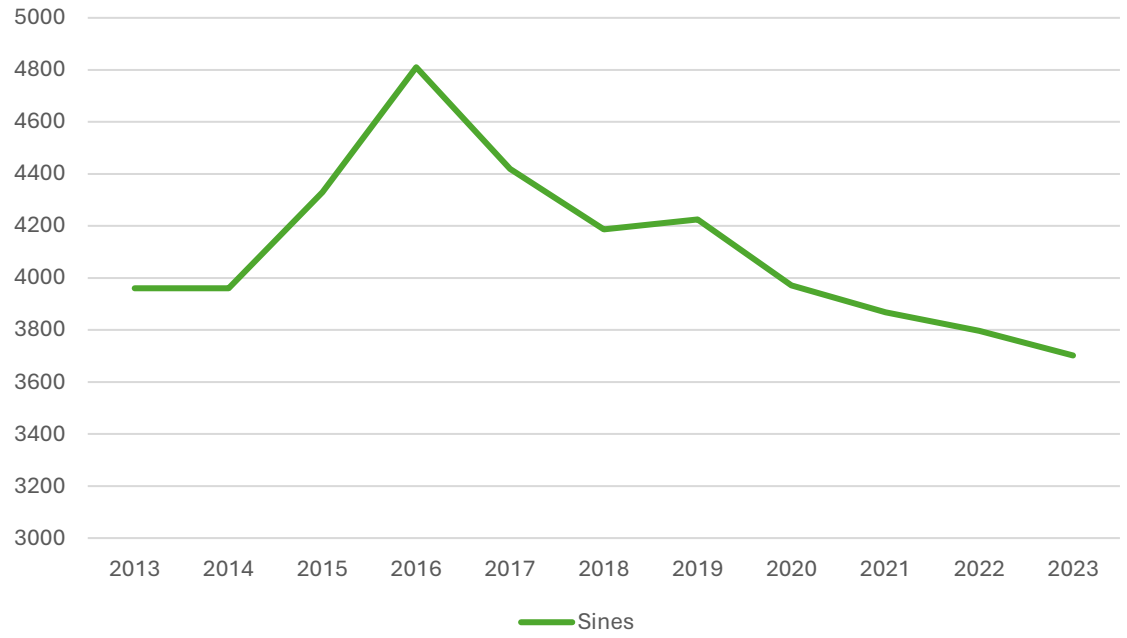
Fonte: (INE, 2024a)

Figura 167 – Evolução da carga total movimentada nos pontos do Continente (2013-2023)

Segundo a Figura 13, o Porto de Sines registou o seu maior volume de movimentação de navios em 2016, com 2406 entradas e 2404 saídas, totalizando 4.810 operações. No entanto, desde então, houve uma redução expressiva nesses números, culminando em 2023 com apenas 1850 entradas e 1852 saídas, somando 3797 operações. Essa queda pode ser atribuída a diversos fatores, como a

Co-funded by the European Union
DUALSINES

diminuição dos preços do petróleo, que é a principal mercadoria movimentada pelo porto, além de mudanças nas rotas comerciais globais e o aumento da concorrência com outros portos europeus.



Fonte: (INE, 2024a).

Figura 168 – Movimento de embarcações de comércio por tipo de fluxo das embarcações: entrada e saída

O Porto de Sines, dado o seu terminal de contentores especializado em tráfego de transbordo, encontra-se, comparativamente com os restantes portos do Continente, especializado em receber mercadoria de navios de grandes dimensões e escalas internacionais, colocando-a em navios de menor dimensão para escalas mais curtas. As operações de *transhipment*, assumem assim, um papel importantíssimo para o Porto de Sines.

O Porto de Sines, de forma a aproveitar as suas características únicas, surge como o maior porto nacional nas operações de *transhipment*. Já os Portos de Leixões e Lisboa, são portos especializados em movimentos para o *hinterland*, realizando principalmente exportações e importações da sua área territorial.

Co-funded by the European Union

5.18.9. Síntese

Em relação à caracterização socioeconómica realizada anteriormente é importante reter as seguintes informações:

- Em 2021, viviam no concelho de Sines 14.572 habitantes, o que representa um acréscimo de 2,34% de pessoas relativamente a 2011;
- O Alentejo Litoral, por sua vez, teve um decréscimo populacional, com menos 1.483 habitantes do que em 2011;
- O concelho de Sines representa cerca de 15% da população residente em toda a área do Alentejo Litoral;
- O Concelho de Sines possui uma taxa de natalidade maior do que o Alentejo Litoral e que o país. Ao mesmo tempo, possui um índice de envelhecimento menor do que o Alentejo Litoral;
- No concelho de Sines, há uma diminuição sensível da população jovem (14%) e um aumento da população idosa (22%);
- O concelho de Sines apresenta níveis mais altos de escolaridade do que o Alentejo Litoral, tanto no ensino secundário quanto no ensino superior;
- O perfil mais instruído da população residente de Sines reflete uma especialização económica centrada na indústria e na prestação de serviços;
- A produção económica do concelho de Sines cresceu a um ritmo bastante elevado entre 2020 e 2021, sendo verificada também na região do Alentejo Litoral, ainda que a um ritmo mais lento;
- Sines apresenta uma especialização económica nas atividades de indústria transformadora e nos transportes e armazenagem;
- O concelho de Sines apresenta um índice de concentração do VAB das quatro maiores empresas bastante alto, de 59,8% em 2021. Esta concentração elevada da atividade económica é justificada pela existência do Porto de Sines;
- Em 2021, as indústrias transformadoras eram a principal secção do CAE empregadora do concelho de Sines, representando cerca de 16% do total do emprego;
- No concelho de Sines, em 2021, 8% das pessoas estavam registadas como desempregadas no Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP);
- A oferta de serviços de mobilidade no concelho de Sines é alargada e conta com um conjunto de alternativas de transporte que permitem uma mobilidade ao longo das várias áreas urbanas e rurais;
- O concelho de Sines apresenta uma rede social relativamente rica e uma extensa oferta educativa;
- O mercado de turismo encontra-se em retração no município de Sines;
- Sines alia às características naturais da Costa Alentejana (praias e áreas de paisagem protegida), as suas tradições históricas, os seus eventos internacionais (Festival Músicas do Mundo) ou os eventos desportivos à força da sua atividade portuária, o que tem atraído cada vez mais e diversificados grupos de turistas;
- O Porto de Sines é, atualmente, o mais importante porto continental de Portugal, no que se refere a carga total movimentada e o maior porto nacional nas operações de *transhipment*.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

5.18.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

No âmbito socioeconómico, as tendências mais relevantes são as seguintes:

- Decréscimo populacional, mesmo com o sensível aumento no concelho de Sines, mediante as outras escalas parece haver uma tendência para a redução populacional no país como um todo e no Alentejo Litoral;
- Envelhecimento da população, tendência que se observa em todo o território da área do Alentejo Litoral;
- Estagnação dos níveis de crescimento da atividade económica no concelho de Sines e na área do Alentejo Litoral;
- Permanência da especialização económica centrada na indústria e na prestação de serviços;
- Manutenção do elevado nível de desemprego registado no concelho de Sines, mais agudo do que o Alentejo Litoral e do que o país;
- Estagnação da movimentação de mercadorias no Porto de Sines, limitado à capacidade instalada disponível (que se apresenta cada vez menor dado o seu crescimento exponencial dos últimos anos);
- Manutenção da importância relativa do tráfego de *transhipment* do Porto de Sines;
- Perda de competitividade, a longo prazo, caso o Porto de Sines não acompanhe a tendência de crescimento que se tem verificado, em particular no segmento da carga contentorizada;
- A concretização da linha ferroviária de Sines/Elvas/Caia permitirá dinamizar a economia regional e a captação de fluxos e investimentos industriais, bem como estender a Espanha os atuais *hinterlands* portuários;
- A exploração de uma nova linha ferroviária, para tráfego de mercadorias, assegurará uma transferência significativa desse tráfego dos outros modos de transporte para a ferrovia, especialmente do modo rodoviário, fato que contribuirá para a redução de externalidades negativas ambientais e sociais, tais como redução da poluição e de sinistralidades.

Co-funded by the European Union

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES DO PROJETO

6.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação

Com o presente capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes, decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do projeto que se encontra descrito no capítulo 4 do presente documento. Esta é uma das fases mais importantes do EIA e compreende basicamente duas tarefas nucleares: a identificação de impactes e a sua avaliação, sempre reportadas, quer à fase de construção, quer à fase de exploração, quer ainda à fase de eventual desativação.

Por impacte ambiental entende-se o "conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar" (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro e posteriores alterações, identificadas no subcapítulo 1.1).

Estes impactes são avaliados em especial recorrendo ao seu sentido valorativo, magnitude e grau significância, podendo também, sempre que se revele pertinente, ser sistematizados segundo outros critérios de classificação, descritos na figura da página seguinte.

Relativamente a cada descritor são indicados os métodos de previsão utilizados para a avaliação dos impactes e sua fundamentação técnica, e explicitados os impactes que não podem ser minimizados e os impactes residuais.

São também abordados os efeitos cumulativos do projeto com outros eventuais projetos de desenvolvimento previstos, nomeadamente os projetos associados e complementares, quando e onde relevantes.

Como é usual neste tipo de estudos, existem descritores analisados com maior detalhe que outros, justificando-se esta situação pelo facto de, em função do tipo de projetos, existirem fatores ambientais mais suscetíveis de serem afetados do que outros que, como tal, devem ser alvo de maior profundidade de estudo.

A avaliação de impactes considerou as componentes de projeto definidas no Estudo Prévio, as atividades de construção e processos construtivos descritos na secção 4.5.3 e as atividades de exploração e manutenção expostas no subcapítulo 4.6. Estas ações/atividades com potenciais impactes relevantes, são consideradas e complementadas, sempre que necessário e caso-a-caso, na avaliação de impactes por descritor, de forma a facilitar a compreensão/exposição dos impactes previstos. Em relação à fase de desativação seguiu-se o descrito na secção 4.7.

Co-funded by the European Union

Sentido valorativo	• **Negativo**, **nulo** ou **positivo** Consoante o impacte 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 apenas durante um determinado período, ou sejam continuados no tempo
Reversibilidade	• **Reversíveis** ou **irreversíveis** Caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem (a médio ou longo prazo)
Desfasamento no tempo	• **Imediatos** (ocorrência durante ou imediatamente após a fase de construção), de **médio prazo** (sensivelmente até cinco anos) ou de **longo prazo**
Âmbito espacial	• **Local**, **regional** ou **nacional**
Magnitude	• **Fraca**, **média** ou **forte** Consoante a dimensão da afetação provocada pelo impacte, isto é, de acordo com o grau e extensão da alteração que o projeto provocará no ambiente considerando, nomeadamente, a sua área de influência (tamanho da área afetada)
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, sempre que afetarem o equilíbrio dos ecossistemas existentes, sempre que afetarem áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, etc.; resulta também da ponderação de todos os critérios adotados na avaliação e não deve ser encarado como um valor absoluto, antes como uma forma de, com algum grau de subjetividade, relativizar a importância dos diversos impactes considerados

Figura 169 – Critérios de classificação de impactes

Co-funded by the European Union

6.2. Clima e alterações climáticas

6.2.1. Fase de construção

Durante a fase de implementação do projeto prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar emissões, diretas e indiretas, de GEE, nomeadamente:

- Dragagens;
- Circulação de veículos e de equipamentos/máquinas/dragas de apoio às atividades de construção;
- Manufatura do cimento e aço utilizados em fase de obra;
- Consumo de eletricidade.

O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida, da sua origem (renovável ou não, dependendo do *mix* energético do momento), do número de veículos/máquinas envolvidos e do respetivo período de funcionamento (EMEP/EEA, 2023a).

Depende igualmente da quantidade de cimento prevista para o betão e da quantidade de aço a aplicar na obra

A emissão de GEE constitui um impacte *negativo* no contexto das alterações climáticas, especialmente face aos compromissos nacionais de mitigação, que incluem a meta de neutralidade carbónica até 2050 e a redução significativa de emissões até 2030. O impacte associado é *certo, irreversível* (sem sequestro de carbono)*, nacional, temporário, médio a longo prazo e cumulativo*.

Considerando a informação disponível (fornecida pelo projetista) para as fontes de emissão de GEE na fase de construção, o impacte deverá ser direto e indireto e relacionado com:

- Emissões diretas que resultam da combustão de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e de maquinaria necessários às atividades da obra: consumos para equipamento terrestre (retroescavadora, pá carregadora, escavadora hidráulica, grua de rastos de 600T, grua de rastos de 300T, camiões betoneira e bombas de betão) e equipamento marítimo (doca flutuante, batelão autopropulsionado, rebocador, lanchas de apoio);
- Emissões diretas que resultam da combustão de combustíveis fósseis na operação de equipamentos de dragagem e transporte e deposição dos materiais dragados: consumos para batelões, rebocadores, lancha de apoio e draga de corte e sucção;
- Emissões diretas que resultam da eventual fuga de gases fluorados dos equipamentos previstos na obra;
- Emissões indiretas que resultam da produção de energia elétrica utilizada em obra;
- Emissões indiretas associadas às deslocações da equipa afeta à obra;
- Emissões indiretas associadas à produção e transporte de materiais utilizados em obra: cimento, aço, inertes para betão, enrocamentos, areias ou detritos de pedreira;
- Emissões decorrentes da afetação do ecossistema hídrico, associadas às dragagens previstas na fase de construção.

Para determinação das emissões de GEE são utilizados, sempre que possível, os fatores de emissão e as metodologias de cálculo disponibilizados na Calculadora de Emissões de GEE do Portal da APA

Co-funded by the European Union

(APA, 2025a), bem como no Relatório Nacional de Inventários (APA, 2025b). Recorre-se, sempre que necessário, também às especificações do IPCC para a realização de inventários (IPCC, 2006) (IPCC, 2019).

Para calcular as emissões diretas de GEE resultantes do consumo de gasóleo por equipamento pesado e maquinaria foram considerados os equipamentos/ máquinas e tempos de funcionamento que se perspetiva virem a ser necessários segundo a equipa do projeto, e consumos específicos considerados em avaliação semelhante, conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 11 – Informação de base para o cálculo de consumo de combustível para operação de equipamento pesado e de maquinaria (fase de construção)

Máquina/ equipamento	Operação (equipamento-mês)	Consumo de gasóleo médio específico (l/ mês)
Equipamento terrestre		
Retroescavadora	82	2640
Pá carregadora	94	1760
Escavadora hidráulica	78	5280
Grua de rastos de 600T	19	6160
Grua de rastos de 300T	24	5280
Grua telescópica de 100T	30	3520
Camiões betoneira	166	132
Bombas de betão	31	130
Equipamento marítimo		
Doca flutuante (caixotões)	8	5000
Batelão autopropulsionado	16	8800
Rebocador	28	5280
Lancha de apoio	27	3520

Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026).

Obteve-se assim um consumo total de 1 592 742 l de gasóleo para o funcionamento de equipamento pesado e maquinaria afetos à obra (excluindo as operações de dragagem e transporte e deposição de dragados), a maioria referente a equipamento terrestre (73% do total de consumos), nomeadamente escavadora hidráulica e retroescavadora (respetivamente 26% e 14% do total de consumos).

As emissões diretas de GEE resultantes do consumo de gasóleo são estimadas multiplicando o consumo de combustível pelo respetivo fator de emissão de GEE, de acordo com a abordagem de referência Tier 1. Para este efeito, foi utilizado o fator de emissão disponibilizado na Calculadora de Emissões de GEE para maquinaria móvel do tipo maquinaria comercial e institucional – gasóleo/ óleo diesel (fuelóleo destilado). A informação de base utilizada para o cálculo das emissões é apresentada no quadro seguinte.

Co-funded by the European Union

Quadro 12 – Informação de base para o cálculo das emissões diretas de GEE associadas à operação de equipamento pesado e maquinaria (fase de construção)

Combustível	Fator de emissão (kg/l)		
	CO_2	CH_4	N_2O
Gasóleo/ óleo diesel (fuelóleo destilado)	2,65	0,00	0,00

Fonte: (APA, 2025a)

As emissões diretas de GEE resultantes de operação de equipamento pesado e maquinaria na fase de construção (duração de 30 meses) assim estimadas são apresentadas no quadro seguinte, totalizando 4 222 de CO_2 eq., cerca de 73% relacionado com equipamento terrestre.

Quadro 13 – Consumo de combustível e emissões diretas de GEE estimadas da operação de equipamento pesado e maquinaria (fase de construção)

Maquinaria/ equipamento	Consumo de combustível total (l)	Emissões de CO2 eq. (t)
Equipamento terrestre	1 169 062	3099,12
Equipamento marítimo	423 680	1123,15
Total	1 592 742	4222,27

Fonte: equipa do projeto, (APA, 2025a)

Quanto às emissões diretas de GEE resultantes da operação dos equipamentos de dragagem e do transporte e deposição dos materiais dragados, foi considerado o equipamento marítimo associado às dragagens e transporte e deposição de materiais dragados durante os dois meses em que se prevê a realização das dragagens de acordo com o cronograma de equipamentos para a fase de construção, conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 14 – Informação de base para o cálculo de consumo de combustível para operação dos equipamentos de dragagem e transporte e deposição dos materiais dragados (fase de construção)

Maquinaria/ equipamento	Operação (equipamento-mês)	Consumo de gasóleo médio específico (l/ mês)
Batelão autopropulsionado	4	8800
Rebocador	4	5280
Lancha de apoio	2	3520
Draga de corte e sucção	2	324 000

Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026), (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Obtém-se assim um consumo total de 711 360 l de gasóleo para as operações de dragagem e transporte e deposição de materiais dragados. As emissões diretas de GEE resultantes do consumo de gasóleo são estimadas multiplicando o consumo de combustível pelo respetivo fator de emissão de GEE, de acordo com a abordagem de referência Tier 1. Para este efeito, foram utilizados os fatores de emissão disponibilizado na Calculadora de Emissões de GEE para maquinaria móvel do tipo maquinaria comercial e institucional – Gasóleo/ óleo diesel (fuelóleo destilado). A informação de base utilizada para o cálculo das emissões é apresentada no quadro seguinte.

Co-funded by the European Union

Quadro 15 – Informação de base para o cálculo das emissões diretas de GEE associadas à operação dos equipamentos de dragagem e transporte e deposição dos materiais dragados (fase de construção)

Combustível	Fator de emissão (kg/l)		
	CO_2	CH_4	N_2O
Gasóleo/ óleo diesel (fuelóleo destilado)	2,65	0,00	0,00

Fonte: (APA, 2025a)

As emissões diretas de GEE para as operações de dragagem e transporte e deposição de materiais dragados assim estimadas são apresentadas no quadro seguinte, totalizando cerca de 1886 t CO_2 eq..

Quadro 16 – Consumo de combustível e emissões diretas de GEE estimadas da operação dos equipamentos de dragagem e transporte e deposição dos materiais dragados (fase de construção)

Consumo de combustível total (l)	Emissões de CO2 eq. (t)
711 360	1885,78

Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026), (APA, 2025a)

No que respeita às emissões diretas que resultam da eventual fuga de gases fluorados dos equipamentos previstos na obra, considerando as características do projeto, perspetivam-se que poderão ser fontes de emissões fugitivas na fase de construção os equipamentos de ar condicionado nos contentores escritório previstos para apoio à obra. Segundo informação recebida do projetista perspetiva-se que possam ser necessários 30 contentores, assumindo-se para uma estimativa conservativa das emissões que cada um terá um equipamento de ar condicionado do tipo residencial/ comercial.

A determinação das emissões fugitivas de GEE é realizada com os fatores de emissão e a metodologia de cálculo constantes na Calculadora de Emissões de GEE do Portal da APA (APA, 2025a). Tendo em conta as restrições de utilização previstas no art. 13.º do Regulamento (EU) 2024/573 do Parlamento Europeu e do Conselho de 7 de fevereiro de 2024, a partir de 1 de janeiro de 2027 não será permitida a utilização de equipamentos de ar condicionado com capacidade nominal máxima igual ou inferior a 12 kW que contenham gases fluorados com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global igual ou superior a 150. Neste contexto e considerando os equipamentos monobloco atualmente disponíveis para instalação em contentores (capacidades nominais de cerca de 2 kW), assume-se que serão utilizados equipamentos com refrigerantes naturais com 0,2 kg de capacidade. A informação de base utilizada para o cálculo das emissões é apresentada no quadro seguinte.

Co-funded by the European Union

Quadro 17 – Informação de base para o cálculo de emissões fugitivas de GEE (fase de construção)

Tipo de equipamento	Capacidade (kg)	Gás de refrigeração	Potencial de aquecimento global padrão
Ar condicionado residencial/ comercial	0,20*	Refrigerante natural	10

*Nota: * capacidade de equipamentos disponíveis em Portugal.*
Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026), (APA, 2025a)

Com base nestes dados estimam-se as emissões fugitivas de GEE em 0,0636 t CO_2 eq. na fase de construção (0,0254 t CO_2 eq./ ano), conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 18 – Emissões fugitivas de GEE estimadas (fase de construção)

Tipo de equipamento	Número de equipamentos	Emissões (t CO2 eq./ano)
Ar condicionado residencial/ comercial	30	0,0254

Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026), (APA, 2025a)

Relativamente às emissões indiretas da produção de eletricidade consumida em obra e no seguimento da metodologia preconizada na Calculadora de Emissões de GEE, considera-se como fator de emissão de GEE 0,027 t CO_2 eq./ MWh, o valor médio dos valores previstos para os anos de 2027 a 2029, nos quais se considera para efeitos do cálculo das emissões a realização da fase de construção do projeto, com base nas metas nacionais de descarbonização da eletricidade estabelecidas na revisão do Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) (APA, 2024c).

De acordo com informação do projetista prevê-se o consumo de 1056 MWh (30 meses de duração estimada, a 200 kWh por hora de trabalho, 8 horas por dia e 22 dias por mês), sendo as emissões indiretas de GEE devidas à eletricidade consumida estimadas em 28,51 t CO_2 eq.

Para o cálculo das emissões indiretas associadas às deslocações da equipa afeta à obra o projetista estima uma média mensal de 138 trabalhadores. É importante referir que este número é estimado em fase de Estudo Prévio, mas que caberá ao empreiteiro definir o número de trabalhadores que considerar adequado à empreitada.

Face a este número estimado de trabalhadores, considera-se que cerca de metade se deslocará em viatura própria num percurso diário de 50 km, resultando numa distância total de 2 277 000 km na fase de construção (30 meses, 22 dias/ mês). Assume-se que 60% dos veículos é movido a gasolina e 40% dos veículos é movido a gasóleo. A informação de base para o cálculo das emissões é apresentada no quadro seguinte (APA, 2025a).

Quadro 19 – Informação de base para o cálculo das emissões de GEE associadas às deslocações da equipa afeta à obra (fase de construção)

Combustível	Fator de emissão (kg/km)		
	CO_2	CH_4	N_2O
Gasolina	0,20	0,000028	0,0000038

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Combustível	Fator de emissão (kg/km)		
	CO_2	CH_4	N_2O
Gasóleo	0,19	0,0000012	0,0000072

Fonte: (APA, 2025a)

As emissões de GEE associadas às deslocações da equipa afeta à obra assim estimadas são apresentadas no quadro seguinte, totalizando 456 t CO_2 eq.

Quadro 20 – Combustível, distância percorrida e emissões de GEE estimadas associadas às deslocações da equipa afeta à obra (fase de construção)

Combustível	Distância percorrida (km)	Emissões (t)			
		CO_2	CH_4	N_2O	CO_2 eq.
Gasolina	1 366 200	276,12	0,04	0,01	278,55
Gasóleo	910 800	175,29	0,00	0,01	177,05
Total					455,60

Fonte: adaptado de (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026) e de (APA, 2025a)

Para calcular as emissões indiretas associadas à produção e transporte de materiais foram consideradas na estimativa apenas as quantidades previstas nesta fase de desenvolvimento do projeto (podem sofrer alterações na fase de Projeto de Execução e no procedimento de contratação da empreitada):

- Cimento: 21 330 t para 71 100 m^3 de betão para a infraestrutura do cais (incluindo caixotões);
- Aço: 8185 t para armaduras;
- Inertes para betão pronto: 42 660 m^3;
- Enrocamentos, areias ou detritos de pedreira: 2 107 000 m^3 para terrapleno.

Os processos de fabrico de cimento para o betão e de aço são uma fonte importante de emissões de GEE a nível nacional.

A informação de base necessária para calcular as emissões associadas à produção de cimento inclui a percentagem de clínquer incorporada no cimento, uma vez que as emissões de GEE do cimento resultam sobretudo do processo de produção de clínquer.

O quadro seguinte apresenta a informação de base necessária para o cálculo das emissões de GEE associadas à produção de cimento, numa abordagem de produção, multiplicando-se o consumo de clínquer por fator de emissão (Tier 1).

Co-funded by the European Union

Quadro 21 – Informação de base para o cálculo das emissões de GEE associadas à produção de cimento (fase de construção)

Material	Incorporação de clínquer no cimento (%)	Fator de emissão de CO_2 (t CO_2/ t clínquer)
Cimento	95	0,52

Fonte: (APA, 2025b) (IPCC, 2006)

A informação de base necessária para o cálculo das emissões associadas à produção de aço encontra-se no quadro seguinte, numa abordagem de produção, multiplicando-se o consumo de aço pelo fator de emissão (Tier 1) e considerando que o processo de produção do aço em Portugal é desde 2002 o do Forno de Arco Elétrico (FAE), utilizando como fonte de energia principalmente energia elétrica. As emissões do processo de produção do aço em FAE resultam principalmente de aditivos de carbono como elétrodos de grafite e antracite (APA, 2025b), considerando-se a produção com base em sucata metálica.

Quadro 22 – Informação de base para o cálculo das emissões de GEE associadas à produção de aço (fase de construção)

Material	Processo	Fator de emissão de CO2 (t CO2/ t aço)
Aço	FAE	0,111

Fonte: (APA, 2025b) (IPCC, 2019) (MEGASA, 2023)

As emissões de GEE associadas à produção de betão e de aço estimadas para a fase de construção do projeto são apresentadas no quadro seguinte, totalizando 11 446 t CO_2, dominadas pela produção de cimento (92% do total de emissões).

Quadro 23 – Emissões de GEE associadas à produção de betão e aço para a fase de construção

Material	Quantidade a utilizar em obra (t)	Emissões de GEE (t CO_2)
Cimento	21 330	10 537,02
Aço	8185	908,54
Total		11 445,56

Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026) (APA, 2025b) (IPCC, 2006) (IPCC, 2019) com cálculos próprios

Para calcular as emissões indiretas associadas ao transporte de materiais assumiu-se por razões de proximidade que os enrocamentos, areias ou detritos de pedreira e inertes (através de central de britagem móvel) utilizados na fase de construção do projeto serão provenientes da pedreira de Montes Chãos sobranceira ao porto, considerando-se uma distância estimada à frente de obra ou estaleiro de cerca de 1 km. Por sua vez, o cimento para produzir betão pronto e o aço para o projeto considera-se que deverão ser fornecidos por fornecedores externos, considerando-se para efeitos de estimativa das emissões uma distância estimada à frente de obra ou estaleiro de cerca de 150 km.

A informação necessária ao cálculo da distância percorrida no transporte dos materiais para o local da obra é apresentada no quadro seguinte, assumindo-se uma capacidade de 25 t por camião de transporte de cimento/ aço e de 18 m^3 por camião para materiais provenientes da pedreira (assumindo-se *dumper* articulado de 30T).

Co-funded by the European Union

Quadro 24 – Informação de base para o cálculo da distância percorrida no transporte de materiais para o local da obra

Material	Quantidade total (t)	Distância ao fornecedor (km)	Capacidade do camião	Número de viagens
Cimento	21 330	150	25 t	854
Aço	8185	150	25 t	328
Enrocamento, areia ou detritos de pedreira	2 107 000	1	18 m^3	117 056
Inertes	42 660	1	18 m^3	2370

Fonte: (Consulmar, comunicação escrita, maio de 2026) com cálculos próprios

A informação de base para o cálculo das emissões de GEE, utilizando-se a Calculadora de Emissões de GEE do Portal da APA (APA, 2025a) e considerando-se veículo pesado a gasóleo, encontra-se no quadro seguinte.

Quadro 25 – Informação de base para o cálculo das emissões de GEE associadas ao transporte de cimento e aço para o local da obra (fase de construção)

Combustível	Fator de emissão (kg/km)		
	CO_2	CH_4	N_2O
Gasóleo	0,56	0,000019	0,000025

Fonte: (APA, 2025a)

As emissões de GEE associadas ao transporte de cimento e aço para o local da obra são apresentadas no quadro seguinte, totalizando 336 t CO_2 eq., dominadas pelo transporte de cimento e de enrocamento, areia e detritos de pedreira (respetivamente 43% e 39% do total).

Quadro 26 – Distância percorrida e emissões de GEE associadas ao transporte de materiais para o local da obra (fase de construção)

Material	Distância percorrida* (km)	Emissões (t)			
		CO_2	CH_4	N_2O	CO_2 eq.
Cimento	256 200	143,36	0,00	0,01	145,19
Aço	98 400	55,06	0,00	0,00	55,76
Enrocamento, areia ou detritos de pedreira	234 112	131,00	0,00	0,01	132,67
Inertes	4740	2,65	0,00	0,00	2,69
Total					336,31

*Nota: * ida e volta.*

Fonte: (APA, 2025a)

Co-funded by the European Union

Estima-se a geração na fase de construção de um total de 18 374 t CO_2 eq. (cf. quadro seguinte), a maioria emissões indiretas (67% das emissões totais), principalmente associadas à produção de cimento e aço (93% das emissões indiretas). Nas emissões diretas destacam-se as resultantes da operação de equipamento pesado e maquinaria não relacionada com as dragagens e transporte e deposição de materiais dragados (69% das emissões diretas). O valor total de emissões representa cerca de 0,4% do total de emissões do concelho de Sines em 2019 (4036,5 kt CO_2 eq., sem influência do funcionamento da Central Termoelétrica de Sines). Considera-se que o impacte da emissão de GEE tem *magnitude fraca*.

Quadro 27 – Emissões de GEE totais estimadas (fase de construção)

Emissões de GEE (t CO_2 eq.)							
Diretas			Indiretas				Total
Maquinaria/ equipamento	Dragagens	Fugitivas	Eletricidade	Deslocação equipa	Produção materiais	Transporte materiais	
4222,27	1885,78	0,0636	28,51	455,60	11 445,56	336,31	18 374,09

Não obstante a fraca magnitude que limita o impacte a um nível *pouco significativo*, este impacte é *cumulativo* com o impacte de outras atividades emissoras de GEE. Neste âmbito, e ponderando a sua irreversibilidade, o impacte cumulativo é potencialmente significativo no contexto da ação climática nacional de mitigação, nomeadamente considerando a situação de emergência climática e as metas estabelecidas no PNEC 2030. O impacte é minimizável com a adoção de medidas de mitigação de emissões de GEE relacionadas com o consumo de combustíveis e de materiais.

As dragagens previstas para a fase de construção podem causar afetação do ecossistema hídrico, nomeadamente através da potencial remoção de sumidouros de carbono existentes nas zonas húmidas. Para este efeito, segue-se a metodologia proposta nas IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006), no 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2019) e no 2013 *Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands* (IPCC, 2014b).

Neste âmbito, a interferência do projeto diz respeito à potencial afetação, através das operações de dragagem, de eventuais áreas de sapal (*tidal marshes*) ou de pradarias marinhas (*seagrass meadows*), as quais constituem importantes reservatórios de carbono, conforme reconhecido na Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

Nos trabalhos para o 3.º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica do Sado e Mira não foram detetados povoamentos de sapais ou pradarias marinhas na área do projeto (APA, 2023a). Merece referir-se ainda que esta área se encontra fora dos principais ecossistemas marinhos e costeiros que funcionam como sumidouros de carbono (carbono azul) identificados em Portugal Continental (Santos, Ito, & de los Santos, 2023): os mais próximos encontram-se no estuário do Mira e no estuário do Sado, localizados a cerca de 25 km e 65 km, respetivamente.

A presença de pradarias marinhas na costa de Sines também não está documentada no levantamento efetuado deste habitat em Portugal (Cunha, Assis, & Serrão, 2013). Neste contexto, não obstante as manchas sedimentares a dragar na fase de construção do projeto localizarem-se em zona subtidal,

Co-funded by the European Union
DUALSINES

sempre submersa, de acordo com a avaliação do descritor Sistemas ecológicos trata-se de uma zona de fundo marinho que se encontra já significativamente modificado pelas infraestruturas e atividades do porto, não se dispondo de quaisquer indicações da presença de pradarias marinhas.

Não ocorrendo afetação de sapais ou de pradarias marinhas pelas atividades de dragagem promovidas pelo projeto na fase de construção, a emissão de GEE da afetação do ecossistema hídrico não ocorre, tendo-se impacte nulo.

6.2.2. Fase de exploração

O funcionamento do novo cais de carga geral, de acordo com a informação facultada pelo proponente, tenderá a promover alterações ao nível do tráfego marítimo, tráfego rodoviário, máquinas não rodoviárias, tráfego ferroviário e consumo energético. Estas alterações terão impacte na mitigação das alterações climáticas.

Paralelamente a presença da infraestrutura do projeto perspetiva uma interferência na vulnerabilidade do Porto de Sines às alterações climáticas, configurando um impacte na adaptação às alterações climáticas.

6.2.2.1. Impacte na mitigação das alterações climáticas

Para avaliação do impacte foram determinadas as emissões de GEE geradas pelo projeto em estudo, sendo que foram também incluídas as emissões de GEE do Porto de Sines, onde se enquadra o projeto.

Uma vez que no futuro, para o Porto de Sines, está prevista a entrada em operação do novo TVG, e tendo em conta também o projeto do prolongamento NW do molhe leste (projeto associado ou complementar), que irá promover alterações nas condições de operação do Porto, ainda que não estejam abrangidos no âmbito do presente estudo, no sentido de se avaliar o efeito cumulativo, foram também consideradas estas emissões na avaliação efetuada.

Desta forma, foi possível avaliar a contribuição do projeto em estudo nas emissões de GEE nas condições futuras de operação do Porto de Sines.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo.

Co-funded by the European Union

I – Máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de CO_2 equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO_2, CH_4 e N_2O e o respetivo PAG) associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias com a operação do Porto de Sines, após as alterações previstas. De salientar que, face à informação disponível, não foi possível quantificar a influência do projeto em estudo na operação de equipamentos. O que se considerou foi um incremento de dias de operacionalidade dos terminais Porto de Serviços, *Multipurpose* e Gás Natural, promovendo um acréscimo das emissões face à situação atual, em resultado do prolongamento NW do molhe leste.

As emissões foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)[39], tendo em consideração a metodologia de cálculo definida para o *Tier* 2. O cálculo da emissão foi efetuado através da seguinte fórmula:

$$E = N \times HF \times CC \times DC \times FE$$

Sendo:

- E: emissão poluente (t poluente·ano^{-1});
- N: n.º de equipamentos;
- HF: nº de horas de funcionamento (h·ano^{-1});
- CC: consumo combustível (l·h^{-1});
- DC: densidade combustível (0,8 kg·l^{-1}, para gasóleo);
- FE: fator de emissão (kg poluente·t combustível^{-1} ou g poluente·t combustível^{-1}).

No Quadro 10 do Anexo 2 – Clima e alterações climáticas: Emissões de GEE (Volume 02 – Anexos) são apresentadas as características dos equipamentos ao nível da quantidade, potência, consumo de combustível e número de horas de funcionamento no ano, para a situação futura.

O Quadro 11 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresenta os fatores de emissão disponibilizados no EMEP/CORINAIR (por falta de informação, considerou-se um valor médio entre o estágio IV e o estágio V) e a respetiva estimativa das emissões anuais de GEE associadas à fase de exploração, tendo em consideração as características dos equipamentos anteriormente apresentadas. As emissões consideradas não são representativas do projeto em estudo, mas sim da atividade do Porto de Sines que é externo ao projeto em estudo.

[39] EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (2023). *Non-road mobile sources and machinery.*

Co-funded by the European Union

II – Tráfego rodoviário

O projeto em estudo, conforme indicado anteriormente, poderá promover alterações ao nível do tráfego rodoviário que, contudo, não é possível estimar nesta fase. Neste sentido, apenas foram consideradas as emissões inerentes à operação do Porto de Sines, tendo em conta as restantes alterações previstas, externas ao projeto em estudo (operação dos terminais já existentes, entrada em funcionamento do TVG e do prolongamento NW do molhe leste).

Ao nível do tráfego rodoviário interno, foi efetuada a estimativa das emissões de GEE provenientes do Porto de Sines, considerando uma distância média de 258km tendo em conta os pontos principais de chegada e partida (Leixões, Bobadela, Entroncamento, entre outros).

Os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Sines, apresentados no Quadro 12 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos), foram disponibilizados pelo proponente.

Os fatores de emissão de GEE, para o tráfego rodoviário, foram determinados usando o programa EFcalculatoR[40], desenvolvido por Alexandre Caseiro[41] em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/EEA (2016 - Update Jul. 2018), ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP (Associação Automóvel de Portugal)[42] e da ASF (Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões)[43].

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro pelas classes Euro que se prevê que circulem no futuro (Euro 4 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação (EMEP/EEA, 2016 - Update Jul. 2018).

As emissões foram calculadas tendo em consideração a metodologia de cálculo definida para o *Tier* 3 do EMEP/CORINAIR, de acordo com a seguinte fórmula:

$$E = N \times D \times FE$$

Sendo:

- E: emissão poluente (t poluente·ano^{-1});
- N: n.º veículos;

[40] Programa disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR.

[41] CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

[42] ACAP. Estatísticas sobre o Sector Automóvel em Portugal. https://www.acap.pt/index.php?route=base/pt/estatisticas / https://www.autoinforma.pt/pt/graficos

[43] ASF (antigo ISP – Instituto de Seguros de Portugal). Parque Automóvel Seguro. https://www.asf.com.pt/

Co-funded by the European Union

- D: distância percorrida (km);
- FE: fator de emissão (g poluente·km^{-1}·veículo^{-1}).

O Quadro 13 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresenta, para as vias de tráfego consideradas de acesso ao Porto de Sines, os fatores de emissão e os valores de emissão direta de CO_2 equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO_2, CH_4 e N_2O e o respetivo PAG), para a situação futura. Salienta-se que as emissões apresentadas não são representativas do projeto em estudo, mas sim das condições previstas de operação do Porto de Sines.

III – Tráfego marítimo

As emissões marítimas foram estimadas para os diferentes tipos de navios característicos de cada terminal do Porto de Sines, tendo em conta a potência dos motores, o consumo de combustível típico de navios e os fatores de emissão de cada GEE, disponibilizados pelo IPCC (2019b).

Sempre que possível, e de acordo com a listagem de navios que atracam atualmente no Porto de Sines, foi possível determinar quais as características dos diferentes tipos de navios inerentes a cada um dos terminais. Na impossibilidade de acesso, consideraram-se as principais caraterísticas facultadas pelo proponente para a tipologia de navio em causa. Foi considerada uma distância média percorrida tendo em conta os pontos de partida e chegada presentes no site do Porto de Sines[44] (Gent, Valencia, entre outros).

Foram considerados os movimentos marítimos para a situação futura que se apresentam no Quadro 14 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos). Estes foram disponibilizados pelo proponente[45] e acrescidos de um aumento proporcional à melhoria das condições de operacionalidade proporcionada pelo prolongamento do molhe leste, quando aplicável; obtidos do EIA do TVG ou estimados com base na potencial utilização futura do novo cais[46].

As emissões marítimas ocorrem em três fases distintas: em navegação (*at sea*), em manobras de atracagem/desatracagem (*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 típicas dos navios considerados e nas respetivas distâncias, tendo em conta o acesso marítimo ao Porto de Sines. Em relação à última fase (*hotelling*), os tempos associados a esta fase foram considerados de acordo com a informação disponível pelo proponente, para cada tipologia de navio.

As emissões foram calculadas tendo em consideração a metodologia de cálculo definida para o *Tier* 3 do EMEP/CORINAIR, de acordo com a seguinte fórmula:

[44] https://www.apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/navios/

[45] APS (2024). Número anual de navios que atracaram em cada um dos terminais do Porto em 2023 (com tráfego local).

[46] Com base na capacidade de movimentação prevista no Estudo Prévio, ou na de outros terminais que serviram de exemplo e têm dimensões semelhantes, considerou-se o seguinte tráfego futuro de navios, por ano, no novo cais:
- Granéis sólidos agroalimentares – 71 navios por ano, tendo em conta que o Panamax tem uma capacidade de 2800-5100 TEU, o que equivale a uma carga média entre 60 000 e 80 000 toneladas, e considerando a movimentação de 5 milhões de toneladas;
- RO-RO para automóveis – 34 navios por ano, tendo em conta uma capacidade estática de cerca de 12 000 automóveis e a movimentação de cerca de 400 000 unidades por ano.

Co-funded by the European Union

$$E = N \times H \times FEC \times P \times PCI \times FE$$

Sendo:

- E: emissão poluente (t poluente·ano^{-1});
- N: n.º navios;
- H: duração manobra (h);
- FEC: fator de emissão do consumo específico de combustível (g combustível·kWh^{-1});
- P: potência (kW);
- PCI: poder Calorífico Inferior (TJ·kg combustível^{-1});
- FE: fator de emissão (kg·TJ^{-1}).

No Quadro 15 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresentam-se os fatores de emissão e as emissões de CO_2 equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO_2, CH_4 e N_2O e o respetivo PAG), associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação futura, para o Porto de Sines. As emissões consideradas representam, também, a influência do projeto em estudo (novo cais de carga geral).

IV – Tráfego ferroviário

A circulação ferroviária gerada pelo Porto de Sines promove a emissão indireta de CO_2, decorrente da produção de energia elétrica necessária para assegurar o funcionamento da mesma. As emissões de CO_2, associadas ao tráfego ferroviário, apresentadas no Quadro 16 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos), não contemplam a influência do projeto em estudo (o desenvolvimento do projeto não permite estimar as potenciais alterações ao tráfego ferroviário) e foram estabelecidas com base nos seguintes pressupostos:

- Número de viagens disponibilizados pelo proponente (25 557 por ano);
- Distância média percorrida tendo em conta os pontos de partida e chegada do ano 2023 facultados pelo proponente (Leixões, Bobadela, Entroncamento, entre outros);
- Fator de emissão de CO_2 associado ao sistema electroprodutor nacional – foi considerado o valor de 0,019 t CO_2 por MWh, representativo dos anos de 2030 e seguintes, disponível na calculadora de emissões de GEE disponibilizada pela ApC no Site da APA[47];
- Consumo elétrico comboio de 13,10 kWh·km-1, de acordo com a informação disponível no relatório de sustentabilidade de 2020 da CP (2021).

As emissões foram calculadas tendo em consideração a seguinte fórmula:

$$E = N \times D \times FE \times C$$

[47] APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2025). *Calculadora de emissões de gases com efeito de estufa (GEE).*

Co-funded by the European Union

Sendo:

- E: emissão CO_2 (t poluente·ano^{-1});
- N: n.º de viagens;
- D: distância média percorrida (km);
- FE: fator de emissão de CO_2 (tonelada CO_2·GWh^{-1});
- C: Consumo elétrico comboio (kWh·km^{-1});

V – Consumo energético

Para a determinação das emissões indiretas de CO_2 para o consumo energético anual, após as alterações previstas para o Porto de Sines, nas condições futuras de operação, que não contempla a influência do projeto em estudo, dada a informação disponibilizada pelo proponente, foi tida em consideração a seguinte informação:

- Consumo energético – considerou-se um consumo anual de 304 074 000 kWh derivado dos terminais do Porto de Sines, após as alterações previstas;
- Fator de emissão de CO_2 associado ao sistema electroprodutor nacional – foi considerado o valor de 0,019 t CO_2 por MWh, representativo dos anos de 2030 e seguintes, disponível na calculadora de emissões de GEE disponibilizada pela ApC no Site da APA[48].

No Quadro 17 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos) apresentam-se as emissões indiretas de CO_2 associadas ao consumo energético, para a situação futura.

VI – Síntese de emissões de GEE

Na Figura 170 apresentam-se os valores de emissão de CO_2 equivalente, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento futuro do Porto de Sines (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego marítimo – TM, tráfego ferroviário – TF e consumo energético – CE), para a situação futura. Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 18 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos).

[48] APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2025). *Calculadora de emissões de gases com efeito de estufa (GEE).*

Co-funded by the European Union

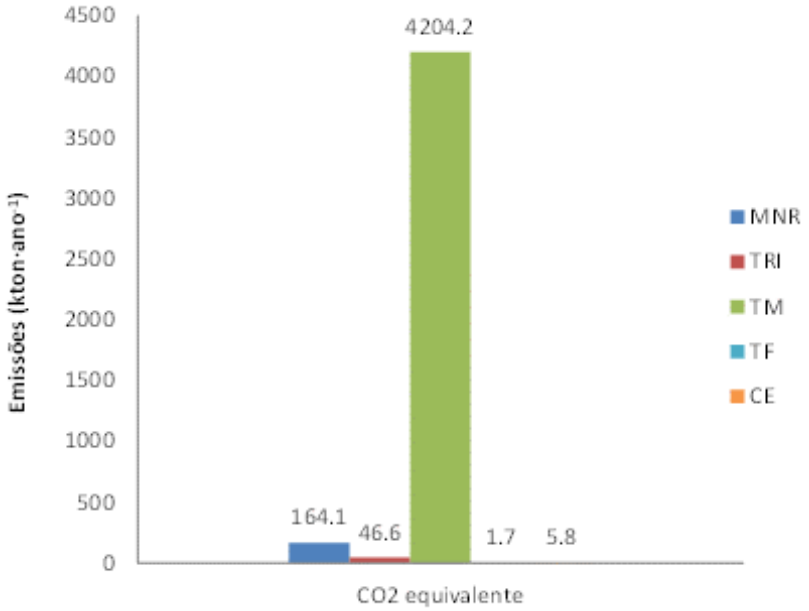


Figura 170 – Síntese das emissões de CO_2 equivalente, para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno, tráfego marítimo, tráfego ferroviário e consumo energético) do Porto de Sines, para a situação futura

Da análise da Figura 170 apresentada anteriormente é possível concluir que o grupo emissor do Porto de Sines, nas condições futuras de operação, que mais contribui para as emissões de GEE corresponde ao tráfego marítimo (4204,2 kton·ano^{-1}), tal como verificado na situação atual, sendo que o projeto em estudo contribui apenas em 1,5% para as emissões apresentadas. Para os restantes grupos considerados, reforça-se que as emissões apresentadas não refletem a operação do projeto em estudo. Assim, as emissões apresentadas para esses grupos refletem a operação do Porto de Sines, nas condições futuras de operação, externas ao projeto em estudo.

Por fim, no Quadro 91 foi ainda realizada a comparação dos valores de emissão de CO_2 equivalente entre a situação atual e a situação futura com implementação do projeto, para as diferentes tipologias de fontes emissoras (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego marítimo – TM, tráfego ferroviário – TF e consumo energético – CE).

Quadro 91 – Síntese comparativa das emissões de CO_2 equivalente entre a situação atual e a situação futura

Fonte emissora	Emissão (kton·ano^{-1})		Variação (%)
	Situação atual	Situação futura	
MNR	107,0	164,1	53,4
TRE	1,1x10^{-2}	3,5x10^{-1}	3248,4
TRI	28,1	46,6	65,5
TM	2768,5	4204,2	51,9
TF	1,6	1,7	6,3
CE	27,8	5,8	-79,2
Total emissão direta	**2905,3**	**4416,5**	**52,0**

Co-funded by the European Union

Fonte emissora	Emissão (kton·ano^{-1})		Variação (%)
	Situação atual	Situação futura	
Total emissão indireta	**27,8**	**5,8**	**-79,2**

Pela análise do quadro anteriormente apresentado, observa-se, em termos globais, o aumento das emissões na situação futura, face à situação atual, para o CO_2 equivalente.

No entanto, importa salientar que do aumento esperado, o projeto em estudo, contribui apenas em 1,5% para as emissões apresentadas para o tráfego marítimo.

Apesar de um aumento significativo das emissões entre a situação atual e a situação futura, a nível nacional representa menos de 2,5% do total nacional para 2019 (60 047 kt CO_2 eq./ano) e menos de 3,8% do total nacional previsto para 2030 com a implementação da meta nacional de redução de emissões para 2030 (-55% face a 2005) prevista no PNEC.

No contexto da aplicação dos instrumentos de política climática nacional na vertente de mitigação há que referir que o projeto, por ser uma infraestrutura portuária que gera tráfego marítimo, ferroviário e rodoviário, bem como utilizando máquinas não rodoviárias, que emitem GEE, contraria o vetor descarbonizar a mobilidade do Roteiro Nacional de Carbono 2050 e, no âmbito do PNCE 2030, a meta definida de redução até 2030 em 40% das emissões para o setor dos transportes.

Face ao exposto, considera-se que na fase de exploração, o impacte no clima e alterações climáticas tenderá a ser *negativo, indireto, temporário, imediato, provável, tendencialmente irreversível* (sem sequestro de carbono) *e local/nacional*, *cumulativo* com as restantes fontes emissoras de GEE atuando no concelho de Sines. Considerando o contributo das emissões do projeto para o total de emissões futuras previstas para o Porto de Sines e para o total nacional, o impacte considera-se com *magnitude fraca*.

Adicionalmente, importa notar-se que o projeto não é dedicado ao transporte e armazenamento de combustíveis fósseis, sendo as principais cargas previstas componentes para plataformas eólicas *offshore*, granéis sólidos da indústria agroalimentar e/ou veículos automóveis. Considerando também o contributo relativamente reduzido para a emissão de GEE nacional e a previsível aplicação no Porto de Sines das medidas do PNEC 2030 destinadas à transição energética de navios e áreas portuárias (cf. secção 5.2.1), existem condições para se assumir que não impede a descarbonização e que não causará dano significativo na mitigação das alterações climáticas no contexto da Taxonomia da União Europeia de Atividades Sustentáveis, Regulamento 2020/852 do Parlamento Europeu e do Concelho de 18 de junho (European Commission, 2026).

Merece ainda referir-se que contribui para limitar o significado do impacte negativo do projeto no panorama nacional de ação em mitigação o facto de o projeto responder no âmbito do PNEC 2030 ao objetivo promover a mobilidade sustentável, nomeadamente contribuindo para a ação reforço da conetividade marítima da rede de portos comerciais do continente.

Co-funded by the European Union

Caso o projeto venha a ser utilizado para a construção e montagem de plataformas eólicas *offshore*, o que é incerto atualmente, o projeto irá contribuir no âmbito do PNEC 2030 para o objetivo reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do país:

- De forma direta para a ação desenvolver as infraestruturas portuárias para apoio à renovável *offshore*;
- De forma indireta para a ação promover as energias renováveis oceânicas.

Ponderando-se estes argumentos considera-se o impacte negativo do projeto na mitigação como *pouco significativo*.

6.2.2.2. Impacte na adaptação das alterações climáticas

No âmbito da adaptação às alterações climáticas, importa notar-se que os principais efeitos perspetivados das alterações climáticas para a área do projeto são (cf. secção 5.2.4.1):

- Diminuição da precipitação média anual, com aumento da precipitação intensa ou muito intensa;
- Ventos fortes e tempestades;
- Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas;
- Subida do nível médio do mar.

Espera-se em consequência ao longo do século o aumento do nível de risco para os riscos climáticos de ventos fortes, precipitação intensa, galgamentos e inundações costeiras, erosão costeira, subida do nível médio do mar, seca e temperaturas elevadas/ ondas de calor. Relativamente a estes eventos climáticos e tendo em conta as suas características, o projeto perspetiva-se *a priori* na fase de exploração especialmente vulnerável aos galgamentos e inundações costeiras, subida do nível do mar e, considerando o impacte nos trabalhadores da fase de exploração, temperaturas elevadas/ ondas de calor.

De acordo com o projeto e a avaliação efetuada no descritor Hidrodinâmica e regime sedimentar verifica-se que:

- Vulnerabilidade a galgamentos: o nível alto extremo do projeto (+5,00 m ZH) é superior aos níveis extremos determinados pela conjugação da preia-mar média com estimativas tendencial (SSP2 4.5) e gravosas (SSP3 7.0 e SSP5 8.5) de subida do nível do mar e sobrelevações meteorológicas frequente e pouco frequente (períodos de retorno de 25 e 50 anos), bem como é superior ao nível extremo obtido da conjugação da preia-mar máxima, sobrelevação meteorológica frequente (período de retorno de 25 anos) e estimativa favorável de subida do nível do mar (SSP1 2.6), valores entre +4,55 m ZH e 4,94 m ZH;
- Vulnerabilidade à subida do nível médio do mar: o nível alto operacional do projeto (+4,40 m ZH) é superior à soma da preia-mar média de águas-vivas (+3,41 m ZH), da sobrelevação meteorológica mais frequente (0,45 m, período de retorno de 5 anos) e da estimativa gravosa de subida do nível do mar (0,53 m, cenário SSP3 7.0) – 4,39 m ZH.

Co-funded by the European Union

Note-se que as combinações que foram consideradas pelo projeto para a definição do nível alto extremo de projeto e do nível alto operacional de projeto foram efetuadas considerando o carácter probabilístico das diferentes componentes, que não é conhecido em termos equivalentes para as diferentes componentes: maré astronómica com ocorrência cíclica, sobrelevação atmosférica com ligação a um período de retorno e sobrelevação do nível médio do mar apenas em termos qualitativos. Assim, para o nível extremo do projeto foi feita uma ponderação que não coincide com os máximos de cada componente, combinação esta que foi considerada com probabilidade de ocorrência durante a vida útil da obra infinitesimamente reduzida ou muito improvável. Já para o nível operacional que corresponde a um horizonte de projeto da ordem de 5 anos foram escolhidos valores das três componentes com probabilidade de ocorrência média.

Relativamente à vulnerabilidade do projeto a galgamentos e à subida do nível médio do mar, neste contexto verifica-se que a cota do coroamento prevista para o cais mantém-se igual ao terreno atual no limite do terrapleno do projeto e do Terminal *Multipurpose* (+7,0 m ZH), o que permite acomodar a elevação do nível médio do mar nas combinações mais gravosas. Conclui-se no descritor de Hidrodinâmica e regime sedimentar por impacte nulo sobre a incidência de galgamentos. Desta forma considera-se que o projeto se encontra adaptado aos riscos climáticos de galgamentos e inundação costeira e subida do nível do mar.

Quanto à vulnerabilidade às temperaturas elevadas/ ondas de calor, importa referir-se que atualmente se desconhece o uso final do novo terminal e a ocupação do terrapleno do projeto, para além de se preverem edifícios da portaria e técnico-administrativos, subestação e parqueamento de viaturas ligeiras. De forma geral, a adaptação do projeto para reduzir o risco associado às temperaturas elevadas/ ondas de calor passará pela implementação de medidas que minimizem o impacte sobre as pessoas, equipamentos e cargas que utilizam o terminal, tomando como referência as medidas de adaptação identificadas no P-3AC. Mediante esta minimização considera-se que o projeto estará adaptado ao risco associado de temperatura elevadas/ ondas de calor.

Paralelamente, importa verificar se o projeto não afeta adversamente os esforços de adaptação da área envolvente ou o nível de resiliência aos riscos climáticos físicos de pessoas ou ambiente. De facto, da avaliação de impactes no âmbito do descritor Hidrodinâmica e regime sedimentar conclui-se que, apesar de o projeto ter um impacte nulo sobre a incidência de galgamentos, origina um aumento da agitação na bacia portuária, avaliado com magnitude média no Porto de Serviços, Terminal *Multipurpose* e Terminal de Gás Natural Liquefeito. Com a implementação do projeto associado ou complementar do Prolongamento Noroeste do Molhe Leste do Porto de Sines avaliou-se o efeito do projeto sobre a agitação como pouco significativo, não se repercutindo nas condições de operacionalidade do Porto de Sines (cf. secção 6.7.2.2). Contudo, na ausência de implementação do projeto associado ou complementar admite-se que o projeto em avaliação pode afetar adversamente a resiliência de alguns terminais do Porto de Sines ao risco climático de ventos fortes e tempestades.

Importa referir ainda que, de acordo com a análise efetuada nos descritores Recursos hídricos superficiais e Sistemas ecológicos, embora o projeto gere impactes sobre os recursos hídricos superficiais e sistemas ecológicos, estes são geralmente pouco significativos após minimização.

Adicionalmente, no contexto dos instrumentos de política climática nacional na vertente de adaptação às alterações climáticas, o projeto não se encontra alinhado com os caminhos de adaptação propostos

para a área de intervenção pelo Roteiro Nacional para a Adaptação RNA 2100 para o período de exploração do projeto.

Neste contexto, considera-se que o projeto não preenche os critérios de contributo substancial para a adaptação considerados para projetos de infraestrutura de transporte marítimo pela Taxonomia da União Europeia de Atividades Sustentáveis, conforme Regulação (UE) 2020/852 do Parlamento Europeu e do Conselho de 8 de junho (European Commission, 2026).

Desta exposição conclui-se que o impacte do projeto na adaptação às alterações climáticas é *negativo, direto, certo, permanente, reversível, imediato e local, cumulativo*.

Para avaliação da magnitude importa ponderar o impacte negativo sobre as condições de agitação no interior do porto. Como referido anteriormente, de acordo com a avaliação efetuada no descritor Hidrodinâmica e regime sedimentar, o impacte tem magnitude média no Porto de Serviços, Terminal *Multipurpose* e Terminal de Gás Natural Liquefeito. Esta alteração pode assumir especial significado no caso do Porto de Serviços, a infraestrutura da bacia portuária com taxa de inoperacionalidade mais desfavorável na situação de referência (4,5%, algumas semanas).

Ainda que a evolução das condições de agitação ao longo do século tenha alguma incerteza, é razoável assumir-se que a intensificação de tempestades e a subida do nível médio do mar previstas para a área do projeto resultem em condições de maior agitação incidente sobre o Porto de Sines.

Neste contexto considera-se que na ausência da implementação do projeto associado ou complementar o impacte do projeto sobre a adaptação às alterações climáticas deverá ter *magnitude média* e ser *significativo*. Por outro lado, com a implementação do projeto associado ou complementar o impacte sobre a adaptação perspetiva-se de *magnitude fraca,* mas *pouco significativo*.

Propõe-se minimizar o impacte das alterações climáticas sobre o projeto, assegurando a adaptação do projeto, com a aplicação de medidas de adaptação alinhadas com as medidas definidas no âmbito do P-3AC.

6.2.3. Fase de desativação

Em termos de clima e alterações climáticas, após a desativação do projeto, deixam de ocorrer emissões de GEE para a atmosfera.

Salienta-se, no entanto, que caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção.

Face ao exposto, considera-se que em fase de desativação, o impacte no clima e alterações climáticas tenderá a ser *negativo, de magnitude fraca e pouco significativo, indireto/direto, temporário, imediato, provável, tendencialmente irreversível e local/nacional*.

Co-funded by the European Union

6.2.4. Impactes cumulativos

A exploração do projeto em avaliação, de acordo com a informação disponibilizada pelo proponente, tenderá a promover alterações ao nível de tráfego marítimo, rodoviário, máquinas não rodoviárias, tráfego ferroviário e consumo energético. Neste sentido, foram determinadas as emissões de GEE geradas pelo projeto no que os dados disponíveis permitiram, sendo que foram também incluídas as emissões de GEE do Porto de Sines, nas condições futuras de operação, onde se enquadra o primeiro.

Uma vez que no futuro, para o Porto de Sines, está prevista a entrada em operação do novo TVG, e tendo em conta o prolongamento NW do molhe leste (projeto associado ou complementar), que irá promover também alterações nas condições de operação do Porto, ainda que não estejam abrangidos no âmbito do presente estudo, no sentido de se avaliar o efeito cumulativo, foram também consideradas estas emissões na avaliação efetuada.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se o efeito cumulativo negativo das emissões de GEE associadas ao projeto com as emissões externas ao projeto, tanto na fase de construção como na fase de exploração.

O impacte negativo do projeto sobre a adaptação às alterações climáticas, identificado para a fase de exploração, é também cumulativo mas antagónico com aquele resultante das medidas de adaptação propostas para a área em estudo, em particular aquelas identificadas no âmbito do P-3AC e no PIAAC do Alentejo Litoral.

6.2.5. Síntese

Durante a fase de construção do projeto (implementação do novo cais de carga geral) preveem-se emissões diretas de GEE associadas ao funcionamento dos motores de combustão dos equipamentos/veículos de apoio às atividades de construção e emissões fugitivas de gases fluorados, bem como emissões indiretas de GEE associadas ao consumo de eletricidade e à manufatura de cimento utilizado no betão e de aço aplicados na obra e transporte de materiais.

O impacte das emissões de GEE durante a fase de construção tenderá a ser de fraca magnitude, irreversível, local/nacional, direto/indireto, temporário, pouco significativo, médio a longo prazo e cumulativo.

Durante a fase de exploração, após implementação do projeto, são expectáveis emissões de GEE, associadas às atividades de funcionamento das máquinas não rodoviárias, ao tráfego rodoviário, ao tráfego marítimo, ao tráfego ferroviário e ao consumo energético previstos. Conclui-se que o grupo emissor com maior contribuição para as emissões de GEE corresponde ao tráfego marítimo.

Face ao exposto, considera-se que o impacte do projeto sobre a mitigação das alterações climáticas, será negativo, direto, temporário, imediato, provável, irreversível e local/nacional, mas de magnitude fraca e pouco significativo.

Para a fase de exploração é também identificado um impacte do projeto sobre a adaptação às alterações climáticas. Trata-se de um impacte globalmente *negativo*, devido ao projeto prejudicar a resiliência de outros terminais do Porto de Sines face às tempestades, *direto*, *certo*, *permanente*,

Co-funded by the European Union

reversível, *imediato* e local, *cumulativo*, mas *pouco significativo*, devido ao efeito antagónico do projeto associado ou complementar do Prolongamento Noroeste do Molhe Leste do Porto de Sines.

Durante a fase de desativação, caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção. Após a desativação do projeto, deixam de ocorrer emissões de GEE para a atmosfera.

Face ao exposto, considera-se que em fase de desativação, o impacte no clima e alterações climáticas tenderá a ser negativo, de magnitude fraca e pouco significativo, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local/nacional.

Quadro 28 – Tabela síntese de impactes no clima e alterações climáticas

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Emissão de GEE (impacte na mitigação)	Construção	Negativo	Temporário	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Impacte na mitigação	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Impacte na adaptação	Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

6.3. Geologia e geomorfologia

6.3.1. Fase de construção

O novo cais ficará localizado em plena área portuária, pelo que a ocupação decorrente do terrapleno e a necessidade de proceder a dragagem/escavação (20 000 m^3 de rocha e sedimentos) dos fundos para estabelecimento da cota – 14 m (ZH) correspondem a um *impacte negativo pouco significativo* nas condições fisiográficas locais de uma zona já marcada pela artificialização.

A possibilidade de utilização do material dragado/escavado na construção do terrapleno assume-se como um *impacte positivo* ao mitigar o uso de recursos geológicos provenientes da pedreira (licenciada) de Monte Chãos, ainda que face ao volume seja de *reduzida significância.*

Importa considerar que a exploração da pedreira de Monte Chãos se encontra prevista para garantir as necessidades globais de enrocamento e inertes de outros projetos previstos e em curso no Porto de Sines (Terminal Vasco da Gama, Prolongamento NW do Molhe Leste e Expansão do Terminal XXI), constituindo a construção do Novo Cais de Carga uma pressão adicional sobre os recursos geológicos disponíveis. Entre estes projetos, destaca-se o Terminal Vasco da Gama como o principal responsável pelo consumo de reservas, estimando-se que venha a representar aproximadamente 72,5% da sua exploração. Ainda que a construção do Novo Cais de Carga Geral corresponda a menos de 7% das reservas da pedreira, a sua concretização configura um impacte negativo cumulativo sobre os recursos minerais, contribuindo para a pressão global sobre os recursos geológicos e para a redução da vida útil estimada da exploração, a qual, no âmbito do licenciamento da ampliação da pedreira de Monte Chãos, em 2021, foi estimada em 47 anos.

Embora o Estudo Prévio equacione a eventual possibilidade de se poder ainda, complementarmente, recorrer a zonas de empréstimo submersas onde se verifique a necessidade de dragagem ou que sejam identificadas como contendo materiais em quantidade e qualidade adequadas, o proponente não considera essa possibilidade atendendo aos impactes negativos decorrentes da afetação dos fundos e da eventual retirada de materiais arenosos que podiam ser utilizados para a mitigação da erosão costeira..

Os estaleiros de apoio à obra não precisarão de regularização do terreno, uma vez que serão localizados em zonas já artificializadas. Desta forma, os impactes na fisiografia local são *nulos*.

6.3.2. Fase de exploração

Na fase de exploração não estão previstas ações geradoras de impactes nas condições geológicas e geomorfológicas da área de intervenção ou da sua área de influência. Não é expetável que a presença do terrapleno gere qualquer alteração ao padrão de circulação de sedimentos, pelo que se espera que os fundos rochosos continuem a ser atapetados por bolsas dispersas de sedimentos, em geral de reduzida dimensão e espessura.

Contudo, a presença do terrapleno assume-se como uma barreira física no caso de ocorrência de um tsunami na costa portuguesa, podendo contribuir para mitigar o espraiamento da onda no interior do Porto de Sines. Os impactes positivos são considerados *indiretos, prováveis, de magnitude média*,

Co-funded by the European Union
DUALSINES

considerando que existem cenários de simulação de altura de ondas que podem chegar ao Porto de Sines com mais de 10 m de altura, mas potencialmente *significativos*.

6.3.3. Fase de desativação

Na fase de desativação não estão previstas ações geradoras de impactes nas condições geológicas e geomorfológicas da área de intervenção ou da sua área de influência.

6.3.4. Impactes cumulativos

Ainda que existam impactes negativos cumulativos com outras intervenções, em geral, os impactes do projeto nas condições fisiográficas locais são pouco significativos, considerando as alterações que têm sido ditadas pelo Porto de Sines ao longo dos anos.

Refira-se, contudo, que, embora a construção do Novo Cais de Carga Geral envolva a exploração de menos de 7 % das reservas da pedreira de Monte Chãos, há um impacte negativo cumulativo resultante da pressão sobre os recursos geológicos e da consequente redução da vida útil estimada da pedreira.

Há um impacte cumulativo, aparentemente, positivo da presença do terrapleno e das novas infraestruturas marítimas a construir no âmbito de outros projetos previstos na área portuária (nomeadamente o prolongamento do molhe leste) no que respeita ao papel de barreira a uma onda de tsunami que possa chegar à costa.

6.3.5. Síntese

Os impactes negativos nas condições geológicas e geomorfológicas são restritos e locais, sendo pouco significativos. Estes impactes estão relacionados com as alterações fisiográficas decorrentes das dragagens/escavações dos fundos para estabelecimento da cota – 14 m (ZH) e da construção do terrapleno. Sendo toda a intervenção no interior da área portuária, os impactes têm uma significância muito reduzida.

Identificou-se como impacte positivo, na fase de construção, a utilização do material dragado/escavado na construção do terrapleno, mitigando o recurso a pedreiras, mesmo aquela que se encontra licenciada à APS para as empreitadas no Porto de Sines. Atendendo ao volume de material disponível, da ordem dos 20 000 m^3, o impacte positivo é considerado pouco significativo.

O recurso à pedreira de Monte Chãos para a construção do Novo Cais de Carga Geral corresponde a um impacte negativo cumulativo sobre os recursos geológicos, contribuindo, em conjunto com outros projetos previstos e em curso no Porto de Sines (Terminal Vasco da Gama, Prolongamento NW do Molhe Leste e Expansão do Terminal XXI), para a redução das reservas estimadas (ainda que inferior a 7 %) e da sua vida útil. Importa, contudo, destacar que a ampliação desta pedreira foi licenciada, em

2021, tendo em vista a capacidade de acomodar as necessidades de enrocamentos e inertes dos vários projetos previstos pela APS para o Porto de Sines.

Na fase de exploração, considerou-se que a presença do terrapleno assumirá um papel de barreira à propagação de uma eventual onda de tsunami que ocorra ao largo.

Quadro 92 – Tabela síntese de impactes na geologia e geomorfologia

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Alteração fisiográfica local	Construção	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo (sem possibilidade de mitigação)
Utilização do material dragado/escavado na construção do terrapleno	Construção	Positivo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo (sem possibilidade de potenciação)
Contribuição para a redução das reservas e da vida útil da pedreira de Monte Chãos	Construção	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Significativo	Significativo (sem possibilidade de mitigação)
Barreira à propagação de uma onda de tsunami	Exploração	Positivo	Permanente	Provável	Média	Significativo	Significativo

Co-funded by the European Union

6.4. Solos e uso dos solos

6.4.1. Fase de construção

Na fase de construção avaliam-se as seguintes ações de projeto que podem trazer alterações ao nível dos solos e uso dos solos:

- Montagem e funcionamento dos estaleiros e infraestruturas de apoio à obra;
- Execução do terrapleno;
- Exploração da pedreira Monte Chãos;
- Construção do edifício da portaria e áreas de reserva;
- Movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos;
- Operações de manutenção e reparação de veículos (pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível);
- Implementação do ramal de acesso ferroviário.

As ações previstas resultarão nos seguintes impactes:

- Compactação e erosão do solo;
- Risco de contaminação do solo;
- Impermeabilização do solo;
- Alteração do uso e ocupação do solo.

Tendo em consideração que a pedreira de Monte Chãos é uma unidade industrial já licenciada e em operação sob gestão da APS, a sua utilização não implica a abertura de novas áreas de exploração. Dado que a área de extração já se encontra artificializada e severamente compactada devido à atividade extrativa presente, não é expectável que se verifique um acréscimo nos níveis de compactação, erosão ou impermeabilização do solo face à situação de referência. Devido a estas considerações o impacte é considerado *negligenciável*.

A execução do terrapleno e implementação/construção das infraestruturas do projeto provocam a **compactação e erosão do solo**. Deste modo, considera-se que estas atividades se traduzem num impacte na compactação e erosão do solo *negativo*, *direto*, *certo*, *permanente*, *reversível* através de medidas de remediação, *imediato* e *local*. Apresenta uma magnitude *fraca***,** dada a limitação espacial e o baixo grau de alteração da situação pedológica atual, justificado pela forte compactação dos solos pré-existente na AII. O impacte é avaliado como *pouco significativo*.

No que diz respeito à movimentação de veículos e maquinaria e respetivas operações de manutenção e reparação e produção de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), trata-se de atividades que potenciam algum **risco de contaminação do solo** devido à potencial ocorrência de pequenos derrames acidentais de óleos e combustíveis e lixiviação de substâncias perigosas. Neste contexto o impacte sobre os solos será *negativo*, *direto*, *provável* já que pequenos derrames/lixiviados são comuns durante a construção, *permanente* (contaminantes podem ser persistentes), *reversíveis* com medidas de remediação, com efeito *imediato*, restrito ao *local* da contaminação, com magnitude *fraca* dependendo do volume derramado ou lixiviado, mas geralmente associado a uma escala limitada face à dimensão da obra. Complementariamente, existe um sistema integrado de gestão de resíduos, aplicado a toda a área portuária terrestre, estabelecido na norma “NO005 – Ambiente, Segurança e

Proteção" (APS, 2024a) que assegura o bom acondicionamento, transporte e depósito dos resíduos conforme a legislação em vigor. O impacte é assim classificado como *pouco significativo*.

Na eventual presença de passivos ambientais associados a utilizações anteriores do solo, nomeadamente na área do Clube Náutico de Sines, as atividades de construção – em particular operações de demolição, escavação e movimentação de terras – poderão originar a **mobilização de solos potencialmente contaminados**. Esta mobilização pode traduzir-se na exposição ou redistribuição localizada de contaminantes previamente existentes no solo, constituindo assim um potencial impacte *negativo*. Atendendo ao carácter potencialmente localizado destas situações e à ausência de indícios de contaminação generalizada na área de intervenção, este impacte é classificado como *direto*, *provável, permanente* (caso não sejam adotadas medidas adequadas), *reversível* através de gestão e eventual remediação, *imediato* e de *âmbito local, com magnitude fraca e pouco significativo*, desde que sejam implementadas medidas adequadas de gestão dos solos.

A implementação da faixa de terrapleno pavimentada adjacente à via-férrea e em torno do edifício da portaria numa área de 10 000 m^2, a construção do edifico da portaria e a pavimentação das vias de circulação na entrada do terminal implicam a **impermeabilização do solo**. O impacte é classificado como *negativo*, *direto*, *certo*, *permanente*, *irreversível*, *imediato*, *local*, com *magnitude fraca* devido à forte impermeabilização do solo pré-existente, com perda de solo natural inexistente ou residual nas áreas de intervenção. O impacte é classificado como *pouco significativo*.

Relativamente ao impacte das **alterações no uso e ocupação do solo**, o projeto irá promover a alteração no uso e ocupação do solo atual, substituindo parte da área ocupada pelo "Oceano" (matriz natural) por "Terminais portuários de mar e de rio" (área artificializada com uma estrutura rígida). O impacte é classificado como *negativo*, *direto*, *certo*, *permanente*, *imediato*, *irreversível*, *local*, com magnitude *fraca*, pois está confinado a uma área limitada e com uma dimensão relativamente pequena. O impacte é classificado como *pouco significativo*, uma vez que a alteração apresenta compatibilidade elevada com a utilização portuária e industrial da área de estudo.

6.4.2. Fase de exploração

Na fase de exploração avaliam-se as seguintes ações de projeto que podem trazer alterações ao nível dos solos e uso dos solos:

- Abastecimento de navios (combustíveis e óleos);
- Manutenção periódica de infraestruturas;
- Transporte de carga por via ferroviária/rodoviária;
- Recolha de resíduos sólidos equiparados a resíduos perigosos, de navios e de carga.

As ações previstas resultarão nos seguintes impactes:

- Compactação e erosão do solo;
- Risco de contaminação do solo.

É esperado que a exploração do porto após a implantação do Novo Cais de Carga Geral acarrete um aumento de tráfego, resultando numa pressão sobre a **compactação e erosão do solo** nas suas vias

de acesso. No entanto, devido à inexistência de vias não pavimentadas, este impacte é considerado *negligenciável*.

Durante a fase de operação, o abastecimento de navios, o aumento da circulação rodoviária e ferroviária e a geração de resíduos (incluindo resíduos perigosos) de navios e de carga aumentam o **risco de contaminação dos solos**. Derrames de óleos, combustíveis ou lixiviados podem ocorrer de forma acidental. O impacte é classificado como *negativo*, *direto*, *provável* dado o longo período de vida útil do projeto, *permanente* devido à persistência de alguns contaminantes, *reversível* após remediação de solo contaminado, *imediato* e *local*. Apresenta magnitude *fraca*, considerando que o projeto prevê a existência de uma rede de drenagem com separadores de hidrocarbonetos e de bacias de retenção para reter efluentes de drenagem pluvial nas zonas onde haja possibilidade de contaminação. Para além disso existe um sistema integrado de gestão de resíduos aplicado a toda a área portuária terrestre (norma NO005 – Ambiente, Segurança e Proteção" (APS, 2024a). O impacte é assim avaliado como *pouco significativo*.

O impacte da alteração do uso e ocupação do solo e da impermeabilização do mesmo não são abordados na fase de exploração devido à sua ocorrência de forma permanente na fase de construção.

6.4.3. Fase de desativação

Atendendo à incerteza elevada associada ao longo período de vida útil do projeto, a fase de desativação é considerada um cenário remoto. No entanto caso venha a ocorrer, preveem-se os seguintes impactes:

- Alteração do uso e ocupação do solo, permitindo a eventual reversão do uso e ocupação do solo para a classe original "Oceano", segundo a COS;
- Risco de contaminação do solo, à semelhança da fase de construção, uma vez que as operações de desmantelamento e remoção do projeto implicam a geração de resíduos de construção e demolição (RCD) e outros resíduos perigosos e a maior circulação de veículos e maquinaria pesada, potenciando o risco de contaminação pontual do solo por derrames acidentais ou lixiviação de substância perigosas.

6.4.4. Impactes cumulativos

Os impactes do presente projeto apresentam natureza cumulativa quando considerados em conjunto com o projeto associado ou complementar de Prolongamento NW do Molhe Leste, bem como com outros projetos previstos para o Porto de Sines e ainda não implementados, nomeadamente a expansão do Terminal XXI e o desenvolvimento do Terminal Vasco da Gama.

O aumento da intensidade de utilização destas vias poderá contribuir para a ocorrência repetida de pequenos derrames acidentais associados à circulação de maquinaria, potenciando a acumulação localizada de contaminantes e dificultando a eficácia de eventuais medidas de remediação. Estes fenómenos poderão contribuir para a deposição de poeiras e hidrocarbonetos ao longo dos corredores

logísticos. Considera-se, contudo, que estes impactes serão localizados e controláveis, sendo classificados como *pouco significativos*, após aplicação das medidas de mitigação propostas.

Relativamente à alteração do uso e ocupação do solo, os impactes cumulativos traduzem-se essencialmente no reforço da tendência de artificialização das áreas portuárias já consolidadas, associada à expansão das infraestruturas logístico-portuárias. Não se prevê, contudo, uma afetação relevante de solos naturais, atendendo ao elevado grau de artificialização pré-existente na área de intervenção, sendo este impacte considerado *pouco significativo* no âmbito do presente descritor.

6.4.5. Síntese

Durante a fase de construção os principais impactes são:

- Compactação e erosão do solo, classificado como pouco significativo devido à sua limitação espacial e à compactação/artificialização pré-existente dos solos na área de estudo;
- Risco de contaminação do solo, classificado como pouco significativo devido à sua ocorrência numa escala limitada;
- Mobilização de solos potencialmente contaminados, classificado como pouco significativo devido à ausência de indícios de contaminação generalizada na área de intervenção e desde que haja uma gestão do solo adequada.
- Impermeabilização do solo, classificado como pouco significativo pela forte presença de solo impermeabilizado com perda mínima/ausente de solo natural remanescente;
- Alteração do uso e ocupação do solo, classificado como pouco significativo uma vez que a construção do cais de carga apresenta compatibilidade elevada com a utilização portuária e industrial da área de estudo.

Já durante a fase de exploração, os seguintes impactes são expectáveis de ocorrerem:

- Risco de contaminação do solo, classificado como pouco significativo devido ao facto do projeto prever a existência de uma rede de drenagem com separadores de hidrocarbonetos e de bacias de retenção para reter efluentes de drenagem pluvial nas zonas onde haja possibilidade de contaminação.

Quadro 93 – Tabela síntese de impactes nos solos e uso dos solos

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Compactação e erosão do solo	Construção	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Risco de contaminação do solo	Construção	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Impermeabilização do solo	Construção	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Mobilização de solos potencialmente contaminados	Construção	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Alteração do uso e ocupação do solo	Construção	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

6.5. Recursos hídricos superficiais

6.5.1. Fase de construção

Nesta fase, e tendo em conta as características do projeto e a solução preferida para a realização do mesmo, considera-se que poderão advir os seguintes impactes sobre os recursos hídricos superficiais decorrentes das atividades indicadas:

- Degradação da qualidade da água por efluentes líquidos produzidos no estaleiro, nomeadamente águas de lavagem (pavimentos, maquinaria, etc.) e efluentes equiparados a domésticos de instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores;
- Degradação da qualidade da água por eventuais derrames acidentais de hidrocarbonetos (combustíveis e outros óleos) ou outras substâncias poluentes, em meio terrestre e em meio aquático, de veículos, embarcações e maquinaria afetos à obra;
- Ressuspensão de Sólidos Suspensos Totais (SST) e aumento da turbidez na coluna de água em resultado das seguintes atividades de construção:
    - Dragagem e desmonte de fundo rochoso;
    - Colocação de enrocamento, brita de regularização, detritos de pedreira, betão simples e material de aterro no terrapleno portuário.

Estes impactes poderão afetar diversos usos da água, fora e dentro do porto, nomeadamente o uso balnear, a prática de desportos aquáticos e a pesca.

Relativamente aos efluentes líquidos produzidos no estaleiro, a rejeição de **águas de lavagem** já se coloca atualmente no Porto de Sines, seguindo as diretrizes estabelecidas pelas normas "NO001 – Receção de Navios e Movimentação de Mercadorias" (APS, 2023) e "NO005 – Ambiente, Segurança e Proteção" (APS, 2024a). Assim sendo, o porto já implementa procedimentos para prevenir a poluição pelas águas de lavagem, devendo o mesmo tipo de procedimentos ser aplicados a esta empreitada no espaço portuário.

No caso dos **efluentes equiparados a domésticos** provenientes dos estaleiros, assume-se, como referido anteriormente, que as instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores serão ligadas à rede de águas residuais do Porto de Sines, ou, se isso for inviável, que será instalada uma fossa séptica temporária para armazenar os efluentes, de modo a serem recolhidos por uma empresa licenciada para o efeito e conduzidos a destino final adequado. Essencialmente, não haverá descargas intencionais de efluentes nas massas de água, mais especificamente na massa costeira CWB-II-5A.

Assim, considera-se a degradação da qualidade da água por efluentes líquidos produzidos no estaleiro um impacte *negativo, direto, local, imediato, improvável, temporário e reversível*, com *magnitude fraca e pouco significativo*.

Relativamente ao potencial impacte de eventuais **derrames acidentais de hidrocarbonetos** em meio terrestre ou aquático, considerando os procedimentos de prevenção da poluição implementados pela APS, é expectável que todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria sejam realizadas fora da zona de obra (com exceção de pequenas trocas e reposições de níveis de óleo e combustível), em oficinas apropriadas e devidamente licenciadas para o efeito.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Derrames acidentais estão previstos nas referidas Normas NO001 e NO005, que incluem procedimentos destinados a evitar ou minimizar a poluição das águas. A APS dispõe de meios de combate a derrames no meio hídrico da zona portuária e costeira.

Assim sendo, além de *improváveis*, considera-se que os impactes na qualidade da água e nos usos da água de potenciais acidentes com descargas de efluentes produzidos no estaleiro, águas de lavagem ou hidrocarbonetos serão *negativos, diretos ou indiretos, imediatos, locais, temporários, reversíveis, de magnitude fraca e pouco significativos*, mediante o bom funcionamento e respeito pelos procedimentos implementados pela APS com o propósito de prevenir e/ou conter a poluição das águas e as medidas de mitigação propostas.

Quanto ao impacte relacionado com a **ressuspensão de SST na coluna de água**, identificaram-se algumas atividades construtivas suscetíveis de aumentar temporária e localmente a turbidez da massa de água, juntamente com uma possível remobilização de metais e compostos orgânicos adsorvidos nos sedimentos.

Está prevista a realização de dragagens para o estabelecimento dos fundos de acostagem à cota de -14,00 metros (ZH). Com base em sondagens anteriores e complementadas pela campanha de reconhecimento por sísmica de reflexão, foi possível determinar que o material a dragar deverá ser predominantemente rochoso, com os ocasionais depósitos sedimentares.

Nas operações de deposição de material de aterro na área do terrapleno e colocação de enrocamentos, é possível que ocorra a fragmentação dos enrocamentos, juntamente com a ressuspensão de sedimentos presentes no fundo devido ao assentamento dos mesmos. Contudo, a presença dispersa de cobertura sedimentar no fundo do corpo de água do porto, indica uma baixa probabilidade de se gerar turbidez significativa na coluna de água.

Tendo em conta as condições de abrigo da área do projeto (inserida numa zona atualmente protegida por molhes) e a implementação do projeto associado do prolongamento do Molhe Leste, a consequente capacidade de dispersão proporcionada pelo hidrodinamismo, o reduzido número de bolsas de areia registadas no fundo e a aplicação de medidas de mitigação, estima-se que uma eventual formação de pluma túrbida será limitada a uma área relativamente circunscrita. O impacte, embora *negativo*, *certo* e *imediato*, será *temporário*, *reversível*, *local* e de *fraca magnitude*. Considera-se também que o impacte será *pouco significativo* sobre o uso e qualidade dos recursos hídricos superficiais.

Segundo o projeto, qualquer material dragado que cumpra os critérios geomecânicos apropriados (previstos no projeto e de acordo com as condições estabelecidas na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro) será utilizado na execução do terrapleno. Contudo, e considerando a necessidade de complemento dos materiais envolvidos na dragagem e desmonte do fundo rochoso dados os quantitativos previstos para o terrapleno, o projeto refere a possibilidade de poderem vir a ser utilizadas zonas de empréstimo submersas.

Embora se considere atualmente pouco provável a concretização desta opção devido à reduzida cobertura arenosa na zona mais próxima do porto e aos custos envolvidos, refere-se que caso se verifique poderá ser gerada uma pluma túrbida de maiores dimensões em águas costeiras, um impacte negativo de magnitude e significado variável conforme o local e a quantidade de sedimentos extraídos.

Co-funded by the European Union

De forma geral, não está prevista na fase de construção uma afetação do estado da massa de água, considerando a dimensão da área de afetação do projeto em comparação com a massa de água costeira CWB-II-5A. Eventuais derrames de poluentes (tendo em consideração as medidas de mitigação e os meios de proteção do meio aquático do Porto de Sines) ou a ressuspensão de SST, serão de magnitude insuficiente para causar alterações relevantes no estado global da massa de água em questão.

Considera-se que as massas de água interiores referidas na Secção 2.2 estão fora de risco significativo, dada a considerável distância em relação aos principais elementos do projeto, como a pedreira, os estaleiros e a zona do novo cais.

Os impactes identificados atuarão cumulativamente com impactes semelhantes do projeto associado do prolongamento do Molhe Leste caso as duas empreitadas sejam simultâneas, especialmente no caso de a colocação de enrocamentos para o molhe do projeto associado ocorrer simultaneamente com as dragagens ou com trabalhos de constituição do aterro para o terrapleno do novo cais. Neste caso, esta simultaneidade é pouco provável e, do ponto de vista dos recursos hídricos superficiais, desaconselha-se que ocorra.

6.5.2. Fase de exploração

As principais atividades relacionadas com o projeto que poderão originar impactes sobre os recursos hídricos superficiais durante a fase de exploração são as seguintes:

- Presença e funcionamento do novo cais de carga geral;
- Aumento do tráfego de embarcações.

Em termos da **presença física do novo cais** na qualidade da água, como analisado no subcapítulo 6.7 Hidrodinâmica e regime sedimentar, espera-se com a implementação do projeto (cumulativamente com a implementação do projeto associado) uma alteração da circulação das águas no porto, nomeadamente uma redução da velocidade das correntes médias na bacia portuária. Posto isto, é prevista uma redução das condições de dispersão de poluentes no meio aquático, com aumento do tempo de residência no interior do porto, potenciando a degradação da qualidade da água pelas fontes poluentes no interior do porto. Trata-se de um impacte *negativo, direto, permanente e certo, imediato, local e reversível* (com o restabelecimento das condições pré-existentes ao projeto), embora de *fraca magnitude*, proporcional à magnitude da redução da velocidade das correntes médias.

Considerando os usos da água, mais especificamente o uso balnear, aquele mais sensível na área em estudo, de acordo com as modelações expostas no subcapítulo 6.7 Hidrodinâmica e regime sedimentar, as correntes permanecerão fundamentalmente idênticas (incluindo com o projeto associado ou complementar do prolongamento do molhe) na praia Vasco da Gama, face à situação de referência. Deste modo, não há motivos para crer que poderá influenciar futuras classificações de qualidade balnear. Posto isto, e pela natureza do uso e pelas restrições atualmente impostas, considera-se o impacte como *pouco significativo*.

No que toca à **potencial afetação do estado da massa de água costeira CWB-II-5A**, importa referir que, de acordo com os critérios orientadores para a definição de pressões significativas (para massas de água costeiras e de transição) definidos pela APA (APA, 2023d), o projeto introduz uma pressão hidromorfológica potencialmente significativa, através de "Infraestruturas portuárias", que "correspondem a uma superfície superior a 1% da massa de água ou Superfície total, contemplando tanto a terrestre como a das bacias portuárias, superior a três hectares". Ora, o novo cais representa uma área adicional de aproximadamente 12,7 hectares, correspondendo a 1,9% da massa de água costeira CWB-II-5A. Admite-se assim como um impacte *negativo, permanente e certo*, *imediato*, *regional* (considerando a extensão da massa de água) e *reversível* (com a reposição das condições pré-existentes ao projeto).

Atualmente, apesar das pressões hidromorfológicas identificadas no Quadro 22, de acordo com as "Fichas de Massa de Água" (APA, 2023a), o estado ecológico, do elemento de qualidade "Hidromorfológico" da massa de água costeira CWB-II-5A, mantém-se "Excelente/Máximo", não tendo sido identificadas pressões significativas. Adicionalmente, a localização do projeto está inserida numa zona já altamente modificada e sob o abrigo de dois molhes, um dos quais será prolongado no projeto associado ou complementar. Deste modo, e tomando em consideração a dimensão da massa de água CWB-II-5A, considera-se que o novo cais, como pressão hidromorfológica, não é suscetível por si de alterar a classificação do estado ecológico da CWB-II-5A. O impacte será de *magnitude fraca* e *pouco significativo*, não se considerando suscetível de alterar as condições de dispersão de poluentes por forma a alterar a classificação dos elementos de qualidade para a classificação do estado da massa de água.

Relativamente ao **funcionamento do cais**, provocará, face à situação de referência, a produção de efluentes pluviais eventualmente contaminados com óleos e combustíveis derramados pelos veículos e equipamentos afetos à exploração do novo terminal, efluentes domésticos de instalações sanitárias e áreas sociais e eventuais derrames das cargas movimentadas (dependendo da futura utilização do cais). No entanto, conforme indicado anteriormente, uma vez que o porto apresenta um conjunto de diretrizes para prevenir a poluição das massas de água e o projeto prevê a inclusão de uma rede de esgotos, drenagem de águas pluviais e saneamento, considera-se que este impacte poderá acontecer apenas em caso de acidente ou da gestão inadequada destes efluentes. Este impacte avalia-se como *negativo, direto, temporário, improvável, local, reversível, imediato,* de *magnitude fraca e pouco significativo*.

O novo cais deverá também implicar um aumento no tráfego de embarcações no Porto de Sines, que por sua vez, aumenta o potencial de poluição da água como resultado da possibilidade de derrames acidentais de hidrocarbonetos ou a rejeição indevida de efluentes líquidos. Trata-se de um impacte *negativo, temporário, direto, imediato, local,* podendo-se afirmar, porém, que será de *probabilidade desconhecida* por se tratar da probabilidade de acidente, de *magnitude fraca* e *pouco significativo*, face à situação de referência, considerando as normas NO001 (APS, 2023) e NO005 (APS, 2024a).

Co-funded by the European Union

6.5.3. Fase de desativação

Nesta fase, perspetiva-se que poderão advir impactes sobre os recursos hídricos superficiais caso se concretize a demolição do cais de carga geral. A verificar-se este cenário, durante a demolição são esperados potenciais impactes de natureza semelhante àqueles identificados na fase de construção.

6.5.4. Impactes cumulativos

No âmbito do presente descritor são identificados os seguintes impactes cumulativos do projeto em avaliação com os já ocorrentes gerados pela exploração do Porto de Sines e com os impactes resultantes das alterações previstas (e já aprovadas/ autorizadas) no Porto de Sines, nomeadamente a Expansão do Terminal XXI (AIA 2773) e o Terminal Vasco da Gama e quebra-mar destacado associado (AIA 3009):

- Degradação da qualidade da água por derrames de hidrocarbonetos (fase de construção);
- Alterações nas condições de dispersão de poluentes no meio aquático e aumento da pressão hidromorfológica sobre a massa de água costeira (fase de exploração).

Prevê-se que estes impactes sejam pouco significativos. Os primeiros dois estarão sujeitos à aplicação das normas NO001 (APS, 2023) e NO005 (APS, 2024a). De acordo com o subcapítulo 6.7 Hidrodinâmica e regime sedimentar, a construção do cais (e o prolongamento do Molhe Leste no projeto associado) suscitará alterações nas correntes dentro do cais. Contudo, tendo em conta o efeito já presente na situação de referência, das atuais perturbações à corrente provocadas pelas infraestruturas existentes e a relativa profundidade dos fundos, considera-se que o efeito global que o novo cais terá nas condições de dispersão de poluentes será pouco significativo.

Por sua vez o impacte de aumento da pressão hidromorfológica sobre a massa de água costeira considera-se também pouco significativo, considerando a classificação atual de “excelente/Máximo” do elemento de qualidade hidromorfológico da massa de água CWB-II-5A e o impacte nulo do projeto em avaliação sobre regime sedimentar.

6.5.5. Síntese

Durante a fase de construção, prevê-se que atividades relacionadas com a geração de efluentes líquidos no estaleiro e eventuais derrames acidentais de hidrocarbonetos no meio aquático possam causar impactes negativos na qualidade da água. No entanto, esses impactes são considerados de magnitude fraca e pouco significativos, desde que sejam assegurados o adequado funcionamento e o cumprimento rigoroso dos procedimentos implementados pela APS para a prevenção e/ou contenção de poluição das águas, bem como a aplicação eficaz das medidas de mitigação propostas.

A ressuspensão de SST e o aumento da turbidez, resultantes da colocação de enrocamentos e da realização de dragagens, são considerados impactes pouco significativos sobre o uso e a qualidade dos recursos hídricos superficiais. Esta avaliação tem em conta as condições de abrigo na área do projeto, a capacidade de dispersão de poluentes no local, o reduzido número de bolsas de sedimentos

registadas no fundo e a implementação de medidas de mitigação adequadas. Não se espera que os impactes gerados apresentem magnitude suficiente para alterar o estado da massa de água costeira CWB-II-5A.

Na fase de exploração, prevê-se que a presença física do novo cais reduza a velocidade das correntes, diminuindo, consequentemente, as condições de dispersão de poluentes e aumentando o tempo de residência das águas no interior do porto. Este efeito configura um impacte negativo, permanente e certo, embora de fraca magnitude, proporcional à redução da velocidade média das correntes. No entanto, não se antevê que tal impacte interfira nos usos da água permitidos na Área de Jurisdição do Porto.

De acordo com os critérios definidos pela APA, o projeto representa uma pressão hidromorfológica potencialmente significativa sobre a massa de água CWB-II-5A. Contudo, considerando a atual classificação de "Excelente/Máximo" do elemento de qualidade hidromorfológica, mesmo após a identificação de diversas pressões significativas na massa de água, a localização do projeto numa área já altamente modificada e protegida por dois molhes, um dos quais irá ser prolongado no projeto associado, bem como a dimensão da massa de água, conclui-se que, embora o projeto introduza um impacte negativo, permanente e certo, este não é suscetível, por si só, de alterar a classificação do estado ecológico da CWB-II-5A, sendo pouco significativo.

Adicionalmente, o funcionamento do novo cais poderá gerar impactes potenciais na qualidade da água semelhantes aos da fase de construção. No entanto, estes impactes são considerados de baixa significância devido à implementação de diretrizes rigorosas de controlo da poluição no meio aquático do porto e às infraestruturas associadas à nova construção.

Na fase de desativação, caso o cais seja demolido, os impactes esperados seriam semelhantes aos da construção, como aumento da turbidez e risco de derrames, mas temporários e controláveis.

Foram identificados impactes cumulativos nas fases de construção e exploração com os gerados pela exploração do Porto de Sines, pelas alterações previstas (e já aprovadas/ autorizadas) no Porto de Sines, nomeadamente a Expansão do Terminal XXI (AIA 2773) e o Terminal Vasco da Gama e quebra-mar destacado associado (AIA 3009), todos considerados pouco significativos.

Quadro 94 – Tabela síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Degradação da qualidade da água por efluentes líquidos produzidos no estaleiro	Construção	Negativo	Temporário	Improvável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Degradação da qualidade da água por eventuais derrames acidentais de hidrocarbonetos ou outras substâncias poluentes	Construção	Negativo	Temporário	Improvável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Aumento da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST) e da turbidez na coluna de água	Construção	Negativo	Temporário	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Potencial afetação da qualidade da água para os usos da água	Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Potencial afetação do estado da massa de água costeira CWB-II-5A	Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

6.6. Recursos hídricos subterrâneos

6.6.1. Fase de construção

Não se esperam impactes negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos. O projeto será desenvolvido em plena área de jurisdição portuária, incluindo a localização temporária dos estaleiros, não estando previstas quaisquer ações potenciadoras de impactes na qualidade e ou quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

A ocorrência de eventuais situações de contaminação estará associada a acidentes ou a uma deficiente gestão, que dada a reduzida permeabilidade dos terrenos xistentos, não se propagará em profundidade.

Está prevista uma dragagem dos fundos da ordem dos 20 000 m^3, que terá impactes nulos nos recursos hídricos subterrâneos.

6.6.2. Fase de exploração

O projeto localiza-se em plena área de jurisdição portuária, não estando previstas quaisquer ações potenciadoras de impactes na qualidade e ou quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

6.6.3. Fase de desativação

Embora não esteja definida a eventual desativação do projeto, a ocorrer, não se preveem quaisquer ações potenciadoras de impactes na qualidade e ou quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

6.6.4. Impactes cumulativos

Não se identificaram impactes que possam cumulativamente gerar efeitos adversos na qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

6.6.5. Síntese

Em qualquer uma das fases do projeto não se identificam impactes nos recursos hídricos subterrâneos.

Co-funded by the European Union

6.7. Hidrodinâmica e regime sedimentar

6.7.1. Fase de construção

Nesta fase as principais atividades do projeto potencialmente interferentes na hidrodinâmica e regime sedimentar são as dragagens/ desmonte de rocha de fundação do terrapleno e dos fundos de serviço à cota -14 ZH e a construção do terrapleno e cais do projeto.

O aprofundamento dos fundos incidirá principalmente sobre fundos rochosos, mas assinalam-se algumas manchas sedimentares com profundidade até 3 m na parte sudeste da área de intervenção, que implicarão a dragagem de cerca de 20 000 m^3, sendo 50% de materiais incoerentes (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Segundo o projeto, todos os materiais da dragagem e do desmonte do fundo rochoso serão, sempre que se verifiquem características geomecânicas adequadas, reaproveitados na construção do aterro do terrapleno.

O projeto refere ainda a possibilidade de poderem vir a ser utilizadas, para complemento dos materiais resultantes da dragagem e do desmonte do fundo rochoso, zonas de empréstimo submersas onde se verifique a necessidade de dragagem ou que sejam identificadas como contendo materiais em quantidade e qualidade adequada. Para além de se perspetivar atualmente pouco provável devido à reduzida cobertura arenosa na zona mais próxima do porto e aos custos envolvidos, refira-se que o proponente não considera essa possibilidade atendendo aos impactes negativos decorrentes da afetação dos fundos e da eventual retirada de materiais arenosos que podiam ser utilizados para a mitigação da erosão costeira. Merece referir-se que, excluindo-se as áreas dentro do porto, as manchas de empréstimo no espaço marítimo nacional e devidamente identificadas no Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023) servem atualmente para alimentar o sistema costeiro, como dispõe a Lei n.º 49/2006 de 29 de agosto.

Das referidas atividades do projeto resultarão progressivas alterações da hidrodinâmica e regime sedimentar que se concretizarão em pleno na fase de exploração. Desta forma, estes impactes são avaliados na secção referente à fase de exploração.

Não se identificam outros impactes referentes à fase de construção.

Co-funded by the European Union

6.7.2. Fase de exploração

As atividades do projeto nesta fase potencialmente interferentes na hidrodinâmica e regime sedimentar na área em estudo relacionam-se com a presença física do novo cais e terrapleno associado e dos fundos de serviço à cota -14 ZH. Na presente secção apresentam-se as principais interferências perspetivadas para a fase de exploração do projeto no âmbito da circulação e nível de água, agitação e regime sedimentar.

6.7.2.1. Circulação e nível de água

No âmbito da circulação espera-se com a implementação do projeto uma alteração da circulação no interior do Porto de Sines, nomeadamente uma redução da velocidade das correntes médias na bacia portuária, especialmente na parte leste da bacia portuária junto à área de intervenção do projeto, em virtude do aprofundamento dos fundos junto aos cais e da redução da área da bacia portuária devido ao terrapleno.

Esta alteração traduz um acentuar do efeito das infraestruturas do Porto de Sines na circulação costeira, constituindo um *impacte negativo, permanente e certo*.

No contexto das diversas infraestruturas já existentes no Porto de Sines, nomeadamente os dois molhes do porto e os diversos portos e terminais, que provocam atualmente já alterações na circulação, bem como considerando que se trata de uma zona relativamente profunda, perspetiva-se que o impacte do projeto em avaliação deva ser de *magnitude fraca* e *pouco significativo* face à situação de referência.

Considerando a fraca magnitude do impacte sobre as correntes e prevendo-se uma alteração apenas ligeira da batimetria, junto ao novo cais, perspetiva-se um *impacte nulo* sobre o nível do mar.

Relativamente à incidência de galgamentos importa referir-se que o projeto considera níveis de projeto para determinar a cota da plataforma do cais de forma a evitar a sua inundação (nível alto extremo) e a cota do cais relativamente às suas condições operacionais (nível alto operacional) superiores a combinações prováveis de níveis resultantes da maré astronómica, sobrelevações meteorológicas e subida do nível do mar:

- Nível alto operacional (+4,40 m ZH): superior a soma da preia-mar média de águas-vivas (+3,41 m ZH) com sobrelevação com período de retorno de 5 anos (0,45 m) e estimativa de subida do nível do mar conforme SSP3 7.0 (0,53 m);
- Nível alto extremo (+5,00 m ZH): superior a soma da preia-mar máxima de águas-vivas (+3,93 m ZH) com sobrelevação com período de retorno de 25 anos (0,59 m) e estimativa de subida do nível do mar conforme SSP1 2.6 (0,42 m).

Ainda assim, devido às cotas do terreno atual no limite do terrapleno do projeto e do Terminal *Multipurpose* o projeto considera um nível de coroamento dos novos cais de +7,00 m ZH (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Neste contexto e tendo em conta a baixa incidência de galgamentos na área de intervenção na situação de referência, considera-se um *impacte nulo* sobre a incidência de galgamentos.

6.7.2.2. Agitação

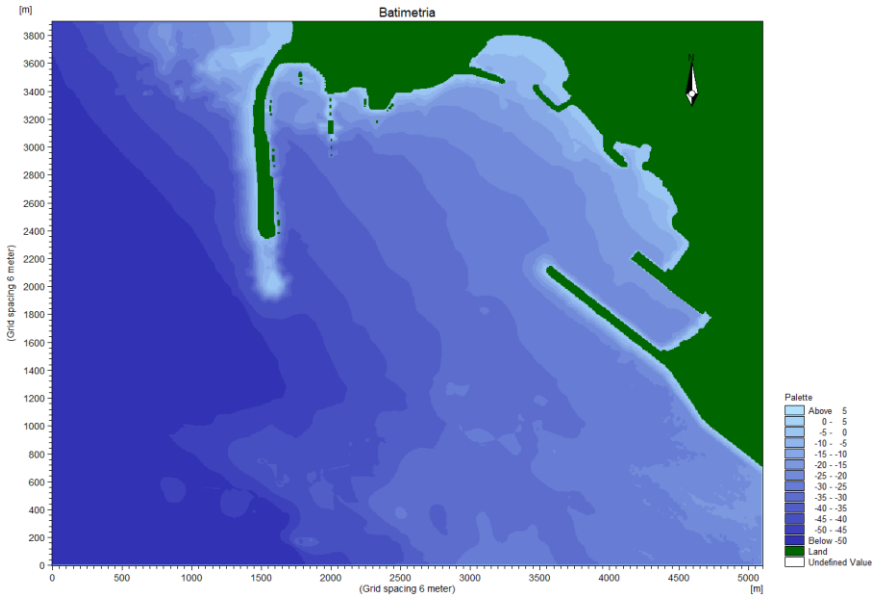
Para análise da interferência do projeto sobre a agitação considera-se o estudo de modelação da agitação marítima efetuado no âmbito do Estudo entretanto atualizado (Consulmar, 2026) e incluído nos anexos do presente EIA (Anexo 5 – Atualização do Estudo de Modelação da Agitação Marítima do Volume 02 – Anexos). Neste estudo, foram simuladas as alterações no índice de agitação decorrentes da concretização do novo cais de carga (*Figura 171*). Considerou-se um nível de maré médio (2,0 m) e um conjunto de condições de agitação (direção, altura e período) consideradas representativas do regime médio na fronteira do modelo, nomeadamente rumos entre ONO e SO, alturas entre 1,0 e 2,0 m e períodos entre 8 e 16 s.

Este estudo considera, com vista à otimização das condições de abrigo e operacionalidade do novo cais de carga, como situação base na análise empreendida a concretização do projeto associado do Prolongamento do Molhe Leste na fase de exploração.

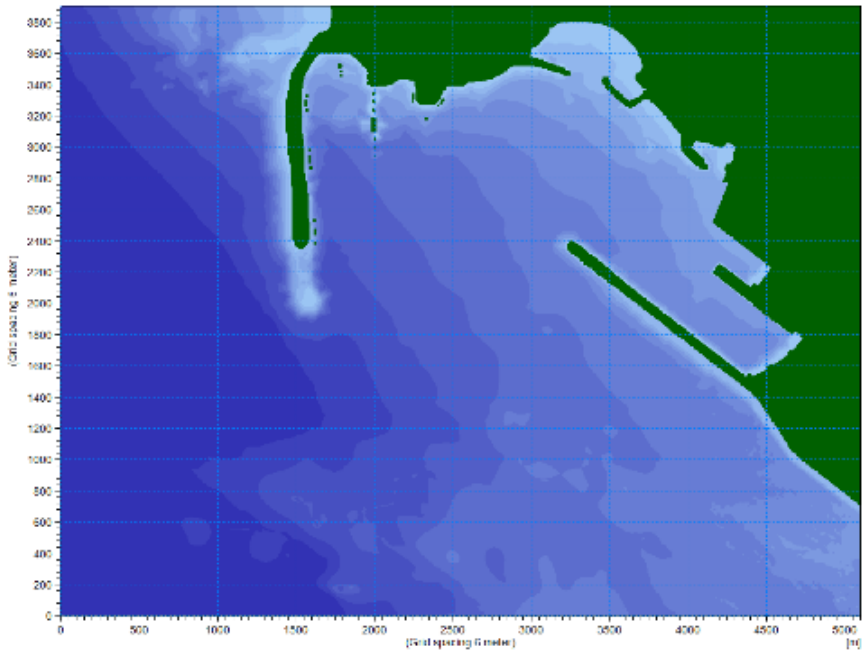
Para a concretização do projeto em avaliação os resultados deste estudo indicam o seguinte (Figura 172, Figura 173 e Figura 174):

- O novo cais de carga geral encontra-se exposto principalmente à agitação dos rumos OSO e SO, com índices de agitação máximos entre 0,40 e 0,50; relativamente à agitação de ONO e de O verificam-se índices de agitação máximos de 0,15 a 0,20 para o rumo ONO e em geral de 0,25 a 0,40 para o rumo O;
- Verifica-se uma redução do índice de agitação face à situação de referência na área de intervenção, particularmente no lado do cais orientado a SO, bem como no Porto de Serviços e junto ao Terminal *Multipurpose* e ao Terminal de Gás Natural Liquefeito;
- A redução da agitação na bacia portuária ocorre por via do projeto associado ou complementar do Prolongamento do Molhe Leste, que é dominante face àquele do projeto em avaliação;
- Isolado, o projeto em avaliação causa um efeito de aumento da agitação, mais evidente na área de intervenção, no Porto de Serviços e junto ao Terminal *Multipurpose* e ao Terminal de Gás Natural Liquefeito.

Co-funded by the European Union
DUALSINES



a) situação de referência

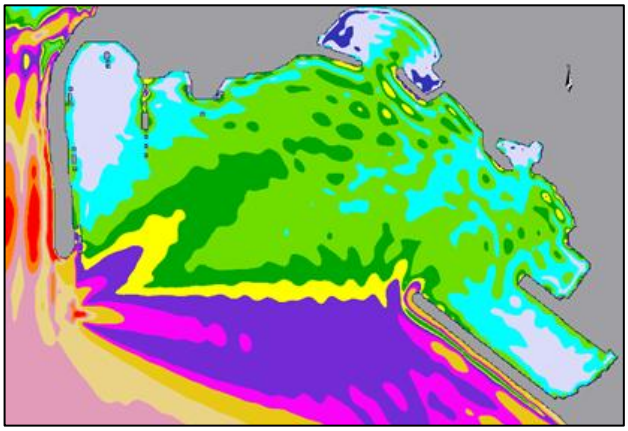


b) com novo cais de carga e prolongamento do Molhe Leste

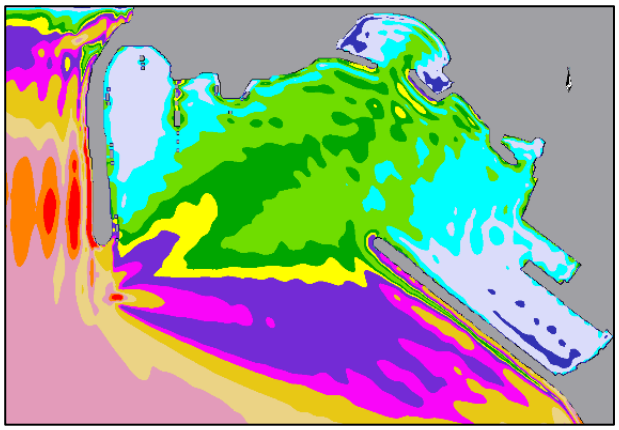
Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 171 – Batimetria de domínio de cálculo do modelo MIKE21 BW de configurações do Porto de Sines

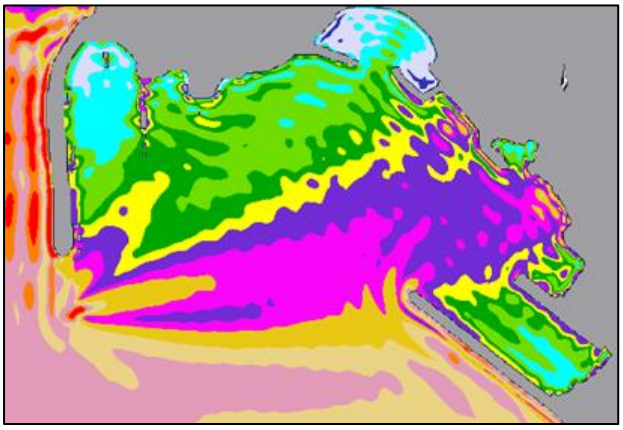
Co-funded by the European Union



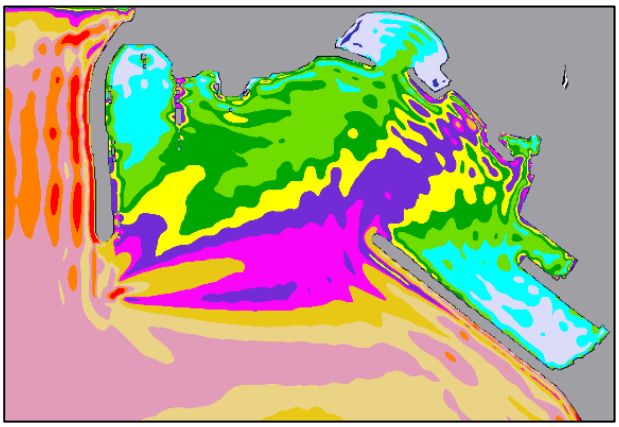
ONO, Hs=2,0m, Tp=16s Referência



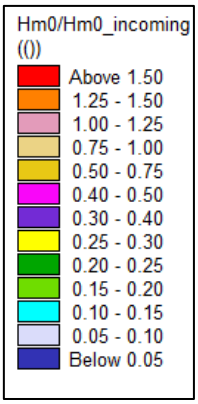
ONO, Hs=2,0m, Tp=16s C1 ALT2



O, Hs=2,0m, Tp=16s Referência

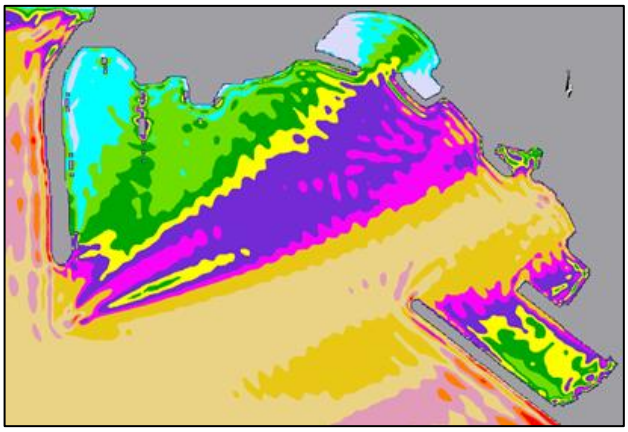


O, Hs=2,0m, Tp=16s C1 ALT2

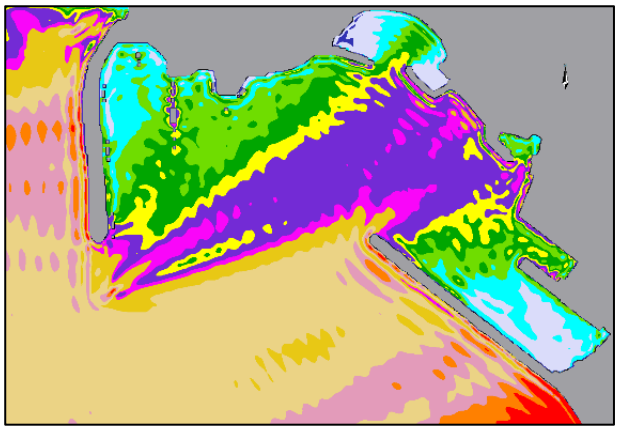


Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

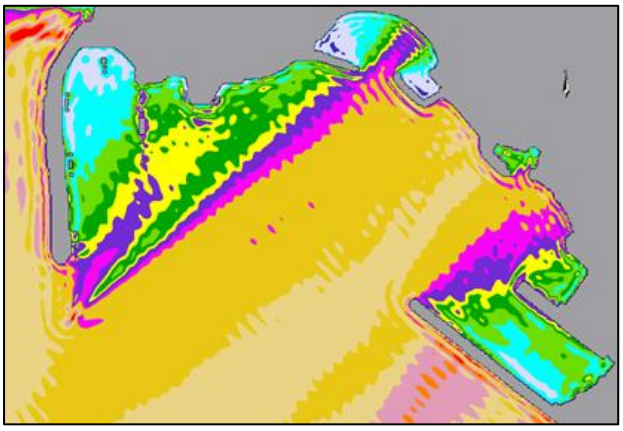
Figura 172 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines para situação de referência (Referência) e com novo cais de carga e prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2)



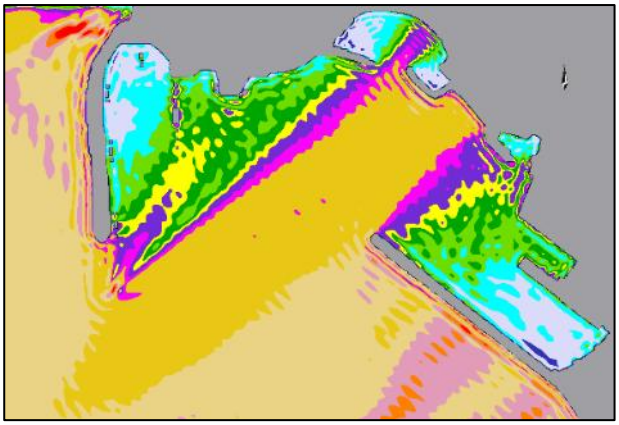
OSO, Hs=3,0m, Tp=12s Referência



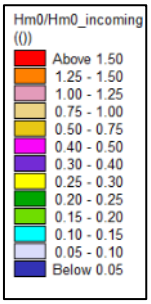
OSO, Hs=3,0m, Tp=12s C1 ALT2



SO, Hs=2,0m, Tp=10s Referência



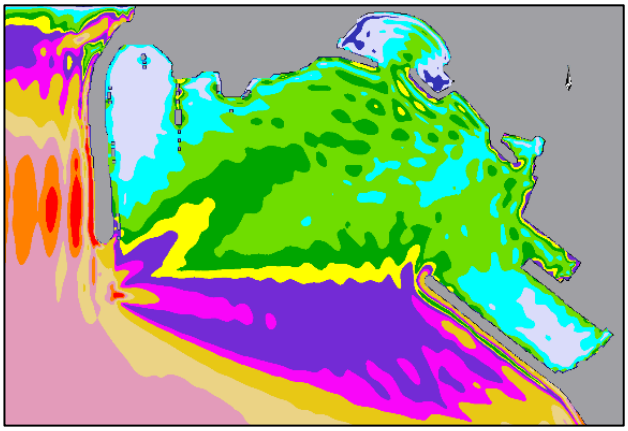
SO, Hs=2,0m, Tp=10s C1 ALT2



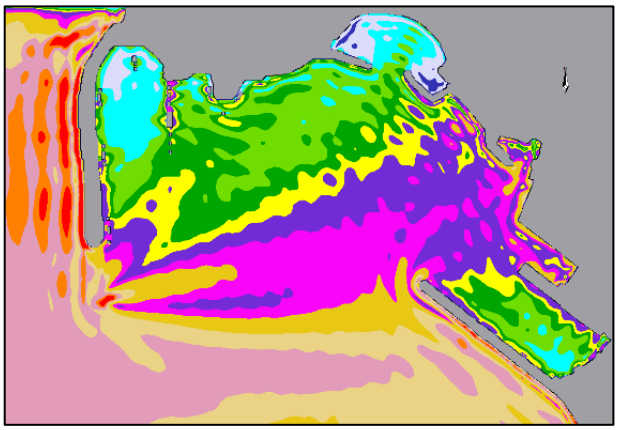
Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 173 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines para situação de referência (Referência) e com novo cais de carga e prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2)

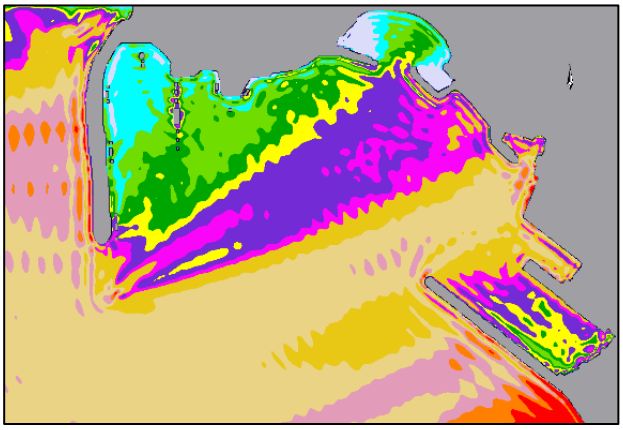
Co-funded by the European Union



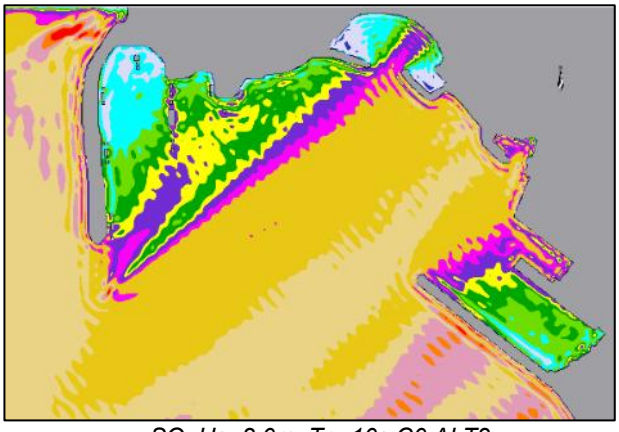
ONO, Hs=2,0m, Tp=16s C0 ALT2



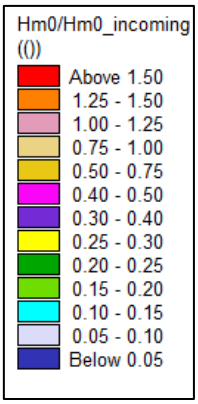
O, Hs=2,0m, Tp=16s C0 ALT2



OSO, Hs=3,0m, Tp=12s C0 ALT2



SO, Hs=2,0m, Tp=10s C0 ALT2



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 174 – Distribuição dos índices de agitação obtidos pelo modelo MIKE21 – BW para o Porto de Sines com novo cais de carga e sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2)

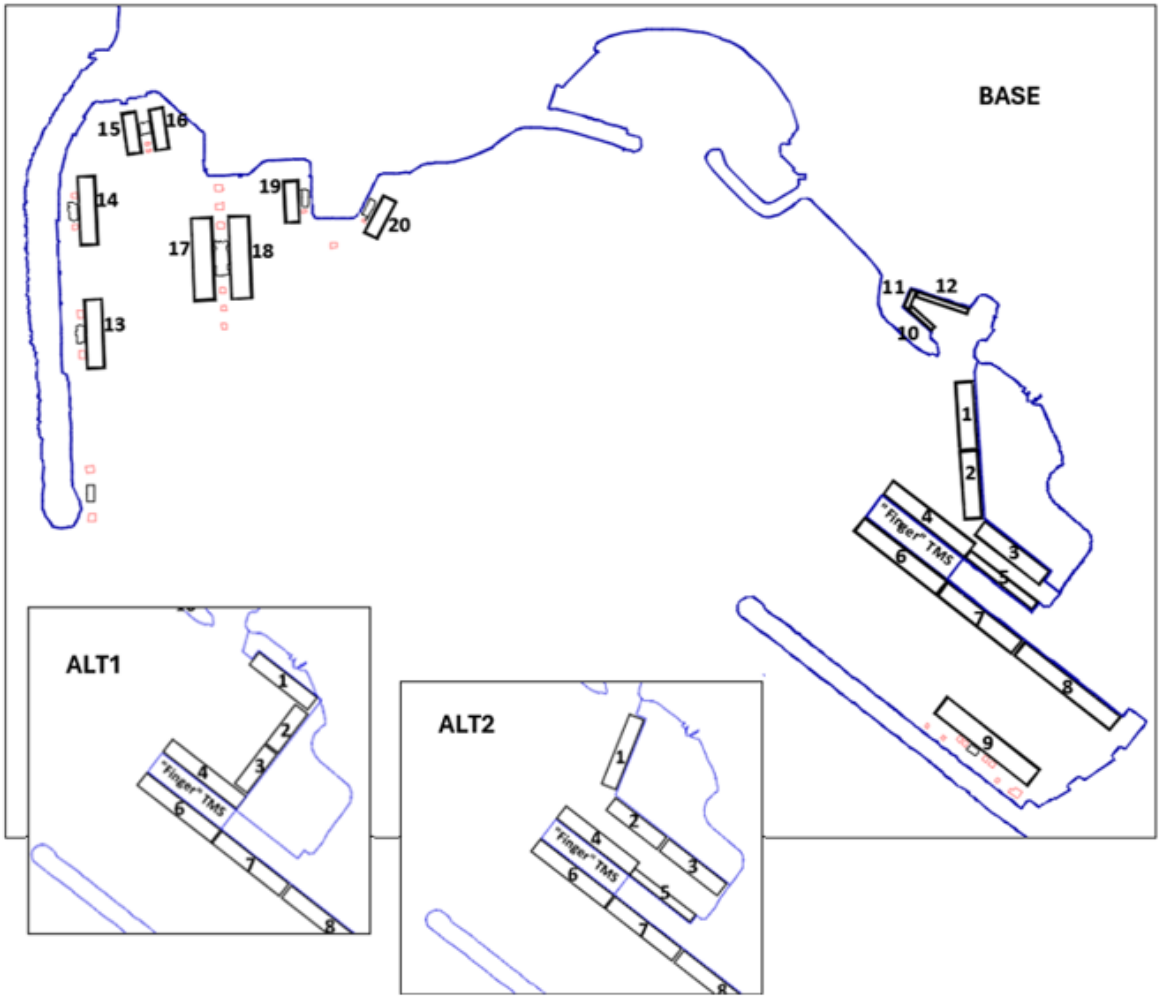
O aumento da agitação na bacia portuária, local onde a operação depende de condições de fraca agitação, avalia-se com um impacte *negativo, direto, local, permanente, imediato, reversível* e *certo*.

Co-funded by the European Union

O impacte tem magnitude variável conforme o rumo e o período de agitação incidente. Dada a variação do índice de agitação observada no Porto de Serviços, no Terminal *Multipurpose* e no Terminal de Gás Natural Liquefeito admite-se que o impacte possa atingir *magnitude média* nestes locais.

Como referido, a área de intervenção está sujeita ao efeito contrário de redução da agitação provocado pelo projeto associado de prolongamento do Molhe Leste.

Neste contexto, para avaliação do significado do impacte importa considerar-se os resultados para as diversas áreas da bacia portuária, conforme figura e quadro seguintes.



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025).

Figura 175 – Localização das áreas do Porto de Sines para análise/ registo de índices de agitação médios obtidos com o modelo MIKE21 BW (ALT2)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

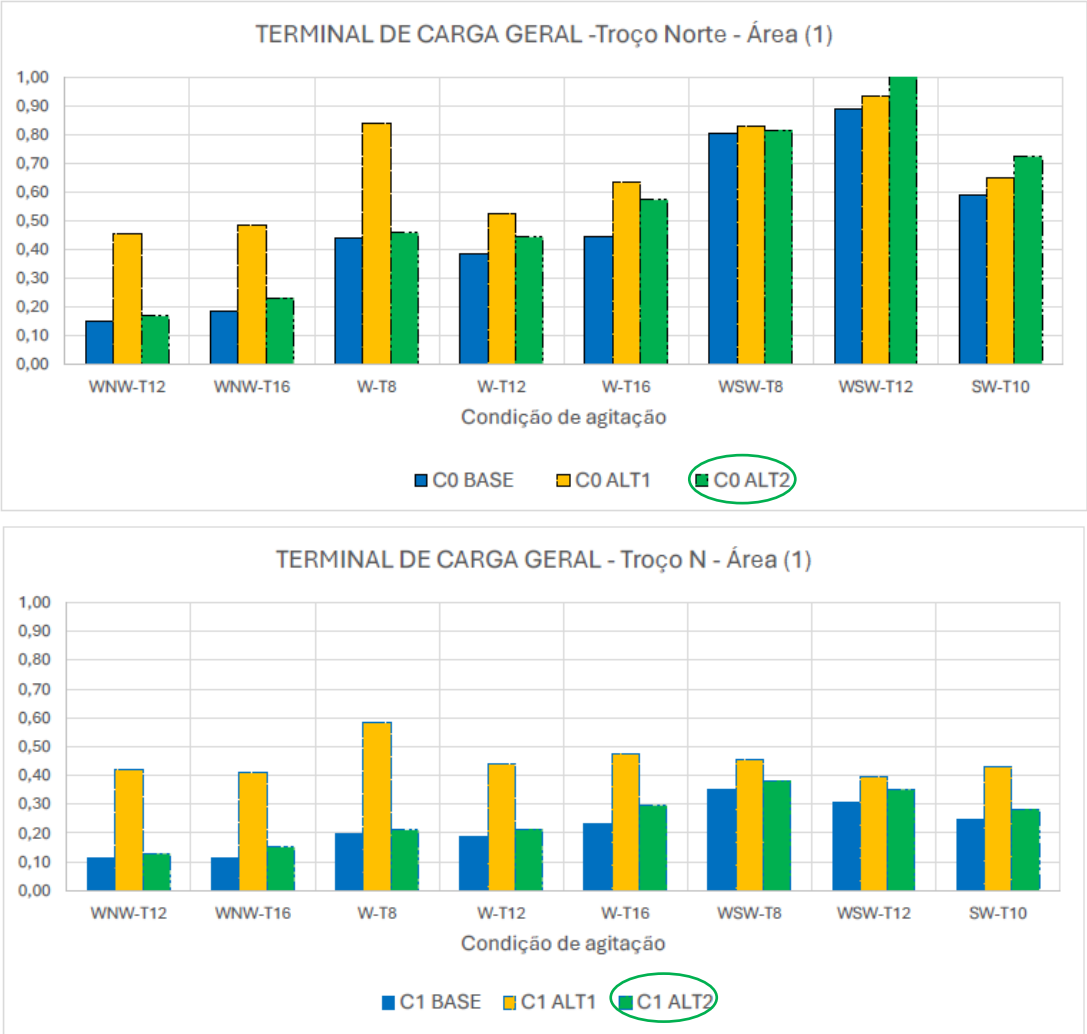
Quadro 95 – Identificação das áreas do Porto de Sines para análise/ registo de índices de agitação médios obtidos com o modelo MIKE21 BW

Área	Instalações portuárias	Abreviatura
1	Terminal de Carga Geral – Troço Norte	TCG – Troço N
2	Terminal de Carga Geral – Troço Central	TCG – Troço Central
3	Terminal de Carga Geral – Troço Sul	TCG – Troço S
4	Terminal *Multipurpose* – *Finger*- Prolongamento Interior	*Finger* Prolong. Int.
5	Terminal *Multipurpose* – *Finger* Interior	*Finger* Int.
6	Terminal *Multipurpose* – *Finger*- Prolongamento Exterior	*Finger* Prolong. Ext.
7	Terminal *Multipurpose* – *Finger* Exterior	*Finger* Ext.
8	Terminal *Multipurpose* – ex-Carvão	Carvão
9	Terminal LNG	LNG
10	Porto de Serviços – Molhe-Cais	P. Serv. Molhe-Cais
11	Porto de Serviços – Cais Topo	P. Serv. Cais Topo
12	Porto de Serviços – Cais Frontal	P. Serv. Cais Frontal
13	Terminal de Granéis Líquidos – Posto 2	TGL – Posto 2
14	Terminal de Granéis Líquidos – Posto 3	TGL – Posto 3
15	Terminal de Granéis Líquidos – Posto 6	TGL – Posto 6
16	Terminal de Granéis Líquidos – Posto 7	TGL – Posto 7
17	Terminal de Granéis Líquidos – Posto 4	TGL – Posto 4
18	Terminal de Granéis Líquidos – Posto 5	TGL – Posto 5
19	Terminal Petroquímico – Posto 9	T. Petroq. – Posto 9
20	Terminal Petroquímico – Posto 10	T. Petroq. – Posto 10

Fonte: *(Consulmar; Nemus; TPF, 2025).*

Os resultados obtidos para o novo cais de carga evidenciam para qualquer dos seus troços (Norte, Central e Sul) um abrigo semelhante à agitação de ONO (devido ao Molhe Oeste), ao passo que a exposição à agitação de OSO e SO, embora notada em qualquer um dos troços, reduz-se de norte para sul, por efeito do aumento do abrigo proporcionado pelo Molhe Leste do Porto de Sines (Figura 176 e Figura 177). Com o prolongamento do Molhe Leste todas as condições de agitação modeladas resultam em índices de agitação inferiores a 0,30-0,40 assegurando melhores condições de operação do novo cais de carga.

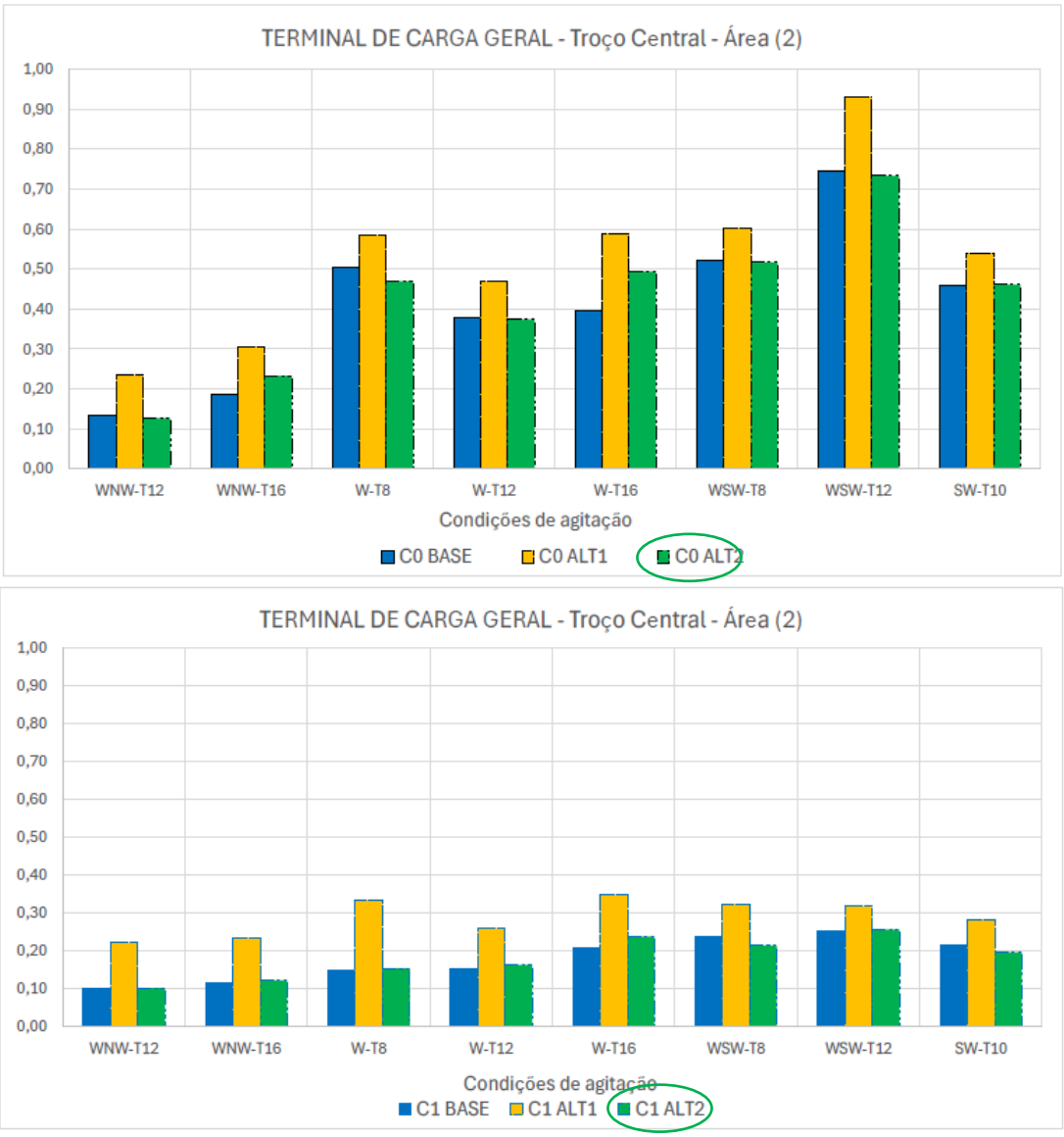
Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 176 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para o Troço Norte do novo cais de carga: sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2), com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) (a verde)

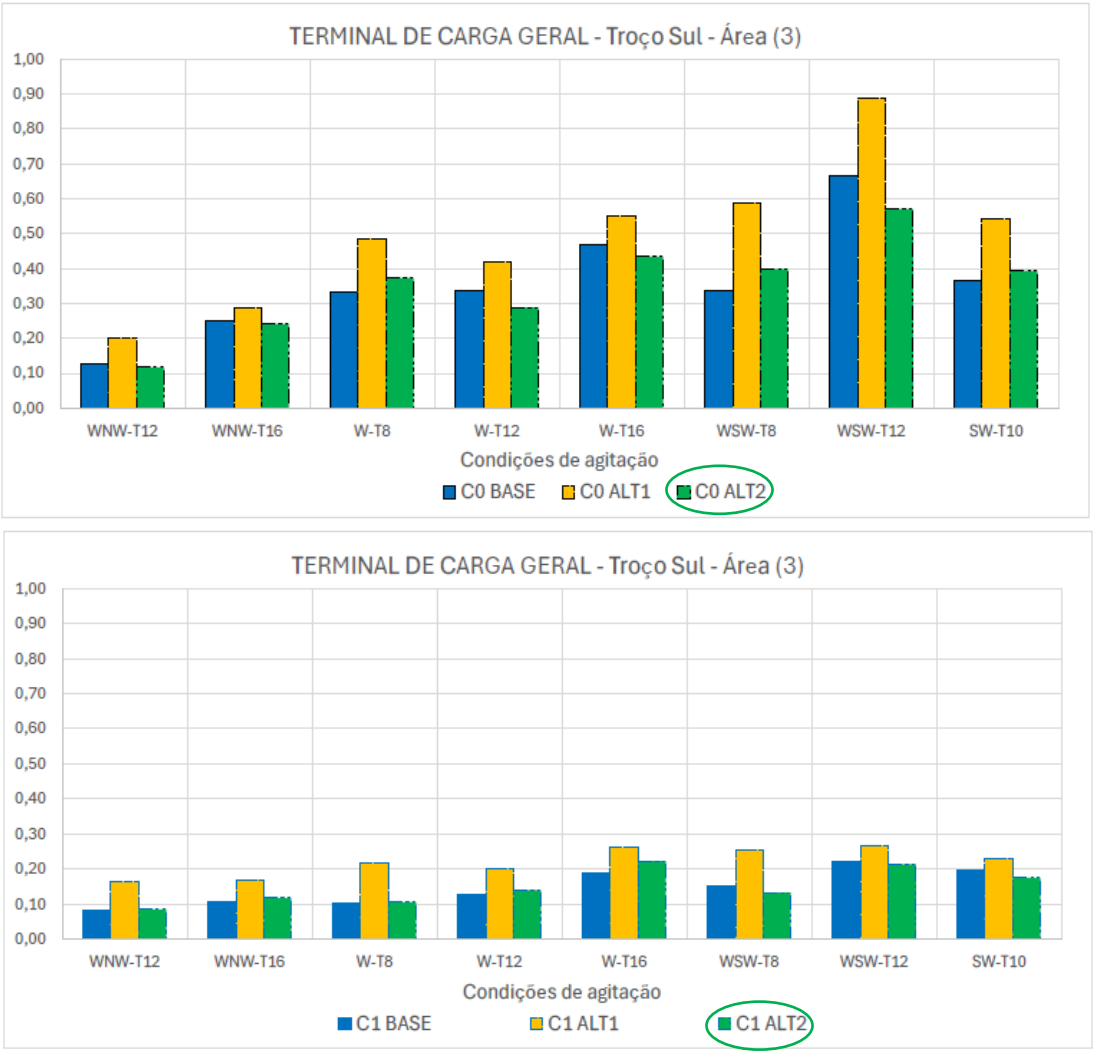
Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 177 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Troço Central do novo cais de carga: sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2), com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) (a verde)

Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 178 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Troço Sul do novo cais de carga: sem prolongamento do Molhe Leste (C0 ALT2), com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2) (a verde)

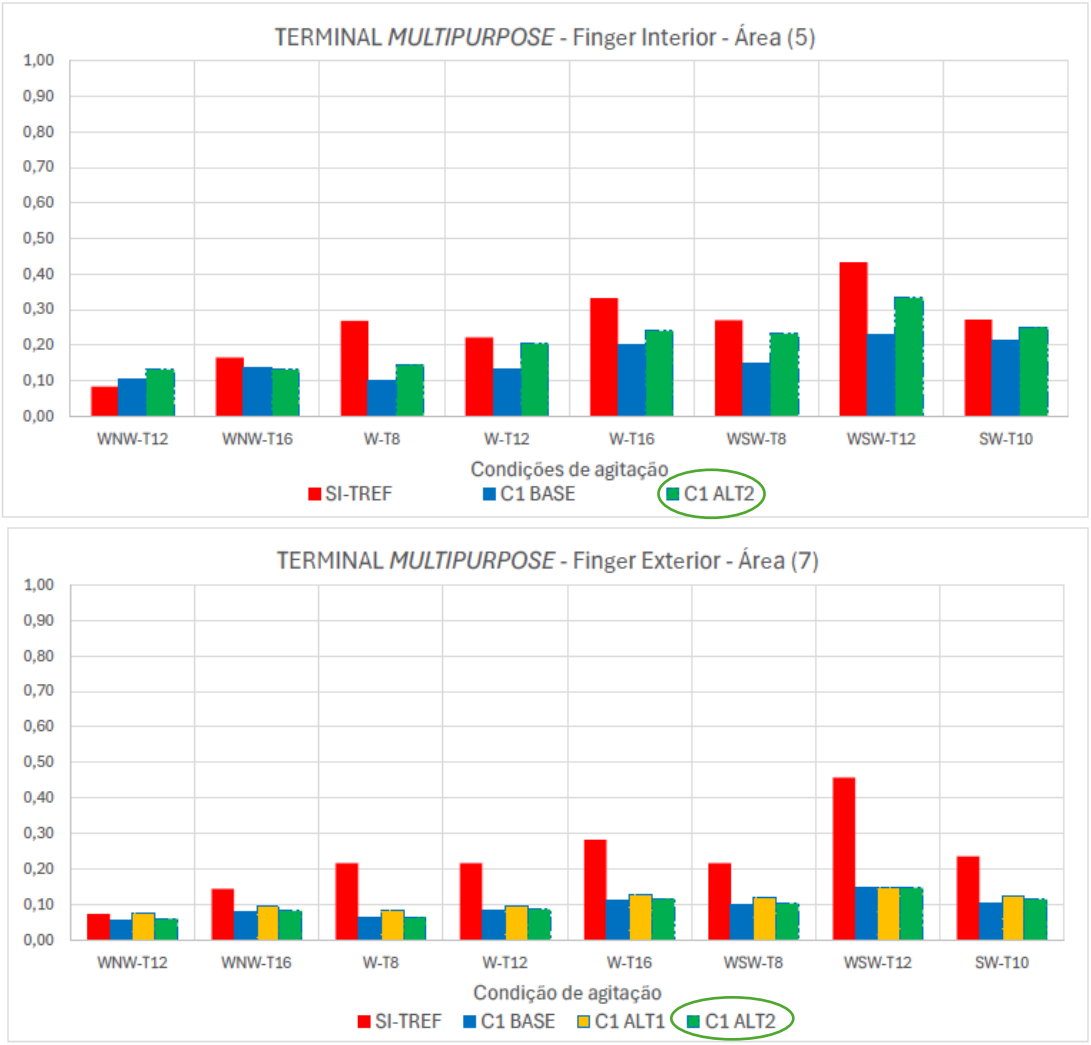
Também no Porto de Serviços, Terminal Multipurpose e Terminal de Gás Natural Liquefeito a implementação do novo cais de carga não terá como consequência o agravamento das condições de agitação caso seja também implementado o projeto associado de prolongamento do Molhe Leste (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) (Figura 179, Figura 180 e Figura 181).

Co-funded by the European Union

Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 179 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Porto de Serviços (cais topo / área 11 – mais desfavorável) com novo cais de carga (a verde-escuro) e situação de referência (SI-TREF, a vermelho): configuração do cais sem otimização junto ao Porto de Serviços (C1 ALT2), configuração do projeto (com otimização) (C1 ALT2 OPT)

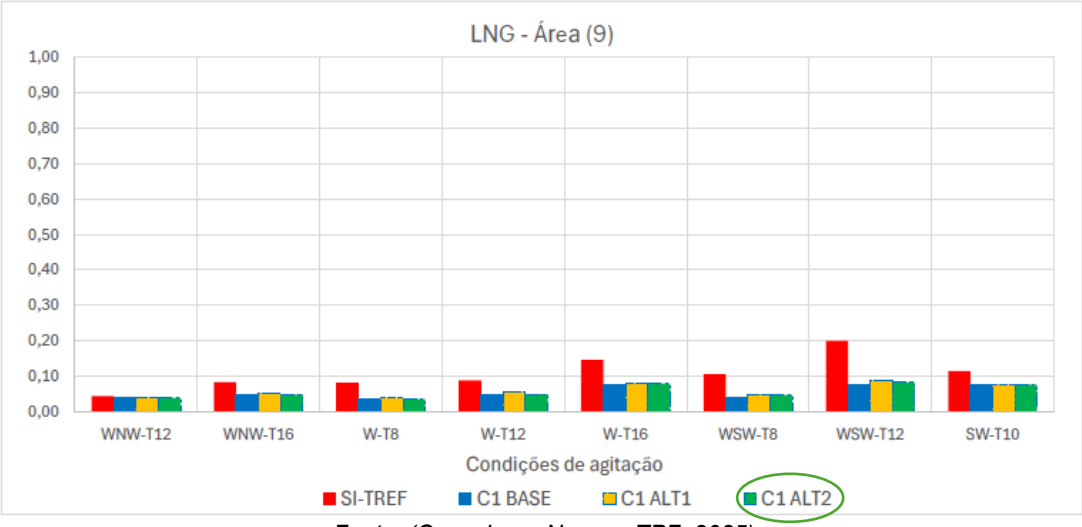
Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 180 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Terminal Multipurpose com novo cais de carga (C1 ALT2, a verde-escuro) e situação de referência (SI-TREF, a vermelho): finger interior/ área 5, finger exterior/ área 7

Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar; Nemus; TPF, 2025)

Figura 181 – Índices de agitação médios para oito condições de agitação para Terminal de Gás Natural Liquefeito/ área 9 com novo cais de carga (C1 ALT2, a verde) e situação de referência (SI-TREF, a vermelho)

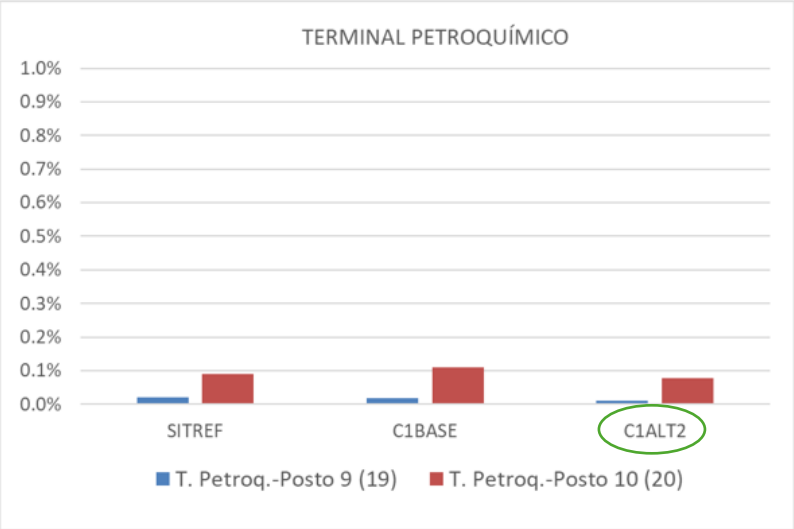
Importa ainda considerar-se a alteração de operacionalidade, enquanto contagem do número de ocorrências em que a altura de onda significativa estimada ultrapassa os limites de operacionalidade utilizados para as diferentes áreas de acostagem (cf. secção 5.7.2.2 da descrição do estado atual do ambiente), nos terminais e portos do Porto de Sines com a concretização do projeto. Os resultados de percentagem de inoperacionalidade em ano médio assim obtidos para o novo cais de carga e cada terminal do Porto de Sines são apresentados nas figuras seguintes para a situação de exploração conjunta do projeto em avaliação e do projeto associado do prolongamento do Molhe Leste.

Co-funded by the European Union

Fonte: (Consulmar, 2026)

Figura 182 – Percentagem de inoperacionalidade na situação de referência (SITREF), com novo cais de carga apenas (C0 ALT2) e com novo cais de carga e com prolongamento do Molhe Leste (C1ALT2 OPT) e situação de referência (SITREF): novo cais de carga, Porto de Serviços, Terminal Multipurpose

Co-funded by the European Union



Fonte: (Consulmar, 2026)

Figura 183 – Percentagem de inoperacionalidade para Terminal Petroquímico na situação de referência (SITREF) com novo cais de carga e com prolongamento do Molhe Leste (C1 ALT2)

Para o novo cais de carga geral perspetiva-se uma percentagem de inoperacionalidade de cerca de 0,15% (meio dia) no troço Sul, 0,4% no troço Central (1,5 dias) até perto de 1% (4 dias) no troço Norte. Esta percentagem é semelhante à que se verifica na situação de referência no Terminal Petroquímico e em parte do Terminal *Multipurpose* (cf. secção 5.7.2.2 da descrição do estado atual do ambiente).

Para as infraestruturas portuárias já existentes destaca-se a situação do Porto de Serviços, com percentagem de inoperacionalidade entre 0,8% e 2,5%, valores inferiores aos obtidos na situação de referência (1,5%-4,5%). Sem a configuração otimizada do novo cais de carga considerada no projeto (configuração C1ALT2 na Figura 182) verificar-se-iam valores superiores (2,5%-7,5%) aos da situação de referência. No Terminal *Multipurpose* verifica-se uma percentagem de inoperacionalidade inferior a 0,5%..

Para os restantes terminais do Porto de Sines, refere-se que para o Terminal Petroquímico existe uma ligeira redução da percentagem de inoperacionalidade verificada na situação de referência (Figura 183) sendo que as percentagens de inoperacionalidade são sempre muito reduzidas no Terminal de Gás Natural Liquefeito. No Terminal de Granéis Líquidos a percentagem de inoperacionalidade é também muito reduzida e apenas para o posto 5 (área 18) apresenta valor superior a zero (0,003%, 15 min.).

No caso de não ser implementado o projeto associado de prolongamento do Molhe Leste, a implementação do projeto em avaliação causará, face à situação de referência, o aumento da inoperacionalidade no Porto de Serviços e no Terminal *Multipurpose*, atingindo-se as percentagens de 4-7% e 1,5-5%, respetivamente, um aumento de cerca de 50% (17 dias) no Porto de Serviços e até 400% (12 dias) no Terminal *Multipurpose* (Figura 184). Relativamente aos restantes terminais do Porto de Sines, verifica-se também em geral o aumento da percentagem de inoperacionalidade nos Terminal

de Gás Natural Liquefeito e no Terminal Petroquímico em 100% e 50% respetivamente, mas mantendo-se um nível muito reduzido de inoperacionalidade (0,025% e 0,15%, 2 e 13 horas, respetivamente). No Terminal de Granéis Líquidos não se prevê efeito do projeto, mantendo-se inoperacionalidade tendencialmente nula (Figura 184).

Merece referir-se que sem a implementação do projeto associado de prolongamento do Molhe Leste se obtém para o novo cais de carga geral percentagem de inoperacionalidade entre 2,5% e 7% (9 a 26 dias), igual ou superior à que se verifica na situação de referência para a infraestrutura da bacia portuária com operacionalidade mais desfavorável na situação de referência, o Porto de Serviços com cerca de 1,5-4,5% (5 a 16 dias) (Figura 182).

Fonte: (Consulmar, 2026)

Figura 184 – Percentagem de inoperacionalidade na situação de referência e com novo cais de carga sem prolongamento do Molhe Leste (C0_ALT2_OTIMIZADA)

Co-funded by the European Union

Neste contexto, considera-se que o impacte do novo cais de carga sobre as condições de agitação é *pouco significativo*, uma vez que devido ao efeito do projeto associado de prolongamento do Molhe Leste sobre a agitação não se repercute nas condições de operacionalidade do Porto de Sines.

No entanto, caso não seja implementado o projeto associado, espera-se um impacte significativo sobre a operacionalidade do Porto de Serviços e do Terminal *Multipurpose*.

6.7.2.3. Regime sedimentar

Tendo em conta as alterações perspetivadas com a concretização do projeto na circulação e agitação, não se prevê alteração do regime sedimentar no interior do Porto de Sines.

Como referido na secção anterior, o novo cais de carga previsto pelo projeto, quando implementado sem a concretização do projeto associado do prolongamento do Molhe Leste, provocará o aumento da agitação incidente (nomeadamente a altura significativa) no interior do porto, o que poderia promover localmente o aumento do transporte sedimentar. Por outro lado, este efeito não é significativo com a concretização do projeto associado.

Em qualquer dos casos, não se espera alteração do regime sedimentar, já que a bacia portuária é uma área relativamente funda, onde o transporte sedimentar na situação de referência não é significativo, dada a reduzida expressão dos depósitos sedimentares e a não existência de fontes sedimentares relevantes. Assim, prevê-se um *impacte nulo* do projeto sobre o regime sedimentar no interior do porto.

Dado que o transporte sedimentar na área a sudeste da área de intervenção não tem relação com o transporte no interior do porto, não se prevê igualmente a interferência do projeto em avaliação nessa área.

Caso sejam utilizadas na fase de construção zonas de empréstimo de sedimentos submersas sujeitas ao trânsito litoral, espera-se na fase de exploração, e de acordo com as fontes sedimentares disponíveis, o aumento do transporte sedimentar nestes locais até que seja de novo esgotada a capacidade de retenção de sedimentos. Esta alteração configurará um *impacte negativo, indireto, temporário, reversível, imediato, local*, mas, do conhecimento atual, *improvável*, devido aos custos envolvidos e à reduzida cobertura arenosa na zona mais próxima no porto.

Nota-se ainda que, como se referiu anteriormente, o proponente não considera esta possibilidade, sendo que as manchas de empréstimo no espaço marítimo nacional e devidamente identificadas no Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023) servem atualmente apenas para alimentar o sistema costeiro, como dispõe a Lei n.º 49/2006 de 29 de agosto.

Em todo o caso, a magnitude e o significado do impacte dependerão da localização da zona de empréstimo escolhida e da quantidade de sedimentos removida, desconhecidos atualmente, mas que deverão ser devidamente avaliados em fase posterior do projeto caso esta opção se venha a concretizar.

Co-funded by the European Union

6.7.3. Fase de desativação

A fase de desativação não se encontra definida no projeto. Neste contexto, caso ocorra a demolição do novo cais de carga e do terrapleno associado, repondo-se as condições pré-existentes, prevê-se quanto aos impactes identificados para a fase de exploração a anulação do impacte sobre a agitação e a redução da magnitude do impacte sobre a circulação, mantendo-se os fundos de serviço aprofundados.

Na situação de não demolição do novo cais e do terrapleno associado perspetiva-se na fase de desativação a manutenção dos impactes identificados na fase de exploração.

6.7.4. Impactes cumulativos

Não são identificados impactes cumulativos do projeto em estudo com as alterações previstas (e já aprovadas / autorizadas) no Porto de Sines, nomeadamente a Expansão do Terminal XXI (AIA 2773) e o Terminal Vasco da Gama e quebra-mar destacado associado (AIA 3009), uma vez que destes projetos resultarão previsivelmente alterações na hidrodinâmica e regime sedimentar a sudeste da área de intervenção e não no interior do Porto de Sines, como no projeto em avaliação.

6.7.5. Síntese

Os impactes do projeto em avaliação no descritor de hidrodinâmica e regime sedimentar decorrem da implantação das infraestruturas do projeto e do aprofundamento dos fundos junto ao novo cais, concretizando-se em pleno na fase de exploração. Não são identificados impactes específicos relacionados com as atividades de fase de construção.

Na fase de exploração foram identificados dois impactes sobre a hidrodinâmica relacionados com a presença física do novo cais de carga e terrapleno associado e a presença dos fundos de serviço aprofundados e a sua interferência na bacia portuária sobre a circulação e as condições de agitação, negativos e poucos significativos.

Na avaliação do impacte para a fase de exploração apresentado no quadro seguinte considera-se a situação da exploração conjunta do projeto e do projeto associado de prolongamento do Molhe Leste. Caso ocorra a exploração do projeto associado em isolado, espera-se que o impacte negativo de aumento da agitação na bacia portuária seja significativo.

Na fase de desativação perspetiva-se o cessar do impacte sobre a agitação e a redução da magnitude do impacte sobre a circulação, não se identificando novos impactes.

Co-funded by the European Union

Quadro 96 – Tabela síntese de impactes na hidrodinâmica e regime sedimentar

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Alteração da circulação no interior do Porto de Sines	Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Aumento da agitação na bacia portuária	Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca a Média	Pouco significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

6.8. Qualidade dos sedimentos

6.8.1. Fase de construção

O projeto prevê aprofundamento dos fundos para a cota – 14 m (ZH), com quebramento de rocha e dragagem das bolsas descontínuas de sedimentos que ocorrem sobre o substrato rochoso.

A maioria dos cerca de 20 000 m^3 de materiais a dragar/escavar serão, de acordo com as suas características geomecânicas, aproveitados para execução do terrapleno. A maior parte dos materiais a dragar serão rocha, sendo que o terrapleno desenvolver-se-á sobre uma parte das bolsas sedimentares identificadas no levantamento geofísico da AtlanticLand (2024). A afetação de bolsas sedimentares será pontual, destacando-se os extremos ocidental e sudeste da área a dragar.

Considerando o volume e as características dos materiais a dragar/escavar e a utilização prevista, consideram-se existir, quer *impactes negativos pouco significativos da dispersão* de partículas, bem como de metais e compostos orgânicos adsorvidos aos sedimentos, para a coluna de água, quer *impactes nulos* em resultado do destino final que lhes será dado.

A utilização na empreitada dos materiais dragados/escavados mitiga a necessidade de imersão do material, que de forma geral corresponde a sedimentos arenosos a silto-arenosos, sem contaminação ou com contaminação vestigiária, nos termos da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

6.8.2. Fase de exploração

O Porto de Sines caracteriza-se pela profundidade dos fundos rochosos e cobertura sedimentar dispersa pouco espessa, pelo que não se prevê a necessidade de dragagens de manutenção. Desta forma, não são esperados impactes nesta fase do projeto.

6.8.3. Fase de desativação

Não está definida a desativação do projeto. Contudo, mesmo num cenário em que tal ocorra, não são esperados impactes na qualidade dos sedimentos.

6.8.4. Impactes cumulativos

Não estão previstos impactes cumulativos com outros projetos a executar.

Co-funded by the European Union

6.8.5. Síntese

Ainda que pouco significativo, o principal impacte negativo diz respeito à dispersão, para a coluna de água, de partículas, metais e compostos orgânicos adsorvidos aos sedimentos em resultado da dragagem/escavação dos fundos à cota – 14 m (ZH).

Quadro 97 – Tabela síntese de impactes na qualidade dos sedimentos

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Dispersão de sedimentos e de metais e compostos orgânicos para a coluna de água	Construção	Negativo	Temporário	Certa	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

6.9. Ruído

6.9.1. Fase de construção

No Quadro seguinte apresentam-se os valores típicos de ruído na fase de construção.

Os valores são baseados na "*Table 7-1*" do documento "*Federal Transit Administration (USA) – Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. 2018*". Assumindo, por segurança e simplicidade, uma propagação em campo livre sobre um solo refletor (+3 dB) onde prevalece apenas a atenuação devido à divergência geométrica [conjugação das equações 2.5.5, 2.5.6 e 2.5.12 da Portaria 42/2023 e uma atenuação segura de 4 dB/km para a absorção atmosférica, resulta a seguinte equação de propagação sonora:

$$L_{Ap,d}=L_{Aw}-11-20\log_{10}(d)+3-4d/1000$$

onde $L_{Ap,d}$ é o Nível de Pressão Sonora [em dB(A)] a uma distância d (em metros) da fonte e L_{Aw} o Nível de Potência Sonora [em dB(A)] da fonte.

Apresenta-se na Figura 185 a variação típica dos níveis sonoros com a distância, para diferentes tipos de fonte.

De notar que caso não esteja prevista a utilização de bate estacas, afigura-se adequado manter a sua consideração, na Figura 185 e quadro seguinte, pelo menos a título informativo e de referência para eventuais atividades /equipamentos mais ruidosos.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Nesta fase considera-se mais provável que, em cada dia de obra, o nível de potência sonoro mais caraterístico deverá ser cerca de 120 dB(A), e muito pontualmente, 123 a 130 dB(A). Este tipo de atividade, e outras mais ruidosas, deverão ocorrer apenas no período diurno.

Assim considera-se como provável a ocorrência:

- Normalmente:
  - valores menores ou iguais a 65 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 220 m à obra.
  - valores menores ou iguais a 60 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 340 m à obra.
  - valores menores ou iguais a 55 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 550 m à obra.

Pontualmente, no período diurno: valores menores ou iguais a 65 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 280 m à obra.

Quadro 98 – Valores típicos de ruído (fase de construção)

Equipamento	Nível de Potência Sonora [dB(A)]	Nível de Pressão Sonora [dB(A)] a cerca de 15 m de distância
Bate estacas	136	101
Perfuradora de rocha	130	95
Martelo pneumático manual	123	88
Autobetoneira, *Buldózeres*, Camiões, etc.	120	85
Escavadoras	117	82
Carregadoras	115	80
Bombas	112	77
Serras	111	76
Media energética total	128 dB(A)	-
Media energética sem bate estacas e perfuradora de rocha	118 dB(A)	-
Media energética sem bate estacas, perfuradora de rocha e martelo pneumático	116 dB(A)	-

Co-funded by the European Union
DUALSINES

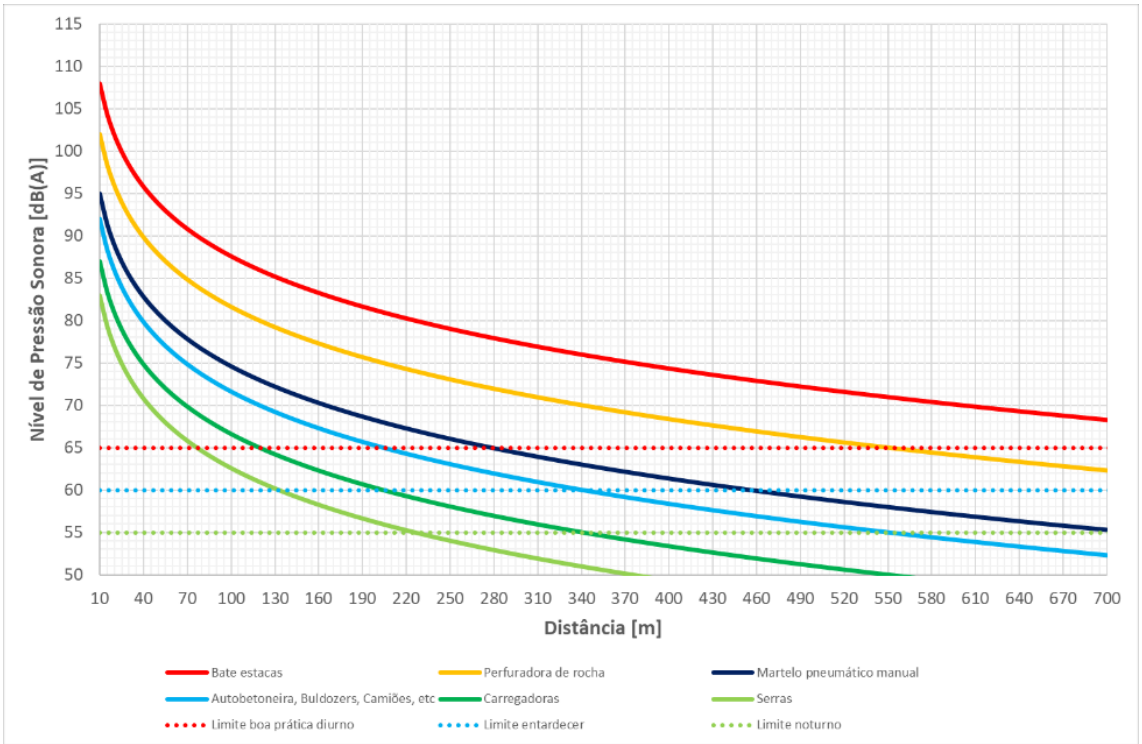


Figura 185 – Variação típica dos valores do Nível de Pressão Sonora [dB(A)] com a distância à fonte (fase de construção)

Os equipamentos previstos para a obra, na presente fase de desenvolvimento do projeto, são os que se apresentam na seção 4.5.4.

Relativamente ao tráfego de camiões de acesso à obra, considerou-se a metodologia expedita patente no documento "*Rosão, Vitor; Aguileira, Ana – Novo método expedito de previsão de ruído de tráfego rodoviário. 2.º Simpósio de Acústica e Vibrações, Coimbra, 2019*", apresentando-se na Figura 186 a variação dos Níveis Sonoros com o Tráfego Médio Horário (TMH) de veículos pesados, e com a tipologia de veículos pesados.

Co-funded by the European Union

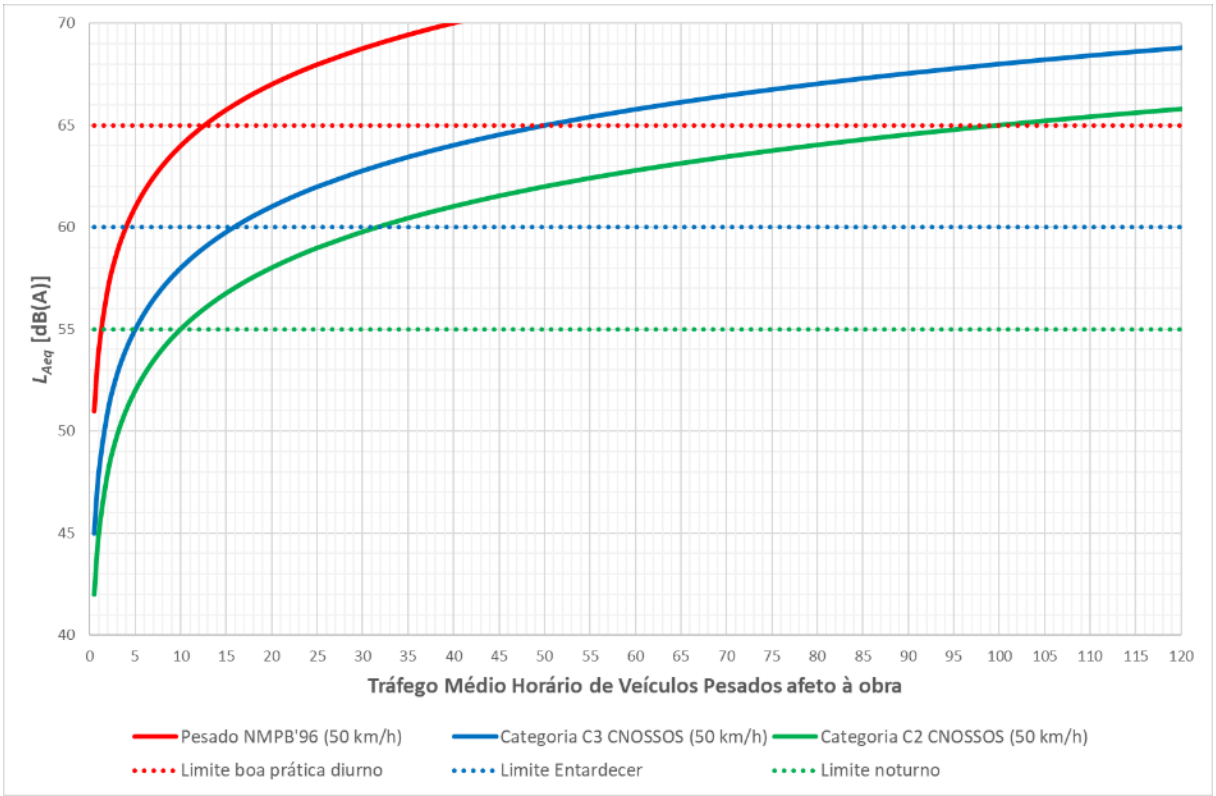


Figura 186 – Variação dos níveis sonoros contínuos equivalentes (LAeq) na imediata envolvente de uma via, para uma velocidade de 50 km/h, em função do tipo e Tráfego Médio Horário de veículos pesados (fase de construção)

Face ao explicitado conclui-se o seguinte em termos de potenciais impactes no fator Ruído, na fase de construção:

1. Se a atividade for cingida ao período diurno:
    - **Impactes *negativos diretos e indiretos, reversíveis, prováveis, temporários, de magnitude fraca a média e pouco significativos*.**
2. Se a atividade for estendida ao período do entardecer e/ou noturno:
    - **Impactes *negativos diretos e indiretos, reversíveis, prováveis, temporários, de magnitude média a elevada*** e potencialmente ***significativos a muito significativos***, se não forem aplicadas restrições ao funcionamento:
    - **Impactes *negativos diretos e indiretos, reversíveis, prováveis, temporários, de magnitude fraca a média e pouco significativos***, se forem aplicadas as seguintes restrições ao funcionamento e controlo (implementação de Plano de Monitorização):
        - Restrição de ocorrência a menos de 1 mês junto do mesmo Recetor (verificar junto da Câmara Municipal).

- Combinação adequada dos Níveis de Potência Sonora das atividades/equipamentos, da duração de funcionamento e da distância aos Recetores Sensíveis, de maneira a ser cumprido na média energética de cada dia:
    - Período do Entardecer (20h-23h): L_{Aeq} ≤ 60 dB(A).
    - Período noturno (23h-7h): L_{Aeq} ≤ 55 dB(A).
- Combinação de emissão sonora de veículos pesados, de velocidade de circulação, de distância aos Recetores Sensíveis e de tráfego que cumpra:
    - Período do Entardecer (20h-23h): L_{Aeq} ≤ 60 dB(A).
    - Período noturno (23h-7h): L_{Aeq} ≤ 55 dB(A).
    - Tráfego indicativo para uma velocidade de 50 km/h:
        - Veículos pesados mais ruidosos (NMPB'96):
            - Período do Entardecer (20h-23h): TMHpesados ≤ 4.
            - Período noturno (23h-7h): TMHpesados ≤ 1.
        - Veículos pesados menos ruidosos (C3 CNOSSOS):
            - Período do Entardecer (20h-23h): TMHpesados ≤ 16.
            - Período noturno (23h-7h): TMHpesados ≤ 5.

Pela Figura 17 referida anteriormente (seção 4.5.4), verifica-se que nos meses com maior n.º de camiões, tem-se 10+8 = 18 camiões por mês. Mesmo que no cenário pouco provável de esses camiões ocorrerem, num determinado mês, apenas em 5 dias, temos como tráfego médio horário máximo, no período do entardecer: 18/5 /3 =1,2, e no período noturno: 18/5/8= 0,5, o que cumpre os limites de tráfego de camiões mais exigentes referidos anteriormente.

Relativamente à quantificação dos impactes tem-se, para uma distância segura (minimalista) de 550 metros, entre a frente de obra do Cais e o Recetor Sensível mais próximo, os seguintes limites de potência sonora – que se afiguram muito prováveis de ser cumpridos – com maiores condicionantes, como é habitual, para as emissões no período do entardecer e noturno - pelo exposto anteriormente – para que os níveis sonoros da frente de obra sejam, no Recetor mais próximo, 10 dB abaixo dos limites aplicáveis sendo assim desprezáveis (desprezável a sua adição energética com os níveis sonoros do tráfego de acesso, que conforme referido se prevê, pela informação disponível, cumprir os limites):

- Diurno: 55 = LAw -11 -20log(550)+3-4x550/1000 ⇔ LAw ≤ 55+11+20log(1300)-3+2 = 120 dB(A);
- Entardecer: 50 = LAw -11 -20log(550)+3-4x550/1000 ⇔ LAw ≤ 50+11+20log(1300)-3+2 = 115 dB(A);
- Noturno: 45 = LAw -11 -20log(550)+3-4x550/1000 ⇔ LAw ≤ 45+11+20log(1300)-3+2 = 110 dB(A).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Relativamente ao projeto associado do molhe leste, a informação dos equipamentos em concreto previstos para a obra, são os que se apresentam na figura seguinte:

	MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Equipamento Terrestre:																																				
Retroescavadora	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Pá carregadora	0	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Escavadora hidráulica	0	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Grua de rastos de 800T	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Grua de rastos de 300T	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Grua telescópica de 100T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dumper articulado de 30T	0	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	0
Camiões	4	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	6	6
Camiões betoneira	0	0	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Bombas de betão	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0
Central Britagem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Central de betão	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Equipamento marítimo:																																				
Batelão autopropulsionado	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rebocador	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Lancha de apoio	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 187 – Tipo e quantidade de equipamentos previstos em cada um dos 36 meses previstos para a obra (molhe leste)

Verifica-se que nos meses com maior n.º de camiões, tem-se 10+8 = 18 camiões por mês. Mesmo no cenário pouco provável de esses camiões ocorrerem, num determinado mês, apenas em 5 dias, tem-se como tráfego médio horário máximo, no período do entardecer: 18/5 /3 =1,2, e no período noturno: 18/5/8= 0,5, o que cumpre os limites de tráfego de camiões mais exigentes referidos anteriormente.

Relativamente à quantificação dos impactes tem-se, para uma distância segura (minimalista) de 1300 metros, entre a frente de obra e o Recetor Sensível mais próximo, os seguintes limites de potência sonora – que se afiguram muito prováveis de ser cumpridos, pelo exposto anteriormente – para que os níveis sonoros da frente de obra sejam, no Recetor mais próximo, 10 dB abaixo dos limites aplicáveis sendo assim desprezáveis (desprezável a sua adição energética com os níveis sonoros do tráfego de acesso, que conforme referido se prevê, pela informação disponível, cumprir os limites):

- Diurno: 55 = LAw -11 -20log(1300)+3-4x1300/1000 ⇔ LAw ≤ 55+11+20log(1300)-3+5= 130 dB(A);
- Entardecer: 50 = LAw -11 -20log(1300)+3-4x1300/1000 ⇔ LAw ≤ 50+11+20log(1300)-3+5 = 125 dB(A);
- Noturno: 45 = LAw -11 -20log(1300)+3-4x1300/1000 ⇔ LAw ≤ 45+11+20log(1300)-3+5 = 120 dB(A).

Na hipótese pouco provável de ocorrência em simultâneo do tráfego máximo de acesso e das emissões sonoras máximas da obra do cais e da obra do molhe leste, tem-se:

- Tráfego: Período do entardecer: 1,2 + 1,2 = 2,4 pesados por hora; período noturno: 0,5+0,5=1 pesado por hora. Esses valores cumprem os limites mais exigentes estabelecidos anteriormente.
- Emissão sonora (3 dB abaixo para cada local, devido à possibilidade de sobreposição):

Co-funded by the European Union

- Molhe leste:
  - Diurno: LAw ≤ 127 dB(A);
  - Entardecer: LAw ≤ 122 dB(A);
  - Noturno: LAw ≤ 117dB(A);
- Cais:
  - Diurno: LAw ≤ 117 dB(A);
  - Entardecer: LAw ≤ 112 dB(A);
  - Noturno: LAw ≤ 107 dB(A).

Estes valores, com a necessidade habitual de maiores condicionamentos no período do entardecer e ainda mais no noturno, e com maiores condicionantes para as atividades no cais, são possíveis de atingir, conforme valores típicos apresentados anteriormente, desde que se garanta a devida e em conformidade gestão da obra.

6.9.2. Fase de exploração

Assume-se para a fase de exploração que a Magnitude do Impacte está associada à variação dos níveis sonoros, na fase de exploração entre o ruído com a concretização do Projeto do Novo Cais de Carga Geral e o ruído sem a concretização do projeto, e a Significância do Impacte está associada ao cumprimento (impacte pouco significativo) ou incumprimento (impacte significativo) dos limites acústicos legais do DL 9/2007 nos Recetores Sensíveis, para a Situação Futura com a concretização da exploração.

Conforme previsto no DL 146/2006, as fontes de ruído tipicamente modeláveis, correspondem ao tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo e indústrias (sentido lato, contemplando normalmente o que se denomina por “fontes fixas”, afetas a atividades ruidosas, industriais ou não industriais).

6.9.2.1. Método de Cálculo

Procede-se à elaboração do mapa de ruído da situação futura com base na cartografia e dados de tráfego disponíveis.

Foi utilizado o software Cadna A (http://www.datakustik.com/en/products/cadnaa) com as seguintes especificações:

- Método de cálculo: CNOSSOS (conforme recomendado na Portaria 42/2023).
- Condições atmosféricas:
  - Temperatura e humidade média anual: 16 ºC; 73%, temperaturas médias para a região do Alentejo Litoral, segundo o site http://portaldoclima.pt/pt/.

- 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", adaptados aos períodos portugueses de acordo com "Rosão, Vitor; Antunes, Sónia - *Limitações e Opções Alternativas da Modelação na Componente Ruído*. Castelo Branco, CNAI, 2006":

  - 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
- 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: 2000 metros (fonte e recetor);
  - Distância máxima fonte/recetor: 2000 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 n.º 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.
- Cartografia:
  - Consideração das curvas de nível constantes na cartografia disponibilizada.

Para a fase de exploração considera-se a seguinte estimativa de tráfego marítimo no novo cais de carga geral (cf. pressupostos no subcapítulo 4.6):

Co-funded by the European Union

- Granéis sólidos agroalimentares: 71 navios por ano.
- RO-RO para automóveis: 34 navios por ano.

Tais valores significam um tráfego médio anual diário de (71+34)/365 = 0.29.

Considera-se seguro assumir para cada navio de Granéis sólidos agroalimentares, ou RO-RO para automóveis, LAw ≈ 115 dB(A).

De notar que no artigo "J. (Rob) Witte - Noise from moored ships. Lisboa, Internoise 2010" (https://dgmr.nl/wp-content/uploads/files/Internoise_2010_Rob_Witte_Noise_from_moored_ships.pdf) tem-se que, pela sua "Figure 4", para "bulk ships" (granéis), e pela sua "Figure 11", para "Ro-Ro Ships", um valor de L_{Aw} = 115 dB(A) é seguro.

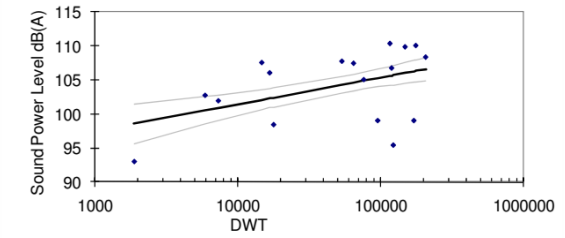


Figure 4 – Regression line between DWT and sound power level for bulk ships.

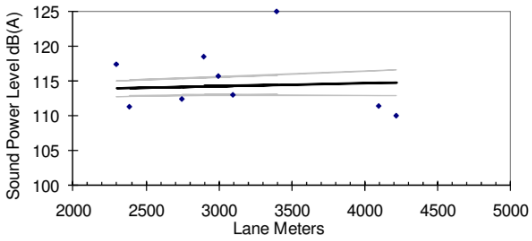


Figure 11 – Regression line between Lane Meters and sound power level for RoRo-ships.

Fonte: J. (Rob) Witte - Noise from moored ships. Lisboa, Internoise 2010" (https://dgmr.nl/wp-content/uploads/files/Internoise_2010_Rob_Witte_Noise_from_moored_ships.pdf).

Figura 188 – Variação típica dos valores do Nível de Pressão Sonora [dB(A)] para navios de granéis e navios Ro-Ro

Assim, apresenta-se na Figura 189 e Figura 190 o Mapa de Ruído seguro, para a seguinte distribuição típica de tráfego no Porto de Sines:

- Diurno: L_{Aw} ≈ 115 dB(A).
- Entardecer: L_{Aw} ≈ 109 dB(A).
- Noturno: L_{Aw} ≈ 111 dB(A).

6.9.2.2. Mapas de ruído desenvolvidos e avaliação de impactes

Na Figura 189 e Figura 190 apresentam-se os Mapas de Ruído desenvolvidos para os indicadores L_{den} e L_n, respetivamente:

Co-funded by the European Union

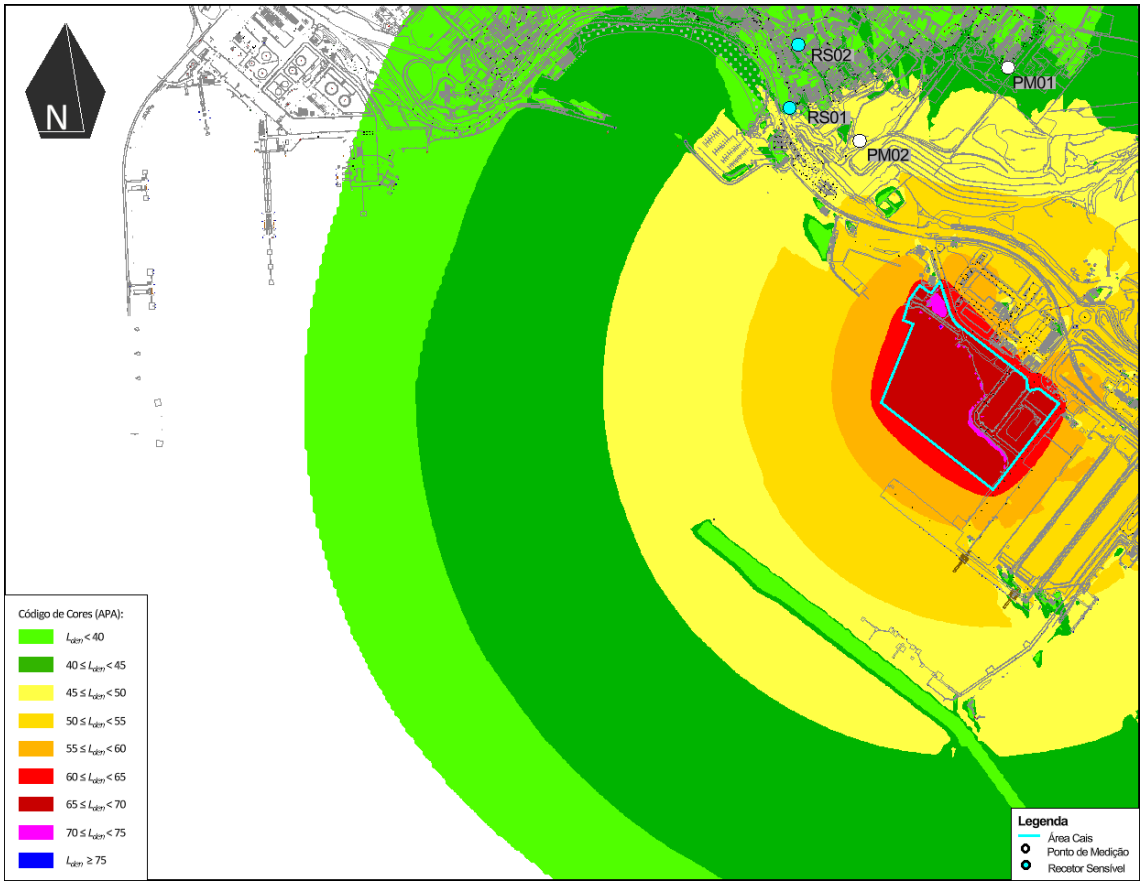


Figura 189 – Mapa de Ruído desenvolvido para o indicador Lden

Co-funded by the European Union

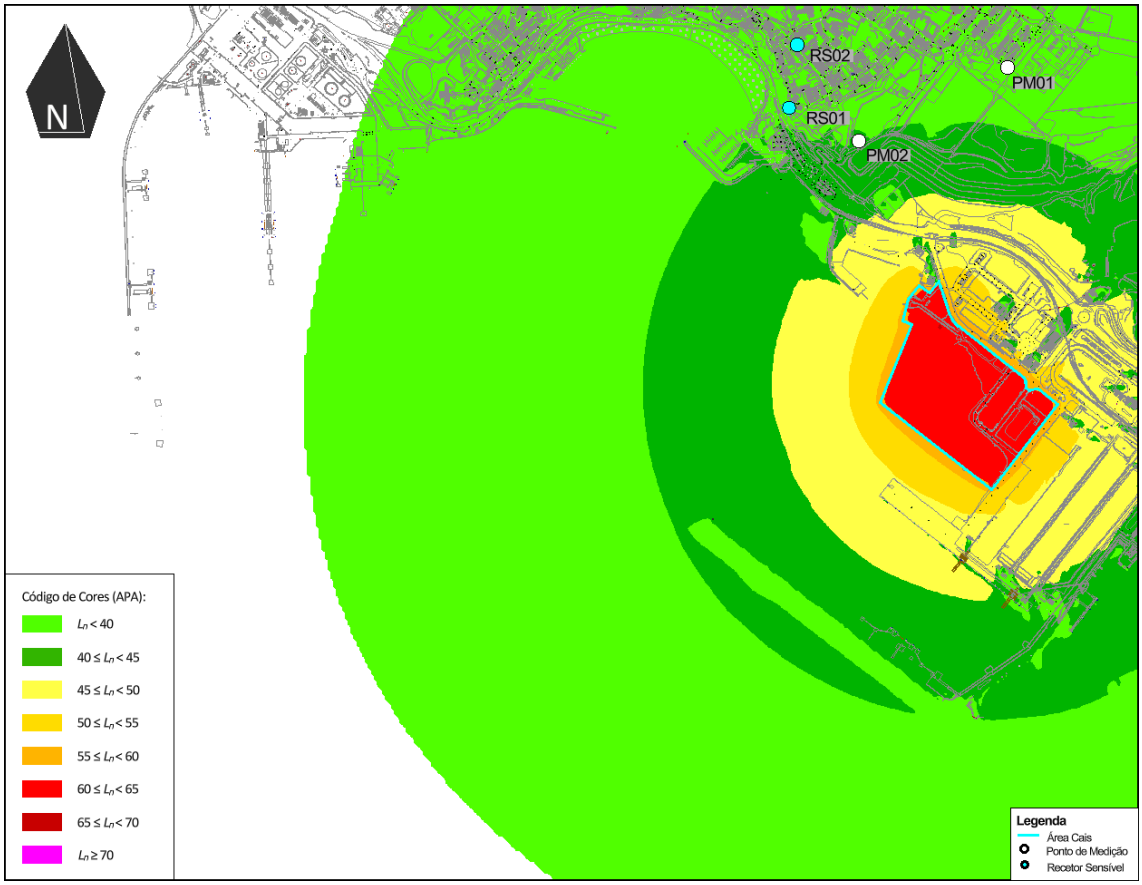


Figura 190 – Mapa de Ruído desenvolvido para o indicador Ln

Quadro 99 – Níveis sonoros obtidos nos Recetores Identificados e Pontos de Medição para o Ruído Residual, Particular e Ambiente

Recetor	Tipo de Recetor	Nota	Nível Sonoro [dB(A)] - Ruído Residual				Nível Sonoro [dB(A)] - Ruído Particular				Nível Sonoro [dB(A)] - Ruído Ambiente				Diferença (Ruído Ambiente - Ruído Residual)			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
RS01 37°57'5.02"N 8°51'47.70"W	*Habitação*	*Considera-se om Ambiente Sonoro semelhante a PM01*	52	45	39	51	21	15	18	25	52	45	39	51	0	*	*	0
RS02 37°57'12.79"N 8°51'45.92"W	*Estabelecimento escolar (creche)*	*Considera-se om Ambiente Sonoro semelhante a PM01*	52	45	39	51	36	32	35	41	52	45	40	51	0	*	*	0
RS03 PM01 37°57'10.72"N 8°51'16.54"W	*Escola*	*Para o Ruído Residual utiliza-se os Valores do Próprio PM*	52	45	39	51	39	35	38	44	52	45	42	52	0	*	*	1

Co-funded by the European Union

Recetor	Tipo de Recetor	Nota	Nível Sonoro [dB(A)] - Ruído Residual				Nível Sonoro [dB(A)] - Ruído Particular				Nível Sonoro [dB(A)] - Ruído Ambiente				Diferença (Ruído Ambiente - Ruído Residual)			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
RS04 PM02 37°57'1.67"N 8°51'37.86"W	*Habitação*	*Para o Ruído Residual utiliza-se os Valores do Próprio PM*	62	56	53	62	42	38	41	47	62	56	53	62	0	0	0	0

* Para valores de ruido ambiente menores ou iguais a 45 dB(A) o Critério de Incomodidade não se aplica (n.º 5 do Artigo 13.º do RGR).

De acordo com o n.º 1 alínea b) do Artigo 13.º do DL 9/2007, tem-se que, para Atividades Ruidosas Permanentes:

> *"a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º ; e*
>
> *b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante."*

Relativamente ao do critério de incomodidade, tem-se ainda o seguinte no n.º 5 do referido artigo:

> "*5 — O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos n.^{os} 1 e 4 do anexo I."*

Pela análise do Critério de Exposição, verifica-se que todos os Recetores e Pontos de Medição identificados cumprem os Limites para Zona ainda não Classificada (segundo verificado no "5.9.2Mapas de ruído municipais e classificação acústica") e do Critério de Incomodidade.

Face ao enunciado e tendo em conta as seguintes assunções:

- Impacte pouco significativo:
  - previsão de ocorrência de cumprimento do Critério de Exposição Máxima e do Critério de Incomodidade.
- Impacte significativo:
  - previsão de ocorrência de incumprimento do Critério de Exposição Máxima ou o Critério de Incomodidade.
  - Diferencial ΔL_{den} até 3 dB: Magnitude baixa.
  - Diferencial ΔL_{den} entre 4 dB e 15 dB: Magnitude moderada.
  - Diferencial ΔL_{den} superior a 15 dB: Magnitude elevada.

Prevê-se a seguinte ocorrência de impactes na fase de exploração, para o projeto do novo Cais de Carga Geral: **impactes *negativos, diretos, com duração permanente, reversíveis, de magnitude nula a fraca, e com extensão local***.

Co-funded by the European Union

Existe, paralelamente, o projeto de prolongamento NW do Molhe Leste (projeto associado ou complementar), que poderá afetar o projeto em questão. Ainda que se considere negligenciável o ruído emitido diretamente pela expansão do molhe em si, considera-se que existem efeitos indiretos, associados à possibilidade de aumento do movimento nos cais existentes, devido às melhorias produzidas ao nível da operacionalidade, a saber:

- Porto de Serviços: +3,5 % de utilização. Considerando um aumento típico dos níveis sonoros numa proporção de 10log(n), resulta a previsão de um aumento associado de níveis sonoros de 10log(1.035) ≈ 0,15 dB,
- TMS (Terminal Multipurpose de Sines): +1% de utilização. 10log(1.01) ≈ 0,04 dB.

Trata-se assim de aumentos absolutamente negligenciáveis, que conduzem à previsão de: ***impactes negativos indiretos prováveis, pouco significativos, de magnitude fraca***.

6.9.3. Fase de desativação

Assume-se que os impactes serão semelhantes ao previsto para a fase de construção ou seja:

- Se a atividade for cingida ao período diurno:
  - Impactes *negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos*.
- Se a atividade for estendida ao período do entardecer e/ou noturno:
  - Impactes *negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude média a forte e potencialmente significativos a muito significativos*, se não forem aplicadas restrições ao funcionamento:
  - Impactes *negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos*, se forem aplicadas as seguintes restrições ao funcionamento e controlo (implementação de Plano de Monitorização):
    - Restrição de ocorrência a menos de 1 mês (verificar junto da Câmara Municipal, tenho em conta o estabelecimento de limites objetivos no n.º 5 o Artigo 15.º do DL 9/2007 apenas para durações superiores a 1 mês).
    - Combinação adequada dos Níveis de Potência Sonora das atividades/equipamentos, da duração de funcionamento e da distância aos Recetores Sensíveis, de maneira a ser cumprido na média energética de cada dia:
      - Período do Entardecer (20h-23h): $L_{Aeq} \leq 60$ dB(A).
      - Período noturno (23h-7h): $L_{Aeq} \leq 55$ dB(A).
      - Combinação de emissão sonora de veículos pesados, de velocidade de circulação, de distância aos Recetores Sensíveis e de tráfego que cumpra:
        - Período do Entardecer (20h-23h): $L_{Aeq} \leq 60$ dB(A).
        - Período noturno (23h-7h): $L_{Aeq} \leq 55$ dB(A).
        - Tráfego indicativo para uma velocidade de 50 km/h:
        - Veículos pesados mais ruidosos (NMPB'96):

Co-funded by the European Union
DUALSINES

- Período do Entardecer (20h-23h): $TMH_{pesados} \leq 4$.
- Período noturno (23h-7h): $TMH_{pesados} \leq 1$.

- Veículos pesados menos ruidosos (C3 CNOSSOS):
  - Período do Entardecer (20h-23h): $TMH_{pesados} \leq 16$.
  - Período noturno (23h-7h): $TMH_{pesados} \leq 5$.

Em condições normais, prevê-se viável, quando muito com a implementação de medidas administrativas de restrição e/ou medidas tecnológicas de atenuação, garantir o cumprimento dos limites legais de ruído aplicáveis à fase de desativação.

6.9.4. Impactes cumulativos

Relativamente a impactes cumulativos, considera-se a expansão do Terminal XXI e o Terminal Vasco da Gama (projetos já previstos / autorizados mas ainda não concretizados).

O EIA da 3.ª e 4.ª fases da Expansão do Terminal XXI (outubro de 2014) refere que os impactes associados à fase de exploração são *negativos, prováveis, de magnitude média, reversíveis e pouco significativos*.

Relativamente ao Terminal Vasco da Gama, de acordo com o respetivo EIA (datado de dezembro de 2017), os impactes associados à fase de exploração serão *negativos, diretos e indiretos, prováveis, permanentes, irreversíveis, imediatos, locais, razoavelmente conhecidos, pouco significativos e de magnitude fraca.*

Uma vez que se preveem níveis sonoros negligenciáveis associados ao projeto em apreço, considera-se sem significado os impactes cumulativos, no Fator ruído.

A previsão de níveis sonoros negligenciáveis, ocorre quer na fase de construção quer na fase de exploração, e fica a dever-se, em grande medida, à significativa distância a que os Recetores Sensíveis existentes se encontram do molhe leste (mais de 1300 m) e do novo cais (mais de 550 m).

6.9.5. Síntese

Considerando os valores típicos de ruído na fase de construção, bem como a variação típica dos níveis sonoros com a distância, para diferentes tipos de fonte, os potenciais impactes no fator Ruído foram avaliados como *negativos diretos e indiretos, reversíveis, prováveis, temporários, de magnitude fraca a média e pouco significativos*, assumindo que a atividade será cingida ao período diurno.

Para a fase de exploração assume-se que a magnitude do impacte está associada à variação dos níveis sonoros com a concretização do projeto e a significância ao cumprimento (impacte pouco significativo) ou incumprimento (impacte significativo) dos limites acústicos legais do DL 9/2007 nos recetores sensíveis, para a situação futura, prevendo-se a ocorrência de impactes *negativos, diretos, com duração permanente, reversíveis, de magnitude nula a fraca, e com extensão local*, associados ao novo Cais de Carga Geral. Paralelamente, o projeto associado ou complementar de prolongamento NW do Molhe Leste poderá ter efeitos indiretos, associados à possibilidade de aumento do movimento

nos cais existentes, devido às melhorias produzidas ao nível da operacionalidade. Tratar-se-á, contudo, de aumentos negligenciáveis, que conduzem à previsão de impactes *negativos indiretos prováveis, pouco significativos, de magnitude fraca.*

Também se prevê viável, quando muito com a implementação de medidas administrativas de restrição e/ou medidas tecnológicas de atenuação, garantir o cumprimento dos limites legais de ruído aplicáveis à fase de desativação.

Uma vez que se preveem níveis sonoros negligenciáveis associados ao projeto em apreço, consideram-se sem significado os impactes cumulativos, no fator ruído.

Quadro 100 – Tabela síntese de impactes no ruído

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Alteração do ambiente sonoro pelas atividades construtivas	Construção	Negativo	Temporária	Provável	Fraca a média	Pouco significativo	-
Alteração do ambiente Sonoro – Geração de tráfego	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	-
Alteração do ambiente Sonoro – Atividade do Cais	Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	-

Co-funded by the European Union

6.10. Vibrações

6.10.1. Fase de construção

Para a construção do Novo Cais de Carga, está previsto que, para compactação do terrapleno, poderão ter de ser usados equipamentos vibrocompactadores, quer seja cilindros ou agulhas de vibrocompactação, aplicando-se as previsões apresentadas anteriormente.

No caso da dragagem, caso a quantidade a dragar não justifique a mobilização de uma draga de corte e seja equacionado o desmonte com explosivos, deverão ser cumpridas as regras de boa prática e os limites da NP 2074.

Perante o exposto e desde que seja possível cingir a atividade construtiva, junto de habitações, ao período diurno, é previsível a ocorrência de Impactes Pouco Significativos, na medida em que a população é tipicamente mais tolerante, ou seja prevê-se a ocorrência de **impactes *negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos*.**

Se as atividades construtivas, junto de habitações, forem estendidas ao período do entardecer e/ou ao período noturno, será necessário um controlo cuidado, nomeadamente a consideração mais cuidada das medidas genéricas indicadas no capítulo “6.9.1 Fase de construção” e equação da implementação de Plano de Monitorização, para garantir o efetivo cumprimento dos limites e boa prática de vibração e o efetivo acontecimento de Impactes Pouco Significativos.

Em condições normais, prevê-se viável, quando muito com a implementação de medidas administrativas de restrição e/ou medidas tecnológicas de atenuação, garantir o cumprimento dos limites de boa prática de vibração aplicáveis à fase de construção.

São usuais valores maiores ou iguais a 3 mm/s até 5 m da frente de obra, mesmo quando são utilizados equipamentos mais vibráteis, nomeadamente cilindros compactadores ou similares, e usualmente muito segura a consideração da seguinte expressão de atenuação: vef2 = vef1*(d2/d1)^-0,6.

Para uma distância de 550 m mínima, entre os recetores sensíveis mais próximos e as frentes de obra, são assim expetáveis, de forma segura, vef2=3*(550/5)^-0,6=0,18 mm/s, o que cumpre o limite normal de 0,3 mm/s da sensação da vibração como tal.

6.10.2. Fase de exploração

Não se prevê atividades vibráteis associadas.

6.10.3. Fase de desativação

Assume-se que os impactes serão semelhantes ao previsto para a fase de construção.

Co-funded by the European Union

6.10.4. Impactes cumulativos

Na fase de construção, a informação disponível, mesmo que as empreitadas de ambos os projetos se venham a sobrepor parcialmente, é que para o projeto associado do prolongamento do molhe leste, não está prevista a utilização de qualquer equipamento vibrátil.

Esperam-se assim impactes pouco significativos, também na fase de exploração, atendendo ainda às avaliações de impactes dos EIA da expansão do Terminal XXI e do Terminal Vasco da Gama e à sua maior distância aos Recetores Sensíveis considerados.

6.10.5. Síntese

Considerando a distância existente entre as frentes de obra e os recetores sensíveis mais próximos, bem como a atenuação natural das vibrações com a distância, prevê-se a ocorrência de níveis de vibração muito reduzidos, inferiores aos limiares de perceção humana e aos valores de referência de boa prática.

Assim, caso a atividade construtiva seja, sempre que possível, cingida ao período diurno, os impactes são classificados como negativos, diretos e indiretos, temporários, prováveis, reversíveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos.

Na eventualidade de extensão das atividades ao período do entardecer ou noturno, poderá verificar-se um aumento da perceção dos impactes, sendo necessário assegurar a implementação de medidas de controlo e eventual monitorização, de modo a garantir o cumprimento das boas práticas aplicáveis. Ainda assim, considera-se globalmente viável assegurar a manutenção de impactes pouco significativos mediante a adoção dessas medidas.

Para a fase de exploração, não se prevê a ocorrência de atividades com expressão vibratória relevante, pelo que os impactes são considerados nulos ou negligenciáveis.

Na fase de desativação, assume-se a ocorrência de impactes de natureza semelhante aos da fase de construção, sendo estes classificados, em condições normais de funcionamento e com aplicação de medidas adequadas, como negativos, temporários, de magnitude fraca a média e pouco significativos.

Relativamente a impactes cumulativos, considera-se que os mesmos são pouco relevantes no fator Vibrações, atendendo à reduzida expressão dos efeitos vibratórios previstos, mesmo quando considerados em conjunto com projetos adjacentes.

Co-funded by the European Union

Quadro 101 – Tabela síntese de impactes de vibrações

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Sensação de vibração junto a recetores sensíveis	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Fraca a média	Pouco significativo	Pouco significativo

6.11. Qualidade do ar

6.11.1. Fase de construção

Durante a fase de implementação do projeto (novo cais de carga geral do Porto de Sines), prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacte na qualidade do ar, nomeadamente:

- Execução de dragagens, movimento de terras, construção de aterros;
- Circulação de veículos ligeiros e pesados, máquinas não rodoviárias e outros equipamentos de apoio;
- Aplicação de betão.

Os principais poluentes associados às ações descritas são a emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão dos motores dos veículos, como se apresenta no Quadro 102.

Quadro 102 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção

Ação potencial de impacte na qualidade do ar	Poluentes				
	PTS	HC	NO_X	SO_2	CO
Movimentação de terras, aplicação de betão, escavações, demolições e construção de aterros, execução de dragagens	X				
Movimentação de veículos rodoviários	X (1)	X	X	X	X
Operação de equipamentos/máquinas não rodoviárias	X (1)	X	X	X	X
Dragagem do canal de acesso e de fundação	X	X	X	X	X

Notas: 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 da circulação em vias não pavimentadas

Os impactes mais significativos ocorridos durante a construção do projeto estão associados ao aumento das concentrações de partículas, emitidas por todas as atividades relevantes identificadas, principalmente nas zonas próximas das frentes de obra e que podem ser minimizados, caso se proceda

Co-funded by the European Union
DUALSINES

ao humedecimento do local por aspersão e após os processos de movimentação de terras ou na execução de dragagens ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO_X), óxidos de azoto (NO_X), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO) e partículas, originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número e das características de veículos previstos e do respetivo período de funcionamento (EMEP/EEA, 2023a).

O impacte dos camiões de transporte de materiais de e para a obra terá um impacte geográfico mais extenso. É relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

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 autobetoneiras (EPA, 2006).

O impacte na qualidade do ar será mais significativo na envolvente de Sines e na envolvente das vias de acesso ao Porto (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 as zonas de imersão de dragados, 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.

Considerando a solução alternativa de projeto em análise, recomendada pelo Estudo Prévio, o impacte associado à fase de construção tenderá a ser *negativo, certo, de fraca magnitude, reversível, local, direto, temporário, pouco significativo, imediato e cumulativo*.

6.11.2. Fase de exploração

A avaliação de impactes na qualidade do ar local, expectáveis com a implementação do novo cais de carga geral do Porto de Sines, foi realizada com recurso à modelação da dispersão dos principais poluentes associados às fontes emissoras identificadas, nomeadamente NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2.

Considerou-se, para tal, o mesmo ano meteorológico e as mesmas características topográficas que as consideradas na caracterização do ambiente afetado pelo projeto. Foram, no entanto, ajustadas as emissões consideradas, consoante as características previstas de funcionamento. Os valores de fundo aplicados mantiveram-se inalterados face aos considerados na situação atual.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.11.2.1. Fontes emissoras

A exploração do projeto em estudo (novo cais de carga geral), de acordo com a informação facultada pelo proponente, tenderá a promover alterações ao nível do tráfego marítimo, tráfego rodoviário, máquinas não rodoviárias, tráfego ferroviário e consumo energético.

Neste sentido, foram determinadas as emissões de poluentes atmosféricos gerados pelo projeto, sendo que foram também incluídas as emissões do Porto de Sines, onde o mesmo se enquadra.

Uma vez que no futuro, para o Porto de Sines, está prevista a entrada em operação do novo TVG, e tendo em conta também o projeto do prolongamento NW do molhe leste (projeto associado ou complementar), que irá promover alterações nas condições de operação do Porto, ainda que não estejam abrangidos no âmbito do presente estudo, no sentido de se avaliar o efeito cumulativo, foram também consideradas estas emissões na avaliação efetuada.

Desta forma, foi possível avaliar a contribuição do projeto em estudo nas emissões de poluentes atmosféricos nas condições futuras de operação do Porto de Sines.

A exploração do Porto de Sines, nas condições futuras de funcionamento, implica emissões de NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2 associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias, ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo.

Foram, ainda, consideradas as emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio em estudo (consideradas como fontes externas ao projeto), nomeadamente IP8 e N120-1.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação, foi contemplada através do valor de fundo, que se manteve inalterado face ao considerado na situação atual:

- NO_2 = 3,5 $\mu g \cdot m^{-3}$;
- CO = 160,0 $\mu g \cdot m^{-3}$;
- PM10 = 20,0 $\mu g \cdot m^{-3}$;
- PM2,5 = 10,0 $\mu g \cdot m^{-3}$;
- SO_2 = 6,3 $\mu g \cdot m^{-3}$.

A Figura 191 apresenta o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas no estudo, na situação futura, após a implementação do novo cais de carga geral do Porto de Sines, para os terminais em estudo, Porto de Serviços (PS), Terminal Contentores (TCS), Terminal Granéis Líquidos (TGLS), Terminal Gás Natural (TGNL), Terminal *Multipurpose* (TMS), Terminal Petroquímico (TPQ), Terminal Vasco da Gama (TVG) e Cais de carga geral.

Co-funded by the European Union

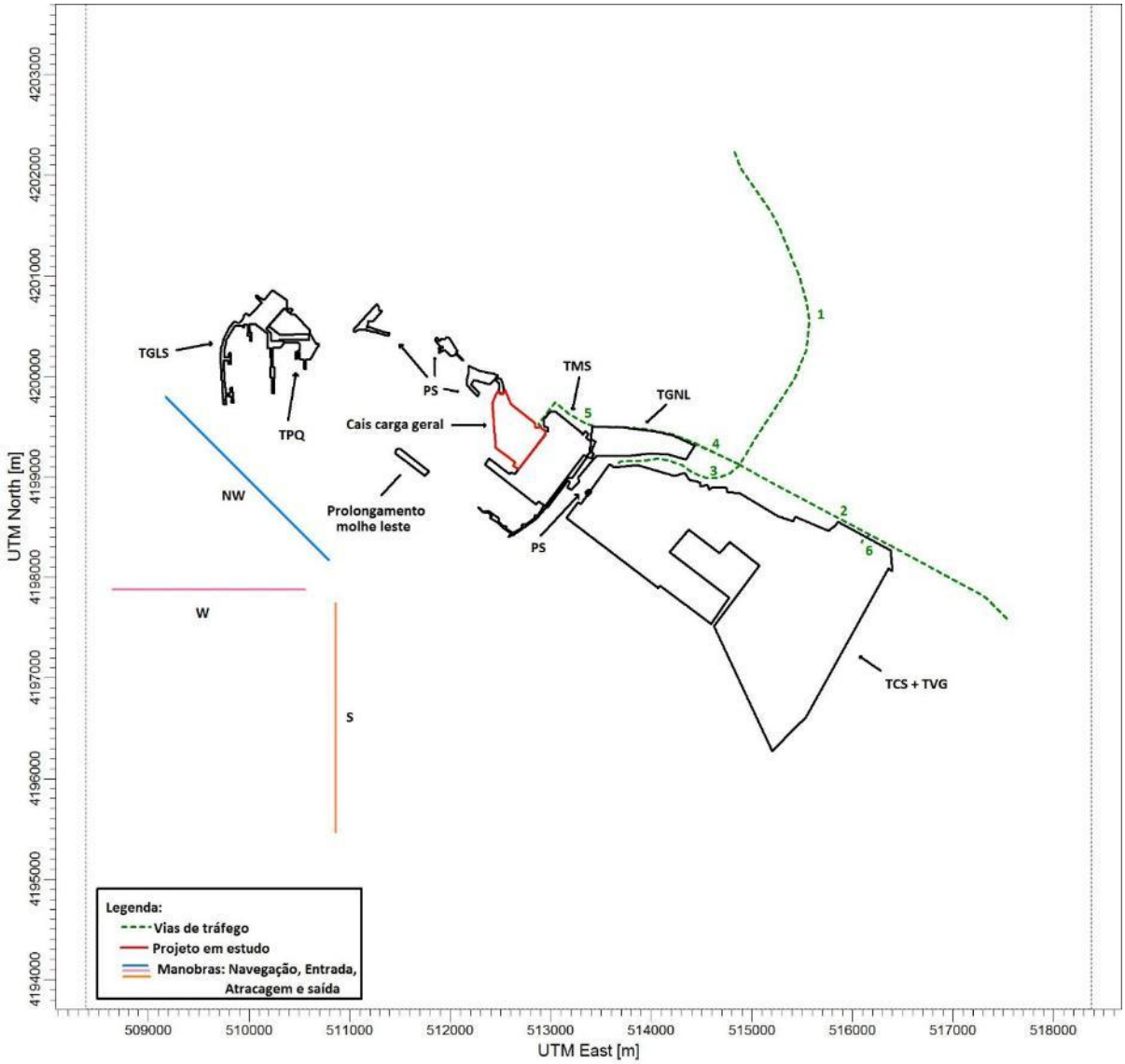


Figura 191 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio da implementação do novo cais de carga geral do Porto de Sines

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo, para a situação futura.

Co-funded by the European Union

I – Máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de NO_2, PM10/PM2,5 e CO associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias de acordo com o funcionamento do Porto de Sines, após as alterações previstas. De salientar que, face à informação disponível, não foi possível quantificar a influência do projeto em estudo na operação de equipamentos. O que se considerou foi um incremento de dias de operacionalidade dos terminais Porto de Serviços, *Multipurpose* e Gás Natural, promovendo um acréscimo das emissões face à situação atual, em resultado do prolongamento NW do molhe leste. No Quadro 10 do Anexo 2 – Clima e alterações climáticas: Emissões de GEE (Volume 02 – Anexos) foram apresentadas as características dos equipamentos considerados.

As emissões foram determinadas de acordo com a metodologia de cálculo adotada na caracterização do ambiente afetado pelo projeto (5.11.5.4 Fontes emissoras, relativamente às máquinas não rodoviárias). No entanto, teve-se em consideração a evolução prevista para equipamentos menos poluentes, atualizando-se, desta forma, para os fatores de emissão representativos de tecnologia de estágio IV e V.

No Quadro 24 do Anexo 3.1 – Emissões de poluentes atmosféricos (Volume 02 – Anexos) apresentam-se as emissões para a situação futura. De salientar que os equipamentos que não implicam o consumo de combustível, já que são elétricos, não foram considerados, uma vez que não promovem a emissão direta de poluentes atmosféricos. As emissões determinadas para cada equipamento, foram alocadas à área operacional do Porto de Sines. As emissões consideradas não são representativas do projeto em estudo, mas sim da atividade do Porto de Sines que é externo ao projeto em estudo.

Em relação ao SO_2, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões destes equipamentos, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

II – Tráfego rodoviário

O projeto em estudo, conforme indicado anteriormente, poderá promover alterações ao nível do tráfego rodoviário que, contudo, não é possível estimar nesta fase. Neste sentido, apenas foram consideradas as emissões inerentes à operação do Porto de Sines, tendo em conta as alterações previstas, externas ao projeto em estudo (operação dos terminais já existentes, entrada em funcionamento do TVG e do prolongamento NW do molhe leste).

Relativamente ao tráfego rodoviário, foram incluídas as mesmas vias consideradas na caraterização do ambiente afetado pelo projeto, nomeadamente as principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação (vias externas), designadamente, a IP8 e N120-1, e ainda as principais vias de acesso ao Porto de Sines (via de acesso 1, via de acesso 2 e via de acesso 3) e foi acrescentada uma via de acesso 4 (relativa ao acesso ao novo TVG, fora do âmbito do presente estudo).

Perante a inexistência de outra informação, foram considerados os mesmos volumes de tráfego que os da situação de referência, para as vias de tráfego externas ao projeto (Quadro 20 do Anexo 3.1, Volume 02 – Anexos). Foi adicionado, às vias externas, o tráfego proveniente da via de acesso 4, considerando-se uma distribuição uniforme pelas vias.

Co-funded by the European Union

Ao nível do tráfego rodoviário interno, os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Sines, apresentados no Quadro 12 do Anexo 2 (Volume 02 – Anexos), foram disponibilizados pelo proponente.

Enquanto para a situação de referência foram consideradas as classes Euro 2 à Euro 6, na situação futura, foi considerada a atualização da frota automóvel para veículos mais recentes, nomeadamente os fatores de emissão representativos das classes de veículos pertencentes ao Euro 4 e Euro 6, para a determinação das emissões das vias rodoviárias, adotando a mesma metodologia de cálculo apresentada anteriormente (5.11.5.4 Fontes emissoras, relativamente ao tráfego rodoviário).

O Quadro 25 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos) apresenta, para as vias de tráfego consideradas, os valores de emissão de NO_2, PM10, PM2,5 e CO, representativas da situação futura. Salienta-se que as emissões apresentadas não são representativas do projeto em estudo, mas sim das condições previstas de operação do Porto de Sines.

Em relação ao SO_2, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis rodoviários consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

III – Tráfego marítimo

A metodologia de cálculo adotada para a determinação das emissões associadas ao tráfego marítimo não sofreu alterações face ao apresentado na situação atual (5.11.5.4 Fontes emissoras, relativamente ao tráfego marítimo).

No que diz respeito às características dos navios, ao número de navios bem como outros pressupostos inerentes aos navios e sua navegação, teve-se em consideração a metodologia apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para o tráfego marítimo (8.12.2 Fase de exploração).

O Quadro 26 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos) apresenta as emissões de NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2 associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação futura, tendo em consideração as manobras realizadas (navegação, manobra de atracagem/desatracagem e acostado ao cais). De salientar que as emissões apresentadas já refletem a influência do projeto em estudo (novo cais de carga geral).

IV – Síntese emissões poluentes atmosféricos

Da Figura 192 à Figura 195 apresentam-se os valores de emissão de NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento futuro do Porto de Sines (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM) bem como as emissões associadas ao tráfego rodoviário externo – TRE, para a situação futura.

Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 27 do Anexo 3.1 (Volume 02 – Anexos).

Co-funded by the European Union

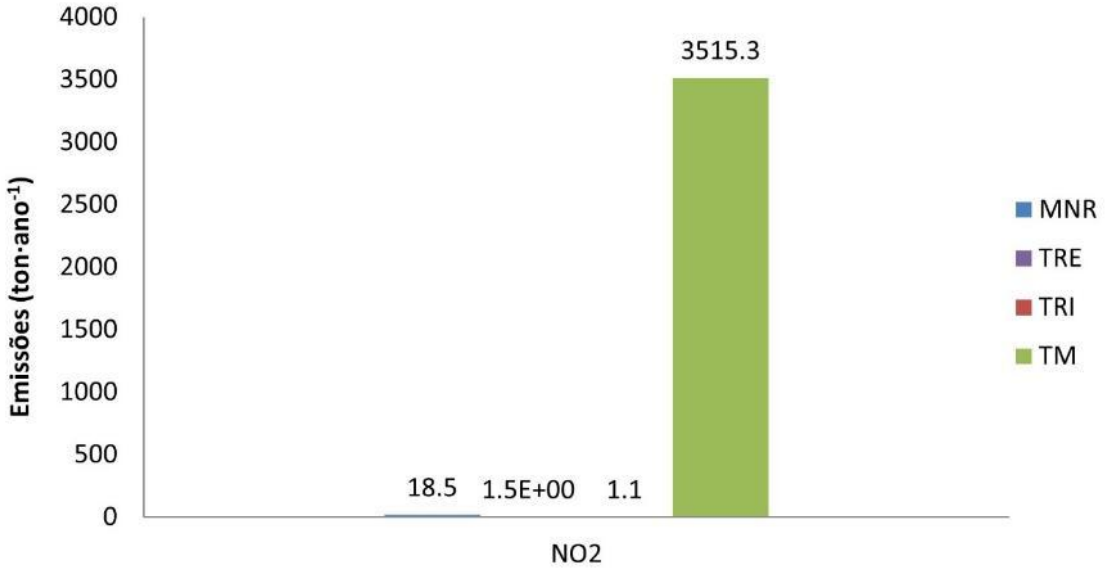


Figura 192 – Síntese das emissões de NO_2, para cada grupo emissor, para a situação futura

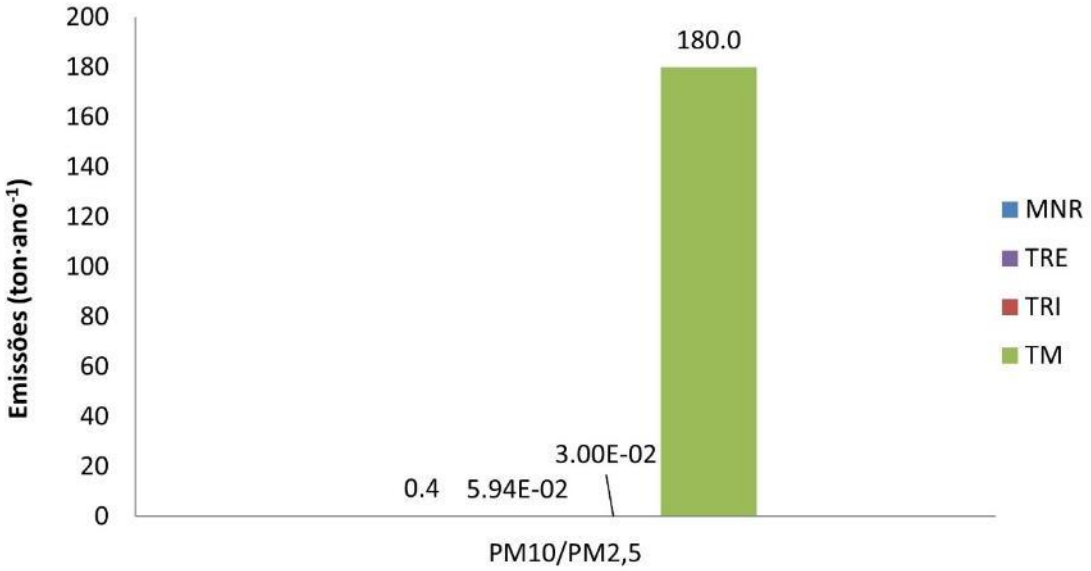


Figura 193 – Síntese das emissões de PM10/PM2,5, para cada grupo emissor, para a situação futura

Co-funded by the European Union
DUALSINES

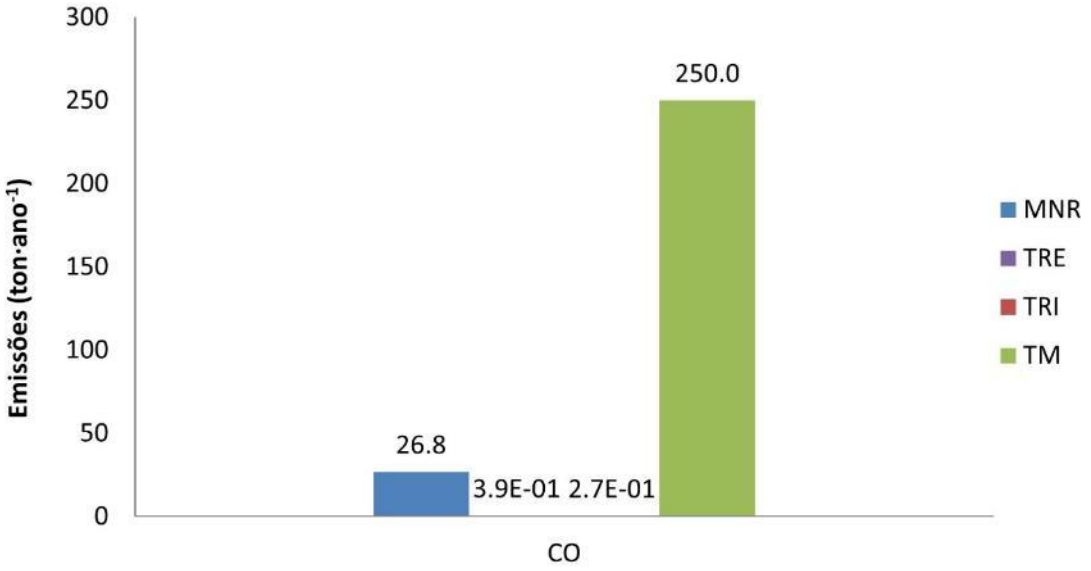


Figura 194 – Síntese das emissões de CO, para cada grupo emissor, para a situação futura

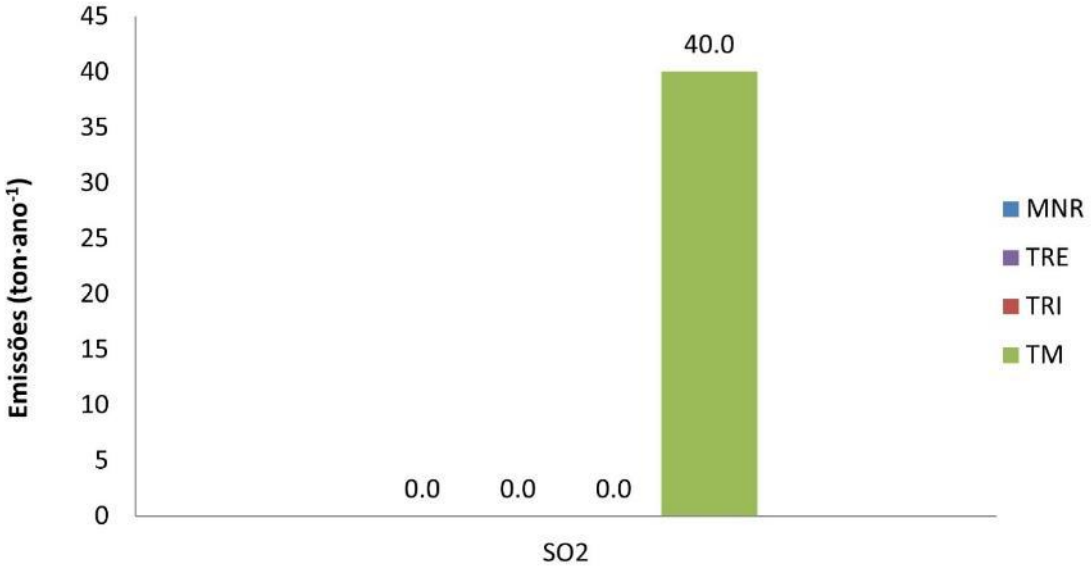


Figura 195 – Síntese das emissões de SO_2, para cada grupo emissor, para a situação futura

Da análise da Figura 192 à Figura 195, é possível concluir que o grupo emissor que mais contribui para as emissões consideradas no estudo corresponde ao tráfego marítimo, para os poluentes em estudo NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2, sendo que o projeto em estudo contribui apenas para o tráfego marítimo, a sua contribuição é inferior a 1% das emissões apresentadas. Para os restantes grupos considerados, as emissões apresentadas refletem a operação do Porto de Sines, nas condições futuras de operação, externas ao projeto em estudo.

Co-funded by the European Union

Por fim, no Quadro 103 foi ainda realizada a comparação dos valores de emissão de poluentes atmosféricos entre a situação atual e a situação futura com implementação do projeto, para as diferentes tipologias de fontes emissoras (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM).

Co-funded by
the European Union

Quadro 103 – Síntese comparativa das emissões dos poluentes em estudo entre a situação atual e a situação futura

Fonte emissora	Emissão (ton·ano^{-1})								Variação (%)			
	Situação atual				Situação futura							
	NO_2	PM10/PM2,5	CO	SO_2	NO_2	PM10/PM2,5	CO	SO_2	NO_2	PM10/PM2,5	CO	SO_2
MNR	38,9	1,4	17,5	-	18,5	0,4	26,8	-	-52,5	-70,0	53,3	-
TRE	$5,0x10^{-2}$	$2,3x10^{-3}$	$2,8x10^{-2}$	-	1,5	$5,9x10^{-2}$	$3,9x10^{-1}$	-	2894,7	2520,6	1278,6	-
TRI	1,0	$2,8x10^{-2}$	$2,4x10^{-1}$	-	1,1	$3,0x10^{-2}$	$2,7x10^{-1}$	-	5,8	6,9	13,2	-
TM	2656,6	135,9	189,1	30,2	3515,3	180,0	250,0	40,0	32,3	32,4	32,2	32,4
Total	**2696,6**	**137,4**	**206,9**	**30,2**	**3536,4**	**180,5**	**277,5**	**40,0**	**31,1**	**31,4**	**34,1**	**32,4**

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Pela análise do quadro anteriormente apresentado, observa-se, em termos globais, o aumento das emissões na situação futura, face à situação atual, para os poluentes em estudo (NO_2, PM10/PM2,5, CO e SO_2), ainda que ao nível da operação das máquinas não rodoviárias, para os poluentes NO_2 e PM10/PM2,5, se observe uma ligeira melhoria, pelo facto de se ter considerado a atualização da frota, para equipamentos mais recentes e, consequentemente, menos poluentes.

No entanto, importante salientar que do aumento esperado, o projeto em estudo, contribui em menos de 1% para as emissões apresentadas (embora só se tenha considerado a influência ao nível do tráfego marítimo).

6.11.2.2. Resultados da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2), para um ano completo de dados meteorológicos, validado face à Normal Climatológica da região, tendo em conta as emissões das fontes emissoras inventariadas, representativas da situação futura, após implementação do novo cais de carga geral do Porto de Sines. Ressalva-se que, os resultados apresentados, para além da influência do projeto em estudo, refletem também a contribuição das alterações previstas para o Porto de Sines (operação do novo TVG e prolongamento NW do molhe leste), permitindo, desta forma, a avaliação do impacte cumulativo.

Tal como para a situação de referência, a análise de resultados obtidos foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo.

Os resultados apresentados incluem os respetivos valores de fundo.

Os resultados obtidos foram, posteriormente, comparados com os valores limite legislados, no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, e com os valores obtidos na situação de referência, para avaliação do impacte do projeto. Tal como efetuado na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, para além da comparação com os valores definidos na legislação nacional, foi contemplada a análise adicional com base nos valores limite definidos na Diretiva 2024/2881, no sentido de alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Esta avaliação adicional é apresentada na tabela comparativa com os valores limite, sendo que os mapas de dispersão apresentados refletem os valores limite aplicáveis atualmente, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.

Os mapas de dispersão apresentados para o poluente NO_2, em termos horários, PM10, em termos diários, SO_2, em termos horários e diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO_2, 35 dias no ano para as PM10, 24 horas no ano para o SO_2 e 3 dias no ano para o SO_2), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

Para comparação dos resultados estimados, tal como efetuado na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, também foi aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, podem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, destaca-se que, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das

Co-funded by the European Union

condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração, que apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo (localidades).

I – Dióxido de azoto (NO_2)

A Figura 196 e a Figura 197 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO_2, respetivamente, para a situação futura. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 $\mu g \cdot m^{-3}$.

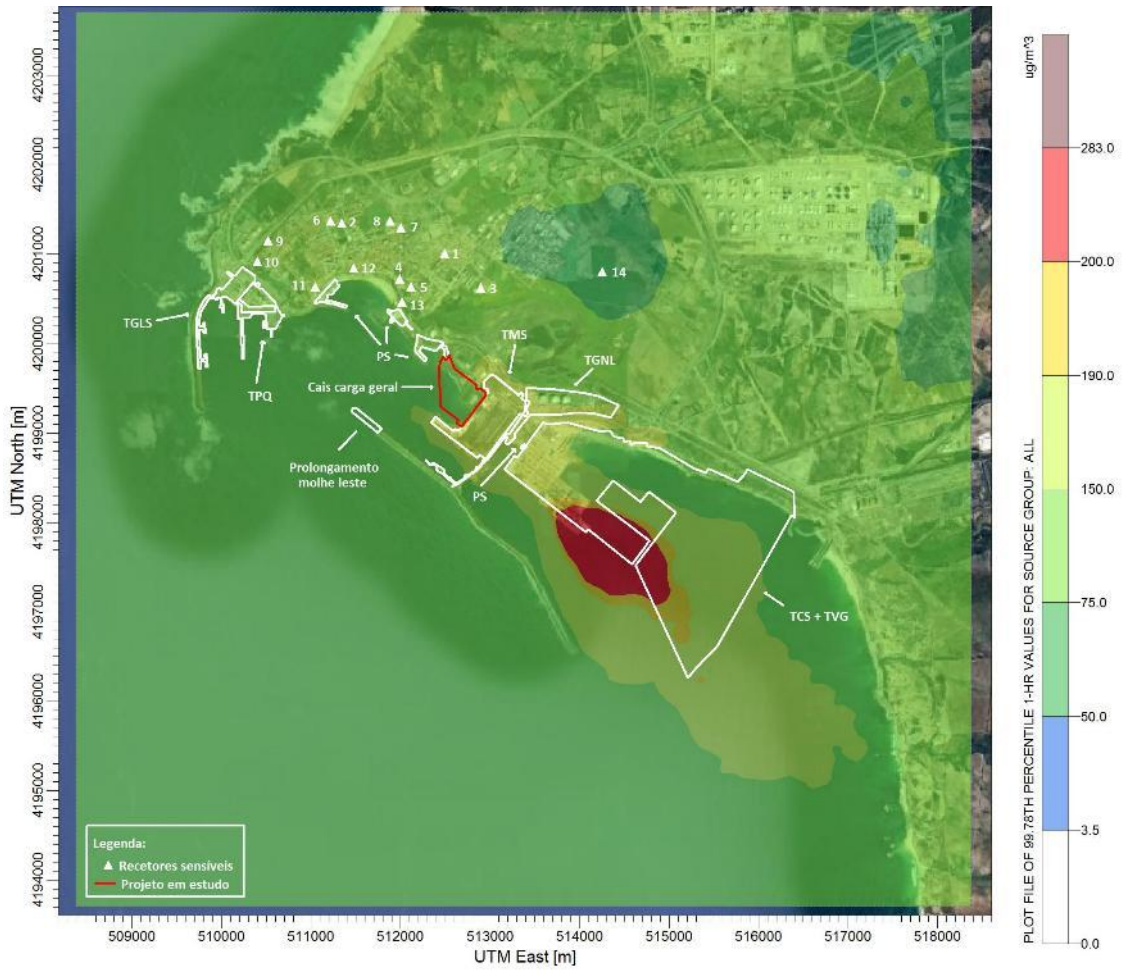


Figura 196 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

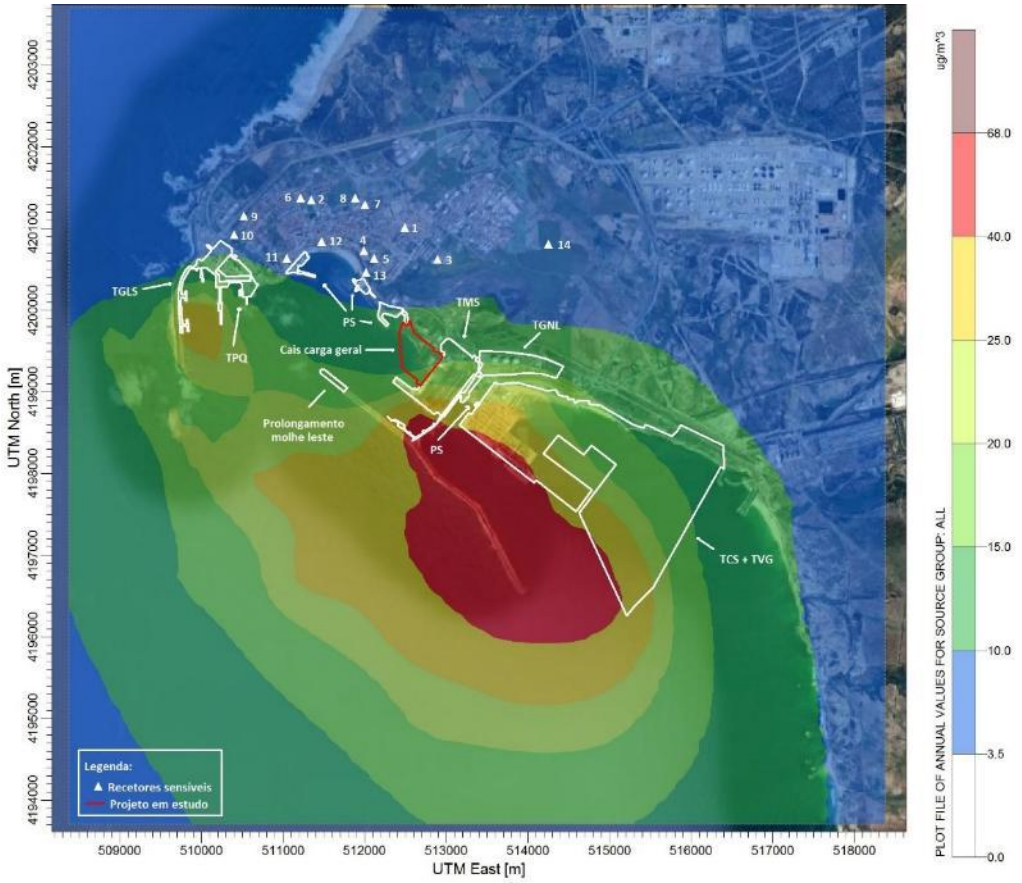


Figura 197 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$), verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2, mostra que, no domínio em estudo, para o cenário futuro, são registadas concentrações horárias acima do valor limite (200 $\mu g \cdot m^{-3}$) na zona marítima do terminal TCS+TVG, sem afetação de recetores sensíveis.
- Relativamente aos valores anuais obtidos, para a situação futura, verificam-se também valores superiores ao valor limite estipulado na legislação. Contudo, não há afetação dos recetores sensíveis, pois os valores em incumprimento foram registados exclusivamente na zona marítima.
- É notório o aumento das áreas afetadas pelos valores máximos estimados face à situação atual, ainda que não se verifique um incremento dos valores máximos, o que pode estar a ser promovido pelo facto de se estar a considerar a operação de equipamentos e a circulação de tráfego menos poluente (atualização para veículos/equipamentos mais recentes e, logo, menos poluentes).

O Quadro 104 resume os valores máximos estimados para o NO_2, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados

Co-funded by the European Union
DUALSINES

são expressos no 19.º máximo horário, 4.º máximo horário, 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 104 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	19.º Máximo horário	200	282,8	143,1 562,1	1,1	0,0 57,2
	Anual	40	68,0	35,8 132,6	4,6	0,0 15,4
Diretiva n.º 2024/2881	4.º Máximo horário	200	332,3	167,9 661,1	12,8	0,0 84,0
	19.º Máximo diário	50	100,8	52,1 198,1	17,0	0,1 62,6
	Anual	20	68,0	35,8 132,6	18,6	5,6 42,2

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

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Relativamente ao 19.º valor máximo horário, para a situação futura, apresentam-se níveis de NO_2 acima do respetivo valor limite (200 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D). 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 1,1 km^2 (1,1% do domínio). Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, obtém-se áreas em excedência, em número superior ao permitido, de 57,2 km^2 (57,2% do domínio).
  - Os valores anuais deste poluente, para a situação futura, são superiores ao respetivo valor limite (40 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em incumprimento de 4,6 km^2 (4,6% do domínio) e de 15,4 km^2 (15,4% do domínio), respetivamente.
  - É notório o aumento das áreas afetadas pelos valores máximos estimados face à situação atual, ainda que não se verifique um incremento dos valores máximos, o que pode estar a ser promovido pelo facto de se estar a considerar a operação de

Co-funded by the European Union

equipamentos e a circulação de tráfego menos poluente (atualização para veículos/equipamentos mais recentes e, logo, menos poluentes).

- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, mantém-se a situação de incumprimento para a maioria dos períodos de integração em análise, que estão a ser promovidos pelo tráfego marítimo.
  - Mesmo tendo sido considerada a atualização dos fatores de emissão inerentes a equipamentos e ao tráfego, verifica-se a necessidade de se adotarem outras medidas adicionais, da responsabilidade de entidades locais e nacionais e não do promotor do projeto, para permitir o cumprimento das novas metas a serem aplicadas.
- Em síntese, face à situação atual, verifica-se um agravamento das condições avaliadas, ainda que pouco significativo, sendo que os incumprimentos que se continuam a estimar estão relacionados com o tráfego marítimo global do Porto de Sines e não com projeto em estudo, tendo em conta que a contribuição do mesmo para os níveis máximos estimados é pouco significativa. É de notar que as concentrações máximas estimadas, exclusivamente, pelo projeto em estudo, correspondem a 0,8% das concentrações máximas estimadas globais.

II – Partículas em suspensão (PM10)

A Figura 198 e a Figura 199 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente, para a situação futura. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Co-funded by the European Union

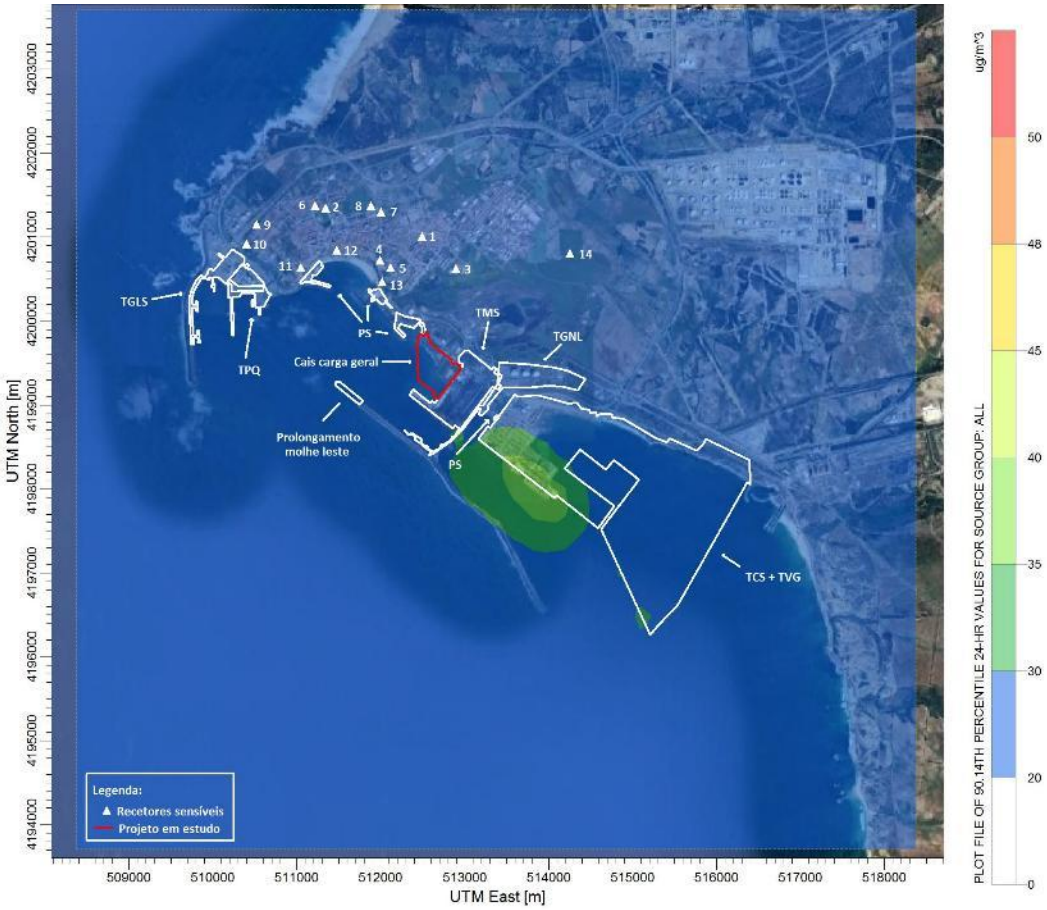


Figura 198 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Co-funded by the European Union

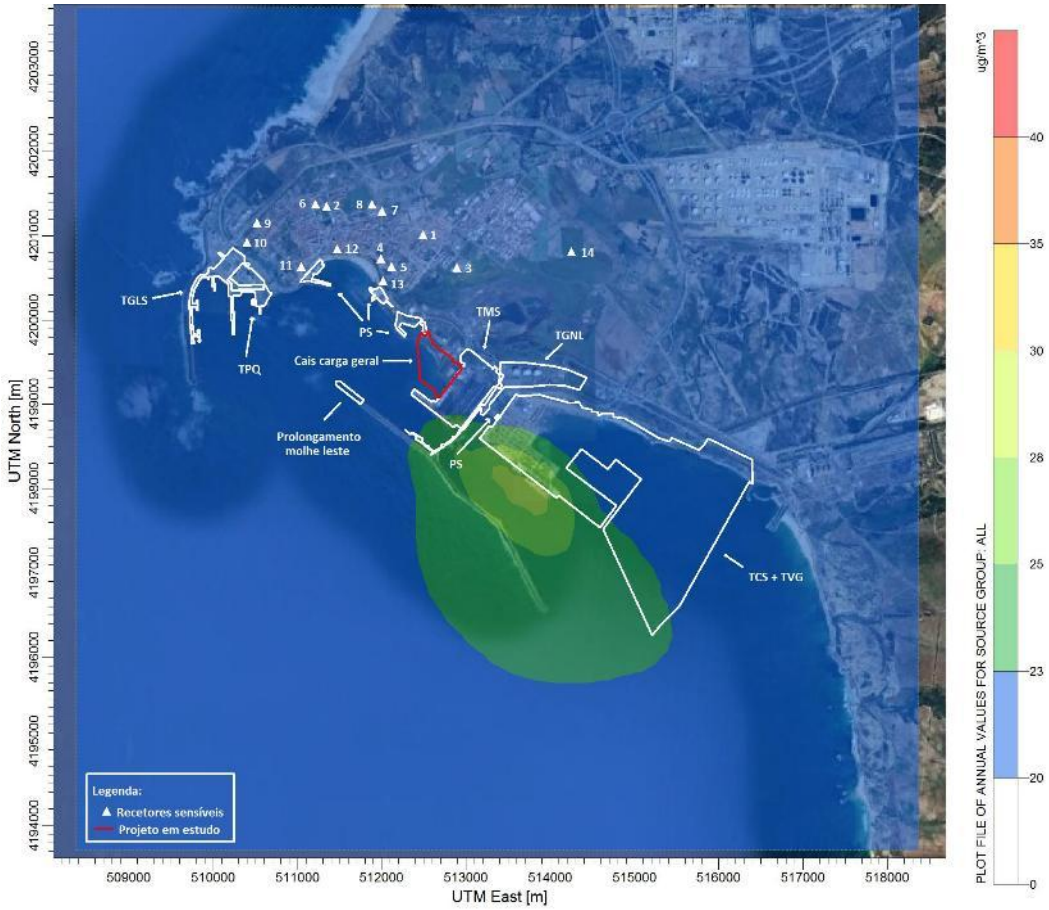


Figura 199 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m^{-3}), verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, no domínio em estudo, para o cenário futuro, não se registam concentrações diárias acima do valor limite (50 µg·m^{-3}), observando-se, desta forma, o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação.
- Em termos anuais, o mapa de distribuição de concentrações também evidencia o cumprimento do valor limite anual (40 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo.
- Tal como verificado na situação atual, o grupo emissor com maior influência nas concentrações estimadas corresponde às manobras do tráfego marítimo do Porto de Sines.
- Face à situação atual, não se observam diferenças significativas, ainda que se verifique um ligeiro aumento das áreas com os valores máximos estimados que, ainda assim, continuam abaixo dos valores limite.

O Quadro 105 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com

Co-funded by the European Union

os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 36.º máximo diário, 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 20,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 105 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	36.º Máximo diário	50	40,8	30,4 61,7	0,0	0,0 0,5
	Anual	40	30,3	25,2 40,6	0,0	0,0 0,1
Diretiva n.º 2024/2881	19.º Máximo diário	45	45,1	32,5 70,1	0,1	0,0 1,8
	Anual	20	30,3	25,2 40,6	100,0	100,0 100,0

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

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Relativamente ao 36.º valor máximo diário deste poluente, para a situação futura, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 e com a aplicação do fator F2 mais permissivo, não se obtiveram valores superiores ao valor limite diário (50 $\mu g \cdot m^{-3}$), verificando-se, desta forma, o cumprimento do mesmo. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, regista-se uma área em incumprimento de 0,5 km^2 (0,5% do domínio).
  - Em termos médios anuais, para a situação futura, verifica-se o cumprimento do valor limite, sem a aplicação do fator F2 e com a aplicação do fator F2 mais permissivo, em todo o domínio de simulação. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, regista-se uma área em incumprimento de 0,1 km^2 (0,1% do domínio).
  - Face à situação atual, não se observam diferenças significativas nos níveis máximos estimados.

Co-funded by the European Union

- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
    - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, mantém-se a situação de incumprimento, tal como verificado na situação atual. Apenas em termos diários é que se passa a estimar uma área em excedência ao respetivo valor limite, sem aplicação do fator F2.
    - Importa referir que o valor de fundo aplicado aos valores estimados se manteve inalterado face ao verificado na situação atual (20,0 $\mu g \cdot m^{-3}$), o que conduz a uma avaliação conservativa, já que no futuro, irá permitir também uma melhoria dos níveis de fundo registados, o que poderá ser uma mais-valia para o cumprimento dos novos limites de qualidade do ar.
    - Verifica-se, assim, que perante a nova Diretiva, devem ser implementadas medidas nacionais e locais, que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto, mas sim das entidades locais e nacionais.
- Em síntese, não se verificam diferenças significativas face à situação atual, sendo que os incumprimentos que se continuam a estimar estão relacionados com as manobras do tráfego marítimo global do Porto de Sines não com o projeto em estudo, tendo em conta que a contribuição do mesmo para os níveis máximos estimados é pouco significativa (na ordem dos 35%).

III – Partículas em suspensão (PM2,5)

A Figura 200 apresenta o mapa de distribuição de valores médios anuais de PM2,5, respetivamente, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor alvo anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 25 $\mu g \cdot m^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Co-funded by the European Union

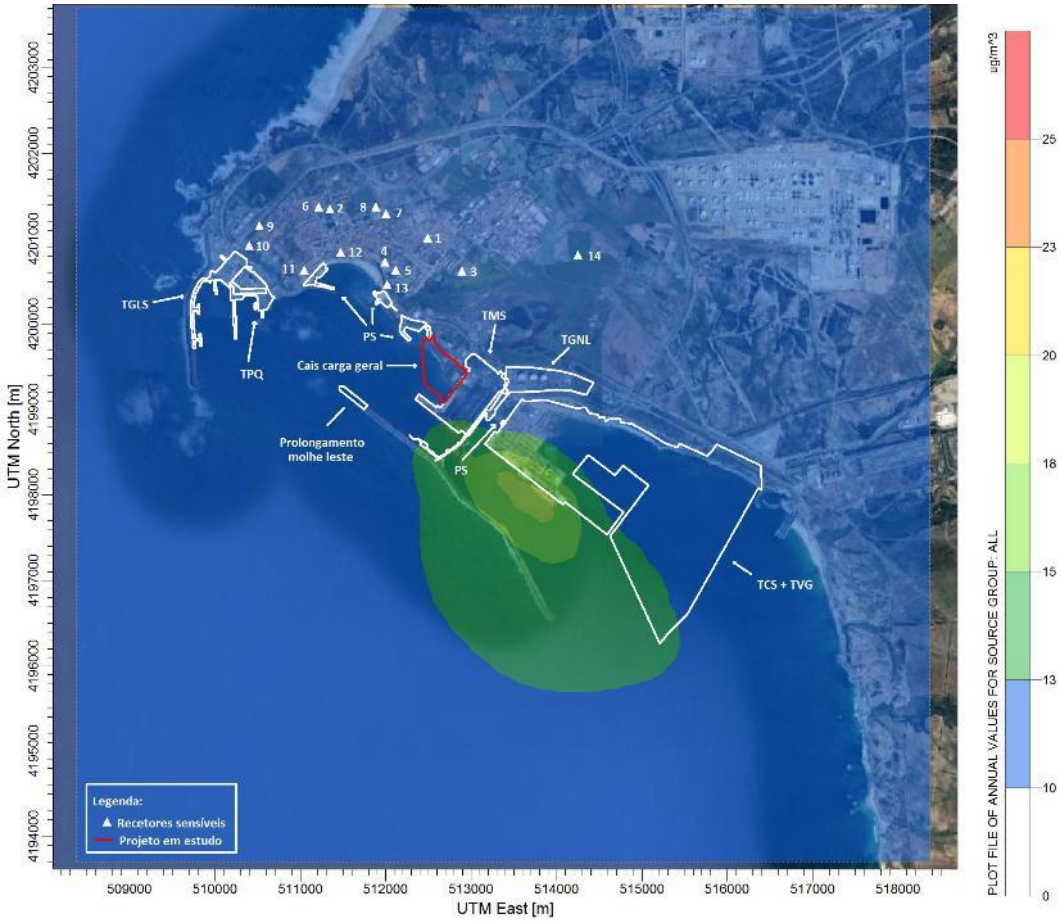


Figura 200 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 (µg·m^{-3}), verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de PM2,5, regista concentrações abaixo do respetivo valor limite (25 µg·m^{-3}), em todo o domínio de simulação.
- Observa-se a elevada contribuição associada às manobras do tráfego marítimo do Porto de Sines, para os valores estimados.
- Face à situação atual, verifica-se um ligeiro aumento das áreas afetadas pelos valores máximos estimados face à situação atual, ainda que não se verifique um incremento dos valores máximos, o que pode estar a ser promovido pelo facto de se estar a considerar a operação de equipamentos e a circulação de tráfego menos poluente (atualização para veículos/equipamentos mais recentes e, logo, menos poluentes).

O Quadro 106 resume os valores máximos estimados para as PM2,5, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados

são expressos no 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,0 µg·m^{-3}.

Quadro 106 – Resumo dos valores estimados de PM2,5 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	25	20,3	15,2 30,6	0,0	0,0 0,4
Diretiva n.º 2024/2881	19.º máximo diário	25	35,1	22,5 60,1	0,8	0,0 8,9
	Anual	10	20,3	15,2 30,6	100,0	100,0 100,0

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

- Aplicação do valor limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Para o valor anual deste poluente, para a situação futura, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 e com a aplicação do fator F2 mais permissivo, não se obtiveram valores superiores ao valor limite anual (25 µg·m^{-3}), verificando-se, desta forma, o cumprimento do mesmo. Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, regista-se uma área em incumprimento de 0,4 km^2 (0,4% do domínio).
  - Face à situação atual, não se observam diferenças significativas nos níveis máximos estimados.
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, mantém-se a situação de incumprimento para os períodos de integração em análise, que estão a ser promovidos pelas manobras do tráfego marítimo do Porto de Sines.
  - Importa referir que o valor de fundo aplicado aos valores estimados se manteve inalterado face ao verificado na situação atual (10,0 µg·m^{-3}), o que conduz a uma avaliação conservativa, já que no futuro, irá permitir também uma melhoria dos níveis de fundo registados, o que poderá ser uma mais-valia para o cumprimento dos novos limites de qualidade do ar.
  - Verifica-se, assim, que perante a nova Diretiva, devem ser implementadas medidas nacionais e locais, que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto, mas sim das entidades locais e nacionais.

Co-funded by the European Union

Em síntese, não se verificam diferenças significativas face à situação atual, sendo que os incumprimentos que se continuam a estimar estão relacionados com as manobras do tráfego marítimo global do Porto de Sines não com o projeto em estudo, tendo em conta que a contribuição do mesmo para os níveis máximos estimados é pouco significativa (na ordem dos 35%).

IV – Monóxido de carbono (CO)

A

Figura ***201*** apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10 000 µg·m^{-3}. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 160,0 µg·m^{-3}.

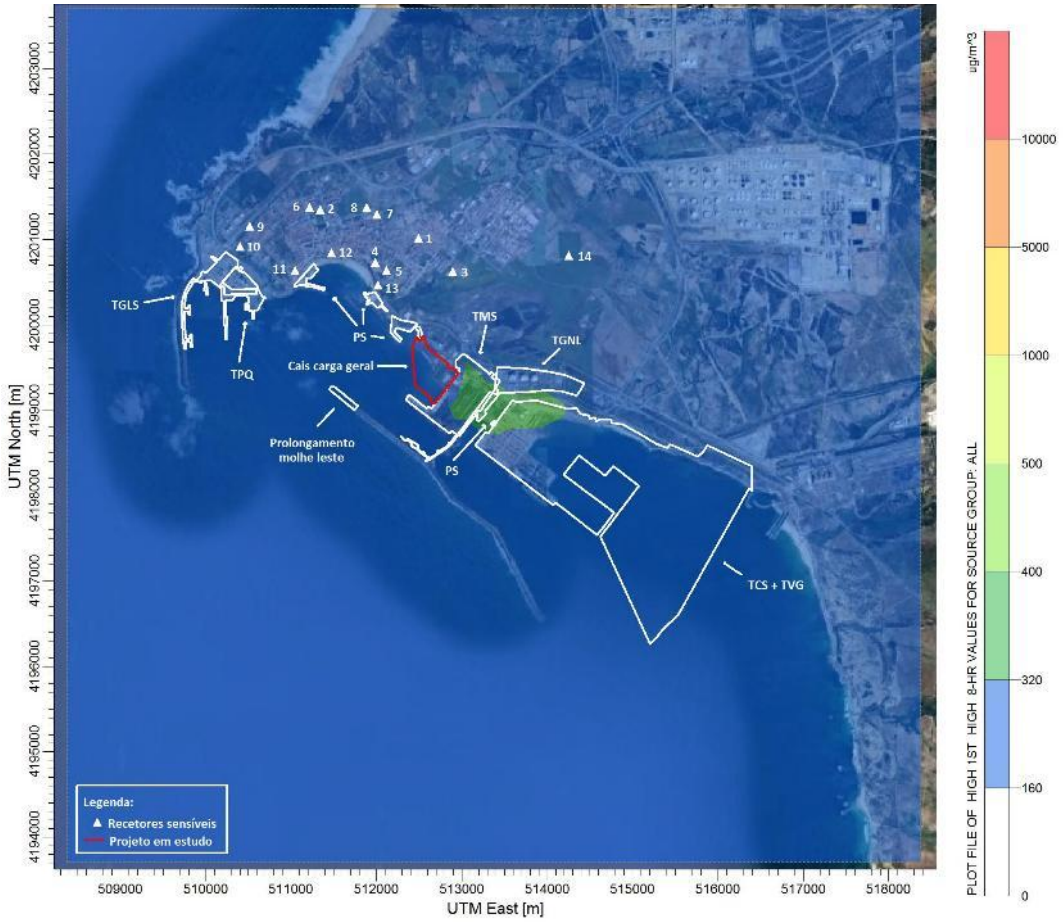


Figura 201 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10 000 µg·m^{-3}).
- O grupo emissor a contribuir para as concentrações máximas estimadas corresponde às máquinas não rodoviárias.
- Face à situação atual, verifica-se um ligeiro aumento das áreas afetadas pelos valores máximos estimados face à situação atual, ainda que não se verifique um incremento dos valores máximos, o que pode estar a ser promovido pelo facto de se estar a considerar a operação de equipamentos e a circulação de tráfego menos poluente (atualização para veículos/equipamentos mais recentes e, logo, menos poluentes).

O Quadro 107 resume os valores máximos estimados para o CO, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 19.º máximo diário e nas máximas das médias octohorárias. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 160,0 µg·m^{-3}.

Quadro 107 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	Octohorário	10 000	401,0	280,5 641,9	0,0	0,0 0,0
Diretiva n.º 2024/2881	19.º máximo diário	4.000	223,0	191,5 286,0	0,0	0,0 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

- Aplicação do valor limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Observa-se o cumprimento do valor limite octohorário, em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para a situação futura.
  - Tal como verificado para a situação atual, os valores mais elevados são resultantes das emissões provenientes das máquinas não rodoviárias.
  - Face à situação atual, não se observam diferenças significativas nos níveis máximos estimados.

Co-funded by the European Union

- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:
    - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, continua a verificar-se o cumprimento dos mesmos, sem e com aplicação do fator F2, tal como verificado atualmente.
- Em síntese, continua a verificar-se o cumprimento dos valores limite, sem e com aplicação do fator F2, tal como verificado atualmente. É de notar que as concentrações máximas estimadas, exclusivamente, pelo projeto em estudo, correspondem a 0,2% das concentrações máximas estimadas globais.

V – Dióxido de enxofre (SO_2)

A Figura 202 e a Figura 203 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,71, e das médias diárias, em termos de percentil 98,90, de SO_2, para a situação futura. Ressalva-se que os mapas dos percentis tiveram em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (24 horas no ano civil e 3 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 125 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 6,33 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Co-funded by the European Union

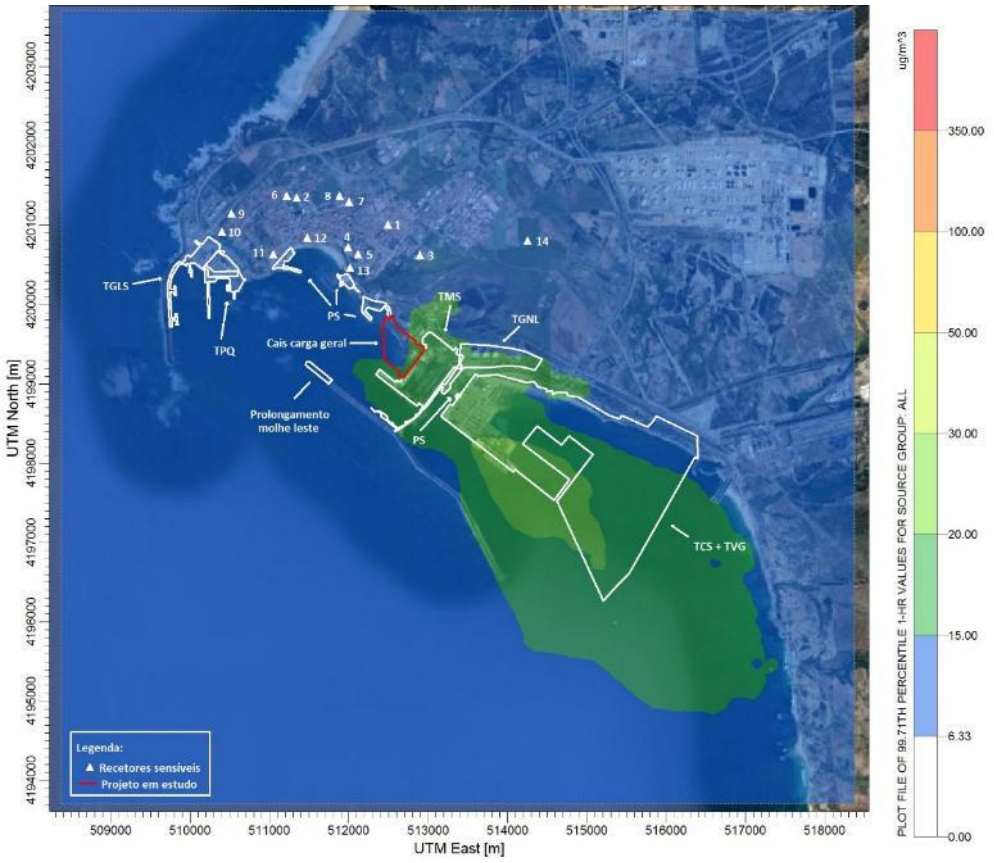


Figura 202 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Co-funded by the European Union

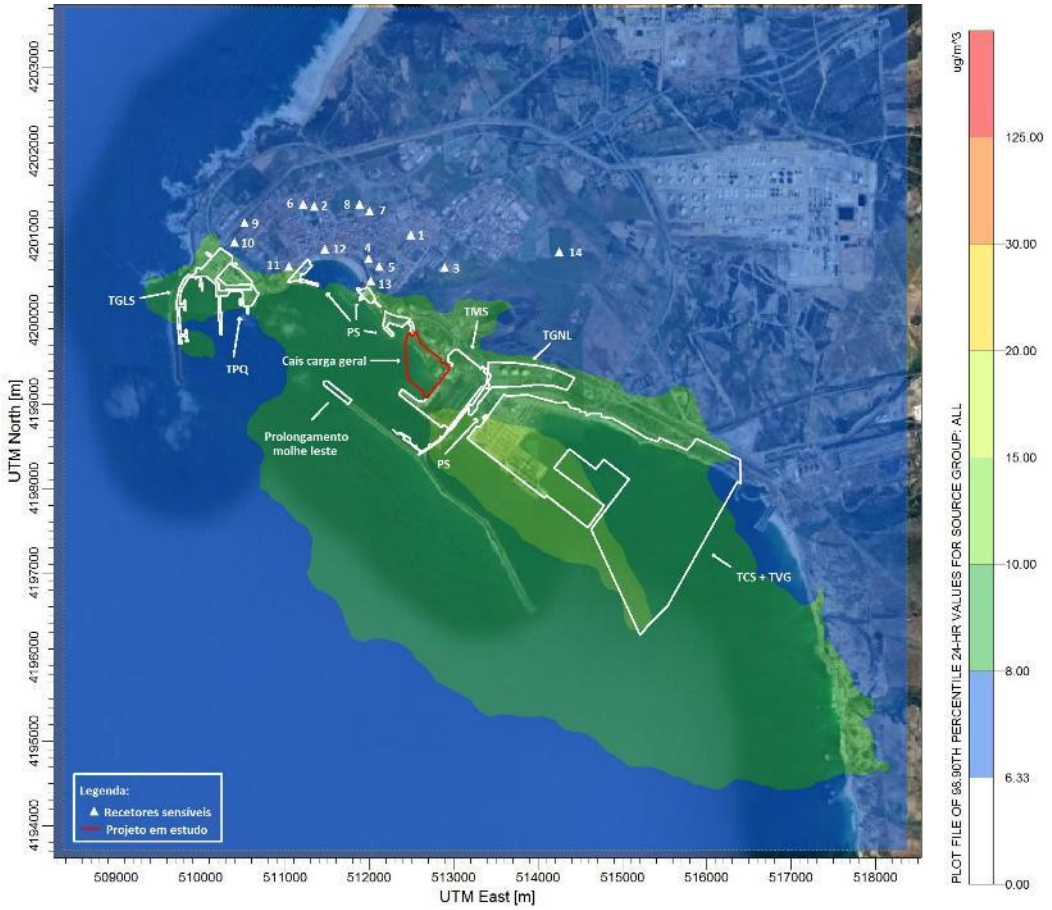


Figura 203 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2, para o cenário futuro, mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas proximidades dos terminais do Porto de Sines, devido à contribuição do tráfego marítimo do Porto (única fonte emissora considerada para este poluente), sem se registarem ultrapassagens aos respetivos valores limite estipulados para proteção da saúde humana.
- Face à situação atual, é notório o aumento das áreas afetadas pelos valores máximos estimados face à situação atual, ainda que não se verifique um incremento dos valores máximos, o que pode estar a ser promovido pelo facto de se estar a considerar a operação de equipamentos e a circulação de tráfego menos poluente (atualização para veículos/equipamentos mais recentes e, logo, menos poluentes).

O Quadro 108 resume os valores máximos estimados para o SO_2, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os

Co-funded by the European Union

valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 25.º máximo horário, 3.º máximo horário, 4.º máximo diário, 18.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 6,33 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 108 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 (1)	Com F2 (1)	Sem F2 (1)	Com F2 (1)
Decreto-Lei n.º 102/2010	25.º Máximo horário	350	30,0	18,2 53,7	0,0	0,0 0,0
	4.º Máximo diário	125	14,3	10,3 22,2	0,0	0,0 0,0
Diretiva n.º 2024/2881	4.º Máximo horário	350	38,0	22,1 69,6	0,0	0,0 0,0
	19.º Máximo diário	50	11,9	9,1 17,5	0,0	0,0 0,0
	Anual	20	8,6	7,5 10,9	0,0	0,0 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

- Aplicação do valor limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, para a situação futura.
  - Tal como verificado para a situação atual, os valores mais elevados são resultantes das emissões provenientes das manobras do tráfego marítimo.
  - Face à situação atual, não se observam diferenças significativas nos níveis máximos estimados.
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para legislação nacional:

Co-funded by the European Union

- Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, continua a verificar-se o cumprimento dos mesmos, sem e com aplicação do fator F2, tal como verificado atualmente.

- Em síntese, continua a verificar-se o cumprimento dos valores limite, sem e com aplicação do fator F2, tal como verificado atualmente. É de notar que as concentrações máximas estimadas, exclusivamente, pelo projeto em estudo, correspondem a 0,3% das concentrações máximas estimadas globais.

6.11.2.3. Síntese dos resultados da modelação

Considerando os valores limite estipulados na legislação nacional (DL 102/2010, na sua redação atual), observa-se o cumprimento dos valores limites/alvo legislados para os poluentes em estudo (NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2), em todo o domínio em estudo, não ocorrendo assim a afetação de recetores sensíveis, para a situação futura. A exceção é verificada para o NO_2, em termos horários e anuais, que tal como na situação atual, apresenta incumprimentos aos respetivos valores limite, associados às emissões do tráfego marítimo no Porto de Sines, mas sem potencial de afetação de recetores sensíveis.

Considerando os valores limite da nova Diretiva 2024/2881, que ainda não se encontram em vigor, uma vez que os valores definidos são bastante restritivos, verifica-se a ultrapassagem dos mesmos para todos os poluentes em estudo, com exceção do CO e SO_2, tal como na situação atual. O tráfego marítimo do Porto de Sines continua a ser o principal contribuinte para os valores máximos obtidos (ainda que ao nível do CO se destaque também a operação das máquinas não rodoviárias), verificando-se, também, a elevada contribuição dos valores de fundo para as ultrapassagens obtidas. Desta forma, perante a nova Diretiva, devem ser implementadas medidas nacionais e locais, que regulem as emissões de navios, de equipamentos e de veículos rodoviários, as quais não são da responsabilidade do promotor do projeto em estudo, mas sim de entidades locais e nacionais.

Importa salientar que, face à situação atual, não se observam diferenças significativas nos níveis máximos estimados, reforçando-se a contribuição residual do projeto para os valores estimados.

6.11.2.4. Comparação dos resultados estimados para os cenários avaliados

Os valores estimados na fase futura, foram comparados com os valores obtidos na situação atual, tendo em conta os valores limite atualmente em vigor (DL 102/2010, na sua redação atual) e os valores limite a serem aplicados no futuro com a transposição da Diretiva 2024/2881.

O Quadro 109 resume a variação entre os valores máximos e as áreas em incumprimento estimados para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2, tendo em conta os valores limite atualmente em vigor (DL 102/2010, na sua redação atual).

O Quadro 110 resume a variação entre os valores máximos e as áreas em incumprimento estimados para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2, tendo em conta os valores limite a serem aplicados no futuro (Diretiva 2024/2881).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Nesta avaliação foram considerados os valores estimados sem aplicação do fator F2, por corresponderem aos valores estimados mais prováveis e que, estatisticamente, são os considerados como representativos da situação real.

Quadro 109 – Variação dos valores e áreas em incumprimento estimados, entre a situação atual e a situação futura – valores limite do DL 102/2010 na sua redação atual

Poluente	Período	VE [1] (µg·m^{-3})			Área do domínio (km^2) com excedências aos valores limite do DL 102/2010, na sua redação atual		
		Situação atual	Situação futura	Variação (%)	Situação atual	Situação futura	Variação (%)
NO_2	19.º Máximo horário	283,4	282,8	-0,2	1,0	1,1	10,0
	Anual	66,4	68,0	2,4	1,6	4,6	187,5
PM10	36.º Máximo diário	40,9	40,8	-0,2	0,0	0,0	-
	Anual	30,2	30,3	0,3	0,0	0,0	-
PM2,5	Anual	20,2	20,3	0,5	0,0	0,0	-
CO	Octohorário	398,6	401,0	0,6	0,0	0,0	-
SO_2	25.º Máximo horário	30,0	30,0	0,0	0,0	0,0	-
	4.º Máximo diário	14,2	14,3	0,7	0,0	0,0	-

[1] VE – Valor máximo estimado obtido na simulação

Quadro 110 – Variação dos valores e áreas em incumprimento estimados, entre a situação atual e a situação futura – valores limite da Diretiva 2024/288

Poluente	Período	VE [1] (µg·m^{-3})			Área do domínio (km^2) com excedências aos valores limite do DL 102/2010, na sua redação atual		
		Situação atual	Situação futura	Variação (%)	Situação atual	Situação futura	Variação (%)
NO_2	4.º máximo horário	333,8	332,3	-0,4	6,7	12,8	91,0
	19.º máximo diário	100,3	100,8	0,5	11,2	17,0	51,8
	Anual	66,4	68,0	2,4	12,6	18,6	47,6
PM10	19.º Máximo diário	44,9	45,1	0,4	0,0	0,1	100,0

Co-funded by the European Union

DUALSINES

Poluente	Período	VE [1] (µg·m^{-3})			Área do domínio (km^2) com excedências aos valores limite do DL 102/2010, na sua redação atual		
		Situação atual	Situação futura	Variação (%)	Situação atual	Situação futura	Variação (%)
	Anual	30,2	30,3	0,3	100,0	100,0	0,0
PM2,5	19.º Máximo diário	34,9	35,1	0,6	0,8	0,8	0,0
	Anual	20,2	20,3	0,5	100,0	100,0	0,0
CO	Octohorário	398,6	401,0	0,6	0,0	0,0	-
	19.º máximo diário	217,5	223,0	2,5	0,0	0,0	-
SO_2	4.º Máximo horário	37,9	38,0	0,3	0,0	0,0	-
	19.º Máximo diário	11,8	11,9	0,8	0,0	0,0	-
	Anual	8,6	8,6	0,0	0,0	0,0	-

[1] VE – Valor máximo estimado obtido na simulação

Síntese Interpretativa

- Observa-se, de uma forma geral, um aumento residual dos valores estimados na situação futura face à situação atual, para todos os poluentes em estudo (NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2), perante as duas situações analisadas: aplicação dos valores limite atualmente em vigor (DL 102/2010 na sua redação atual) e dos valores limite a serem aplicados no futuro (Diretiva 2024/2881).
- Este aumento das concentrações estimadas, ainda que pouco significativo, está relacionado com o aumento das emissões provenientes das manobras do tráfego marítimo devido à inclusão de novos Portos (TVG e cais de carga geral).
- Face ao exposto, verifica-se ainda, que não é o projeto em estudo que tem a maior contribuição para os valores estimados.
- Considera-se, assim, que o impacte do projeto na qualidade do ar tenderá a ser negativo, de magnitude e significância fraca, direto, permanente, imediato, provável, reversível e local.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.11.3. Fase de desativação

Em termos de qualidade do ar, após a desativação do projeto, deixam de ocorrer emissões de poluentes atmosféricos para a atmosfera, associados ao tráfego marítimo gerado com o projeto.

Salienta-se, no entanto, que caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção (item 6.11.1).

Face ao exposto, considera-se que em fase de desativação, o impacte na qualidade do ar tenderá a ser negativo, magnitude e significância fraca, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local.

6.11.4. Impactes cumulativos

No presente estudo teve-se em consideração a contribuição das fontes emissoras externas ao projeto, nomeadamente a operação dos terminais já existentes no Porto de Sines, a entrada em operação do novo TVG e do prolongamento NW do molhe leste, bem como o tráfego rodoviário das principais vias existentes na envolvente (vias nacionais).

Para além destas fontes, considerou-se ainda a contribuição das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, que não foram possíveis de considerar individualmente no modelo de dispersão, através da aplicação do valor de fundo aos valores estimados, para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2 determinados a partir do valor médio das medições efetuadas para os últimos anos com dados disponíveis, na estação urbana de fundo de Monte Velho.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se o efeito cumulativo das emissões atmosféricas associadas ao projeto com as emissões externas ao projeto.

6.11.5. Síntese

Durante a fase de construção do projeto (novo cais de carga geral) preveem-se impactes negativos temporários na qualidade do ar local, devido à emissão de partículas e de gases de combustão, associados às atividades de dragagem, movimentação de terras, aterros, aplicação de betão e circulação de veículos de e para a obra.

De uma forma geral, durante a fase de construção, o impacte na qualidade do ar tenderá a ser negativo, certo, de fraca magnitude, reversível, local, direto, temporário, pouco significativo, imediato e cumulativo.

Com a entrada em funcionamento do projeto prevê-se a emissão de poluentes atmosféricos, nomeadamente NO_2, PM10, PM2,5, CO e SO_2, provenientes do funcionamento das máquinas não rodoviárias, da circulação de veículos rodoviários e de navios.

Os impactes em termos de qualidade do ar foram avaliados com recurso a um modelo de dispersão. Os resultados obtidos, considerando os valores limite atualmente em vigor (DL 102/2010, na sua redação atual), demonstraram o cumprimento dos valores limite estipulados, para proteção da saúde humana, para os poluentes avaliados, não ocorrendo assim a afetação de recetores sensíveis. A exceção é verificada para o NO_2, em termos horários e anuais, que apresenta incumprimentos aos

respetivos valores limite, derivado das emissões do tráfego marítimo no Porto de Sines, mas sem potencial de afetação de recetores sensíveis.

Desta forma, considera-se que o impacte do projeto, na qualidade do ar, será negativo, de magnitude e significância reduzidas, direto, permanente, imediato, provável, reversível e local.

Durante a fase de desativação, caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção. Após a desativação do projeto, deixam de ocorrer emissões de poluentes atmosféricos para a atmosfera.

Face ao exposto, considera-se que em fase de desativação, o impacte tenderá a ser negativo, magnitude e significância fraca, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local.

Quadro 111 – Tabela síntese de impactes na qualidade do ar

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Emissão de poluentes atmosféricos	Construção	Negativo	Temporário	Certo	Fraca	Pouco significativo	
	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	

6.12. Gestão de resíduos

6.12.1. Introdução

Para avaliar os impactes do projeto na gestão de resíduos, foram identificados e caracterizados os diferentes tipos de resíduos previstos para as fases de construção e operação, em conformidade com a legislação comunitária e nacional existente.

Uma vez que o projeto se encontra em fase de estudo prévio, a caracterização dos resíduos será sobretudo qualitativa, uma vez que não estão disponíveis dados quantitativos dos resíduos a produzir em cada uma das fases do projeto.

Uma gestão inadequada dos resíduos pode resultar na contaminação dos solos, do ar e dos recursos hídricos, causando impactes negativos que se podem tornar significativos ao longo do tempo. No entanto, a adoção de boas práticas na gestão de resíduos pode contribuir para a mitigação desses impactes, tornando-os potencialmente reversíveis.

De acordo com a legislação aplicável, a gestão dos resíduos é responsabilidade do produtor, que deve assegurar a separação prévia dos resíduos por fileiras, bem como garantir que sejam encaminhados para o tratamento e destino adequados. A legislação proíbe o abandono, a incineração, a injeção de resíduos no solo e a descarga em locais não licenciados para esses fins.

Considerando as diferentes tipologias de resíduos produzidos durante a construção e operação de infraestruturas portuárias, serão posteriormente recomendadas medidas de gestão que visem garantir a valorização, reutilização e reciclagem dos resíduos, em vez da eliminação.

Co-funded by the European Union

6.12.2. Fase de construção

Na fase de construção, será necessário gerir os resíduos provenientes das seguintes atividades:

- Montagem e funcionamento dos estaleiros e outras infraestruturas de apoio à obra;
- Manuseamento de materiais de construção a utilizar na obra;
- Manutenção pontual de veículos, maquinaria e equipamentos;
- Execução de trabalhos associados aos terraplenos e estrutura de acostagem;
- Execução de trabalhos associados à construção das ligações rodoviárias e ferroviárias;
- Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro.

Na fase de construção será assim expectável um aumento da produção dos seguintes resíduos:

- **Resíduos de construção e demolição** (RCD) resultantes dos trabalhos de construção civil, incluindo materiais rejeitados e sobrantes das obras, assim como embalagens dos equipamentos transportados e montados no porto;
- Resíduos com características equiparadas a **Resíduos Sólidos Urbanos** (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro deverá ser dotado de um armazenamento temporário de resíduos equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos;
- **Resíduos perigosos** provenientes de óleos usados, material absorvente/desperdícios contaminados com hidrocarbonetos, filtros de óleos, pneus usados, resíduos de embalagem contaminadas 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 112 – Principais resíduos expectáveis 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
Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas; Mistura de resíduos de construção e demolição	17 09 03* 17 09 04
Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)	
Resíduos de *tonner* de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)	08 03 17(*) 08 03 18
Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro	15 01 01 a 15 01 07

Co-funded by the European Union

Designação do Resíduo	Código LER
Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13 (Consumíveis informáticos)	16 02 14
Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis, plásticos e metais	20 01 01 e 20 01 02 20 01 08 20 01 39 20 01 40
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 21(*)
Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	20 03 01
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.

Os impactes na fase de construção dependem das quantidades produzidas (que não são conhecidas em detalhe nesta fase de Estudo Prévio), das condições de armazenagem temporária (prevê-se a existência de pelo menos um parque de armazenamento temporário de resíduos, equipado com contentores devidamente identificados e adequados às tipologias de resíduos a produzir) e do tipo de destino final. É possível afirmar que a produção adicional de resíduos provoca por si só impactes negativos, cuja magnitude e significância variam conforme a perigosidade, o grau de contaminação e a escolha do destino final dos resíduos. No entanto, se forem adotadas as medidas de mitigação mencionadas no presente EIA e se for realizada uma gestão correta dos resíduos, é possível que os impactes se anulem.

I – Resíduos de Construção e Demolição

A recolha seletiva de resíduos de construção e demolição produzidos em obras particulares isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia é da responsabilidade da entidade gestora, de acordo com o Regulamento do Serviço de Gestão de Resíduos Urbanos e Higiene Pública do Município de Sines.

Para realizar a recolha destes resíduos, é necessário submeter uma solicitação por escrito, sendo os resíduos posteriormente transportados para uma infraestrutura gerida por um operador legalizado, identificado pela entidade gestora no respetivo site.

Co-funded by the European Union

A AMBILITAL possui uma unidade de tratamento de RCD, que consiste num sistema de triagem e tratamento dos resíduos de construção e demolição produzidos nas atividades de construção civil, valorizando-o em brita. Esta unidade é composta por duas zonas: zona de triagem e tratamento de resíduos e zona de armazenamento temporário (Nemus; Consulmar; Hidromod, 2018).

Na fase de projeto de execução deverá ser elaborado Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPGRCD), o qual assegure o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD, de acordo com modelo da APA. O PPGRCD descreve os resíduos produzidos no projeto/obra e o modo como irá ser efetuada a sua correta gestão, incluindo a forma de acondicionamento, o destino final (código de operação) e as responsabilidades associadas (APA, 2021i). De acordo com este plano é obrigatória a utilização de, pelo menos, 10% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados, relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra.

O impacte gerado pelo aumento temporário de RCD pode ser classificados como negativo, provável, de média magnitude e pouco significativo, uma vez que uma parte será reaproveitada na própria obra A elaboração do PPGRCD e a implementação das medidas de mitigação propostas (Capítulo 7) reduzirão os impactes associados à produção de RCD, podendo torná-los nulos.

II – Resíduos urbanos e equiparados

As quantidades de resíduos urbanos e equiparados gerados pela atividade dos estaleiros não deverão interferir com a capacidade do sistema de gestão de resíduos da área.

Apesar de se desconhecerem as quantidades de resíduos urbanos que irão ser produzidos na fase de construção, sabe-se que, segundo os dados do Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos do Porto de Sines, em 2022 foram recebidas cerca de 150 toneladas deste tipo de resíduos (APS, 2024c). Para o mesmo ano, a AMBILITAL recolheu aproximadamente 8 748 toneladas de resíduos urbanos no município de Sines (CMS, 2023). Assim, a atividade do Porto de Sines representa cerca de 1,7% da produção global de resíduos urbanos da região, pelo que a construção do novo cais de carga, não deverá influenciar significativamente a capacidade de gestão de resíduos da região, nem causar pressão adicional sobre as infraestruturas de tratamento existentes.

Deste modo, o impacte será negativo, temporário, provável, de média magnitude e pouco significativo. Com a adoção das medidas de mitigação propostas, espera-se que o impacte do projeto seja nulo.

III – Resíduos perigosos

A produção de resíduos perigosos (óleos usados, embalagens e desperdícios contaminados e filtros de óleo por exemplo) não se prevê ser significativa, uma vez que as ações de manutenção dos veículos e maquinaria não são habitualmente realizadas na obra, mas sim em oficinas de assistência técnica, tornando-se responsáveis pela gestão deste tipo de resíduos.

É importante salientar que, a verificar-se a presença destes resíduos em obra, os mesmos deverão ser encaminhados para entidades licenciadas para a gestão deste tipo de resíduo. A entidade responsável pela recolha deste tipo de resíduos no Porto de Sines é a Ecoslops.

Assim, os impactes associados ao potencial aumento de resíduos perigosos serão negativos, temporários e prováveis, devido à natureza das atividades num ambiente portuário e de construção,

como o uso de óleos, produtos químicos e outros materiais. A magnitude dos impactes pode variar entre média a forte; no entanto, caso as medidas de minimização previstas no presente EIA sejam corretamente aplicadas, os impactes serão pouco significativos ou até nulos.

6.12.3. Fase de exploração

O impacte do projeto nos resíduos dependerá do tipo de utilização que venha a ser estabelecido para o novo cais de carga geral. Com base nas possíveis funções do terminal – apoio à indústria das energias renováveis oceânicas, indústria agroalimentar e/ou movimentação de carga RO-RO (roll-on/roll-off, nomeadamente viaturas), para além da utilização DUAL – é possível antecipar atividades que poderão aumentar a quantidade de resíduos produzidos no porto:

- Funcionamento do cais (efluentes líquidos, resíduos sólidos urbanos, resíduos de utilização e manutenção de equipamentos e veículos, etc.);
- Receção de navios (efluentes líquidos, resíduos sólidos urbanos, resíduos de navios e de carga, etc.);
- Operações de carga e descarga (resultantes do manuseio de mercadorias, incluindo embalagens e materiais de armazenamento).

A gestão de resíduos de navios e da carga é da responsabilidade da Autoridade Portuária (neste caso, da APS), que assegura a disponibilidade de instalações de receção desses resíduos, em conformidade com a MARPOL 73/78 e o Decreto-Lei n.º 102/2020.

Também se esperam resíduos provenientes de ações de manutenção do cais, incluindo materiais resultantes de intervenções necessárias para garantir a sua integridade estrutural e funcional. Estes resíduos podem englobar betão, asfalto, óleos e lubrificantes gerados durante a manutenção de maquinarias, resíduos perigosos resultantes de substâncias químicas utilizadas em processos de limpeza, entre outros.

Assim como na fase de construção, o sentido valorativo, magnitude e grau de significância dos impactes dependem da quantidade produzida, condições de armazenamento e destino final.

Apesar de se desconhecerem as quantidades de resíduos a produzir durante a fase de exploração, é expectável que essas quantidades não interfiram na capacidade dos operadores e das entidades responsáveis pelo tratamento e gestão das diversas tipologias de resíduos. A implementação de boas práticas na gestão de resíduos, em conformidade com o quadro legal aplicável, bem como a disponibilidade regional de destinos e serviços de recolha adequados, deverão assegurar que os impactes sejam tendencialmente nulos.

O quadro abaixo sintetiza os principais resíduos identificados nesta fase do projeto.

Quadro 113 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração

Designação do Resíduo	Código LER
Óleos hidráulicos usados	13 01 (01*, 09* a 13*)
Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados	13 02 (04* a 08*)
Óleos isolantes e de transmissão de calor usados	13 03 (01*, 06* a 10*)
Óleos de porão usados	13 04 (02* e 03*)

Co-funded by the European Union

Designação do Resíduo	Código LER
Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	13 05 07*
Fuelóleo, gasóleo e gasolina	13 07 (01* e 02*)
Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis, orgânicos	14 06 (01* a 03*)
Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)	15 01 (03, 10* e 11*)
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção	15 02 (02* e 03)
Pneus usados e filtros de óleo	16 01 (03 e 07*)
Resíduos de equipamento elétrico e eletrónico	16 02 (10*, 11*a 15* e 16)
Lotes fora das especificações e produtos não utilizados	16 03 (03*, 04, 05* e 06)
Gases em recipientes sob pressão e produtos químicos fora de uso	16 05 (04*, 05, 08* e 09)
Pilhas e acumuladores	16 06 (01* a 03*, 04, 05, 06*)
Resíduos da limpeza de tanques de transporte, de depósitos de armazenagem e de barris (exceto 05 e 13)	16 07 (08*, 09* e 99)
Líquidos utilizados como catalisadores, usados	16 08 06*
Resíduos líquidos aquosos destinados a tratamento noutro local	16 10 (01*, 02, 03* e 04)
Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	17 01 (01 a 03, 06* e 07)
Madeira, vidro e plástico	17 02 (01 a 03 e 04*)
Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	17 03 (01, 02 e 03*)
Metais (incluindo ligas metálicas)	17 04 (05, 07, 09*, 10* e 11)
Solos e rochas, contendo substâncias perigosas	17 05 03*
Materiais de construção à base de gesso	17 08 (01* e 02)
Outros resíduos de construção e demolição	17 09 (03* e 04)
Resíduos urbanos e equiparados frações recolhidas seletivamente	20 01 (11, 13*,14*, 19*, 21*, 23*, 25 a 30, 33* a 38)
Resíduos biodegradáveis	20 02 01
Outros resíduos equiparados a urbanos	20 03 (04, 07 e 99)
Resíduos líquidos com hidrocarbonetos (slops)	13 04 (02* a

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.

Fonte: adaptado de (Ecoslops, 2024)

6.12.4. Fase de desativação

Na fase de desativação poderá haver um aumento da produção de RCD associado às eventuais ações de desmantelamento/demolição das infraestruturas do projeto.

Assim, os impactes desta fase serão análogos aos da fase de construção, sendo fundamental considerar o Plano de Prevenção e Gestão de RCD para o tratamento e valorização dos resíduos, de forma a minimizar os impactes.

Co-funded by the European Union

6.12.5. Impactes cumulativos

Os impactes mencionados anteriormente podem ser intensificados por projetos associados e complementares, incluindo as outras infraestruturas portuárias que integram o Porto de Sines, resultando em impactes cumulativos mais significativos.

Durante a fase de construção é expectável um aumento dos resíduos produzidos, nomeadamente resíduos provenientes das decapagens, movimentação de terras, demolições e construção de infraestruturas. Dado que os impactes negativos destas atividades são de carácter temporário (limitados à fase de construção) e pouco significativos, não irão comprometer, previsivelmente, a capacidade dos sistemas e operadores de gestão de resíduos, existentes ou previstos, para garantir o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Quanto aos impactes cumulativos associados à fase de exploração, destacam-se a produção de resíduos relacionada com a expansão do Terminal XXI, a eventual concretização do Terminal Vasco da Gama e o prolongamento NW do molhe Leste, nas imediações do novo cais de carga geral.

Ainda assim, 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.

6.12.6. Síntese

Os impactes ambientais do projeto do novo cais de carga geral sobre a gestão de resíduos são maioritariamente de sentido negativo e variam entre pouco significativos a nulos, considerando a implementação das medidas de minimização recomendadas.

Na fase de construção foram identificados impactes ambientais sobre a gestão de resíduos relativamente à produção de RCD, RSU e resíduos perigosos. Nesta fase, os principais impactes decorrem dos trabalhos de construção civil associados ao desenvolvimento do cais, aos terraplenos, à estrutura de acostagem, à construção das ligações rodoviárias e ferroviárias, à implementação de infraestruturas associadas, assim como o funcionamento dos estaleiros. Estes impactes negativos foram avaliados como pouco significativos a nulos, em função da implementação de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) e das medidas de minimização propostas.

Na fase de exploração foram identificados impactes ambientais relativamente à produção de RSU, resíduos da manutenção de maquinaria, resíduos produzidos nos navios e de carga e efluentes líquidos gerados pelos navios. Atendendo à implementação de boas práticas na gestão de resíduos, em conformidade com o quadro legal aplicável, bem como a disponibilidade regional de destinos e serviços de recolha adequados, admite-se que os impactes serão tendencialmente pouco significativos.

Na fase de desativação foram identificados os mesmos impactes relativos à fase de construção.

Relativamente aos projetos associados e complementares identificados para o projeto em estudo, não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos negativos significativos.

Co-funded by the European Union

Quadro 114 – Tabela síntese de impactes na gestão de resíduos

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Produção de RCD e resíduos urbanos	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Média	Significativo	Pouco significativo
Produção de resíduos perigosos	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Média a forte	Significativo	Pouco significativo
Aumento da produção de resíduos	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Média a forte	Significativo	Pouco significativo

6.13. Sistemas ecológicos

A construção do Novo Cais de Carga Geral deverá gerar impactes mais relevantes nos ecossistemas aquáticos, tanto na fase de construção como na de operação, uma vez que o meio terrestre circundante já se encontra consideravelmente modificado pela ação humana.

Neste capítulo, procede-se à identificação e avaliação dos principais impactes ambientais que podem afetar os sistemas ecológicos da área de estudo, decorrentes das fases de construção, operação e desativação da solução alternativa de projeto em análise.

Para esclarecer a importância da possível afetação do meio ecológico, este capítulo realiza uma análise dos impactes sobre os habitats e as comunidades da área de estudo, com ênfase na destruição de habitats bentónicos e na perturbação das comunidades neles presentes.

6.13.1. Fase de construção

Com base na caracterização da situação de referência e na análise do projeto, foram identificadas as principais atividades que podem impactar os valores naturais durante a fase de construção:

- Implantação e funcionamento dos estaleiros
  a) Estabelecimento dos estaleiros: Configuração inicial dos locais de trabalho.
  b) Armazenamento de materiais: Organização e armazenamento dos materiais necessários para a construção.
- Movimentações intensivas
  a) Operação de máquinas e veículos: Gestão do uso intensivo de equipamentos e veículos no local.
  b) Circulação de pessoas: Coordenação da movimentação segura de trabalhadores e visitantes.
- Obras de preparação e instalação das infraestruturas
  a) Nivelamento do terreno: Preparação do terreno para as infraestruturas planeadas, incluindo nivelamento até batimétricas adequadas (-14,00 mZH a -16,00 mZH).

Co-funded by the European Union
DUALSINES

A seguir, são descritos os principais impactes previstos, categorizados em diretos, que ocorrem imediatamente devido às ações de construção, e indiretos, que se manifestam ao longo do tempo, como consequência das obras.

Impactes diretos previstos

1. Alterações em **habitats aquáticos:**
    - Perda ou modificação de habitats: Resultantes da implementação de infraestruturas permanentes associadas à construção do novo cais de carga.
    - Mortalidade de fauna bentónica e demersal: Resultado das atividades de construção que afetam diretamente as espécies bentónicas (organismos que vivem no fundo do mar) e demersais (organismos que habitam próximos ao fundo).

Impactes indiretos previstos

1. **Poluição dos habitats:**
    - Ambientes terrestres e marinhos: Potencial contaminação devido às operações realizadas durante a fase de construção, afetando a qualidade dos habitats.
2. **Perturbação da fauna:**
    - Distúrbios nas comunidades faunísticas: Perturbação das espécies que habitam os ecossistemas circundantes, como consequência das atividades de construção e movimentações no local.

6.13.1.1. Impactes diretos

1. Alterações em habitats aquáticos

As atividades de construção das infraestruturas aquáticas terão impacte direto nos habitats bentónicos, tanto nos substratos duros (intertidal e subtidal) quanto nos móveis (subtidal), que albergam fauna e flora diversificadas, incluindo organismos filtradores e detritívoros, cruciais para o equilíbrio ecológico marinho. A destruição desses habitats nas áreas ocupadas resultará na morte direta de fauna séssil e de espécies enterradas. Indiretamente, a redução na disponibilidade de habitat também impactará negativamente a biodiversidade marinha.

Além disso, a destruição dos habitats afetará gravemente as espécies bentónicas e demersais, com mobilidade limitada, que serão diretamente eliminadas. A mortalidade por colmatação das brânquias, decorrente do aumento de partículas em suspensão, também será significativa, afetando especialmente as espécies filtradoras, mas também todas as que dependem de respiração branquial.

Avalia-se o impacte das alterações em habitats aquáticos como *negativo*, *permanente***,** de extensão *local***,** de magnitude *média* e o impacte como *significativo*, sobretudo pela importância ecológica dos organismos filtradores e detritívoros.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Caso a construção seja realizada em períodos distintos relativamente a outra obra prevista no local (prolongamento NW do molhe Leste), a magnitude do impacte poderá aumentar para forte, tornando-se ainda mais significativa. Isto deve-se ao facto de, entre as fases de construção, as espécies marinhas poderem recolonizar parcialmente os habitats alterados, sendo depois perturbadas novamente. Esse processo prolongaria os efeitos negativos e duplicaria o tempo necessário para a recuperação natural dos ecossistemas afetados, agravando o impacte global sobre a biodiversidade e o equilíbrio ecológico no ambiente marinho.

6.13.1.2. Impactes indiretos

1. Poluição dos habitats

As intervenções previstas na fase de obra para a construção do Novo Cais de Carga Geral incluem atividades potencialmente geradoras de resíduos sólidos e líquidos. Estas atividades envolvem a dragagem, o transporte dos materiais necessários para a obra e a edificação do Novo Cais.

Durante a construção, os principais materiais em uso serão fragmentos de betão e rocha, como enrocamentos e inertes não sedimentológicos. Assim, espera-se que a pluma de sedimentos aquáticos resultante destas operações seja limitada. Além disso, as atividades realizadas em terra, e os materiais nelas envolvidos, não deverão provocar impactes no meio aquático, desde que sejam implementadas de forma rigorosa as medidas de controlo e mitigação.

Adicionalmente, algumas atividades da fase de obra envolvem o uso de substâncias químicas potencialmente prejudiciais ou contaminantes, como óleos, combustíveis e outros produtos. Estas substâncias poderão ser introduzidas no ambiente marinho acidentalmente, através de derrames, ou intencionalmente, devido a práticas incorretas de descarte ou abandono.

A magnitude deste impacte varia consoante a extensão da área afetada pelos resíduos, a natureza dos produtos químicos envolvidos e o tipo de área impactada, nomeadamente o valor ecológico dos habitats em questão. No caso de derrames acidentais, geralmente associados a fugas em depósitos ou em operações de abastecimento, a quantidade libertada tende a ser pequena. Assim, o impacte é classificado como *negativo*, de extensão *local*, *temporária*, e de magnitude *fraca*, podendo ser considerado *pouco significativo*, conforme os fatores descritos anteriormente.

Tendo em conta as pressões antrópicas presentes na área portuária, que influenciam o estado de conservação dos habitats, e considerando ainda a implementação de medidas preventivas adequadas, estima-se que a magnitude e a relevância deste impacte possam ser reduzidas para um nível "baixo".

Quanto ao impacte nas áreas marinhas do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina e da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, situadas a 3 km e 3,5 km do local de construção do Novo Cais, respetivamente, não se prevê que estas venham a ser afetadas, seja por resíduos sólidos ou líquidos, seja por substâncias químicas potencialmente prejudiciais. Caso ocorra alguma influência indireta das obras nestas áreas, espera-se que esta seja localizada e temporária, com impactes na qualidade da água reduzidos ou nulos.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

2. Perturbação da fauna

No que diz respeito às **comunidades faunísticas terrestres**, o impacte do ruído das máquinas, do movimento de trabalhadores e veículos, e da emissão de poeiras e gases de combustão, é considerado *irrelevante*. Este impacte reduzido deve-se ao facto de a área de intervenção já estar exposta a perturbações humanas frequentes, o que minimiza a probabilidade de efeitos adicionais significativos sobre a fauna terrestre local.

No caso das **comunidades faunísticas marinhas**, as atividades de construção geram perturbações, como produção de ruído, agitação da coluna de água e aumento da turbidez por suspensão de partículas. Estes fatores podem levar ao afastamento dos indivíduos para áreas vizinhas, interferindo nas suas rotinas de alimentação, reprodução e refúgio. No entanto, uma vez que a área de estudo corresponde a uma zona portuária com elevada atividade, onde a perturbação antropogénica já é intensa, o impacte específico destas ações é considerado limitado, embora ainda relevante. Assim, classifica-se o impacte "perturbação da fauna marinha" como *negativo*, de extensão *local*, *temporário*, de *magnitude fraca* e *pouco significativo*.

6.13.2. Fase de exploração

A análise da situação de referência e a descrição do projeto indicam que, durante a fase de exploração, algumas ações poderão gerar impactes nos valores naturais, com efeitos expectáveis na componente ecológica, incluindo a **intensificação da atividade humana**, relacionada com o aumento previsto na circulação de navios e no fluxo de cargas influenciados pelo estabelecimento do Novo Cais. Além disso, prevê-se um **confinamento acrescido da área marinha** contígua ao Novo Cais de Carga Geral.

Os **impactes diretos** previstos para esta fase concentram-se principalmente na **alteração das comunidades faunísticas marinhas**, resultante dos efeitos do aumento do confinamento.

Já os **impactes indiretos** esperados nesta fase podem ser agrupados em:

- Maior probabilidade de **dispersão de espécies marinhas alóctones**;
- **Poluição dos habitats marinhos**, associada às atividades relacionadas com o funcionamento regular do porto.

A presença humana na área de estudo exerce uma pressão significativa sobre a componente ecológica, a qual já se encontra substancialmente alterada, especialmente no meio terrestre. Este fator foi devidamente considerado na avaliação dos impactes durante a fase de exploração.

Co-funded by the European Union

6.13.2.1. Impactes diretos

1. Alteração das comunidades faunísticas marinhas

Este impacte resulta, sobretudo, do maior confinamento da área marinha adjacente ao Novo Cais de Carga Geral, resultante da construção de estruturas permanentes, como os taludes de proteção, o próprio cais e o prolongamento do molhe que dará proteção ao cais (projeto associado ou complementar). Estas estruturas atuam como barreiras físicas, limitando a circulação natural das massas de água e alterando a dinâmica ambiental do ecossistema marinho. Estas alterações afetam diretamente os processos ecológicos, desencadeando mudanças nas características físicas e químicas do habitat.

A presença destas barreiras reduz a circulação das correntes marinhas, comprometendo a oxigenação da água e dificultando a dispersão de nutrientes. Como consequência, podem surgir zonas de menor qualidade ambiental, conhecidas como áreas hipóxicas, onde o teor de oxigénio é baixo ou insuficiente para a sobrevivência de muitas espécies. Além disso, a redução na movimentação da água pode favorecer o acúmulo de sedimentos finos e de matéria orgânica em decomposição, alterando a composição do substrato e tornando-o menos adequado para diversas comunidades marinhas.

Essas mudanças têm o potencial de causar um declínio na biodiversidade local, com impacte particular sobre espécies-chave que desempenham funções vitais no ecossistema. Os organismos bentónicos, por exemplo, desempenham um papel importante na manutenção da qualidade do habitat, atuando na reciclagem de nutrientes, filtragem da água e como base da cadeia alimentar. A perda ou redução significativa do número destes organismos pode comprometer a resiliência do ecossistema, dificultando a recuperação natural das condições ambientais após a conclusão das obras.

Assim, o impacte identificado como “alteração das comunidades faunísticas marinhas” é avaliado como *negativo*, de extensão *local*, *permanente*, de *magnitude fraca* e *pouco significativo*.

6.13.2.2. Impactes indiretos

1. Dispersão de espécies marinhas alóctones

A construção do Novo Cais de Carga Geral causará alterações nas condições físicas do meio, particularmente na hidromorfologia, o que poderá beneficiar algumas espécies em detrimento de outras, gerando um desequilíbrio ecológico. Espécies mais resistentes ou oportunistas poderão proliferar, enquanto aquelas mais sensíveis às mudanças poderão sofrer uma redução significativa nas suas populações ou mesmo desaparecer localmente. Estas novas condições, distintas das originais presentes nas áreas naturais circundantes, tendem a ser inadequadas para as comunidades típicas desta faixa litoral, mas podem criar oportunidades para o estabelecimento e desenvolvimento de comunidades alóctones adaptadas a este novo ambiente.

Conforme descrito no mais recente relatório MAPSi 2021/2023 (CIEMAR, 2024b), foram identificadas quatro espécies alóctones na área de estudo. De forma geral, a ocorrência destas espécies foi mais prevalente em áreas interiores confinadas, caracterizadas por substratos artificiais. Importa destacar que a única área onde foi registada a ocorrência simultânea das quatro espécies alóctones foi o Porto de Recreio, localizado a pouco mais de 700 metros do local de construção do Novo Cais de Carga Geral.

Co-funded by the European Union

Entre as espécies alóctones, o anelídeo *Pseudopolydora paucibranchiata* foi a mais abundante, com registos significativos nos Portos de Pesca e de Recreio. Presente em Portugal desde 1994, esta espécie apresenta potencial para substituir espécies nativas, reforçando a importância da monitorização contínua, particularmente neste porto. Outras espécies alóctones identificadas incluem outro anelídeo, *Pista unibranchia*, que apresenta potencial invasivo ainda desconhecido, e os crustáceos *Paracerceis sculpta* e *Sinelobus stanfordi*. *P. sculpta* destaca-se pela ampla distribuição, resultado da sua elevada tolerância ambiental, enquanto *S. stanfordi* possui um alto poder de dispersão, facilitado por vetores de introdução como incrustação em cascos, águas de lastro e aquacultura (CIEMAR, 2024b).

A proximidade geográfica entre o Novo Cais de Carga Geral e os Portos de Pesca e de Recreio, associada à ausência de predadores naturais, poderá criar condições favoráveis à expansão de espécies exóticas. Além disso, a construção do Novo Cais de Carga Geral irá promover um aumento no tráfego marítimo, o que poderá contribuir para a introdução e propagação dessas espécies. Este impacte é avaliado como *negativo*, com uma abrangência *local* e de carácter *permanente*, devido à dificuldade em erradicar espécies exóticas após a sua introdução num novo ecossistema. A sua *magnitude* é considerada *fraca*, pois, embora o aumento do tráfego marítimo seja relevante, isoladamente não é suficiente para provocar uma alteração ecológica considerável. Contudo, pode agravar o problema ao favorecer a introdução e disseminação de espécies exóticas. Apesar da *magnitude fraca*, a propagação dessas espécies pode gerar consequências ecológicas significativas a longo prazo, afetando a biodiversidade e os ecossistemas locais, o que leva a que se confira a este impacte uma relevância potencialmente *significativa*.

2. Poluição dos habitats marinhos

Prevê-se um aumento na movimentação de navios e cargas na área, devido à implementação do Novo Cais de Carga Geral. Este projeto deverá trazer um aumento do tráfego marítimo, o que, por sua vez, poderá elevar o risco de incidentes que resultem em derrames ou emissões de substâncias poluentes no ambiente marinho.

Embora este tráfego adicional não envolva navios de transporte de hidrocarbonetos, como os que operam nos terminais de Gás Natural, Petroquímico ou de Granéis Líquidos, os navios esperados, destinados ao transporte de equipamentos industriais, veículos ou produtos agrícolas a granel, apresentam riscos diferentes e menores, em termos de poluição química. No entanto, eventos de poluição podem introduzir substâncias nocivas, como óleos, combustíveis ou outros produtos, tanto de forma acidental, no caso de derrames, quanto intencional decorrente de eliminação inadequada ou abandono.

A gravidade do impacte dependerá de fatores como a extensão da área afetada, as propriedades químicas das substâncias libertadas e o valor ecológico dos habitats atingidos. Assim, o impacte é classificado como *negativo*, de extensão *local a regional*, dependendo da área afetada, e de duração que pode variar de *temporária a permanente*, conforme o tipo de químico envolvido. A magnitude é considerada variável, de *fraca a forte*, e que pode ser considerada *significativa*, dependendo das condições específicas.

Contudo, a incerteza em torno deste impacte é considerável, dado que os riscos associados ao tipo de tráfego esperado são menores em comparação com aqueles associados ao transporte de hidrocarbonetos. Além disso, a implementação de medidas preventivas adequadas poderá reduzir

Co-funded by the European Union

significativamente a probabilidade de tais ocorrências e mitigar a magnitude e a significância deste impacte para níveis considerados baixos. Apenas na eventualidade de áreas mais distantes serem atingidas, como as zonas marinhas das Áreas Classificadas com estatuto de proteção previamente identificadas, é que o impacte seria classificado como de magnitude *forte* e *muito significativo*.

6.13.3. Fase de desativação

Nesta fase, antecipa-se que a eventual demolição do cais possa gerar impactes similares aos identificados durante a fase de construção. Assim, os potenciais impactes incluem:

1. Alterações na qualidade da água

- Contaminação por hidrocarbonetos: Derrames acidentais provenientes de navios e equipamentos utilizados na obra.
- Aumento da turbidez: Degradação da qualidade da água devido ao aumento de sólidos suspensos, resultante das atividades aquáticas necessárias para remover os materiais do cais.

2. Perturbação da fauna aquática e alteração dos habitats

- Distúrbios nas comunidades faunísticas, como consequência do ruído, movimentações de maquinaria e outras atividades associadas ao desmantelamento do cais.
- Mortalidade de fauna bentónica e demersal resultante de perturbações durante as atividades de demolição que afetam diretamente estas espécies.
- Perda ou modificação de habitats associada à remoção dos materiais que compõem o cais.

Estes impactes são classificados como *negativos*, de extensão *local* e *temporários***.** Apesar de se antecipar que a sua magnitude seja inferior à identificada durante a fase de construção, a avaliação precisa da sua intensidade permanece incerta no momento atual.

6.13.4. Impactes cumulativos

6.13.4.1. Fase de construção

Regista-se a possibilidade de impactes cumulativos associados às **alterações em habitats aquáticos** durante a fase de construção, nomeadamente:

- perda ou modificação de habitats, em virtude das atividades relacionadas com a implantação das infraestruturas permanentes, incluindo ações similares previstas para o prolongamento do Molhe Leste (projeto associado ou complementar);
- mortalidade de fauna bentónica e demersal, resultante não só das ações de construção associadas ao prolongamento do Molhe Leste, mas também da expansão do Terminal XXI e da edificação do novo Terminal Vasco da Gama, embora se preveja que as fases de construção destas infraestruturas não coincidam temporalmente, os seus efeitos acumulam-se no ambiente, aumentando a extensão da área afetada; este fenómeno é especialmente significativo se o intervalo de tempo entre as intervenções for reduzido.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.13.4.2. Fase de exploração

Os impactes cumulativos têm uma relevância crescente para os sistemas ecológicos durante a fase de exploração, devido à persistência e intensificação das pressões sobre o ambiente. Registam-se os seguintes impactes cumulativos:

- **Dispersão de espécies marinhas alóctones** pela intensificação do tráfego de navios associada quer ao novo cais, quer à expansão do TXXI e à concretização do Terminal Vasco da Gama;
- **Poluição dos habitats marinhos** – pode ocorrer de forma indireta, devido ao aumento previsto na movimentação de navios e cargas, resultante das operações no novo cais, da expansão do Terminal XXI e do novo Terminal Vasco da Gama.

6.13.5. Síntese

Os impactes previstos sobre os sistemas ecológicos resultantes do projeto em análise são todos de sentido negativo.

Na fase de construção, o impacte mais significativo resulta das alterações nos habitats aquáticos, em que o nivelamento do fundo provocará perturbações significativas nos ecossistemas marinhos, afetando a biodiversidade e eliminando organismos sésseis. As atividades de construção no meio aquático destruirão habitats bentónicos, afetando diretamente a fauna marinha e resultando na mortalidade de espécies filtradoras e demersais. Caso as obras da construção do Novo Cais de Carga Geral ocorram em intervalos temporais distantes das obras para o prolongamento do Molhe Leste, a magnitude do impacte poderá aumentar de média para forte, pois a recolonização parcial dos habitats entre as obras será seguida de uma nova perturbação, prolongando os efeitos negativos sobre os ecossistemas e dificultando ainda mais a sua recuperação.

Os restantes impactes previstos para a fase de construção são mínimos e de pouca relevância, podendo ainda tornar-se nulos com a implementação de medidas adequadas.

Na fase de exploração, o impacte mais relevante é o risco de dispersão de espécies marinhas alóctones, como consequência do aumento do tráfego de navios impulsionado pelo Novo Cais de Carga Geral. Este impacte é considerado negativo, de carácter local e permanente, devido à dificuldade de erradicar espécies exóticas, e apesar da magnitude fraca, a propagação dessas espécies pode causar consequências ecológicas significativas a longo prazo, afetando a biodiversidade e os ecossistemas locais.

Relativamente à possível afetação das zonas marinhas pertencentes às Áreas Classificadas com estatuto de proteção especial mais próximas (PNSACV e Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha), a probabilidade de serem afetadas por qualquer uma das ações analisadas é considerada baixa devido à distância a que se encontram. Contudo, caso tal afetação ocorra, os impactes poderão ser muito significativos, sobretudo no que diz respeito à poluição dos habitats marinhos e à disseminação de espécies marinhas não-indígenas, já que os efeitos podem ser duradouros no caso de poluição e permanentes no caso de bioinvasão.

Os impactes cumulativos mais relevantes ocorrem na fase de exploração, estando relacionados com a poluição dos habitats marinhos e a dispersão de espécies marinhas alóctones. Estes efeitos resultam

Co-funded by the European Union
DUALSINES

da persistente intensificação das pressões sobre os sistemas ecológicos, provocadas pelo aumento do tráfego marítimo associado às operações nas infraestruturas portuárias em construção ou expansão (Novo Cais de Carga Geral, expansão do TXXI e Terminal Vasco da Gama). Embora a ocorrência desses impactes seja incerta, a probabilidade da sua materialização aumenta consideravelmente com a implementação e exploração dessas infraestruturas.

Quadro 115 – Tabela síntese de impactes nos sistemas ecológicos

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Alterações em habitats aquáticos	Construção	Negativo	Permanente	Certo	Média	Significativo	Significativo
Poluição dos habitats	Construção	Negativo	Temporário	Prováveis	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Perturbação da fauna	Construção	Negativo	Temporário	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Alteração das comunidades faunísticas marinhas	Exploração	Negativo	Permanentes	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Dispersão de espécies marinhas alóctones	Exploração	Negativo	Permanentes	Prováveis	Fraca	Potencialmente significativo	Pouco significativo
Poluição dos habitats marinhos	Exploração	Negativo	Temporários a Permanentes	Prováveis	Fraca a Forte	Significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

6.14. Ordenamento do território

6.14.1. Introdução

Face à análise da situação ambiental de referência, identificam-se de seguida os impactes esperados com as fases de construção, exploração e eventual desativação do projeto. A avaliação de impactes do projeto sobre o ordenamento do território assenta na análise da medida em que as alterações do uso do solo preconizadas no projeto são compatíveis com as disposições dos instrumentos de gestão territorial em vigor e em que grau a implementação do projeto resulta na afetação 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 os condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

A avaliação dos impactes na fase de exploração consiste na análise da compatibilidade entre os usos propostos pelo projeto, que serão efetivos nesta fase, com:

- Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos;
- Instrumentos de gestão territorial;
- Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

A avaliação dos impactes na fase de desativação, por se remeter a um cenário hipotético de longo prazo, considera:

- Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos;
- Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

6.14.2. Fase de construção

Tendo em consideração as características do projeto em análise, serão abordados os impactes provenientes das seguintes ações:

- Instalação e funcionamento dos estaleiros e estruturas provisórias de apoio à obra;
- Dragagens/desmonte de rocha e imersão dos materiais dragados;
- Construção do terrapleno e cais do projeto;
- Implementação de acessos ferroviários.

Refira-se que as atividades relevantes da fase de construção são dominantemente concentradas no interior da área de jurisdição portuária do Porto de Sines.

6.14.2.1. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

I – Domínio Público Hídrico

Os estaleiros e estruturas provisórias de apoio à obra localizar-se-ão na área de jurisdição da APS em terrenos já intervencionados e artificializados (estaleiro na Pedreira de Monte Chãos) e no interior da área de intervenção. Desta forma não são expectáveis interferências com as suas caraterísticas que possam pôr em causa o respetivo regime, em qualquer uma das fases (impactes nulos).

A imersão dos materiais dragados é uma atividade compatível com o DPM, desde que respeitadas as condições definidas no Artigo 60.º, o que deverá acontecer, pelo que não são expectáveis impactes.

O cais de carga geral pode enquadrar-se na legislação aplicável como aterro, não sendo por isso compatível com o estabelecido no Artigo 75.º, nomeadamente a alteração do leito marinho com materiais como enrocamento e caixotões, alterando fisicamente a configuração natural do fundo do mar e reduzindo a área disponível no DPH. Ainda assim, face à reduzida área afetada, considera-se o impacte negativo, permanente, certo, direto, irreversível, imediato, de âmbito local, de magnitude fraca e pouco significativo.

As acessibilidades terrestres (ferroviária) incidem parcialmente sobre a área de margem do DPM não sendo compatíveis com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 226-A/2007.

II – Reserva Ecológica Nacional

A implantação e operação dos estaleiros e das estruturas provisórias de apoio à obra, localizar-se-ão na área de jurisdição da APS, em território não abrangido por esta condicionante, pelo que não são expectáveis impactes.

Tal como referido na caraterização da situação ambiental de referência, a área do projeto é coincidente com a REN na classe faixa marítima de proteção costeira, caracterizada pela sua "elevada produtividade em termos de recursos biológicos e pelo seu elevado hidrodinamismo, responsável pelo equilíbrio dos litorais arenosos, bem como por ser uma área de ocorrência de habitats naturais e de espécies da flora e da fauna marinhas" (Anexo I do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto). O potencial de afetação das funções ecológicas e ambientais é analisado no âmbito dos descritores "Hidrodinâmica e regime sedimentar" e "Sistemas ecológicos".

Em qualquer caso, a construção do cais de carga geral em faixas marítimas de proteção costeira configura ações de escavações, aterros e obras de construção, que são interditas, no contexto do n.º 1 do Artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto. No entanto, estas ações enquadram-se na exceção prevista no Anexo II do mesmo diploma (ponto II – Infraestruturas) – **Alínea e)** Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes – caso em que a ocupação da área de REN fica isenta de comunicação prévia. No âmbito da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, as ações a desenvolver também não estão sujeitas a requisitos específicos.

Finalmente, é de referir que o regime da REN prevê que possam ser realizadas 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 e que, 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 (Artigo 21.º).

Co-funded by the European Union

A imersão de dragados não se configura como uma ação interdita no artigo 20.º, correspondendo ainda a locais já utilizados e autorizados para esse fim (impactes nulos).

Conclui-se que a implementação do projeto, concretizada pela sua construção, é compatível com o regime da REN, através do enquadramento das exceções previstas no artigo 20.º ou, no limite, desde que seja obtida declaração ambiental favorável ou condicionalmente favorável.

III – Pedreira de Monte Chãos

A pedreira de Monte Chãos (TUA20240722002237) será explorada para obtenção de materiais para as obras previstas no projeto em avaliação, o que vai ao encontro dos objetivos da sua exploração. Neste sentido, não se preveem quaisquer impactes.

IV – Infraestruturas – Rede rodoviária e ferroviária

O transporte de materiais de construção e mercadorias da pedreira para o porto poderá resultar num aumento do tráfego nas vias envolventes ao Porto de Sines, devido à circulação de veículos pesados. O impacte será negativo, temporário, provável, de magnitude média e significativo.

De forma a minimizar este impacte, deverá ser realizado um planeamento rigoroso, incluindo a definição de horários específicos para o transporte de materiais, a utilização de rotas alternativas e a coordenação com as autoridades de trânsito.

A construção do acesso ferroviário ao novo cais de carga, poderá interferir com o Clube Náutico de Sines, incluindo a necessidade de demolições e levantamento de estruturas existentes, o que poderá causar impactes temporários nas suas instalações e operações, a aferir na fase de projeto de execução.

6.14.3. Fase de exploração

Durante a fase de exploração, consideram-se as ações relacionadas com a presença física do cais de carga geral que apresentam características de duração essencialmente contínua e extensão temporal de médio e longo prazo. Como tal, os impactes desta fase são considerados em conjugação com todos os elementos de ordenamento do território, nomeadamente os modelos de desenvolvimento (programas operacionais e planos estratégicos), os instrumentos de gestão territorial e as condicionantes e as servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

Co-funded by the European Union

6.14.3.1. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos

A análise dos programas e planos estratégicos apresentada na secção 5.14.2 permite concluir que o Porto de Sines é uma infraestrutura estratégica relativamente à qual se preveem investimentos e melhorias, nomeadamente no Portugal 2030 e no respetivo subprograma regional Alentejo 2030, no Programa Nacional de Investimentos (PNI) 2030, na Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030 e na Estratégia para os Portos Comerciais do Continente 2025-2035 – PORTOS 5+.

O Programa Portugal 2030 promove um Portugal mais conectado, destacando-se o objetivo de aumentar a capacidade e a eficiência do sistema portuário. Para tal, aposta na expansão da infraestrutura portuária, na melhoria das condições de segurança e navegabilidade, na modernização dos processos de movimentação de carga, na digitalização de procedimentos e no uso de fontes de energia mais limpas. Destacam-se as seguintes áreas de intervenção:

- Realização de intervenções de melhoria das condições de navegabilidade e das acessibilidades marítimas e portuárias;
- Consolidação e reabilitação de molhes e terminais;
- Intervenções de reforço da capacidade portuária com foco em vias navegáveis, terminais e zonas logísticas que promovam a transferência modal;
- Expansão e requalificação das acessibilidades às infraestruturas logísticas associadas aos portos, bem como à infraestrutura ferroviária.

O PNI 2030 aponta como linhas orientadoras, na área dos Transportes e Mobilidade, a expansão dos terminais existentes ou a construção de novos terminais, o reforço das ligações terrestres, e a melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias.

A ENM 2021-2030 apresenta medidas no seu Plano de Ação da Estratégia que visam a promoção dos portos de Portugal, a manutenção das suas condições de operacionalidade e segurança e a adequação dos portos e das suas infraestruturas para a receção de navios de maior dimensão.

A Estratégia para os Portos Comerciais do Continente 2025-2035 – PORTOS 5+ define como um dos objetivos estratégicos acelerar o investimento no aumento da capacidade, produtividade e competitividade dos portos, e o crescimento do movimento de navios, passageiros e cargas. Assim, pode concluir-se que a implementação do novo cais de carga geral no Porto de Sines está alinhada com os modelos de desenvolvimento e as estratégias que contemplam a atividade portuária, pelo que se prevê que o projeto tenha impactes positivos, permanentes, prováveis, diretos e indiretos, de âmbito local, regional e nacional, de magnitude forte (por não se circunscrever ao porto) e muito significativos. Estes impactes serão ainda cumulativos, com a expansão do TXXI e a implantação do TVG, autorizadas, mas ainda não concretizadas.

Co-funded by the European Union

6.14.3.2. Instrumentos de gestão territorial

O projeto do cais de carga geral do Porto de Sines encontra-se alinhado com o Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT), que visa promover a melhoria da conectividade, da competitividade e da eficiência do sistema logístico e portuário de Portugal.

O PNPOT destaca a importância de reforçar a infraestrutura portuária em locais estratégicos, como o Porto de Sines, que é considerado um porto principal no âmbito do seu Modelo Territorial e um ponto de conexão intercontinental para o mercado europeu e ibérico.

O cais de carga geral do Porto de Sines criará condições para o desenvolvimento da indústria de energias renováveis oceânicas, indústria agroalimentar e/ou movimentação de carga RO-RO, alinhando-se com o objetivo estratégico de reforçar a competitividade territorial e a conectividade internacional de Portugal.

No Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira 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. Ao avaliar os impactes do projeto relativamente ao PGRH foi considerada a sua compatibilidade com as medidas específicas aplicáveis diretamente à área do projeto, verificando-se que o projeto não interfere com a Medida “Reabilitação da ETAR de Porto Covo, no concelho de Sines” (Código: PTE1P01M01_SUP_RH6_3Ciclo). A interferência do projeto com objetivos gerais, nomeadamente de qualidade, é avaliada no âmbito dos descritores Recursos Hídricos Subterrâneos e Recursos Hídricos Superficiais.

Relativamente ao Plano Rodoviário Nacional, o porto articula-se com a Rede Rodoviária Nacional. Neste contexto, será assegurada a mobilidade a partir do Porto de Sines, facilitando o acesso à região e promovendo a ligação eficiente entre o norte e o sul do país, bem como aos principais centros económicos e industriais.

No caso do Plano Ferroviário Nacional, um dos seus objetivos é assegurar a intermodalidade, garantindo conexões eficientes entre a ferrovia e outros modos, como o marítimo, complementando assim os objetivos do projeto em avaliação. A estratégia definida pelo plano prioriza a ligação entre a rede ferroviária e os portos portugueses de maior relevância logística, esperando-se um aumento da capacidade de transporte a partir do porto e uma melhoria da ligação entre Sines, os centros logísticos e as fronteiras ferroviárias, o que não só é compatível com o projeto como permitirá potenciar a atividade do novo cais.

Quanto ao Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo, a atividade desenvolvida pelo Porto de Sines é considerada estratégica para o desenvolvimento regional do Alentejo. A concretização do projeto irá promover o aumento da atividade no transporte marítimo de mercadorias e reforçar o papel de Sines como um nó essencial de conectividade internacional no Sistema Regional de Logística Empresarial.

O Programa da Orla Costeira Espichel – Odeceixe classifica o Porto de Sines como “Zona Marítima de Proteção”, “Área Predominantemente Artificializada” e “Área Portuária”. Estas classificações reconhecem a natureza já industrializada e portuária da área, permitindo a realização de projetos que visem o desenvolvimento e a melhoria das infraestruturas portuárias, como o novo cais de carga geral. Com efeito, na Faixa de Proteção Costeira são permitidas obras de proteção costeira mediante autorização das entidades legalmente competentes, o que se entende que poderá ser dado pela obtenção de declaração ambiental favorável ou condicionalmente favorável, garantido o cumprimento

Co-funded by the European Union

das normas de proteção ambiental e a minimização de potenciais impactes na “Zona Marítima de Proteção”.

No contexto do Plano Diretor Municipal de Sines em vigor, a área do projeto intercepta a classe “Áreas Portuárias”. Desta forma, este projeto cumpre a função principal da área e o estabelecido neste IGT, cujo regulamento reconhece que essas áreas se encontram dentro da área de jurisdição e sob administração do Porto de Sines, remetendo para os respetivos estatutos (Art. 29.º). Estes por sua vez estabelecem que, na sua área de jurisdição, “só a APS, S. A., pode conceder licenças para a execução de obras directamente relacionadas com a sua actividade” (Decreto-Lei n.º 337/98, de 3 de novembro). Não obstante, o Art. 30.º do PDM prevê o estabelecimento de contactos entre a APS e a Câmara Municipal de Sines, sempre que qualquer destas entidades o solicitar ou durante a elaboração de estudos e planos de obras marítimas e terrestres e do equipamento do porto, dada a importância do porto na vida económica e urbanística da cidade de Sines.

Assim, considerando os objetivos e diretrizes dos instrumentos de gestão territorial em vigor na área de incidência do projeto, conclui-se que as intervenções previstas no projeto – e no projeto associado ou complementar do prolongamento do molhe Leste – são convergentes com alguns dos objetivos dos instrumentos nacionais e regionais, nomeadamente o PNPOT e o PROTA, sendo compatíveis com os restantes, ainda que não estejam explicitamente previstas neles. Neste contexto, avaliam-se os impactes como positivos, permanentes, imediatos, diretos e indiretos, prováveis, médio/longo prazo, de âmbito local, regional e nacional (uma vez que se relaciona com IGT de todos estes âmbitos), de magnitude forte (por os seus efeitos não se circunscreverem ao porto) e significativos (dado que nem todos os IGT contemplam ou convergem com as intenções do projeto).

6.14.3.3. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

Ao nível das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública não se preveem impactes resultantes do desenvolvimento da fase de exploração do projeto, sendo de referir apenas a efetivação dos impactes negativos iniciados na fase de construção, ao nível do Domínio Publico Marítimo, devido à presença da estrutura construída pelo projeto.

6.14.4. Fase de desativação

O horizonte de projeto de infraestruturas como o cais de carga geral do Porto de Sines é habitualmente de 100 anos, altura em que a contextualização no território envolvente e respetivas acessibilidades, nos IGT, nas servidões e restrições de utilidade pública então em vigor, poderá ser muito diferente da atual. E, como se referiu anteriormente, o próprio conceito de desativação pode diferir em função do cenário que se adote para a cessação da “exploração”, envolvendo o desmantelamento/demolição do cais ou simplesmente o abandono da infraestrutura no terreno.

Ainda que a desativação ocorra antes, no final 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, pelo que a intervenção a executar deverá conformar-se com os mesmos, qualquer que seja o tipo de ação considerada.

Co-funded by the European Union

6.14.5. Impactes cumulativos

Os impactes identificados ao nível do ordenamento do território e das condicionantes foram identificados como suscetíveis de produzir impactes cumulativos com os dos projetos da expansão do Terminal XXI, e do novo Terminal Vasco da Gama (projetos já autorizados, mas não concretizados, pelo menos na totalidade, no caso do TXXI).

Os impactes cumulativos expectáveis, na **fase de construção**, estão relacionados com a afetação permanente de áreas do domínio hídrico. A concretização do cais de carga geral, nomeadamente através de ações que se podem enquadrar como aterros, será cumulativa com ações análogas que se venham a desenvolver no âmbito da expansão do Terminal XXI e da implantação do TVG, embora não ao ponto de aumentar a magnitude e significância deste impacte, já considerado de magnitude forte e muito significativo pelo EIA do TVG, para a sua primeira fase de implementação.

Na **fase de exploração**, destacam-se os impactes cumulativos ao nível da melhoria da acessibilidade e da competitividade do Porto de Sines, em suma, da convergência com os atuais modelos de desenvolvimento e estratégias que contemplam a atividade portuária, de que resultarão impactes positivos de magnitude forte e muito significativos, assim considerados separadamente para os três projetos (cais de carga geral, expansão do TXXI e TVG).

6.14.6. Síntese

Pela avaliação realizada nos subcapítulos anteriores é possível concluir que o projeto do novo cais de carga geral terá tanto impactes positivos como negativos no que respeita ao ordenamento do território e condicionantes.

Na fase de construção foram avaliadas as afetações e compatibilidade do projeto com as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, tendo em conta as seguintes ações:

- Instalação e funcionamento dos estaleiros e estruturas provisórias de apoio à obra;
- Dragagens/desmonte de rocha e imersão dos materiais dragados;
- Construção do terrapleno e cais do projeto;
- Implementação de acessos ferroviários.

O projeto foi avaliado como compatível com as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública associadas à Reserva Ecológica Nacional e à Pedreira de Monte Chãos. No que diz respeito ao DPH, são esperados impactes negativos relacionados com a alteração do leito marinho para o cais de carga geral, e consequente redução da área disponível no DPH, considerados de magnitude fraca e pouco significativos, face à reduzida área afetada.

Na fase de exploração foi avaliada a compatibilidade entre os usos propostos no projeto, que nesta fase serão efetivos, e os modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos, os IGT e as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

Na avaliação ao nível dos modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos foram identificados impactes positivos muito significativos e de magnitude forte,

Co-funded by the European Union

por o projeto do novo cais de carga geral ir ao encontro dos objetivos estratégicos de desenvolvimento de âmbito regional a nacional ao promover o crescimento das atividades económicas e criar condições para a implementação de infraestruturas destinadas à indústria de energias renováveis oceânicas, indústria agroalimentar e/ou movimentação de carga RO-RO.

Quanto aos IGT, o projeto converge com os objetivos gerais de alguns dos instrumentos em vigor (por exemplo o PNPOT e o PROT Alentejo) e é compatível com os restantes, ainda que não esteja explicitamente previsto neles, pelo que os impactes resultantes foram avaliados como positivos, permanentes, prováveis, de magnitude forte e significativos.

No que refere às condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, não se esperam impactes durante a fase de exploração do projeto, sendo que os impactes iniciados na fase de construção, particularmente no domínio público marítimo, irão persistir.

Para a fase de desativação, atendendo ao longo período de vida útil de projetos como o cais de carga geral e à incerteza associada ao próprio conceito de desativação neste caso, considerou-se apenas que a intervenção a executar deverá conformar-se com os IGT então em vigor, qualquer que seja o tipo de ação considerada.

Quadro 116 – Tabela síntese de impactes no ordenamento do território

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Redução da área de DPM	Construção /Exploração	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Convergência com modelos de desenvolvimento	Exploração	Positivo	Permanente	Provável	Forte	Muito significativo	Muito significativo
Cumprimento de IGT	Exploração	Positivo	Permanente	Provável	Forte	Significativo	Significativo

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.15. Património

6.15.1. Fase de construção

Em meio terrestre não foi identificado qualquer vestígio de interesse patrimonial. A rede ferroviária, as arquiteturas e as redes técnicas serão construídas em áreas já antropizadas, pelo que não se preveem impactes patrimoniais. Também não se preveem impactes nas áreas previstas para estaleiro.

Em meio subaquático foram realizados mergulhos de verificação dos 7 alvos topográficos e das 4 anomalias magnéticas com potencial patrimonial. Do conjunto, apenas a anomalia magnética A revelou uma ocorrência, tratando-se de uma pedra de balastro. Posiciona-se a cerca de 36m de distância da área a dragar, na AII do projeto.

O local deverá ser abrangido pela movimentação da draga, no entanto, pelas características que apresenta, em particular o seu peso, considera-se que não haverá impacte negativo sobre a mesma.

6.15.2. Fase de exploração

Não estão previstos impactes sobre o património durante a fase de exploração.

6.15.3. Fase de desativação

Não foram detetadas afetações para a fase de desativação.

6.15.4. Impactes cumulativos

Não se preveem impactes cumulativos já que não foram detetados valores patrimoniais durante o estudo da situação de referência.

6.15.5. Síntese

A partir dos trabalhos realizados, não foram identificados impactes patrimoniais. A única ocorrência localiza-se na AII e não terá impacte.

Quadro 117 – Tabela síntese de impactes no património

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Potencial afetação de valores patrimoniais	Construção / Exploração	Nulo	-	-	-	-	-

Co-funded by the European Union

6.16. Paisagem

6.16.1. Metodologia e critérios de avaliação

Para a avaliação de impactes do projeto na paisagem são abordados os impactes visuais e os estruturais/funcionais esperados com a sua execução, nas fases de construção, de exploração e de desativação, considerando as componentes do projeto.

- Os impactes estruturais/funcionais estão relacionados com alterações na estrutura, no carácter 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, bem como o modo como se refletem na qualidade da paisagem.
- Os impactes visuais estão relacionados com as alterações visuais provocadas pela intrusão do projeto na paisagem, em áreas visualmente acessíveis, e com os efeitos dessas alterações nos potenciais observadores. Estes impactes foram determinados com recurso a cartografia que expressa o impacte visual potencial na 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 3 km e à cota mais desfavorável, para cada componente ou área do projeto, assim como em função do faseamento construtivo 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.

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, para os quais se adotam os critérios apresentados seguidamente:

Quadro 118 – Critérios para determinação do grau de significância

Significância	Impactes estruturais/funcionais	Impactes visuais
Muito significativos	Alteram de forma muito significativa o nível estrutural/funcional da paisagem em termos biofísicos	Alteram de forma muito significativa o valor cénico e paisagístico e/ou afetam áreas de reconhecido valor – ver Quadro 119
Significativos	Alteram medianamente o nível estrutural/funcional da paisagem em termos biofísicos	Afetam medianamente o valor cénico e paisagístico – ver Quadro 119
Pouco significativos	Alteram de forma pouco significativa o nível estrutural/funcional da paisagem em termos biofísicos	Afetam de forma pouco significativa o valor cénico e paisagístico – ver Quadro 119

Co-funded by the European Union

Quadro 119 – Avaliação da significância dos impactes visuais sobre a paisagem

Magnitude da degradação visual	Qualidade visual		
	Baixa	Média	Elevada
Desprezável	Nulo	Nulo	Nulo
Reduzida	Pouco significativo	Pouco significativo	Significativo
Moderada	Pouco significativo	Significativo	Muito significativo
Elevada	Significativo	Muito significativo	Muito significativo

Fonte: adaptado de Sánchez, 2015

Quadro 120 – Critérios para determinação da magnitude

Magnitude	Impactes estruturais/funcionais	Impactes visuais
Forte	Alterações muito significativas da qualidade da paisagem	Alterações que se refletem visualmente de forma muito significativa na envolvente
Média	Alterações sensíveis na qualidade da paisagem	Alterações que se refletem visualmente de forma significativa na envolvente
Fraca	Alterações pouco sensíveis na qualidade da paisagem	Alterações que se refletem visualmente de forma pouco significativa na envolvente

Quadro 121 – Avaliação da magnitude dos impactes visuais sobre a paisagem

Número de observadores / capacidade de absorção visual	Perceção visual		
	Reduzida	Média	Boa
Nulo / cap. muito elevada	Nula	Nula	Nula
Reduzido / cap. elevada	Fraca	Fraca	Fraca/média
Médio / cap. média	Fraca	Média	Média/forte
Elevado / cap. baixa	Fraca/média	Média/forte	Forte

A perceção visual de um objeto é o resultado da combinação entre a distância e a presença ou não de elementos que impeçam a sua visualização em pleno.

Co-funded by the European Union

6.16.2. Bacia visual do projeto

O projeto prevê uma solução construtiva. Desta forma, a avaliação de impactes é feita para esta solução vs a situação de referência.

Para avaliação do impacte visual determina-se a bacia visual das componentes do projeto, 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 da bacia visual consideraram-se os seguintes aspetos:

- MDT utilizado para a determinação da capacidade de absorção visual (secção 5.16.5);
- Projeto, em forma de área – considerando o perímetro e área do projeto, com base nos quais se definiu a bacia visual (ver também Quadro 122 onde constam os critérios utilizados para o cálculo da bacia visual);
- Para cada ponto de vista analisado foi considerada a altura de um observador, de 1,65 m.
- Para a bacia visual do projeto, para referência, são representados os seguintes patamares de qualidade de perceção visual, considerando-se:
    - até 500 metros – até esta distância a leitura dos elementos presentes na paisagem faz-se de forma nítida;
    - entre 500 e 2000 metros – entre estas distâncias a leitura dos elementos presentes na paisagem faz-se com uma nitidez média;
    - entre 2000 e 3000 metros – área onde a nitidez dos elementos observados é mais reduzida, perdendo-se gradualmente até não existir praticamente perceção (sendo 5000 metros, correspondentes ao limite de acuidade visual).

Quadro 122 – Critérios para determinação da bacia visual do projeto

Componente do projeto	Área considerada e altura das estruturas	Cota máxima da estrutura / componente	Desenho
Novo Cais de Carga Geral	Limites da área do cais	Cota de coroamento a +7,0 m ZH	PAI8 (Anexo 1, Volume 02 – Anexos)

Considerou-se não ser relevante simular e/ou representar a bacia visual dos estaleiros de apoio à obra (pedreira e no terrapleno existente), por serem áreas já atualmente afetas a este tipo de atividades, e no caso da primeira com exposição visual reduzida dado o carácter encravado na morfologia (artificial) e dimensão prevista em altura, e no caso da segunda por ser avaliada no âmbito da avaliação da afetação da área do projeto.

Assim, no Quadro 123 apresenta-se a área da bacia visual do projeto, a representatividade na área de estudo, a sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada, assim como a respetiva representatividade no contexto da bacia analisada.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Quadro 123 – Áreas da bacia visual 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
Novo Cais de Carga Geral	1500,8	43,7	1216,1	81,0	137,7	9,2

A bacia visual do projeto abrange uma área significativa da área de estudo (praticamente 44%), embora essencialmente localizada no mar, sem observadores potenciais. No que se refere à abrangência da bacia visual por zonas com qualidade visual elevada, verifica-se que estas representam 80% da área da bacia visual, igualmente localizada no mar. Por seu lado, as áreas com qualidade visual média correspondem a 9% da área afeta à bacia visual do projeto.

Refira-se que a área da bacia visual deverá ser efetivamente menos extensa do que a apresentada no Desenho PAI8 e no Quadro 123, uma vez que não foram considerados os obstáculos visuais existentes no terreno (edificado, vegetação e outras estruturas).

No referido desenho estão também representados os pontos de observação potencial coincidentes com a bacia visual, que foram considerados para a elaboração da carta de capacidade de absorção visual da paisagem. Para aferição da visualização da área do projeto a partir desses locais, efetuou-se a sua verificação no terreno. Dos 42 pontos de observação considerados, 21 são coincidentes com a bacia visual do projeto, estando no interior da área de 3000 metros considerada como limite da perceção visual.

6.16.3. 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 dos estaleiros;
- Acessos à obra (movimentação de veículos, maquinaria e equipamentos envolvidos no processo construtivo);
- Implantação / construção do terrapleno do terminal, cais e estruturas / edifícios de apoio.

Considera-se nulo o impacte resultante das dragagens para estabelecimento da bacia de manobra e acostagem. Apesar de incidirem num componente fundamental desta paisagem (o Oceano Atlântico), as características deste componente (estruturais e carácter) não serão postas em causa, dado que as ações de dragagem ocorrerão ao nível do leito do mar (ficando submersas).

Co-funded by the European Union

6.16.3.1. Impactes estruturais / funcionais

I – Implantação e operação dos estaleiros

As áreas de estaleiro localizar-se-ão na subunidade de paisagem área industrial e portuária.

Correspondem, em ambos casos, a áreas já muito artificializadas e com qualidade visual baixa, podendo ser consideradas desestruturadas em termos paisagísticos. São dotadas de vias de acesso que podem ser usadas no decorrer da obra, não exigindo a afetação de áreas adicionais. Assim, não são expectáveis impactes na estrutura / funcionamento da paisagem (impactes nulos).

II – Acessos à obra

Os acessos à obra correspondem à via interna do atual porto, pelo que não se preveem alterações na estrutura e no carácter relacionadas com a afetação de novas áreas (impactes nulos).

III – Implantação do terrapleno e cais / estruturas / edifícios de apoio

A execução dos trabalhos para constituição do terrapleno e do cais levará à afetação, de forma permanente, da estrutura, do carácter e da qualidade da paisagem da respetiva área de intervenção, correspondente parcialmente a área de mar.

No que se refere à estrutura da paisagem, para a construção do projeto, será necessária a afetação de uma área atualmente marítima, que será gradualmente transformada para comportar as estruturas a construir, que substituirão a superfície do plano de água do mar, interpondo-se nele, alterando o uso do solo, a linha de costa e a morfologia do terreno.

Quanto ao carácter da paisagem, o mesmo será alterado, com a introdução de um contexto de obra que irá contemplar novas áreas artificializadas relativamente extensas, em contraponto com o carácter naturalizado atual do plano de água, definido ainda por um conjunto de disfunções visuais que causarão a degradação temporária da qualidade visual da área.

Neste contexto, são previsíveis impactes negativos, significativos (porque se prevê o surgimento de uma nova estrutura que ocultará parte da superfície de água e alterará a morfologia existente), de magnitude média (por se verificarem alterações na qualidade da paisagem, devido às disfunções/degradações causadas pela obra), 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 mar para outro fim), imediatos e locais.

Co-funded by the European Union

6.16.3.2. Impactes visuais

Para avaliação dos impactes visuais na fase de construção tem-se como referência a análise à bacia visual do projeto apresentada no capítulo 6.16.2.

I – Implantação e operação dos estaleiros

As áreas de estaleiro, bem como as disfunções visuais associadas, serão visualizadas potencialmente a partir das áreas identificadas no capítulo 6.16.2.

O estaleiro na pedreira de Monte Chãos deverá ser visualizado sobretudo a partir da rede viária e da zona portuária existentes na proximidade. A pedreira corresponde a uma zona já intervencionada e profundamente artificializada, na qual a implantação e operação do estaleiro configurará uma degradação visual desprezável. Trata-se de uma área já muito degradada e disfuncional em termos visuais, integrada numa bacia visual com as mesmas características, não sendo introduzidos elementos diferentes dos que são parte integrante dessa paisagem quando a pedreira se encontra em exploração. Como consequência, não deverão influenciar ou afetar o valor cénico e paisagístico da área, pelo que não se preveem impactes.

Da mesma forma, a exploração prevista de material da pedreira, apesar de ter associados impactes visuais, estes são já expectáveis e previsíveis sem o projeto e no âmbito do plano de lavra e de integração paisagística da pedreira, pelo que não se considera como impacte específico do projeto.

O estaleiro no terrapleno existente será visualizado conjuntamente com a execução da obra do novo cais de carga geral.

II – Acessos à obra

Os acessos à obra serão coincidentes com a via interna do porto, pelo que não são expectáveis impactes adicionais relacionados com a sua construção. Deverá verificar-se um acréscimo do tráfego de veículos pesados, que deverá ser expressivo em algumas fases da obra, mas que incidirá com maior ênfase na unidade de paisagem industrial e portuária, que já integra este tipo de disfunções visuais, não se considerando assim relevante do ponto de vista visual (impactes nulos).

III – Implantação do terrapleno e do cais / estruturas / edifícios de apoio

A execução do terrapleno e do cais causará disfunções visuais também por interferência com a área naturalizada do mar, que será intervencionada numa área significativa para dar origem a uma plataforma construída (na ordem dos 18 a 19 ha no total). Neste contexto, verificar-se-á um conjunto muito relevante de disfunções visuais resultantes das intervenções a efetuar, realçando-se:

- Construção do terrapleno;
- Colocação de retenções marginais;
- Construção do cais e estruturas de apoio;
- Dragagens para estabelecimento da bacia de manobra e acostagem;
- Execução de projetos de especialidades (redes técnicas; ferrovia; construção dos edifícios de apoio);
- Presença e movimentação de maquinaria da obra, de carácter pesado e de grande dimensão.

Co-funded by the European Union

As degradações visuais associadas à construção do terrapleno / cais serão visualizadas sobretudo a partir dos locais mencionados no **capítulo 6.16.2**, prevendo-se disfunções visuais associadas à presença de maquinaria e equipamento, assim como pelo surgimento duma nova área retirada ao mar na paisagem.

A área onde será construído o terrapleno / cais será visualizada sobretudo a partir da frente marítima do núcleo urbano de Sines e da A26-1, sendo negligenciável a partir das restantes localizações tendo em conta as interferências visuais existentes (naturais e construídas).

Considera-se que os impactes serão significativos a pouco significativos e de magnitude média a fraca, função da localização, diretos, certos, temporários, imediatos e locais.

6.16.4. Fase de exploração

Na fase de exploração avalia-se a presença do terrapleno / cais, e as alterações ao nível da paisagem.

6.16.4.1. Impactes estruturais / funcionais

I – Alteração / aumento da artificialização da linha de costa pela presença do terrapleno / cais

Nesta fase tornar-se-ão permanentes os impactes iniciados na fase de construção relacionados com a perda de uma área correspondente atualmente ao plano de água do mar, com a presença de um elemento artificializado permanente.

Considera-se que são expectáveis impactes negativos, significativos, de magnitude fraca, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, imediatos e locais.

6.16.4.2. Impactes visuais

I – Alteração / aumento da artificialização da linha de costa pela presença do terrapleno / cais

Os impactes visuais da fase de exploração do projeto são avaliados tendo em consideração a análise da bacia visual do projeto apresentada no capítulo 6.16.2.

Na fase de exploração, o terrapleno / cais estará em pleno funcionamento, 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 estruturas associadas e das disfunções visuais causadas por essas atividades, a partir dos locais mencionados no capítulo 6.16.2.

O maior impacte previsível será pelo avanço da área portuária para o mar, levando ao realçar da imagem portuária perante a envolvente, a partir de localizações relevantes para a fruição da paisagem (frente urbana costeira de Sines: Castelo de Sines, ao longo da A26-1 e na Praia Vasco da Gama, utilizadas de forma intensiva na época balnear e também em alguns fins de semana).

Assim, considera-se que a magnitude da intrusão visual do terrapleno é média, embora os impactes visuais negativos se avaliem como significativos a pouco significativos, pelo facto de estarem enquadrados por zonas com qualidade visual reduzida a média, associadas aos elementos artificiais preexistentes / atual porto ou por obstáculos que não permitem a visualização na íntegra ou que

Co-funded by the European Union

dissipam a intrusão visual. Na restante área urbana, as intervenções não serão praticamente percebidas, dado que ficarão enquadradas por obstáculos visuais. Considera-se assim que os impactes serão pouco significativos e de magnitude fraca, a nulos.

Os impactes serão, em todos os casos, diretos, certos, permanentes, imediatos e locais.

6.16.5. Fase de desativação

Um cenário potencial para a desativação do projeto consistirá na cessação da atividade portuária, 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 mar, isso poderá traduzir-se, no final, em impactes positivos.

Caso venha a ser desmantelada a área de projeto e demolidas as infraestruturas associadas ao projeto, é expectável que venham verificar-se impactes negativos com o mesmo grau de importância que os previstos para a fase de construção, mas trata-se de uma suposição, uma vez que não se tem um cenário concreto para avaliar.

6.16.6. Impactes cumulativos

A avaliação efetuada dos impactes visuais para as fases de construção e de exploração reflete a consideração da paisagem envolvente, pelo que são já considerados os impactes cumulativos. Quanto ao nível estrutural/funcional, as alterações na estrutura, carácter e qualidade da paisagem existente serão cumulativas com as já existentes na envolvente, que se encontra muito artificializada (zona portuária e industrial). No entanto, apesar desta artificialização, será afetada uma nova área, mais diretamente relacionada com a zona histórica de Sines, pelo que o incremento resultante do projeto se considera moderadamente significativo.

Quanto à situação futura, é previsível um incremento das estruturas, infraestruturas e atividades enquadradas ou relacionadas com o Porto de Sines, nomeadamente o Terminal XXI e o Terminal Vasco da Gama, o que deverá levar a uma maior interferência das mesmas na paisagem envolvente, estando ainda previsto um conjunto relevante de espaços para áreas industriais que se destinam, de acordo com o regulamento do PDM de Sines, fundamentalmente a indústrias pesadas e outras unidades de grandes dimensões, que deverão também contribuir de forma relevante para a artificialização da paisagem envolvente da área do projeto. Num contexto em que está prevista uma grande artificialização da paisagem envolvente, é expectável que os impactes do projeto, apesar de cumulativos com os restantes, venham a representar apenas uma pequena parte dos eventuais impactes na paisagem, quer no nível estrutural/funcional quer em termos visuais.

Co-funded by the European Union

6.16.7. Síntese

As intervenções previstas no projeto terão impactes estruturais e funcionais e essencialmente visuais na paisagem, pela alteração / acentuar da artificialização da linha de costa. Os principais impactes são apresentados no quadro seguinte.

Co-funded by the European Union

Quadro 124 – Tabela síntese de impactes na paisagem

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Degradação da qualidade da paisagem pelas atividades de implantação do terrapleno / cais	Construção: Estruturais / funcionais	Negativo	Temporário (disfunções/degradações pela obra)	Certo	Média	Significativo	Significativo (c)
	Construção: Visuais	Negativo	Temporário	Certo	Média (a) / fraca (b)	Significativo (a); pouco significativos (b)	Significativo (a); pouco significativo (b) (c)
Alteração da linha de costa pela presença do terrapleno / cais	Exploração: Estruturais / funcionais	Negativo	Permanente	Certo	Fraca	Significativo	Significativo (c)
	Exploração: Visuais	Negativo	Permanente	Certo	Média (a) / fraca (b)	Pouco significativo a significativo (a); pouco significativo a nulo (b)	Pouco significativo a significativo (a); pouco significativo a nulo (b) (c)

Notas: a – Área urbana com elevada acessibilidade visual; b – Restante área de estudo na bacia visual; c – Sem possibilidade de mitigação

Co-funded by the European Union

6.17. Saúde humana

Neste capítulo são identificados e avaliados os impactes potencialmente decorrentes das fases de construção e exploração do projeto sobre a componente da Saúde Humana.

A identificação e avaliação das incidências baseiam-se na situação de referência e no conhecimento existente sobre as ações a realizar no âmbito da implementação e exploração do projeto.

6.17.1. Fase de construção

Na fase de construção, tendo como base a descrição dos trabalhos envolvidos, assinalam-se como as principais ações suscetíveis de gerar impactes sobre a saúde humana:

- Instalação e operação dos estaleiros;
- Atividades e processos construtivos, nomeadamente, dragagens, execução do terrapleno, instalação dos cais e respetivos acessórios e implementação do acesso ferroviário;
- Operação de maquinaria e circulação de veículos pesados afetos à obra.

As ações previstas poderão causar impactes socioambientais significativos, como o **aumento dos níveis de ruído e vibrações**, além de uma possível deterioração da **qualidade do ar.** Estes fatores, de forma direta ou indireta, podem afetar a saúde da população local, resultando em desconforto, distúrbios no sono e agravamento de problemas respiratórios. No longo prazo, esses efeitos podem levar a complicações mais graves, como doenças cardiovasculares, especialmente em grupos vulneráveis. Estes riscos são agravados pela coexistência de indústrias de grande porte em Sines, que já contribuem para a poluição atmosférica e sonora.

O **ruído** gerado pelas atividades de construção será uma fonte adicional de perturbação do ambiente sonoro. Na região há uma alta incidência de hipertensão e distúrbios depressivos — ambos os quais podem ser agravados pelo ruído. Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) (World Health Organization, 2021), a poluição sonora de 50 dB (decibéis) prejudica a comunicação e, após 55 dB, causa problemas de saúde. A lista de sintomas causados por níveis de ruído mais elevados inclui stress, ansiedade, depressão, dor de cabeça, insónia, cansaço e irritação.

Considerando o desenvolvimento das atividades construtivas apenas no período diurno, a par da temporalidade das mesmas, do facto de ocorrerem exclusivamente dentro do porto (incluindo o tráfego pesado), e em linha com a avaliação de impactes específica realizada no âmbito dos descritores ruído e vibrações (subcapítulos 6.9 e 6.10), perspetivam-se na saúde humana impactes negativos, diretos e indiretos, prováveis, reversíveis, imediatos, temporários e de incidência local; de magnitude fraca e significância reduzida.

As ações construtivas para a criação do novo cais de carga geral e respetivo acesso ferroviário, como a exploração da pedreira para obtenção de enrocamento, poderá deteriorar a qualidade do ar devido à emissão e suspensão de poeiras, que são potencialmente prejudiciais à saúde respiratória da população. Em momentos de ventos fortes, essas partículas podem espalhar-se e afetar negativamente as áreas circundantes. Avalia-se esse impacte na saúde humana como negativo, direto e indireto, provável, reversível, imediato e temporário, com uma incidência local de fraca magnitude e pouco significativo.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.17.2. Fase de exploração

Nesta fase analisa-se de que forma a presença e o funcionamento do Novo Cais de Carga Geral do Porto de Sines, poderá interferir com a saúde da população.

As operações de carga e descarga, combinadas com o aumento do tráfego de embarcações, veículos e comboios, geram níveis elevados de ruído que podem afetar negativamente a saúde humana. Exposições prolongadas a altos níveis de ruído estão associadas a distúrbios do sono, aumento de stress e risco elevado de doenças cardiovasculares entre as populações residentes nas áreas próximas (Pimenta S, 2021).

A utilização de combustíveis fósseis em veículos, embarcações e equipamentos portuários é uma fonte considerável de poluentes atmosféricos, como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NOx) e material particulado (PM). Essas emissões degradam a **qualidade do ar** e têm efeitos adversos bem documentados sobre a saúde respiratória e cardiovascular das populações locais (Concawe, 2013).

Todas estas atividades podem causar um aumento de emissões de poluentes atmosféricos e de **ruído**, fundamentalmente, sendo que.

Atendendo a que nenhuma destas fontes é nova quer no porto, naturalmente, quer na própria zona envolvente, marcadamente industrial, e em linha com a avaliação de impactes no âmbito dos descritores qualidade do ar, ruído e vibrações, perspetivam-se na saúde humana impactes negativos, diretos, prováveis, reversíveis, permanentes e de âmbito local, apontando unanimemente para o cumprimento das normas legais destinadas à salvaguarda do conforto e da saúde humana, considerando-se assim tendencialmente fraca a magnitude e significância dos impactes em causa, não sendo expectável a afetação relevante da saúde das populações pela exploração do projeto.

6.17.3. Fase de desativação

Os impactes na fase de desativação serão semelhantes aos referidos para a fase de construção, nomeadamente, operação de maquinaria e circulação de veículos, associadas a eventuais operações de demolição/desmantelamento de estruturas/infraestruturas, com reflexo previsível na degradação da **qualidade do ar** e aumento dos níveis de **ruído** locais. Estas ações, de duração previsivelmente mais curta que as da fase de construção, poderão resultar em impactes *negativos*, *diretos* e *indiretos*, *prováveis*, *temporários*, *imediatos*, de âmbito *local*, de magnitude *fraca* e *pouco significativos*.

Por outro lado, a diminuição da afluência marítima e circulação, de veículos pesados e comboios, poderá levar a alguma redução dos níveis de ruído e da emissão de poluentes associadas a esse tráfego, constituindo um impacte *positivo* para a saúde humana, embora de previsível *fraca* magnitude e baixo significado, em face do contexto urbano da área envolvente.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

6.17.4. Impactes cumulativos

Os impactes da implementação do novo cais na saúde humana serão cumulativos com os dos restantes projetos de expansão do Porto de Sines, como a ampliação do Terminal XXI e a concretização do Terminal Vasco da Gama, bem como com as restantes fontes de emissão de ruído, vibrações, atmosféricas e hídricas, já existentes quer dentro do Porto de Sines, quer na zona urbana envolvente.

6.17.5. Síntese

O capítulo analisa os potenciais impactes do projeto do novo cais de carga geral, nas diferentes fases de implementação (construção, exploração e desativação), na saúde humana.

Na fase de construção, atividades como a operação de estaleiros e uso de maquinaria pesada para a movimentação de enrocamento podem causar elevações no nível de ruído e na concentração de poeiras, com potencial para agravar problemas respiratórios e gerar distúrbios do sono na população local, especialmente em zonas sensíveis.

Na fase de exploração, o funcionamento do novo cais poderá causar um aumento de emissões de poluentes atmosféricos e de ruído, com potenciais impactes na saúde humana considerados negativos, diretos, prováveis, reversíveis, de imediatos a de longo prazo, permanentes e de âmbito local, de fraca magnitude e significância.

Já na fase de desativação, espera-se que os impactes sejam semelhantes aos da construção, com ruído e degradação da qualidade do ar associados à circulação de veículos e desmontagem de estruturas.

No Quadro seguinte é possível verificar a síntese dos impactes na saúde humana da implantação da solução alternativa de projeto em avaliação.

Quadro 125 – Tabela síntese de impactes na saúde humana

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Afetação da saúde humana pela elevação dos níveis de ruído e vibrações	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Afetação da saúde humana pela deterioração da qualidade do ar	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

Co-funded by the European Union

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Afetação da saúde humana pela elevação dos níveis de ruído e vibrações	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Afetação da saúde humana pela deterioração da qualidade do ar	Exploração	Negativo	Permanente	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo

6.18. Socioeconomia

6.18.1. Fase de construção

Uma das primeiras atividades da fase de construção consiste na mobilização de mão de obra. Como exposto no item 5.18.3.2, o concelho de Sines tem tido grande volatilidade no que diz respeito a população contratada por conta de outrem desde 2015, com índices menores do que o Alentejo Litoral e Portugal. Mesmo com investimentos na área da construção e em diversos tipos de infraestruturas, Sines ainda continua com um índice de desemprego significativo. Assim, no âmbito socioeconómico, um dos impactes esperados na fase de construção do novo cais de carga geral do Porto de Sines consiste na **criação de emprego**. Além do emprego direto, pela contratação de empreiteiros e profissionais especializados, é possível citar também o aumento de empregos indiretos, relacionados a serviços locais, comércios, transporte e alojamento. Assim, é de se esperar um impacte positivo devido a contratação de mão de obra gerada pelo projeto, sendo este *certo* e *temporário*, com uma magnitude *média* a *forte* e *significativo*.

A **dinamização económica**, impulsionada não apenas pela criação de novos postos de trabalho, mas também pela potencial captação de novos investimentos para a região, tem o potencial de reforçar diversos setores económicos. Neste contexto, projeta-se um impacte *positivo*, considerado *provável*, de natureza *temporária* (limitado ao período de execução da empreitada) e com uma magnitude classificada como *média* a *forte*, devido ao estímulo gerado sobre um conjunto alargado de setores. Este impacte é, por conseguinte, avaliado como *significativo* no âmbito socioeconómico.

Esperam-se ainda impactes negativos na fase de construção relacionados com o **aumento de tráfego rodoviário** necessário para a realização da obra e causado pela necessidade de entrega de matéria-prima (enrocamento, betão, etc.) o que provocará um aumento do volume de circulação de máquinas e camiões, principalmente nas fases de trabalho mais intenso. Neste âmbito, são esperados impactes *negativos*, *diretos* e *prováveis* relacionados com o aumento do tráfego. Estes impactes serão *temporários* (durante a fase de construção), *imediatos* e de *âmbito local*. Trata-se de impactes de magnitude *fraca* a *média*, e *pouco significativos*.

Além dos impactes supracitados, espera-se ainda impactes negativos relacionados com o **aumento do nível de ruído e das vibrações** ocasionados pelas intervenções necessárias para a construção do

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Cais Geral do Porto de Sines. Serão impactes *diretos*, *prováveis* e *temporários*, com *fraca* magnitude e *pouco significativos* (em consonância também com a avaliação no ambiente sonoro).

6.18.2. Fase de exploração

A construção do Novo Cais de Carga Geral no Porto de Sines pode promover uma significativa **dinamização da economia regional** e até nacional. Ao criar condições para o desenvolvimento da indústria das energias renováveis oceânicas, da indústria agroalimentar e/ou para a movimentação de carga RO-RO, o projeto poderá impulsionar diversos setores, como a indústria, o comércio, os serviços de apoio logístico, e demais áreas correlatas, gerando uma substancial receita adicional para o município, a região ou mesmo o País. A ampliação desta infraestrutura estratégica permitirá assim consolidar o Porto de Sines como um dos principais atores no cenário portuário europeu, aumentando a sua atratividade para empresas e investidores internacionais. Com isso, o porto pode tornar-se um centro logístico e de comércio marítimo de relevância global, o que deverá fomentar uma cadeia de valor robusta em torno das operações portuárias. Neste contexto, a integração de princípios de utilização eficiente de recursos foi considerada ao nível da conceção do projeto, conforme descrito na secção 4.10.

A dinamização da economia regional decorrente da construção e operação do Novo Cais de Carga Geral será assim *positiva*, *permanente* e com probabilidade de ocorrência *certa*. Ao impulsionar diversos setores, como a indústria, comércio, logística, entre outros, o fortalecimento da economia regional será um impacte previsivelmente de magnitude *forte* e *muito significativo*.

A expansão da infraestrutura também tem implicações diretas sobre o mercado de trabalho. A criação de empregos abrange não apenas postos diretos, como operadores portuários, profissionais administrativos, técnicos especializados e engenheiros, mas também uma vasta gama de empregos indiretos, resultantes do desenvolvimento das atividades complementares e serviços associados. Esses efeitos sobre o emprego tendem a ser duradouros, uma vez que a expansão do porto é projetada com uma perspetiva de longo prazo, garantindo a sua operação contínua e sustentável.

Assim, o impacte sobre a **geração de empregos** deve ser considerado não apenas *positivo*, mas *permanente*, com probabilidade de ocorrência *elevada*, sendo quase *certa*, de magnitude *forte*, dado o aumento da procura por mão de obra especializada e *muito significativo*.

Além disso, a expansão do porto deverá continuar a implicar uma procura por **melhorias complementares noutras infraestruturas**, como rodovias, ferrovias, sistemas de energia e redes de telecomunicações. Essas obras adjacentes são essenciais para garantir a eficiência das operações logísticas e a competitividade do Porto de Sines no longo prazo. A modernização e ampliação dessas infraestruturas têm, por conseguinte, impactes diretos na qualidade de vida da população local, proporcionando melhores condições de mobilidade, acesso a serviços e segurança energética.

A modernização e expansão de infraestruturas complementares à atividade do porto, é considerado um impacte *positivo*, *permanente*, *provável*, de magnitude *média* (dado que exigirá esforços e a coordenação de diversas entidades) e *significativo*. A criação de emprego e a melhoria das condições de acesso a serviços podem por sua vez resultar no crescimento demográfico da região, atraindo novos residentes e profissionais qualificados, o que gerará uma pressão adicional sobre os serviços

Co-funded by the European Union
DUALSINES

públicos, especialmente nas áreas de saúde, educação e assistência social, tornando complexa a estimativa do grau de significância deste impacte.

6.18.3. Fase de desativação

A fase de desativação de infraestruturas, como a que está em avaliação, é improvável do ponto de vista económico, uma vez que envolve grandes investimentos em capital físico. A desativação completa, em muitos casos, acarreta custos consideravelmente elevados, sendo frequentemente mais oneroso proceder ao desmantelamento das infraestruturas do que mantê-las inoperantes no terreno. Este cenário reflete a complexidade financeira associada ao desmonte de grandes projetos de infraestrutura.

Contudo, num eventual cenário de desativação, seria de esperar que os impactes gerados fossem semelhantes aos observados na fase de construção. A criação de emprego decorrente do processo de desmantelamento teria uma relevância reduzida, sendo de magnitude fraca. Este tipo de intervenção não geraria um impacte económico duradouro, uma vez que a natureza das tarefas associadas à desativação não seria de longa duração, resultando, portanto, em efeitos temporários e limitados.

Por outro lado, os impactes negativos relacionados com a fase de desativação, embora de magnitude e significância relativamente baixos, estariam associados ao aumento de tráfego de veículos pesados, intensificando o nível de ruído e vibrações, além de possíveis perturbações ambientais temporárias.

6.18.4. Impactes cumulativos

O projeto em avaliação apresenta os seguintes impactes cumulativos com a expansão do Porto de Sines através do Terminal Vasco da Gama, da ampliação do Terminal XXI e do projeto do prolongamento NW do Molhe Leste do Porto de Sines, na fase de exploração:

- Dinamização da economia. Este é um impacte positivo, cumulativo, provável, permanente, de longo prazo e de âmbito nacional. Pelo valor estimado de aumento da produção, e aumento do VAB, este é um impacte de magnitude forte e muito significativo;
- Aumento do emprego. Trata-se de um impacte cumulativo positivo, provável, de longo prazo, de âmbito nacional e de magnitude forte (tendo em conta o número bastante significativo de empregos a criar no total), sendo assim muito significativo;
- Melhorias estruturais. Considerado como um impacte positivo, cumulativo com outras intervenções em curso, certo, permanente e de longo prazo. Compreendendo que poderá garantir melhores condições para a execução das atividades portuárias, possui uma magnitude forte e deverá ser significativo.

Co-funded by the European Union

6.18.5. Síntese

A construção do novo cais de carga geral no Porto de Sines terá impactes socioeconómicos positivos, destacando-se a criação de emprego direto e indireto, com benefícios para setores como a construção, comércio, transporte e alojamento. Este dinamismo económico ajudará a promover um estímulo temporário, mas significativo, para a economia regional. No entanto, esta fase também trará impactes negativos, como o aumento de tráfego rodoviário e ruído, considerados temporários, de fraca magnitude e pouco significativos, devido à distância do projeto em relação a áreas residenciais.

Na fase de exploração, o cais consolidará o Porto de Sines como um importante polo logístico e económico europeu, impulsionando setores estratégicos. Este desenvolvimento deverá gerar impactes positivos duradouros, incluindo a criação de empregos qualificados e a atração de novos investimentos, além de promover a modernização de infraestruturas complementares, contribuindo para uma utilização mais eficiente de recursos, em alinhamento com orientações de sustentabilidade associadas ao desenvolvimento do projeto. A dinamização económica resultante terá magnitude forte e significância elevada, podendo também contribuir para o crescimento demográfico e melhorias na qualidade de vida local.

Uma eventual desativação do cais, embora improvável, teria impactes socioeconómicos reduzidos e limitados ao período das operações de desmantelamento, com fraca criação de emprego e perturbações temporárias relacionadas com tráfego e ruído. Em suma, o projeto apresenta uma elevada relevância estratégica, sendo os seus impactes globais predominantemente positivos, com um papel fundamental no desenvolvimento económico regional e nacional.

Quadro 126 – Tabela síntese de impactes na socioeconomia

Impacte	Fase	Sentido valorativo	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Grau de significância (sem mitigação)	Grau de significância (após mitigação)
Criação de emprego	Construção	Positivo	Temporário	Certo	Média a Forte	Significativo	Significativo
Dinamização económica	Construção	Positivo	Temporário	Provável	Média a Forte	Significativo	Significativo
Acréscimo de tráfego rodoviário	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Fraca a Média	Pouco significativo	Pouco significativo
Ruídos e vibrações	Construção	Negativo	Temporário	Provável	Fraca	Pouco significativo	Pouco significativo
Dinamização da economia regional	Exploração	Positivo	Permanente	Certo	Forte	Muito significativo	Muito significativo
Geração de emprego	Exploração	Positivo	Permanente	Provável a Certo	Forte	Muito significativo	Muito significativo
Melhoria de infraestruturas	Exploração	Positivo	Permanente	Provável	Média	Significativo	Significativo

Co-funded by the European Union

7. RISCOS AMBIENTAIS

7.1. Introdução

A análise dos **riscos ambientais** é uma questão fundamental a considerar em projetos com as características do novo cais de carga geral, uma vez que determinados eventos ou acidentes 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.

A análise de risco ambiental apresentada na presente seção tem como base alguns Planos, Programas e Diretivas aplicáveis à gestão de potenciais riscos na área portuária do Porto de Sines, entre os quais se encontram o **Plano de Emergência do Porto de Sines** [**PEPS** (APS, 2013)][49], o **Plano de Emergência Externo dos Estabelecimentos "Seveso" do Concelho de Sines** (CMS, 2012) e o **Plano Municipal de Emergência** (CMS, s.d.). A análise desenvolvida é composta por:

- Descrição de instrumentos de planeamento de emergência existentes (subcapítulo 7.2);
- Identificação de atividades ou situações acidentais que constituam fatores de risco ambiental no contexto do Porto de Sines, fazendo a diferenciação entre fatores internos e externos do ponto de vista da gestão da infraestrutura portuária (subcapítulo 7.3);
- Avaliação do risco associado aos fatores de risco identificados (subcapítulo 7.4);
- Medidas específicas a adotar de modo a minimizar os principais riscos ambientais identificados, em função da avaliação de risco efetuada (subcapítulo 7.5).

7.2. Instrumentos de planeamento de emergência existentes

O projeto do novo cais de carga geral do Porto de Sines insere-se no âmbito de uma instalação portuária, com diversas valências e equipamentos, enquadrada por uma cidade costeira que agrega um importante tecido industrial e logístico. A coexistência de atividades industriais e logísticas com zonas urbanas e a necessária salvaguarda da proteção civil, implicam uma sensibilidade elevada na região no que se refere à ocorrência de fatores de risco. Consequentemente, existe um conjunto de **instrumentos de planeamento de emergência** estabelecidos, do nível concelhio ao nível da gestão do Porto de Sines, que importa considerar na análise de riscos ambientais.

Ao nível do concelho, "está neste momento a ser elaborado um novo plano, com novas matrizes e informação atualizada"[50]. O **Plano Municipal de Emergência** (**PME**) **de Proteção Civil** em vigor (CMS, s.d.) apresenta um levantamento dos riscos e vulnerabilidades existentes no concelho de Sines, que descreve a gravidade/perigosidade e a probabilidade associadas aos fatores de risco ambiental (descritos mais aprofundadamente no subcapítulo 7.3), posteriormente ponderadas de forma a classificar o grau de risco ambiental associado. São também apresentadas as incumbências respetivas

[49] No presente estudo, as referências ao PEPS têm por base a versão original, de 2013, uma vez que a edição 2, revisão, aprovada a 23 de setembro de 2020, não se encontra disponível (é de acesso reservado).
[50] https://www.sines.pt/pages/625 [acesso em novembro de 2024]

Co-funded by the European Union

das entidades relacionadas com a gestão de proteção civil, infraestruturas e serviços de forma a dar resposta às necessidades resultantes da efetivação dos riscos identificados.

No que se refere especificamente à gestão da proteção civil face a eventuais acidentes decorrentes das atividades industriais mais perigosas, entrou em vigor em junho de 2011[51] o **Plano de Emergência Externo** (**PEE**) **dos Estabelecimentos Seveso de nível superior de perigosidade do concelho de Sines** (CMS, 2012). Este plano enquadra-se na articulação das capacidades de proteção civil para a salvaguarda de pessoas e bens dos efeitos que resultem de situações de emergência, que ocorram nas diversas instalações industriais abrangidas pela Diretiva Seveso II, atualizada em 1996 e posteriormente em 2015, dando lugar à Diretiva 2012/18/UE, também chamada Diretiva Seveso III, relativa à prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas. Esta diretiva estabelece normas com vista à prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e à limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente, a fim de assegurar, de maneira coerente e eficaz, um nível de proteção elevado em toda a União.

Por sua vez, do ponto de vista da gestão da infraestrutura portuária em que se insere o projeto em avaliação, o **Plano de Emergência do Porto de Sines** (APS, 2013) identifica o conjunto de fatores de risco ambiental a considerar para a gestão do Porto de Sines, subdividido de acordo com o âmbito em:

- Fatores internos:
  - Derrames para o mar;
  - Acidentes rodoviários ou ferroviários;
  - Derrames no solo;
  - Acidentes envolvendo a rede elétrica (nas instalações).
- Fatores externos:
  - Acidentes envolvendo a rede elétrica (fora das instalações);
  - Acidentes que obstruam as vias de circulação viária;
  - Atividade meteorológica e marítima;
  - Atividade sísmica;
  - Eventos desportivos e culturais com grande número de pessoas;
  - Acidentes pessoais na área portuária;
  - Atos ilícios ou perturbação da ordem pública.

No **Regulamento de Exploração, Ambiente e Segurança do Porto de Sines** (APS, 2014), é referida a norma "Ambiente, Segurança e Proteção" (APS, 2024a), que estabelece as regras e os procedimentos gerais de ambiente, de segurança e de proteção a observar na área portuária. O cumprimento destas regras é obrigatório e visa garantir a prevenção contra os riscos de incêndios, explosões, poluição e outros eventos que possam causar danos pessoais, ambientais, patrimoniais e materiais; a sua observância visa ainda evitar a ampliação de qualquer um destes eventos em caso de ocorrência. Este regulamento refere ainda a necessidade de participação dos colaboradores na prevenção dos riscos associados ao porto, tendo estes o dever de, ao observar a iminência ou a ocorrência de qualquer incidente ou acidente, nomeadamente os de poluição terrestre, marítima e atmosférica, o derrame de produtos, a fuga de gases, ou qualquer atividade suscetível de os provocar, comunicar imediatamente essa situação aos serviços de segurança competentes (APS, 2014).

[51] https://www.sines.pt/pages/626 [acesso em novembro de 2024]

Co-funded by the European Union

No sentido de prevenir os riscos de acidentes rodo e ferroviários na área portuária, a APS poderá determinar e implementar restrições e condicionalismos de circulação em todas as zonas e vias da área portuária por motivos de segurança, nomeadamente em caso de obras ou trabalhos, de iminência ou ocorrência de incidente ou acidente, simulacros e exercícios (APS, 2014).

No âmbito do seu Sistema Integrado da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho e Segurança de Informação, a APS implementou a sua **Política da Qualidade, Ambiente e Segurança**, atendendo ao estabelecido nas normas de referência aplicáveis: ISO 9001, ISO 14001, ISO 28000, OHSAS 18001 e ISO/IEC 27001, visando assegurar a qualidade do serviço e afirmar uma postura de inovação no setor portuário nacional (APS, 2015). Esta política assenta nos seguintes **princípios**:

- "Cumprimento e promoção do cumprimento das normas legais e de outros requisitos;
- Melhoria da qualidade e da eficiência dos serviços prestados;
- Formação adequada para os colaboradores próprios e subcontratados, promovendo a sensibilização para a melhoria e para as questões ambientais e de segurança e saúde no trabalho;
- Execução do plano de atividades aprovado;
- Identificação e prevenção dos riscos inerentes à atividade da empresa, incluindo os ambientais, desenvolvendo ações de prevenção e de minimização desses riscos e incentivando a implementação de ações corretivas e preventivas adequadas pelas entidades por si licenciadas e concessionadas;
- Garantia da confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação em suporte eletrónico, e também do incremento dos níveis de segurança física e lógica dos sistemas de informação".

Com o cumprimento destes princípios, a APS contribui para a melhoria das condições da atividade portuária e para o seu incremento, bem como para a melhoria das condições do trabalho, numa ótica de manutenção de um desenvolvimento sustentável (APS, 2015).

Por fim, é de referir o **Manual do Sistema de Gestão Integrado** (APS, 2024d), que integra inúmeras Políticas, Planos, Programas e Códigos de conduta a seguir. Refere-se o Plano Portuário de Receção e Gestão dos Resíduos do Porto de Sines (PP03), desenvolvido pela Autoridade Portuária visando regular a instalação, a utilização e a adequabilidade dos meios portuários de receção de resíduos gerados em navios e de resíduos de carga, provenientes de navios que escalem o porto, contribuindo para a proteção do ambiente marinho e para a redução do grave problema de descargas de resíduos no mar. Numa fase de Planeamento, o Manual do Sistema de Gestão Integrado (SI) apresenta o plano de Avaliação e tratamento do Risco – ambiente e segurança (PD029), que aborda a gestão do risco estabelecendo uma metodologia para a identificação e avaliação dos aspetos ambientais e perigos que têm, ou possam ter, impactes significativos sobre o ambiente e a segurança e saúde (APS, 2024d).

A metodologia para o acompanhamento e controlo ambiental e de segurança das atividades desenvolvidas na área portuária encontra-se descrita no procedimento PD045 – Monitorização ambiental e de segurança. As evidências da conformidade e medição do desempenho ambiental e de segurança são efetuadas de acordo com as seguintes práticas (APS, 2024d):

- Auditorias internas ao SI;
- Acompanhamento dos aspetos ambientais;
- Acompanhamento dos aspetos relacionados com a segurança e saúde operacional;

Co-funded by the European Union

- Acompanhamento dos aspetos relacionados com a segurança da cadeia de abastecimento;
- Gestão e controlo dos equipamentos de medição e monitorização;
- Avaliação da conformidade das obrigações de conformidade;
- Auditoria/inspeção e avaliação operacional a concessões, licenciamentos e ZALSINES;
- Conformidade com as obrigações de conformidade.

7.3. Identificação de fatores de risco ambiental

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, Nery, Ribeiro, Branco, & Zêzere, 2009). 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 nas populações.

A gestão de risco ambiental compreende o processo de avaliação e tomada de decisão baseado numa análise de riscos. Isso inclui a identificação e implementação de medidas preventivas, visando a minimização da probabilidade de ocorrência de impactes negativos. Adicionalmente, envolve o planeamento de situações de emergência e a manutenção de um nível de prontidão para resposta imediata nessas circunstâncias.

Na presente secção, identificam-se os fatores de risco ambiental mais relevantes para o tipo de atividade prevista no âmbito do projeto em avaliação, considerando o respetivo contexto ambiental. Estes fatores são enquadrados como internos ou externos, consoante resultem de atividades ou de situações acidentais que ocorram dentro ou fora do contexto das operações portuárias.

7.3.1. Fatores internos

Tal como descrito pelo Plano de Emergência do Porto de Sines (APS, 2013), os fatores internos de risco associados ao **funcionamento do Porto de Sines** mais relevantes são acidentes rodoviários ou ferroviários fora dos terminais, derrames para o mar ou para o solo fora dos terminais e acidentes que envolvam a rede elétrica:

- Derrames para o mar fora dos terminais: a área afetada por eventuais ocorrências de derrames pode ser interdita, afetando o acesso de navios aos terminais e a sua operacionalidade. Estes acidentes representam danos ambientais graves para as zonas afetadas e, também a contaminação dos cascos dos navios, refletindo-se na danificação de sistemas de refrigeração e outras anomalias.
- Acidentes rodoviários: o acesso rodoviário ao porto pode ser condicionado no caso de se verificarem acidentes na rede rodoviária na área de jurisdição da APS. A severidade associada a estes acidentes variará com o tipo de veículos envolvidos, nomeadamente se forem de transporte de mercadorias perigosas.
- Acidentes ferroviários: o acesso ferroviário ao porto pode ser condicionado no caso de se verificarem acidentes na rede ferroviária na área de jurisdição da APS. A severidade associada a estes acidentes variará com o tipo de veículos envolvidos, nomeadamente se forem de

Co-funded by the European Union
DUALSINES

transporte de mercadorias perigosas. Devido à proximidade de instalações sensíveis, a ocorrência de acidentes no viaduto de passagem sobre tubagens e linhas de gás natural, representa perigos acrescidos.

- Derrames no solo fora dos terminais: a área afetada por eventuais ocorrências de derrames poderá ser interdita. Estes acidentes representam graves danos ambientais para as zonas afetadas, devendo a zona ser descontaminada de forma a não prejudicar a fauna e flora locais, prevenindo o risco de bioacumulação, bioampliação e eventual morte dos organismos. Deve também ser acautelada a entrada do produto derramado nas redes de águas pluviais por forma a limitar a disseminação e eventual contaminação, podendo causar danos à saúde pública.
- Acidentes envolvendo a rede elétrica: a distribuição de energia elétrica pode ser posta em causa por ocorrência de acidentes envolvendo a rede elétrica na área de jurisdição da APS. A severidade associada a este tipo de acidentes é minorada através da sua consideração nos planos de emergência de cada instalação.

Identificam-se ainda como potenciais fatores internos de risco ambiental as operações de armazenamento e gestão de produtos petrolíferos e de gás natural, combustíveis e lubrificantes de uso corrente, atividades de manobra e navegação no contexto das atividades portuárias.

7.3.2. Fatores externos

Para a consideração de fatores externos de risco ambiental, importa considerar não só os fatores descritos pelo **PEPS** como os fatores de risco ambiental elencados pelo **PEE dos Estabelecimentos Seveso de nível superior de perigosidade do concelho de Sines** e pelo **PME** que sejam aplicáveis. Os fatores externos podem ainda ser agrupados conforme se trate de fatores de origem natural ou de origem humana ou tecnológica.

I – Origem natural

O **PEPS** enquadra, no conjunto de fatores externos de risco, as seguintes ocorrências naturais que representam fatores de risco ambiental para o Porto de Sines:

- Atividade meteorológica e marítima: a exposição oceânica às tempestades marítimas do quadrante SO (uma vez que as do quadrante NO já são relativamente evitadas pelo molhe a Oeste) pode levar à interrupção de operações de movimentação de mercadorias nos terminais, podendo ser reforçadas as amarrações ou largados os navios nos terminais. As intempéries têm como principal risco a ocorrência de danos nas torres e mastros do sistema de comunicações, no sistema de controlo de tráfego marítimo, nos sensores meteorológicos, nos cabos aéreos de alimentação de energia elétrica de média tensão, em embarcações de serviço da APS e estruturas frágeis, como fachadas. Por outro lado, as intempéries podem causar inundações, em particular na zona da Avenida Vasco da Gama, levando potencialmente à interrupção de trânsito nesta ou noutras vias rodoviárias afetadas.
- Atividade sísmica: a zona de Sines está classificada como de grau IX da escala de Mercalli modificada, indicando que, em caso de evento sísmico, é expetável que ocorram danos em edificações classificáveis como desastrosos, possivelmente resultando em incidentes/acidentes subsequentes de natureza tecnológica e social.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

No que se refere ao enquadramento genérico do concelho de Sines, o **PME** distingue os seguintes fatores de risco ambiental de origem natural:

- Sismo: o concelho é atravessado na direção Norte-Sul por uma falha tectónica provável entre Melides e São Torpes, enquadrando-se na Zona de Intensidade IX da Escala de Mercalli;
- Maremoto: o forte pendor costeiro do concelho aliado ao enquadramento sísmico significa uma exposição importante a fenómenos de maremoto;
- Deslizamento de vertentes: o concelho localiza-se na estrutura geomorfológica da Bacia Terciária, pouco propícia à ocorrência de deslizamentos;
- Temporal/ciclone e tornado: são frequentes as ocorrências de temporais de curta duração no Alentejo, onde as consequências são agravadas em sistemas hidrológicos com caraterísticas hidrográficas que não permitam escoamento adequado;
- Inundação por temporal: as caraterísticas morfológicas, geológicas e hidrológicas da região em que se insere o concelho contribuem para a ocorrência de inundações por temporal, registando-se alguns eventos relativamente recentes de desalojamentos e avarias por inundação;
- Seca: o concelho é classificado como uma zona muito sensível a este fenómeno, ocorrendo episódios pouco frequentes de défice entre disponibilidades hídricas e necessidades de água para assegurar o normal abastecimento dos diversos usos no concelho, geralmente provocados por excesso de procura;
- Incêndio florestal: a floresta existente no concelho de Sines é pouco densa e dispersa, com predominância de pinheiros, eucaliptos e sobreiros.

Considera-se ainda relevante incluir, nos fatores externos de risco ambiental, os riscos climáticos considerados pertinentes no âmbito do projeto e identificados no PIAAC – Alentejo Litoral (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral, 2025):

- Ventos fortes, precipitação intensa, galgamentos e inundação costeira que podem interferir com o regular funcionamento dos trabalhos na fase de construção;
- Subida do nível médio do mar, temperaturas elevadas/ ondas de calor e galgamentos e inundação costeira que podem interferir com a operação do cais de carga na fase de exploração.

II – Origem humana ou tecnológica

O **PEPS** enquadra, no conjunto de fatores externos de risco, acidentes relacionados com as atividades desenvolvidas na vizinhança das instalações portuárias, considerando-se os seguintes fatores de risco ambiental:

- Acidentes na esteira de tubagem fora da área de jurisdição: a área afetada por eventuais ocorrências de derrames ou incêndios poderá ser interdita. Estes acidentes representam riscos ambientais como a geração de ondas de calor, ondas de choque, a interrupção das atividades portuárias e da circulação viária;
- Acidentes envolvendo a rede elétrica: a alimentação de energia elétrica pode ser posta em causa por acidentes envolvendo a rede elétrica fora da área de jurisdição da APS. A severidade associada a este tipo de acidentes é minorada através da sua consideração nos planos de emergência de cada instalação;

- Acidentes que obstruam as vias de circulação: a área afetada poderá ser interdita, impedindo a circulação rodoviária e/ou ferroviária e o acesso aos terminais. Esta afetação pode resultar de eventos acidentais como quedas de árvores, quedas de postes de eletricidade e/ou acidentes rodoviários ou ferroviários.

São também identificados como fatores de risco social:

- Eventos desportivos e culturais com grande número de pessoas, devido a um aumento da sensibilidade na região a eventuais exposições a riscos ambientais;
- Acidentes pessoais na área portuária;
- Atos ilícitos ou perturbação da ordem pública.

O **PEE dos Estabelecimentos Seveso do concelho de Sines** (CMS, 2012) enquadra as ações a implementar na resposta a situações de emergência, ocorridas em estabelecimentos abrangidos pela Diretiva, que extravasem o seu perímetro ou que possam pôr em causa a segurança e saúde da população de Sines ou dos estabelecimentos industriais vizinhos. Neste contexto, o PEE elenca os cenários de acidente grave definidos por cada operador, sendo previstos eventos com efeitos de radiação térmica, sobrepressão, toxicidade e ecotoxicidade sobre a vizinhança do estabelecimento onde venham a ocorrer.

O PEE de Sines identifica no município sete unidades industriais que, pelo tipo de produtos manuseados, fabricados ou armazenados, poderão ser consideradas um risco potencial e provocar a ocorrência de acidentes industriais graves (AIG). Por outro lado, a listagem de estabelecimentos abrangidos pelo regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente (estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, que transpõe a Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho) disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente apresenta um elenco diferente para o concelho, pelo que se lista no quadro seguinte todos os estabelecimentos identificados nas duas fontes de informação.

Quadro 127 – Indústrias com potencial risco de ocorrência de acidentes graves (PEE) e estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, no concelho de Sines

Estabelecimentos	PEE Sines	Decreto-Lei n.º 150/2015
Armazenagem subterrânea de propano	X	X
Ecoslops Portugal S.A – Unidade de Refinação de óleos e outras reutilizações		X
EuroResinas – Indústrias Químicas S.A. (Tanque de Metanol)	X	X
Euroresinas – Industrias Quimicas, S.A.	X	X
Parque das Bancas – Petrogal		X
Refinaria de Sines	X	X
REN Atlântico, Terminal de GNL, S.A.	X	X
Repsol Polimeros, Lda.	X	X
Repsol Polímeros Lda. - Terminal Portuário	X	X

Co-funded by the European Union

Estabelecimentos	PEE Sines	Decreto-Lei n.º 150/2015
Repsol Portuguesa – Instalação de Sines		X
Sociedade Portuguesa do Ar Líquido – CPS		X
Terminal de Graneis Líquidos de Sines		X

Nota: Antiga fábrica de ácido terftálico puro da Artlant PTA, SA - PTA
Fontes: (APA, 2024c) (CMS, 2012)

Das instalações mencionadas no Quadro 17, oito localizam-se na área de jurisdição do Porto de Sines, com destaque para o TGN, localizado na zona sul do porto, que é o estabelecimento mais próximo do novo cais de carga geral (sensivelmente 500 metros de distância).

Por sua vez, o **PME** distingue os seguintes fatores de risco ambiental de origem humana ou tecnológica:

- Incêndio urbano: destaca-se no contexto do concelho de Sines a sensibilidade da zona histórica de Sines à ocorrência de incêndios urbanos e, a um nível inferior, as restantes zonas urbanas;
- Derrame no oleoduto Sines-Aveiras: o concelho é exposto, numa faixa de aproximadamente 3 km de largura centrada no eixo da infraestrutura, ao potencial de ocorrência de derrame no oleoduto provocado potencialmente por atividades de terceiros, defeitos mecânicos, erros de operação, corrosão interna e externa ou sismo;
- Acidentes com transporte de mercadorias perigosas: devido à relevância das atividades industriais, o concelho está exposto ao risco de acidentes com transporte de mercadorias perigosas, em particular na vizinhança dos eixos rodo e ferroviários principais;
- Poluição do litoral ou maré negra: destacam-se, dos produtos transportados de e para as instalações portuárias de Sines, os **hidrocarbonetos**, não só pela relevância ambiental de potenciais derrames, mas também pela sua frequência de transporte;
- Rutura de barragem: a zona sul do concelho de Sines encontra-se imediatamente a jusante da Barragem de Morgavel, infraestrutura com 32.500.000 m^3 de capacidade e 52 m de estrutura em terra e pedra;
- Acidente industrial grave: devido à presença de atividades industriais, o concelho está exposto ao risco de acidentes industriais graves que, pela sua dimensão, extravasem os limites dos recintos industriais, estando classificados de acordo com o tipo (acidentes explosivos, inflamáveis ou tóxicos).

Especificamente para a gestão do combate à poluição do mar, o **Plano Mar Limpo** foi inicialmente estabelecido pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/93, de 15 de abril, e posteriormente enquadrado pelos Decretos-Lei n.º 44/2002; 45/2002 e 46/2002, de 2 de março, no âmbito da configuração da política marítimo-portuária e da restruturação do sistema de autoridade marítima. Este Plano enquadra a organização para ação de combate à poluição do mar, identificando responsabilidades e âmbitos de intervenção de acordo com a gravidade de um eventual episódio de poluição marinha. Mais especificamente, o Plano Mar Limpo atribui ao operador de instalações especializadas a intervenção no âmbito de ocorrências de pequena dimensão, passando essa responsabilidade a recair sobre a APS em ocorrências de maior dimensão.

Co-funded by the European Union

7.4. Avaliação de risco

7.4.1. Metodologia

A análise dos riscos 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 pessoas, bens materiais ou 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 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.

O resultado da análise através desta metodologia é reproduzido num indicador que permite identificar os riscos mais importantes e atribuir prioridades às ações preventivas a desenvolver. Este indicador, intitulado de Número de Prioridade de Risco (NPR), é traduzido pelo produto matemático de três fatores:

- **Probabilidade (P)** – indica a frequência com que um determinado fator de risco pode ocorrer;
- **Detetabilidade (D)** – indica o grau de eficácia dos processos de deteção de falhas;
- **Gravidade (G)** – indica o impacto dos efeitos potenciais de falhas.

Através da análise e identificação dos fatores de risco, bem como da identificação de sistemas de deteção, são atribuídos valores numéricos que se enquadram numa escala pré-definida que varia entre 1 e 10, de modo a determinar aproximadamente o nível de probabilidade de ocorrência, de eficácia de deteção e de gravidade dos efeitos, como indicado nos quadros seguintes. Os valores atribuídos no âmbito deste estudo são baseados em estimativas definidas pela equipa após a análise de documentação relevante e trabalho de campo e que, embora apresentando um determinado grau de incerteza, são considerados adequados à análise de risco.

Quadro 128 – Classificação da probabilidade (P) do risco

Escala	Probabilidade (P)
1 a 2	Muito baixa (extremamente improvável)
3 a 4	Baixa (remotamente possível)
5 a 6	Média (ocasional)
7 a 8	Elevada (frequente)
9 a 10	Muito elevada (muito frequente)

Co-funded by the European Union

Quadro 129 – Classificação da detetabilidade (D) do risco

Escala	Detetabilidade (D)
1 a 2	Deteção quase certa, permite antecipar e evitar a ocorrência
3 a 4	Deteção provável e preventivo, permite intervir no desenvolvimento da ocorrência (evita parcialmente as consequências da ocorrência)
5 a 6	Deteção provável e não preventivo, não intervém no desenvolvimento da ocorrência (não evita as consequências da ocorrência)
7 a 8	Deteção improvável, resulta no desenvolvimento da ocorrência
9 a 10	Deteção quase irrealizável, resultando no desenvolvimento da ocorrência

Quadro 130 – Classificação da gravidade (G) do risco

Escala	Gravidade (G)
1 a 2	Impacte negligenciável
3 a 4	Impacte baixo (marginal), sem ameaça à integridade física de pessoas e bens e sem afetar fatores ecológicos
5 a 6	Impacte moderado, de ameaça pouco significativa à integridade física de pessoas e bens ou com afetação dos fatores ecológicos
7 a 8	Impacte grave, de ameaça significativa à integridade física de pessoas e bens ou com afetação grave dos fatores ecológicos
9 a 10	Impacte muito grave, em que a segurança de pessoas e bens é posta em causa ou com afetação muito grave dos fatores ecológicos

De modo a avaliar a importância de um determinado risco é calculado o Número de Prioridade de Risco (NPR) através da fórmula: **P x D x G = NPR**. É importante referir que os valores de NPR obtidos, por si só, não têm significado, servindo apenas para hierarquizar os diversos fatores de risco. De forma a garantir um intervalo de segurança elevado, considera-se que deverão ser determinadas ações que conduzam a uma redução do risco para FR com valores NPR superiores a 100 (aceitabilidade de risco).

Quadro 131 – Classificação do Número de Prioridade de Risco (NPR)

Escala	Número de Prioridade de Risco (NPR)
1 a 8	Muito baixo (desprezável)
9 a 64	Baixo
65 a 216	Médio (moderado)
217 a 512	Elevado
513 a 1000	Muito elevado (inaceitável)

De seguida, prossegue-se a uma análise mais detalhada dos fatores de risco para cada fase do projeto.

Co-funded by the European Union

7.4.2. Fase de construção

Os fatores de risco para a fase de construção foram identificados com base nas atividades e operações de obra previstas para esta fase, bem como na ocorrência de fenómenos naturais, com impacte na área do projeto. A ponderação dos riscos nesta fase resulta essencialmente da introdução de vidas e bens materiais durante a empreitada na área de estudo, em acumulação às atividades já desenvolvidas no Porto de Sines. Deste modo, e considerando os fatores de risco internos e externos enunciados nas secções 7.3.1 e 7.3.2, efetuou-se a análise de riscos e o cálculo de NPR para a fase de construção, detalhada no Quadro 132.

Co-funded by the European Union

Quadro 132 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de construção

Fatores de risco (FR)		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR1	Acidentes marítimos, em particular, com infraestruturas da REN Atlântico, nomeadamente no terminal de descarga de navios metaneiros	Falhas tecnológicas; Erro humano	N/a	3	Supervisão e acompanhamento adequado da obra e do tráfego portuário; Sistema de monitorização e alarme da REN Atlântico; Alerta da Proteção Civil	4	Danos humanos; Danos no terminal de descarga de navios metaneiros; Interrupção da atividade do terminal de GNL afetando o mercado elétrico nacional; Paragem da obra do projeto; Custos económicos de reparação e indeminizações	10	120
FR2	Acidentes rodoviários (associados ao aumento no tráfego de circulação de veículos)	Falhas tecnológicas; Erro humano	Falhas tecnológicas; Erro humano; Condições de circulação deficientes	5	Supervisão e acompanhamento adequado da obra e do tráfego portuário	5	Danos materiais e humanos	6	150
FR3	Acidentes típicos de obras de construção civil (associados a contaminação por resíduos, desmoronamento de materiais, etc.)	Falhas tecnológicas; Erro humano	N/a	5	Supervisão e acompanhamento adequado da obra	3	Contaminação do meio aquático	5	75

Co-funded by the European Union

Fatores de risco (FR)		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR4	Derrame de contaminantes, associados a fugas de combustíveis e/ou óleos de veículos e máquinas	Negligência; Erro humano	Erro humano	4	Supervisão e acompanhamento adequado da obra e do tráfego marítimo	5	Contaminação dos solos e do meio aquático	6	120
FR5	Acidentes em unidades industriais na envolvente ao projeto, nomeadamente nos estabelecimentos SEVESO	N/a	Falhas tecnológicas; Negligência; Erro humano	1	Alerta da Proteção Civil ou do operador industrial	6	Danos materiais e humanos	10	60
FR6	Atos ilícitos	Sabotagem; Vandalismo	Sabotagem; Vandalismo	1	Sistemas de segurança privada e pública; Supervisão e acompanhamento operacional adequado	7	Danos materiais	4	28
FR10	Agitação marítima e galgamentos na área de intervenção	N/a	Tempestades; Condições meteorológicas extremas	6	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA e da Proteção Civil	4	Danos materiais e humanos	7	168
FR11	Sismo	N/a	Movimento de placas tectónicas	3	Alerta da Proteção Civil	6	Danos materiais e humanos	10	180
FR12	Maremoto	N/a	Atividade sísmica submarina	3	Alerta da Proteção Civil	6	Danos materiais e humanos	10	180

Co-funded by the European Union

7.4.3. Fase de exploração

Os fatores de risco para a fase de exploração foram identificados com base nas atividades que se preveem executar durante esta fase, bem como na ocorrência de fenómenos naturais com incidência na área do projeto. Tal como na fase de construção, a ponderação de riscos apresentada de seguida resulta da presença de vidas humanas e de bens materiais durante o período de atividade da infraestrutura portuária. Considerando os fatores de risco internos e externos enunciados nas secções 7.3.1 e 7.3.2, efetuou-se a análise de riscos e o cálculo de NPR para a fase de construção, detalhada no Quadro 133.

Co-funded by the European Union

Quadro 133 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de exploração

Fatores de risco (FR)		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR1	Acidentes marítimos, em particular, com infraestruturas da REN Atlântico, nomeadamente no terminal de descarga de navios metaneiros	Falhas tecnológicas; Erro humano; Negligência	N/a	3	Sistemas de controlo de tráfego marítimo; Sistema de monitorização e alarme da REN Atlântico; Alerta da Proteção Civil	4	Danos humanos; Danos no terminal de descarga de navios metaneiros; Interrupção da atividade do terminal de GNL afetando o mercado elétrico nacional; Custos económicos de reparação e indeminizações	10	120
FR2	Acidentes rodoviários	Falhas tecnológicas; Erro humano; Negligência	Condições de circulação inadequadas	5	Supervisão das atividades portuárias	7	Danos materiais e humanos	4	140
FR3	Acidentes resultantes de obras de manutenção	Falhas tecnológicas; Erro humano	N/a	3	Supervisão e acompanhamento adequado das obras de manutenção	4	Danos materiais e humanos	5	60
FR4	Derrame de contaminantes, associados a fugas de combustíveis e/ou óleos de veículos e máquinas	Negligência; Erro humano	Erro humano	4	Supervisão das atividades portuárias	5	Contaminação dos solos e do meio aquático	6	120

Co-funded by the European Union

Fatores de risco (FR)		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR5	Acidentes em unidades industriais na envolvente ao projeto (estabelecimentos SEVESO)	N/a	Falhas tecnológicas; Negligência; Erro humano; Agravamento da agitação marítima na bacia	1	Alerta da Proteção Civil ou do operador industrial	6	Danos materiais e humanos	10	60
FR6	Atos ilícitos	Sabotagem; Vandalismo	Sabotagem; Vandalismo	1	Sistemas de segurança privada e pública; Supervisão e acompanhamento operacional adequado	7	Danos materiais	4	28
FR7	Agitação marítima e galgamentos na área de intervenção	N/a	Condições meteorológicas extremas / Tempestades; (situação potencialmente amplificada pelas alterações climáticas em termos de intensidade e frequência)	8	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA, Instituto Hidrográfico e da Proteção Civil;	4	Danos materiais e humanos; Potencial inoperacionalidade do presente projeto e em outros terminais do Porto de Sines (colmatada pelo projeto complementar de Prolongamento do Molhe)	3	96
FR8	Subida do nível médio do mar	N/a	Degelo polar e expansão térmica da água	8	Rede maregráfica do Instituto Hidrográfico; Satélites	6	Danos materiais, operacionais e económicos	2	96

Co-funded by the European Union

Fatores de risco (FR)		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR9	Temporal/ Ciclone e Tornado	N/a	Condições de instabilidade na atmsofera	3	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA e Proteção Civil	4	Danos materiais e humanos	8	96
FR10	Temperaturas elevadas/ondas de calor	N/a	Condições meteorológicas extremas	8	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA e da Proteção Civil	4	Danos humanos	3	96
FR11	Sismo	N/a	Movimento de placas tectónicas	3	Alerta da Proteção Civil	6	Danos materiais e humanos	10	180
FR12	Maremoto	N/a	Atividade sísmica submarina	3	Alerta da Proteção Civil	6	Danos materiais e humanos	10	180

Co-funded by the European Union

7.4.4. Apreciação de resultados

Através da análise de riscos estima-se que na fase de construção estarão presentes doze fatores de risco. Destes, dez possuem um NPR "Moderado", com os restantes dois fatores de risco a possuírem uma classificação NPR "Baixo". Considera-se que seis fatores de risco possuem um NPR > 100 (FR1, FR2, FR4, FR10, FR11 e FR12) para os quais devem ser determinadas ações que conduzam a uma redução do seu NPR.

As causas de risco mais preponderantes entre os fatores de risco, na fase de construção, recaem sobre o fator humano, através de possíveis erros ou negligência que poderão ocorrer, e condições meteorológicas adversas/ extremas. As medidas ambientais ponderadas terão um grande relevo neste sentido, dado que a análise realizada indica que uma supervisão, acompanhamento, formação e planeamento adequados poderão ser suficientes para minimizar a maioria dos fatores de risco.

Relativamente à fase de exploração, o número de fatores de risco mantem-se em doze. Destes, nove possuem um NPR "Moderado" e três "Baixo". De forma semelhante à fase de construção, não se considerou nenhum fator acima de "Moderado". Cinco fatores de risco possuem NPR > 100 (FR1, FR2, FR4, FR11 e FR12).

As causas de risco na fase de exploração também têm grande ênfase no fator humano e em causas de origem natural. O fator de risco "Agitação marítima e galgamentos na área de intervenção" é classificado com um maior nível de probabilidade de ocorrência do que na fase de construção, devido ao aumento de fenómenos extremos decorrentes das alterações climáticas. No entanto, devido às configurações do projeto, é expectável que a sua gravidade seja negligenciável.

O fator de risco "Acidentes marítimos, em particular, com infraestruturas da REN Atlântico, nomeadamente no terminal de descarga de navios metaneiros" apresenta um NPR igual ao da fase de construção, apresentando uma probabilidade de ocorrência considerada baixa, devido à localização não adjacente do presente projeto face ao Terminal de GNL (e de acordo com o "Estudo de simulação de manobras para a aproximação de navios metaneiros ao terminal de descarga da REN Atlântico, no Porto de Sines", apresentado no Anexo 8 do Volume 02 – Anexos), apesar do aumento expectável de tráfego marítimo. A deteção do risco é considerada provável e preventiva através da identificação, monitorização e coordenação de tráfego e de manobras de embarcações ou navios, assegurados pelo Centro de Controlo e Supervisão (CCS) na área marítima do Porto de Sines. No entanto, a gravidade é considerada muito grave, devido às consequências de um acidente num terminal com potencial risco de ocorrência de acidentes graves e abrangido pelo Decreto-Lei n.º 150/2015.

O fator de risco "Subida do nível médio do mar" apresenta elevada probabilidade de ocorrência. No entanto, devido às configurações do projeto, é expectável que a sua gravidade seja negligenciável.

Em síntese, os resultados da avaliação efetuada demonstram que os riscos identificados apresentam níveis compatíveis com a natureza e localização do projeto, podendo ser adequadamente geridos através da adoção das medidas de prevenção e mitigação propostas. Atendendo às características das intervenções previstas e aos mecanismos de gestão de emergência existentes na área portuária, conclui-se que o projeto não introduz fatores suscetíveis de agravar significativamente a probabilidade de ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas nas instalações existentes na envolvente, nem de aumentar de forma relevante as potenciais consequências de um eventual acidente.

Co-funded by the European Union

7.5. Medidas de prevenção

Os resultados da avaliação de risco permitem concluir que cerca de metade dos fatores de risco identificados (treze em vinte e quatro) encontram-se dentro do limiar de aceitabilidade de risco (definido na secção 7.4.1), considerando-se então que os sistemas de prevenção e deteção de riscos ambientais previstos para as fases de construção e exploração do projeto serão suficientes para manter esses riscos dentro dos limites aceitáveis.

Em geral, a relevância dos riscos ambientais associados ao projeto pode ser adequadamente minimizada/contida através da aplicação de boas práticas de gestão portuárias e da logística associada. Neste contexto, inclui-se o cumprimento das disposições vertidas no **PEPS**, na **NO005 – Normas de Ambiente, Segurança e Proteção na Área de Jurisdição do Porto de Sines** (APS, 2024a), no **Regulamento de Exploração, Ambiente e Segurança do Porto de Sines** e na **Política de Qualidade, Ambiente e Segurança** da APS, dando cumprimento ao previsto no **PEE**, no **PME** e no **Plano Mar Limpo**.

Contudo, é necessário abordar os fatores de risco com um NPR superior a 100, através da implementação de medidas que conduzam a uma diminuição do risco associado as quais são propostas no capítulo seguinte.

Co-funded by the European Union

8. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

8.1. Introdução

No seguimento da avaliação de impactes ambientais efetuada pretende-se neste capítulo identificar as medidas ambientais que deverão ser adotadas de forma a evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos ou a potenciar os impactes 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, numerando-as de acordo com o descritor a que se referem, no seguinte formato:

“Abreviatura/sigla do descritor” + numeração sequencial. Texto da medida de mitigação.

Nos pontos seguintes são assim apresentadas as medidas ambientais a adotar. No subcapítulo 8.2 são apresentadas as medidas de mitigação de carácter geral, ou seja, que se aplicam a mais do 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 efetuar numa situação como esta é a de que, aquando da desativação do projeto, seja elaborado um Plano para que esta seja realizada de forma a salvaguardar, de forma sustentada, todos os aspetos ambientais passíveis de afetação.

Co-funded by the European Union

8.2. Medidas gerais

As medidas aqui apresentadas resultam das várias sensibilidades sectoriais consideradas ao longo do estudo, tendo em conta que uma mesma medida pode ser vantajosa para um conjunto de descritores. São medidas relacionadas sobretudo com as atividades construtivas, nomeadamente com a instalação e gestão dos estaleiros, 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 das medidas específicas por descritor, também foi tido em conta o documento "medidas de minimização gerais da fase de construção"[52] da APA, nomeadamente as medidas aplicáveis ao presente projeto (assinaladas com o código APA e aditadas – *texto em itálico* – sempre que pertinente).

I – 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. *As intervenções da fase de construção deverão ainda ser planeadas de modo que sejam efetuadas num período contínuo evitando as interrupções longas e reinícios, garantindo-se assim que a perturbação da fauna fica limitada ao mínimo período temporal possível*.

A medida n.º 5 da APA (Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras) não se aplica à presente obra, pois está inserida num complexo portuário.

[52] Disponível em: https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA2903/anexo%20ii%20-%20medidasdeminimizacaogerais2016617165759.pdf.

Co-funded by the European Union

- **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.

II – Fase de execução da obra

Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais

Os locais para a instalação dos estaleiros já foram selecionados (na pedreira de Monte Chãos e na área que dará origem ao futuro terrapleno), e cumprem de uma forma geral os requisitos da medida n.º 7 da APA.

- **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.

Não são aplicáveis as medidas gerais da secção "Desmatação, Limpeza e Decapagem dos Solos" (medidas n.^{os} 9 a 12 da APA), dado o tipo de projeto e a sua localização, bem como dos estaleiros, em áreas já antropizadas.

Também não são aplicáveis as medidas gerais da secção "Escavações e Movimentação de terras" (medidas n.^{os} 13 a 22 da APA) dado o projeto não envolver este tipo de atividades com exceção de dragagens e incorporação dos dragados no aterro, para as quais são propostas medidas específicas nos descritores em que tal foi considerado pertinente.

Construção e Reabilitação de Acessos

A medida APA23 não se aplica, porque só irão ser usadas vias já existentes.

- **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.

Co-funded by the European Union

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).
- **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 e equipamentos para os estaleiros ou para a obra*.
- **APA35**. Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais.

A medida n.º 36 da APA não se aplica visto que as vias em causa já são pavimentadas.

- **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 o Estudo Prévio não define os equipamentos e/ou edifícios a instalar com exceção do edifício da Portaria.

Co-funded by the European Union

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 n.º 44 da APA não se aplica porque não se trata da remodelação de uma obra existente.

- **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.

III – 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.
- **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.

Co-funded by the European Union

- **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 (…). *A medida n.º 54 da APA não se aplica na sua plenitude pois as zonas de estaleiro encontram-se dentro da pedreira ou na área de implantação do projeto e, de resto, as potenciais áreas afetadas encontram-se dentro da zona portuária, não podendo ser florestadas. Serão mantidas as condições de infiltração anteriormente existentes. A recuperação terá de se enquadrar nas funções das áreas eventualmente afetadas.*

A medida n.º 55 da APA não se aplica uma vez que os materiais de empréstimo provirão de pedreira já licenciada para o efeito.

8.3. Clima e alterações climáticas

8.3.1. Fase de construção

Para a fase de construção não foram identificados impactes significativos que justifiquem a proposta de medidas de minimização complementares às medidas gerais já previstas no presente Estudo de Impacte Ambiental. Considera-se especialmente importante a aplicação das medidas n.^{os} 25, 26, 28 e 33 da APA (cf. subcapítulo 8.2), bem como a medida GR2 (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição) proposta no âmbito do descritor Gestão de resíduos.

Contudo, para assegurar a minimização do impacte cumulativo de emissão de GEE e considerando as fontes de emissão previstas na fase de construção propõe-se que sejam adotadas as seguintes medidas alinhadas com iniciativas identificadas no PNEC 2030 (medidas 1.3.2., 1.5.3., 1.5.4, 1.6.9., 5.4.1., 7.1.2., 7.3.3., 7.4.1.):

AC1. Em contratos celebrados para a realização da empreitada e aquisição e aluguer de veículos promover as compras públicas ecológicas (CPE) em linha com a Nova Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2030 - ECO360 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2023 e Resolução do Conselho de Ministros n.º 132/2023, de 25 de outubro);
AC2. Promover a utilização de veículos e equipamentos com baixas emissões, movidos a energias renováveis ou elétricos;
AC3. Utilizar, sempre que possível, técnicas sustentáveis na construção, nomeadamente privilegiar a reutilização de materiais de construção e a utilização de materiais reciclados, promover o tratamento e reciclagem de materiais de construção de forma a tornar possível a reutilização dos mesmos;
AC4. Promover o uso eficiente dos recursos, energia e água na empreitada e a prevenção da produção de resíduos;
AC5. Nas deslocações da equipa afeta à obra promover a mobilidade partilhada como o *car sharing, bike sharing e car pooling* e o transporte coletivo;
AC6. Minimizar o consumo de gases fluorados, fazendo a sua substituição por refrigerantes naturais.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

8.3.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração salientam-se as seguintes possíveis medidas que são aplicáveis ao Porto de Sines e não, exclusivamente, ao projeto em estudo, destinadas à minimização do impacte cumulativo na mitigação das alterações climáticas:

AC7. Adquirir máquinas não rodoviárias, a diesel, com motores projetados para atender os fatores de emissão definidos para os equipamentos do estágio V ou equipamentos elétricos;
AC8. Otimizar o tempo de funcionamento das máquinas não rodoviárias, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo;
AC9. Manutenção periódica das máquinas não rodoviárias;
AC10. Otimização dos percursos das máquinas não rodoviárias e camiões no interior do Porto;
AC11. Otimização do número de navios que escalem o porto, recorrendo a navios com características que permitam transportar maiores cargas, minimizando a emissão de GEE;
AC12. Aposta na eficiência energética para supressão das necessidades do Porto, procurando alternativas aos combustíveis fósseis e a substituição por fontes associadas a energias renováveis.
AC13. Prever a instalação de pontos de carregamento de veículos elétricos em parques de estacionamento.

Para assegurar a adaptação do projeto às alterações climáticas, e considerando os principais riscos climáticos a que está sujeito o projeto, propõem-se as seguintes medidas alinhadas com iniciativas identificadas no P-3AC (linhas de ação 3 e 5), a adaptar conforme o uso final que venha a ser definido para o novo terminal e a ocupação do terrapleno do projeto:

AC14. Utilização de águas pluviais ou residuais tratadas para limpeza;
AC15. Criação de zonas de sombreamento, nomeadamente instalação de palas ou toldos exteriores, junto a edifícios e no parque e estacionamento;
AC16. Ponderar a instalação de sistemas de termorregulação por nebulização e de bebedouros em locais exteriores de maior concentração de trabalhadores;
AC17. Instalação de equipamentos de refrigeração nos edifícios, minimizando o consumo de gases fluorados e fazendo a sua substituição por refrigerantes naturais, e respeitando o Regulamento (EU) 2024/573 de 7 de fevereiro de 2024.

8.4. Geologia e geomorfologia

8.4.1. Fase de construção

De forma geral, não se identificaram impactes, positivos ou negativos, que justifiquem a adoção de medidas específicas.

8.4.2. Fase de exploração

Não foram identificados impactes nesta fase de projeto que justifiquem a adoção de medidas de mitigação de impactes negativos ou de potenciação de impactes positivos.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

8.5. Solos e uso dos solos

8.5.1. Fase de projeto de execução

Atendendo à possibilidade de ocorrência de passivos ambientais associados a utilizações anteriores do solo, considera-se de recomendar, em fase de projeto de execução, a clarificação das condições de qualidade dos solos nas áreas a intervencionar.

- **SUS1.** Em fase de Projeto de Execução, deverá ser efetuada uma avaliação da qualidade química dos solos nas áreas a intervencionar, com especial enfoque nas zonas associadas a utilizações anteriores com potencial de contaminação, nomeadamente na área do Clube Náutico de Sines. Esta avaliação deverá ser articulada com as campanhas geotécnicas a realizar, permitindo otimizar o plano de amostragem e assegurar uma caracterização representativa das condições do local, em conformidade com os guias técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente aplicáveis à avaliação da qualidade do solo.

8.5.2. Fase de construção

Para esta fase não foram identificados impactes significativos que justifiquem a proposta de medidas de minimização complementares às medidas gerais já previstas no presente Estudo de Impacte Ambiental. Para a manutenção dos impactes negativos previstos sobre os recursos hídricos superficiais num nível pouco significativo ou nulo, considera-se especialmente importante a aplicação das medidas n.^{os} 33, 35 48, 49, 51 (cf. subcapítulo 8.2).

Recomenda-se ainda a seguintes medidas, de algum modo consideradas também pela APA mas adaptadas para o fator Solo e uso do solo:

- **SUS2.** Impermeabilizar áreas para manutenção de máquinas e disponibilizar kits de intervenção rápida para solos;
- **SUS3.** Restringir o movimento de maquinaria pesada ao estritamente necessário nas áreas adjacentes à via-férrea e zonas de serviço não pavimentadas, procedendo-se à posterior descompactação dos solos atravessados, de forma a reduzir a superfície perturbada;
- **SUS4.** Evitar a movimentação de terras e circulação de maquinaria pesada nos solos não pavimentados quando estes apresentem um teor de humidade elevado;
- **SUS5.** Caso sejam identificados, durante as operações de escavação, indícios de contaminação do solo, deverão ser adotados procedimentos adequados de gestão de solos, incluindo a sua segregação, acondicionamento e encaminhamento para destino final adequado por operador licenciado, em conformidade com a legislação aplicável.

8.5.3. Fase de exploração

Não existem impactes negativos que justifiquem a aplicação de medidas de mitigação na fase de exploração.

Co-funded by the European Union

8.6. Recursos hídricos superficiais

8.6.1. Fase de projeto de execução

Não foram identificados impactes que justifiquem para esta fase a proposta de medidas complementares às previstas noutras secções do presente EIA.

8.6.2. Fase de construção

Para esta fase não foram identificados impactes significativos que justifiquem propostas de medidas complementares às medidas gerais já previstas no presente Estudo de Impacte Ambiental. Para a manutenção dos impactes negativos previstos sobre os recursos hídricos superficiais num nível pouco significativo, considera-se especialmente importante a aplicação das medidas n.^{os} 33, 35, 41, 45, 47, 48 e 49 da APA (cf. subcapítulo 8.2).

Recomenda-se ainda que as empreitadas relativas à construção do novo cais e do prolongamento do molhe não sejam executadas em simultâneo. Esta medida visa minimizar o impacto cumulativo sobre a qualidade da água, nomeadamente a turbidez e a potencial dispersão de sedimentos, reduzindo assim a pressão sobre os corpos de água adjacentes e garantindo uma gestão mais eficaz dos impactes nas dinâmicas hidrológicas e nos ecossistemas aquáticos associados.

8.6.3. Fase de exploração

Para esta fase não foram identificados impactes significativos que justifiquem propostas de medidas de mitigação.

8.7. Recursos hídricos subterrâneos

Não se identificaram impactes nos recursos hídricos subterrâneos, pelo que não se propõem quaisquer medidas de mitigação complementares às medidas especificadas pela APA e usualmente aplicáveis a empreitadas desta natureza.

Co-funded by the European Union

8.8. Hidrodinâmica e regime sedimentar

8.8.1. Fase de projeto de execução

Não foram identificados impactes que justifiquem para esta fase a proposta de medidas complementares às previstas noutras secções do presente EIA.

8.8.2. Fase de construção

Para esta fase não foram identificados impactes que justifiquem a proposta de medidas complementares às previstas noutras secções do presente EIA.

8.8.3. Fase de exploração

Para esta fase não foram identificados impactes que justifiquem a proposta de medidas complementares às previstas noutras secções do presente EIA.

8.9. Qualidade dos sedimentos

8.9.1. Fase de construção

Não se consideram necessárias medidas de mitigação ou de potenciação de impactes.

8.9.2. Fase de exploração

O projeto não tem impactes na qualidade dos sedimentos na fase de exploração, pelo que não são necessárias medidas de mitigação.

Co-funded by the European Union

8.10. Ruído

8.10.1. Fase de construção

Nesta fase e para a manutenção dos impactes negativos previstos em termos de ruído num nível pouco significativo ou nulo, considera-se especialmente importante a aplicação das medidas gerais n.os 1 a 3, 28, 29 e 31 a 33 da APA, já previstas no presente EIA (cf. subcapítulo 8.2).

Recomendam-se ainda as seguintes medidas genéricas, de algum modo consideradas também pela APA mas adaptadas para o fator Ruído:

R1. Se não existirem razões de força maior, como seja obrigação de obras no período noturno por razões de segurança, deverá garantir-se que pelo menos as operações mais ruidosas se restringem aos períodos (horas e dias da semana) de menor perturbação para os Recetores Sensíveis em causa (habitação: tipicamente período diurno de dias úteis; centro de saúde: tipicamente período do entardecer e noturno de dias úteis, fins-de-semana e feriados), e cumprem a legislação e regras de boa prática aplicáveis.

R2. Para eventuais atividades no período do entardecer e/ou noturno, se não existirem razões de força maior, como seja razões de segurança, só deverão ser permitidos equipamentos/atividades menos ruidosos, e/ou só deverá ser permitido que operem a distância suficiente e/ou em condições em que sejam cumpridos os limites acústicos legais nos Recetores Sensíveis.

R3. Nos veículos pesados de acesso à "obra", o ruído global de funcionamento não pode exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o n.º 1 do Artigo 22.º do DL 9/2007.

R4. Atentar à necessidade de solicitar Licença Especial de Ruído à Câmara Municipal e à necessidade de cumprir o que aí for estabelecido, ao abrigo do Artigo 15.º do DL 9/2007, caso ocorram atividades nos períodos proibidos estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007, na proximidade dos Recetores Sensíveis.

R5. Deverá ser equacionada a definição de Medidas de Redução de Ruído concretas sempre que se preveja ou determine a ultrapassagem dos limites do DL 9/2007, para Atividades Ruidosas Temporárias.

R6. Deverá ser devidamente gerido o ruído da "obra" para que os limites legais e de boa prática aplicáveis sejam cumpridos, devendo ser equacionada a implementação de um Plano de Monitorização de Ruído.

8.10.2. Fase de exploração

Não estão previstas medidas de Mitigação para a fase de Exploração devido à não ultrapassagem dos Limites Legais do Critério de Exposição Máxima e do Critério de Incomodidade. Apenas se recomenda a atenção a eventuais reclamações devido ao ruído e a realização de medições de ruído de controlo, nesses eventuais pontos, sob as condições associadas à eventual reclamação devido ao ruído.

Co-funded by the European Union

8.11. Vibrações

8.11.1. Fase de construção

Nesta fase e para a manutenção dos impactes negativos previstos em termos de vibrações num nível pouco significativo ou nulo, considera-se especialmente importante a aplicação das medidas gerais n.^{os} 1 a 3 e 28 da APA, já previstas no presente EIA (cf. subcapítulo 8.2).

Recomendam-se ainda as seguintes medidas genéricas, de algum modo consideradas também pela APA, mas adaptadas para o fator Vibração:

V1. Se não existirem razões de força maior, como seja obrigação de obras no período noturno por razões de segurança, deverá garantir-se que pelo menos as operações mais vibráteis se restringem aos períodos (horas e dias da semana) de menor perturbação para os Recetores Sensíveis em causa (habitação: tipicamente período diurno de dias úteis; centro de saúde: tipicamente período do entardecer e noturno de dias úteis, fins-de-semana e feriados), e cumprem as regras de boa prática aplicáveis.

V2. Para eventuais atividades no período do entardecer e/ou noturno, se não existirem razões de força maior, como seja razões de segurança, só deverão ser permitidos equipamentos/atividades menos vibráteis, e/ou só deverá ser permitido que operem a distância suficiente e/ou em condições em que sejam cumpridos os limites de boa prática nos Recetores Sensíveis.

V3. Deverá ser equacionada a definição de Medidas de Redução de Vibração concretas sempre que se preveja ou determine a ultrapassagem dos limites de boa prática para as vibrações (em qualquer caso, e na proximidade de estruturas/edifícios, os limites de danos cosméticos da NP 2074: 2015, ou norma similar, têm de ser sempre cumpridos).

V4. Deverá ser devidamente gerida a vibração da "obra" para que os limites de boa prática aplicáveis sejam cumpridos, devendo ser equacionada a implementação de um Plano de Monitorização de Vibração.

8.11.2. Fase de exploração

Não estão previstas medidas de Mitigação para a fase de Exploração devido à não ultrapassagem dos limites de boa prática para as vibrações. Apenas se recomenda a atenção a eventuais reclamações devido a vibrações e a realização de medições de controlo, nesses eventuais pontos, sob as condições associadas à eventual reclamação.

Co-funded by the European Union

8.12. Qualidade do ar

8.12.1. Fase de construção

Para a fase de construção não foram identificados impactes significativos que justifiquem a proposta de medidas de minimização complementares às medidas gerais já previstas no presente Estudo de Impacte Ambiental, considerando-se especialmente importante a aplicação das medidas n.^{os} 25 a 28, 30, 33, 37 e 38 da APA (cf. subcapítulo 8.2).

8.12.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração reiteram-se as medidas aplicáveis ao Porto de Sines (e não, exclusivamente, ao projeto em estudo) propostas no descritor do clima e alterações climáticas (cf. secção 8.3.2), nomeadamente as medidas **AC1**, **AC2**, **AC3** e **AC4**; a medida AC5, adaptada ao contexto da qualidade do ar, dá lugar à seguinte medida:

QA1. Otimização do número de navios que escalem o cais, recorrendo a navios com características que permitam transportar maiores cargas, minimizando a emissão de poluentes atmosféricos.

8.13. Gestão de resíduos

8.13.1. Fase de projeto de execução

Em fase de projeto de execução deverá ser implementada a seguinte medida de mitigação:

GR1. Elaborar um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, que assegure o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD, em conformidade com modelo da APA. O PPGRCD deve descrever os resíduos produzidos no projeto/obra e detalhar como irá ser efetuada a sua gestão, incluindo o armazenamento, o destino final (código de operação) e as responsabilidades associadas.

8.13.2. Fase de construção

Na fase de construção deverá ser implementada a seguinte medida de mitigação:

GR2. Implementar um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, de acordo com as seguintes diretrizes relativas a RCD, em conformidade com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua redação atual:

- Reutilizar os materiais em obra ou utilizar materiais que não originem RCD com substâncias perigosas. Não sendo viável a 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;
- Reutilizar solos e rochas não contaminados na obra em questão ou, em alternativa, em outras obras sob a responsabilidade do empreiteiro, na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, cobertura de aterros de resíduos ou em locais devidamente licenciados pela Câmara

Co-funded by the European Union
DUALSINES

Municipal de Sines. Sempre que possível, os materiais a reutilizar devem ser transportados diretamente para o local de reutilização;
- 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;
- 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;
- Os materiais triados devem ser armazenados temporariamente em boas condições, de modo a evitar a degradação e a mistura de resíduos de diferentes naturezas;
- Efetuar e manter, em conjunto com o livro de obra, o registo de dados dos RCD.

8.13.3. Fase de exploração

Para esta fase não se justifica a proposta de medidas de mitigação no âmbito deste descritor.

8.14. Sistemas ecológicos

8.14.1. Fase de construção

Na fase de construção, os impactes avaliados como potencialmente significativos – alterações em habitats aquáticos – prendem-se com a perda ou modificação de habitats e com a mortalidade de fauna bentónica e demersal pela implantação do novo cais, pelo que não são minimizáveis.

Os restantes impactes podem ser minimizados por ações destinadas a promover boas práticas entre os trabalhadores envolvidos na execução da obra, já identificadas nas medidas gerais, relacionadas com:

- Sensibilização dos trabalhadores (cf. subcapítulo 8.2, medida n.º 3 da APA);
- Gestão de resíduos e materiais (cf. subcapítulo 8.2, medidas n.os 8, 40, 41, 43 e 45 a 48 da APA);
- Controlo de ruído e vibrações (cf. subcapítulo 8.2, medidas n.os 31 e 32 da APA);
- Prevenção de derrames e contaminação (cf. subcapítulo 8.2, medidas n.os 33 e 48 da APA).

8.14.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração, recomenda-se o seguinte:

- **Monitorização dos ecossistemas marinhos** – assegurar a continuidade da monitorização da integridade dos ecossistemas marinhos por meio de campanhas regulares focadas na análise das comunidades bióticas nos substratos duros intertidal e subtidal, bem como nos substratos móveis subtidais. Estas campanhas devem ser realizadas com periodicidade consistente e metodologias padronizadas, permitindo a comparação de resultados ao longo do tempo e a avaliação de possíveis alterações nos ecossistemas.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

8.15. Ordenamento do território

8.15.1. Fase de projeto de execução

Na fase de projeto de execução propõe-se a seguinte medida de minimização:

OT1. Sempre que aplicável, estabelecimento de contactos entre a APS e a Câmara Municipal de Sines, no âmbito da legislação aplicável à área de jurisdição portuária.

8.15.2. Fase de construção

Para esta fase não foram identificados impactes que justifiquem a proposta de medidas complementares às previstas noutras secções do presente EIA, nomeadamente para os sistemas ecológicos.

8.15.3. Fase de exploração

Para esta fase não foram identificados impactes que justifiquem a proposta de medidas complementares às previstas noutras secções do presente EIA, nomeadamente para os recursos hídricos superficiais e subterrâneos e para os sistemas ecológicos.

8.16. Património

8.16.1. Fase de construção

Apesar de não se ter identificado património subaquático no presente estudo, deve ser acautelada a sua existência, em particular pequenos objetos e/ou peças de pequenas dimensões que se possam ter perdido no fundo do porto e que não sejam detetáveis por meios geofísicos, e que atualmente estejam presas nas bolsas de areia ou nas reentrâncias do fundo rochoso. Neste âmbito deve ser aplicada a medida proposta:

Pat1. Integração de um *Plano de Acompanhamento Arqueológico*. Este plano consiste genericamente no seguinte:

- Acompanhamento arqueológico de todas as dragagens que vierem a ser realizadas. O acompanhamento arqueológico deverá ser coordenado e realizado por um arqueólogo com valência em arqueologia subaquática. O acompanhamento arqueológico deverá ser total e presencial, devendo a equipa ser dimensionada em função do número de frentes de obra.

8.16.2. Fase de exploração

Não se preveem medidas para esta fase.

Co-funded by the European Union

8.17. Paisagem

8.17.1. Fase de construção

Não existem impactes negativos que justifiquem a aplicação de medidas de mitigação na fase de construção.

8.17.2. Fase de exploração

Não existem medidas capazes de mitigar os principais impactes negativos do projeto na paisagem na fase de exploração (alteração da linha de costa com a ampliação do terrapleno).

8.18. Saúde humana

8.18.1. Fase de construção

Para a fase de construção não foram identificados impactes significativos que justifiquem a proposta de medidas de minimização complementares às medidas gerais – considerando-se especialmente importante a aplicação das medidas n.^{os} 27 a 38 da APA (cf. subcapítulo 8.2) –, ou às medidas específicas já propostas no âmbito dos descritores ruído (secção 8.10.1), vibrações (secção 8.11.1) e qualidade do ar (secção 8.12.1).

8.18.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração, não obstante não terem sido identificados impactes significativos na saúde humana, considera-se de reiterar as medidas específicas propostas no âmbito dos descritores ruído (secção 8.10.2), vibrações (secção 8.11.2) e qualidade do ar (secção 8.12.2), pois contribuirão para diminuir ou controlar as emissões associadas ao tráfego acrescido pela operação do Novo Cais (marítimo, ferroviário e rodoviário).

Co-funded by the European Union

8.19. Socioeconomia

8.19.1. Fase de construção

Para minimizar os impactes negativos relacionados com o tráfego de pesados, consideram-se adequadas as medidas gerais propostas, em particular a medida n.º 28 da APA (cf. subcapítulo 8.2).

Tendo em vista potenciar os impactes 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 de Sines;

SE2. Adquirir produtos e serviços junto de empresas instaladas em Sines e no Alentejo Litoral, com o objetivo de maximizar a fixação de valor a nível regional;

SE3. Caso se verifique a necessidade de recurso a trabalhadores deslocados, deverá ser assegurada a disponibilização de alojamento temporário em condições adequadas, em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 123/2025, de 21 de novembro, e restante legislação aplicável.

8.19.2. Fase de exploração

Na fase de exploração do projeto do Novo Cais de Carga Geral, o Porto de Sines tem a possibilidade de ampliar o seu papel no desenvolvimento económico da região, promovendo a geração de empregos, dinamização da economia regional e atração de novos investimentos. No entanto, essa fase também traz desafios importantes, como a necessidade de modernização de infraestruturas e a pressão sobre os serviços públicos, pelo que são propostas as seguintes medidas de mitigação.

SE4. Priorização de contratação de mão de obra local, especializada e não especializada, impactando positivamente o cenário laboral de Sines;

SE5. Promoção de princípios de economia circular nas atividades associadas ao projeto, em alinhamento com as orientações definidas na secção 4.10, privilegiando a utilização eficiente de recursos, a reutilização, reciclagem e valorização de materiais e resíduos, sempre que tecnicamente viável, incluindo numa eventual fase futura de desativação das infraestruturas.

Co-funded by the European Union

8.20. Medidas de minimização de riscos ambientais

8.20.1. Fase de construção

Identificados os fatores de risco com necessidade de maior vigilância na fase de construção, propõe-se a implementação das medidas de minimização específicas para cada fator de risco seguidamente descritas, estruturadas de forma a assegurar a compatibilização com a atividade portuária existente e a proteção de infraestruturas críticas, designadamente da REN Atlântico. A implementação das medidas abaixo descritas deverá ser assegurada em articulação permanente com a REN Atlântico, enquanto entidade gestora das infraestruturas de GNL, devendo ser estabelecidos mecanismos formais de coordenação operacional entre o empreiteiro, a APS e a REN Atlântico, implícitos nas medidas propostas.

Para minimizar o **risco de acidentes marítimos, em particular, com infraestruturas da REN Atlântico, nomeadamente no terminal de descarga de navios metaneiros**, destaca-se a importância de implementar as medidas de minimização de risco de acidentes já previstas pela APS (comunicações escritas, maio de 2026), que incluem:

- **comunicação prévia ao empreiteiro** das operações críticas do terminal, nomeadamente a aproximação, acostagem e descarga de navios metaneiros, **garantindo a adaptação ou suspensão temporária** das atividades de obra sempre que necessário (**RA1**);
- **comunicação imediata à APS e à REN Atlântico de qualquer incidente ou acidente** com potencial impacte no normal funcionamento do Terminal de GNL, na segurança portuária ou no desenvolvimento da obra, ativando-se, sempre que aplicável os mecanismos previstos no Plano de Emergência do Porto de Sines (**RA2**);
- **sensibilização de todos os trabalhadores e equipas envolvidas** (**RA3**) para os procedimentos de comunicação e atuação em situações de emergência, para as regras e condicionamentos operacionais associados à proximidade do Terminal de GNL e para a obrigatoriedade de cumprimento das orientações estabelecidas no Plano de Emergência do Porto de Sines e pelas autoridades competentes; e
- **articulação permanente com a REN Atlântico** para atualização e reforço das medidas sempre que necessário (**RA4**).

De modo a minimizar o **risco de acidentes rodoviários**, deverá ser implementado um plano de gestão de tráfego (**RA5**) com vista a regular o fluxo de veículos durante os trabalhos de construção, dando especial atenção à criação de horários específicos para transporte de materiais, reduzindo conflitos com o tráfego habitual do porto. Os limites de velocidade em vigor deverão ser regularmente monitorizados, tal como o uso de equipamento de segurança por parte dos trabalhadores ou de visitantes (e.g. coletes refletores e capacetes).

Em relação ao **risco de derrames de contaminantes associados a fugas de combustíveis e/ou óleos de veículos e máquinas,** a sua diminuição em meio hídrico, através da redução das consequências, é efetivada pelo Porto de Sines através da presença de trabalhadores qualificados e de equipamentos adequados para implementação de medidas de contenção, limpeza e armazenamento. A minimização da probabilidade de ocorrência de derrames, por erro humano ou negligência, é assegurada pela concretização da medida **RA3** já mencionada.

No que respeita ao fator de **risco de agitação marítima e galgamentos na área de intervenção**, deverá ser implementado um cronograma condicionado à agitação marítima assim como o

Co-funded by the European Union

desenvolvimento e implementação de um plano de evacuação rápida de maquinaria (**RA6**). Deverão também ser colocadas barreiras físicas contra galgamentos, como muros ou paredes, no topo dos caixotões para proteção de trabalhadores (**RA7**).

No que diz respeito ao **risco de sismos** e **maremotos**, e apesar de serem considerados pouco prováveis, trata-se de eventos inevitáveis em caso de ocorrência, com potenciais consequências graves, pelo que se propõe o desenvolvimento e implementação de um **plano de emergência específico em caso de alerta de sismo e maremoto (RA8)**, com rotas de evacuação claras para trabalhadores e operadores de embarcações e a realização de simulacros periódicos.

8.20.2. Fase de exploração

Em relação ao **risco de acidentes marítimos, em particular, com infraestruturas da REN Atlântico, nomeadamente no terminal de descarga de navios metaneiros**, salienta-se a obrigatoriedade de incluir o novo cais de carga geral nas normas e regulamentos portuários em vigor (**RA9**), de modo a considerar a sua atividade na operacionalidade do Porto de Sines, e em particular do Terminal de GNL.

Apesar do **risco de acidentes rodoviários** constituir um fator de risco moderado, de NPR>100, o presente estudo considera que o Porto de Sines estará dotado de procedimentos e normas abrangentes a todos os sectores do porto, incluindo as áreas de expansão, no que toca a segurança rodoviária consoante o nível de sensibilidade do local em questão.

Em relação ao **risco de derrames de contaminantes associados a fugas de combustíveis e/ou óleos de veículos e máquinas,** aplica-se a medida de minimização proposta na fase de construção (**RA3**).

Relativamente ao **risco de maremoto** e **risco de sismo**, propõem-se a aplicação da medida proposta na fase de construção (**RA8**).

Salienta-se a importância da revisão dos planos e procedimentos e de garantir que as ações de sensibilização e formação são periódicas.

Co-funded by the European Union

9. MONITORIZAÇÃO

Em resultado da avaliação dos impactes ambientais associados à implementação e exploração do projeto, só foi identificada a necessidade de realizar ações de monitorização específicas – para atualizar a informação de base para estudos subsequentes, para validar as previsões efetuadas e/ou avaliar a eficácia das medidas propostas – no âmbito dos descritores ruído e vibrações, para as quais se deixam orientações nos subcapítulos seguintes.

Não obstante, recomenda-se a prossecução da monitorização ambiental que tem vindo a ser levada a cabo pela APS na área de influência do porto de Sines, de grande utilidade para a avaliação da *performance* ambiental do porto e para os estudos de impacte ambiental que têm vindo a ser desenvolvidos no seu âmbito.

9.1. Ruído

Apesar de não se prever a ultrapassagem dos limites acústicos legais, afigura-se adequado recomendar, por segurança, que, na fase de RECAPE, seja detalhado Plano de Monitorização de ruído, para a fase de construção e de exploração, que incida na realização de medições, de três em três meses na fase de construção e de 5 em 5 anos na fase de exploração, nos seguintes dois pontos onde foram realizadas as medições da situação atual:

- PM01 (37°57'10.72"N 8°51'16.54"W).
- PM02 (37°57'1.67"N 8°51'37.86"W).

9.2. Vibrações

Apesar de não se prever a ultrapassagem dos limites de boa prática de vibração, afigura-se adequado recomendar, por segurança, que, na fase de RECAPE, seja detalhado Plano de Monitorização de vibrações, para a fase de construção e de exploração, que incida na realização de medições, de três em três meses na fase de construção e de 5 em 5 anos na fase de exploração, nos seguintes dois pontos onde foram realizadas as medições da situação atual:

- PM01 (37°57'10.72"N 8°51'16.54"W).
- PM02 (37°57'1.67"N 8°51'37.86"W).

Co-funded by the European Union

10. AVALIAÇÃO GLOBAL DOS IMPACTES DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS

10.1. Introdução

Na sequência da identificação e avaliação dos impactes ambientais por descritor e da recomendação das respetivas medidas de mitigação, nos capítulos 6 e 8, respetivamente, o presente capítulo visa apresentar uma avaliação global qualitativa dos impactes ambientais do projeto.

A avaliação global é apresentada sob a forma de uma matriz de dupla entrada, relacionando as principais ações de projeto com os descritores considerados. 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. A sua análise e interpretação deverão ter, por isso, em consideração, que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactes identificados, não dispensando a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos sectoriais.

A matriz apresentada compreende, no eixo horizontal, uma agregação de ações de projeto de maior relevo na geração de impactes ambientais, divididas de acordo com a fase em que ocorrem (construção ou exploração). No eixo vertical apresentam-se os diversos descritores estudados. No essencial, por motivos de simplificação da análise, pretende-se representar apenas o sentido valorativo, o grau de significância e a duração do impacte. Estes critérios de avaliação consideram-se suficientes para permitir uma perceção geral da afetação da área de estudo por parte do projeto.

Salienta-se que os resultados expostos na matriz contemplam já as possibilidades de minimização dos impactes identificados, correspondendo assim, grosso modo, aos impactes residuais. No entanto, deve ressalvar-se que o procedimento de avaliação de impactes 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. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada no próximo subcapítulo devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram apenas fazer o balanço aproximado do projeto em termos de impactes residuais.

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 4. Por se tratar de uma fase pouco definida, o que limita significativamente a avaliação de impactes, não foi considerada relevante a inclusão da fase de desativação do projeto na matriz, embora a mesma tenha sido avaliada ao longo do capítulo 6. Deste modo, foram consideradas as seguintes agregações:

- **Fase de construção**
  - Instalação e operação dos estaleiros e estruturas de apoio – compreendendo a instalação dos estaleiros e a operação geral dos mesmos, nas localizações propostas, a exploração da área de empréstimo prevista (pedreira de Monte Chãos) e outras atividades gerais associadas à obra, como a movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo;
  - Dragagens – para assegurar as profundidades necessárias junto aos cais e nas bacias adjacentes;
  - Construção do novo cais – incluindo a execução do terrapleno, construção de retenções marginais, instalação dos cais e respetivos acessórios, e das redes técnicas, construção do edifício da Portaria, e implementação do ramal de acesso ferroviário;

Co-funded by the European Union

- **Fase de exploração**
  - Presença e funcionamento geral do novo cais – compreendendo as cargas e descargas para o novo cais, incluindo o funcionamento dos equipamentos necessários; o abastecimento a navios (combustíveis, energia elétrica, água, etc.); a movimentação de funcionários, clientes e fornecedores; a produção e gestão de águas residuais e de resíduos; a limpeza e a manutenção geral rotineira das instalações; o tráfego marítimo e manobras dos navios; o transporte de carga por ferrovia e/ou rodovia de e para destino final;
  - (Eventuais) Intervenções de manutenção – incluindo intervenções pontuais mais significativas para manutenção do novo cais, reparações pontuais de menor envergadura como reparações de elementos do cais, das retenções marginais, entre outras.

No eixo vertical são considerados os diversos **descritores ambientais** estudados:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Solos e uso dos solos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Ruído;
- Vibrações;
- Qualidade do ar;
- Gestão de resíduos;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território;
- Património;
- Paisagem;
- Saúde humana;
- Socioeconomia.

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 –);
- **Grau de significância**
  - nulo ou insignificante (0);
  - pouco significativo (1);
  - significativo (2);
  - muito significativo (3);
- **Duração**
  - temporário (T);
  - permanente (P) (considerando-se permanente um impacte 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 6 para uma análise mais completa dos impactes identificados.

Co-funded by the European Union

No subcapítulo seguinte é assim analisada a matriz global de impactes residuais do projeto, realçando-se os principais impactes, quer positivos, quer negativos, de modo a suportar o processo de tomada de decisão.

10.2. Avaliação global dos impactes do projeto

No presente ponto apresenta-se então uma avaliação global qualitativa do projeto, sob a forma de uma matriz síntese dos impactes ambientais residuais da sua implementação, seguida da interpretação e análise da mesma, para as fases de construção e exploração.

Na matriz síntese, que é apresentada no quadro seguinte, recorreu-se a um esquema de cores de modo a permitir uma perceção mais imediata do quadro geral do grau de significância dos impactes, utilizando-se os verdes para os positivos e os laranjas para os negativos e aumentando a intensidade da cor com o significado:

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	

Co-funded by the European Union

Quadro 134 – 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 dos estaleiros e estruturas de apoio	Dragagens	Construção do novo cais	Presença e funcionamento geral do novo cais	Intervenções de manutenção
Clima e alterações climáticas		-1T			-1P	0
Geologia e geomorfologia		0	-1P	-2P / +1P	+2P	0
Solos e uso dos solos		-1P			-1P	
Recursos hídricos superficiais		-1T			-1P	0
Recursos hídricos subterrâneos		0			0	
Hidrodinâmica e regime sedimentar		0			-1P	0
Qualidade dos sedimentos		0	-1T	0	0	
Ruído		-1T			-1P	0
Vibrações		0	-1T		0	
Qualidade do ar		-1T			-1P	0
Gestão de resíduos		-1T a 0			-1P	0
Sistemas ecológicos		0	-1T a	-2P[(1)]	-1P/T	0
Ordenamento do território		0		-1P[(2)]	+2 a +3P	0
Património		0			0	
Paisagem	Estruturais / funcionais	0		-2T/P	-2P	0
	Visuais	-1 a -2T[(3)]			0 a -2P[(3)]	0
Saúde humana		-1T			-1P	0

Co-funded by the European Union

DESCRITORES AMBIENTAIS		GRUPOS DE ACÇÕES DE PROJECTO POTENCIALMENTE GERADORAS DE IMPACTES				
		FASE DE CONSTRUÇÃO			FASE DE EXPLORAÇÃO	
		Instalação e operação dos estaleiros e estruturas de apoio	Dragagens	Construção do novo cais	Presença e funcionamento geral do novo cais	Intervenções de manutenção
Socioeconomia	Afetação das populações / acessibilidades	-1T			0	
	Atividades económicas e emprego	+2T			+2 a +3P(4)	0

Notas: (1) Impactes significativos e permanentes: alterações em habitats aquáticos; Redução da agitação na bacia portuária; (2) Redução da área de DPM; (3) Impactes pouco significativos (apenas na fase de exploração) a significativos (fases de construção e exploração) na "Área urbana com elevada acessibilidade visual" e nulos (apenas na fase de exploração) a pouco significativos (fases de construção e exploração) na "Restante área de estudo na bacia visual"; (4) Impactes significativos na modernização de infraestruturas complementares, e muito significativos na dinamização económica e criação de emprego.

Co-funded by the European Union

Uma primeira análise da matriz anteriormente apresentada permite concluir que há um predomínio de impactes negativos pouco significativos, bem como a identificação de um importante conjunto de impactes nulos ou inexistentes, em particular na fase de construção.

Para esta avaliação contribui o facto de o projeto se desenvolver no interior de uma área portuária, onde os fundos são maioritariamente rochosos, com uma envolvente antropizada inserida numa zona industrial.

Segue-se uma análise por fase de desenvolvimento do projeto (construção e exploração).

10.2.1. Fase de construção

Durante a fase de construção, a generalidade dos impactes identificados apresenta uma magnitude fraca a média, sendo maioritariamente temporários e limitados à área de intervenção. No entanto, alguns descritores revelam impactes com maior expressão, destacando-se os seguintes:

- **Geologia e geomorfologia** – a contribuição para a redução das reservas e da vida útil da pedreira de Monte Chãos, não obstante a construção do Novo Cais de Carga Geral corresponder a menos de 7% das reservas da pedreira, configura um impacte cumulativo considerado significativo sobre os recursos minerais, tendo em conta as necessidades globais de enrocamento e inertes de outros projetos previstos e em curso no Porto de Sines.
- **Sistemas ecológicos** – As operações de escavação e nivelamento do fundo marinho terão efeitos diretos sobre habitats aquáticos, com possível eliminação de comunidades ecológicas locais e mortalidade de organismos demersais e filtradores. Estes impactes, embora espacialmente confinados, assumem relevância devido à alteração das condições ecológicas na zona intervencionada.
- **Paisagem** – A instalação do novo terrapleno e o avanço da frente de cais implicam alterações morfológicas na linha de costa. A introdução de volumes construídos sobre a lâmina de água e a presença intensiva de maquinaria e equipamentos durante os trabalhos são percecionadas como fatores disruptivos, com consequências visuais relevantes, sobretudo para zonas urbanas com vistas diretas sobre o espaço portuário (como a frente urbana e a Praia Vasco da Gama).

Apesar destas pressões ambientais, há também impactes com sinal positivo:

- **Geologia e geomorfologia** – A reutilização dos materiais dragados na construção do novo aterro contribui para reduzir a necessidade de extração em pedreiras exteriores, minimizando impactes de transporte e exploração de recursos naturais. De magnitude média, este contributo é relevante do ponto de vista da eficiência de recursos.
- **Socioeconomia** – A execução da empreitada induz um impacto económico direto e indireto na região, pela criação de postos de trabalho e dinamização de serviços e fornecimentos locais. Este efeito positivo é considerado significativo, refletindo-se no estímulo da atividade económica durante a fase de construção.

Co-funded by the European Union
DUALSINES

10.2.2. Fase de exploração

Na fase de operação do novo terminal, os impactes ambientais decorrem essencialmente da presença física e do funcionamento contínuo das infraestruturas, uma vez que as atividades de manutenção regulares não foram ainda suficientemente especificadas nesta fase de planeamento.

Só na **paisagem** se estimam impactes negativos significativos para esta fase, por se considerar que a permanência da estrutura construída altera de forma irreversível a morfologia da linha de costa, acentuando o grau de artificialização da frente marítima. A projeção da nova infraestrutura sobre o mar reforça a perceção da área portuária enquanto elemento dominante na paisagem, com especial incidência em zonas de elevado valor cénico e de fruição pública (como o Castelo de Sines e os acessos urbanos à orla costeira).

Em contrapartida, verifica-se a concretização de um conjunto expressivo de impactes positivos:

- **Geologia e geomorfologia** – A massa construída poderá funcionar como uma barreira natural de contenção em caso de fenómenos extremos de agitação marítima, como tsunamis, oferecendo um nível adicional de proteção à zona interior da bacia portuária. Este contributo assume particular importância na perspetiva da resiliência infraestrutural.
- **Ordenamento do território** – O projeto está alinhado com políticas e estratégias de desenvolvimento regional e nacional, ao potenciar a instalação de novas cadeias logísticas, industriais e/ou energéticas. A coerência com instrumentos como o PNPOT ou o PROT Alentejo reforça o seu valor estratégico.
- **Socioeconomia** – A entrada em funcionamento do novo cais deverá consolidar o papel do Porto de Sines como *hub* logístico europeu, gerando novas oportunidades de emprego, atraindo investimento e contribuindo para a modernização de infraestruturas associadas. Estes efeitos positivos, com impacto a médio e longo prazo, são considerados muito significativos, sobretudo pela sua contribuição para a coesão territorial e desenvolvimento económico sustentável.

Co-funded by the European Union

11. LACUNAS DE CONHECIMENTO

As lacunas de informação de referir prendem-se essencialmente com o grau de definição atual do projeto, normal nesta fase de estudo prévio no que diz respeito a aspetos relacionados com a empreitada / fase de construção, como o cronograma. Neste caso a indefinição estende-se a aspetos da fase de exploração, como o tráfego (marítimo, ferroviário, rodoviário) expectável, associado ao novo cais, pelo facto de o próprio uso final do novo terminal não se encontrar ainda definido tanto que, "na incerteza quanto à utilização do terminal e na ausência também de objetivos a servir, em termos de volumes de carga, a avaliação das necessidades em infraestruturas do terminal (comprimentos e profundidades de serviço de cais, áreas de terrapleno, cargas no terrapleno e no cais, etc.)" foi "feita de modo preliminar, apoiada em documentação disponível e na análise de outros portos com atividades semelhantes" (Consulmar; Nemus; TPF, 2025) (e.g. indústria eólica "offshore", granéis sólidos agroalimentares, RO-RO para automóveis, uso DUAL). Com efeito, a incerteza mais relevante para a presente avaliação decorre da inexistência de definição definitiva do perfil operacional do terminal: à data da elaboração do EIA não se encontra determinado o modelo de exploração futuro da infraestrutura, nomeadamente no que respeita à predominância de atividades associadas à logística portuária convencional, movimentação RO-RO, apoio à indústria das energias renováveis offshore ou outras utilizações compatíveis com a vocação dual da infraestrutura. Esta incerteza foi acomodada através da adoção de pressupostos conservadores na avaliação dos impactes ambientais, complementados pela recomendação de validação e eventual atualização dos pressupostos de exploração em sede de Projeto de Execução e de RECAPE, caso se verifiquem alterações relevantes ao cenário considerado.

De resto, o projeto desenvolve-se numa envolvente com antecedentes em matéria de avaliação de impactes ambientais e de monitorização que, complementados com os levantamentos (incluindo de campo) e modelações realizados no âmbito do estudo prévio e do EIA, consideram-se suficientes para garantir a fiabilidade do processo de identificação e da avaliação de impactes do projeto nesta fase.

Co-funded by the European Union

12. CONCLUSÕES

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre a implementação de um novo cais de carga geral no Porto de Sines, a localizar entre o Terminal Multipurpose (TMS) e o Porto de Serviços. O projeto integra intervenções como dragagem e desmonte de fundo rochoso, constituição de terrapleno, construção de cais de acostagem, instalação de redes técnicas, edificado de apoio e acessibilidade ferroviária dedicada. As condições de abrigo e manobrabilidade junto a este novo cais serão otimizadas pelo prolongamento NW do Molhe Leste do Porto de Sines, projeto associado ou complementar que decorre em paralelo — tanto ao nível do Estudo Prévio como do respetivo EIA — e enquadrado no mesmo programa de financiamento.

A expansão terreste desta zona onde se prevê implementar o novo cais de carga geral tem sido equacionada pela APS pelo menos desde 2007, nos planos de expansão do Porto de Sines. Nesta altura visa potenciar o seu posicionamento geoestratégico na fachada atlântica da Europa, conferindo-lhe uma vocação de uso dual, ao permitir acolher operações militares em conformidade com os requisitos da Comissão Europeia, bem como operações civis, integrando-se na estratégia de reforço da conectividade, interoperabilidade e resiliência logística no Corredor Atlântico.

O projeto é abrangido pelo regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, e posteriores alterações) por se enquadrar no Anexo I deste diploma, designadamente no n.º "8. b) Portos comerciais, cais para carga ou descarga com ligação a terra e portos exteriores (excluindo os cais para *ferryboats*) que possam receber embarcações de tonelagem superior a 4000GT ou a 1350 toneladas". O novo cais de carga geral enquadra-se nesta tipologia de projeto uma vez que tem como um dos objetivos a criação de condições para acesso e acostagem de navios com 310-340 m de comprimento, 32 m de boca e 12-14 m de calado, de acordo com o Regulamento de Execução (UE) 2021/1328 da Comissão de 10 de agosto de 2021, tendo em vista a utilização dual. O presente EIA tem como objetivo avaliar os impactes ambientais decorrentes da execução e exploração da infraestrutura, propor medidas de mitigação adequadas e assegurar as condições para uma execução ambientalmente sustentável.

Durante a fase de conceção, foram analisadas três alternativas de implantação do novo cais, as quais foram objeto de modelação matemática da agitação, e cujos resultados foram apresentados preliminarmente e discutidos com a APS. Uma das soluções foi excluída por não garantir condições de operacionalidade aceitáveis (a Solução Alternativa 1), tendo as restantes sido objeto de uma definição mais detalhada e otimizada, e de novo ensaiadas no modelo de propagação da agitação, para afinar alguns aspetos. A análise multicritério apresentada pelo Estudo Prévio contempla essas duas soluções: "Solução Base" e "Alternativa 2", referida apenas como "Solução Alternativa" (uma vez que a Alternativa 1 foi descartada). Para cada solução, foram avaliadas alternativas com os cais a -14 m ZH e a -16 m ZH, e com capacidade de carga de 15 t/m^2 e 25 t/m^2. Em resultado das conclusões dos estudos realizados e do trabalho desenvolvido nesta fase, a opção recomendada pelo Estudo Prévio corresponde à denominada "Solução Alternativa", com uma profundidade de serviço dos cais a -14 m(ZH) e uma capacidade de carga dos cais de 25 t/m^2, incluindo a execução de um novo ramal ferroviário de acesso ao terminal e não infraestruturação da zona do novo aterro, prevendo apenas nos cais a possibilidade de inserção posterior dessas redes.

Perante o exposto, o presente EIA considera como alternativa à solução recomendada pelo projeto apenas a ausência de intervenção ("alternativa zero"), correspondendo à evolução da situação de

Co-funded by the European Union

referência sem o projeto, ou seja, mantendo a configuração atual do porto de Sines entre o Terminal Multipurpose e o Porto de Serviços, bem como do troço Noroeste do Molhe Leste.

Nesse sentido, o EIA estudou os descritores ambientais suscetíveis de serem afetados pelas intervenções constantes do projeto, quer ao nível da situação atual (e da sua previsível evolução, independentemente da implementação do projeto), quer ao nível da identificação e avaliação dos potenciais impactes e da definição das medidas necessárias à mitigação dos mesmos, tendo em vista a sustentabilidade ambiental do projeto. Foram adotadas abordagens diversificadas adaptadas ao âmbito das análises, desde a utilização dos dados de monitorização e bibliografia disponíveis à modelação, e passando também pela realização de trabalhos de campo.

A avaliação de impactes ambientais identificou:

- Impactes negativos significativos, sobretudo ao nível da geologia e geomorfologia (contribuição para a redução das reservas e da vida útil da pedreira de Monte Chãos), dos sistemas ecológicos aquáticos e da paisagem (fase de construção e exploração), decorrentes da artificialização da linha de costa e da alteração da perceção visual da frente marítima;
- Impactes positivos significativos a muito significativos, nomeadamente ao nível do ordenamento do território, da geologia e geomorfologia e da socioeconomia, pelo contributo para a consolidação do Porto de Sines como polo logístico estratégico e pela criação de emprego e captação de investimento.

Em resultado da análise global, considera-se que o projeto apresenta um balanço ambiental global positivo, constituindo uma intervenção estruturante para o desenvolvimento económico e logístico da região, compatível com os principais instrumentos de gestão territorial aplicáveis, ainda que não expressamente prevista nos mesmos.

Para garantir a sustentabilidade ambiental do projeto será fundamental assegurar a implementação das medidas de mitigação de impactes propostas e das recomendações constantes do presente EIA (incluindo a continuidade da monitorização que tem vindo a ser efetuada), bem como manter o diálogo com as comunidades e agentes locais.

Co-funded by the European Union

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AdSA. (2019). *EIA da Conduta Adutora entre a ETA de Morgavel e o Reservatório de Monte Chãos.* Obtido de https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3281/vol2_rs_rev01_capiv201978151659.pdf

AEA. (2021). *Global and European sea level rise*. Obtido de European Environment Agency: https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-sea-level-rise

Agri-Pro Ambiente. (1998). *Terminal definitivo de carga geral do Porto de Sines - Estudo de impacte ambiental (vol.2/2).* AGRI.PRO AMBIENTE CONSULTORES. S.A., Lisboa.

Agri-Pro Ambiente. (2008). *Estudo de Incidências Ambientais: Processo de Expansão do Terminal XXI e Respectivo Molhe.* Administração do Porto de Sines.

AICEP. (2024). Obtido de Global Parques: https://globalparques.pt/zona-industrial-e-logistica-de-sines/

Almeida, J., Godinho, C., Leitão, D., & Lopes, R. (2022). *Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental.* Portugal: SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS.

Ambilital . (2017). *Abrangência e Composição*. Obtido de https://ambilital.pt/empresa/abrangencia/

Ambilital. (2023). *Plano de Ação PERSU 2030 da Ambilital - Memória Discritiva.* Obtido de https://ambilital.pt/media/vnppqr2x/persu-ambilital-2030.pdf

Antunez, J. (2013). *Tritia reticulata (Linnaeus, 1758)*. Obtido em 16 de Setembro de 2024, de Biodiversidade: https://biodiversidade.eu/especie/tritia-reticulata/?lang=pt

APA. (2014). *Guia de apoio sobre a titularidade dos Recursos Hídricos.* Obtido de https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_A_APA/Publicacoes/Guias_Manuais/Guia_RH_setembro2014.pdf

APA. (2019). *Guia Técnico - Plano de Amostragem e Plano de Monitorização do Solo.*

APA. (2021a). *Massas de Água Superficiais*. Obtido em 10 de 15 de 2024, de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/agua/massas-de-agua-superficiais

APA. (2021b). *Água / Legislação Comunitária*. Obtido em 19 de 11 de 2024, de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/agua/legislacao-comunitaria-0

APA. (2021c). *Resíduos*. Obtido de https://apambiente.pt/residuos

APA. (2021d). *Resíduos de Construção e Demolição*. Obtido de https://apambiente.pt/residuos/residuos-de-construcao-e-demolicao

APA. (2021e). *Fluxos específicos de resíduos*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/residuos/fluxos-especificos-de-residuos

APA. (2021f). *Óleos Usados*. Obtido de https://apambiente.pt/residuos/oleos-usados

APA. (2021g). *Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira.* Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/agua/estrategia-nacional-para-gestao-integrada-da-zona-costeira

APA. (2021h). *Plano Nacional da Água*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/agua/plano-nacional-da-agua

APA. (2021i). *Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição - PPGRCD - Modelo - V1.2.* Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fapambiente.pt%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F_Residuos%2FFluxosEspecificosResiduos%2FRCD%2FMod_PPGRCD_2021_publicado_1.2.DOCX&wdOrigin=BROWSELINK

APA. (2021j). *Agência Portuguesa do Ambiente.* Obtido de Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019: https://apambiente.pt/clima/distribuicao-espacial-de-emissoes-nacionais-2015-2017-e-2019

APA. (2022). *Solos Contaminados - Guia Ténico Valores de Referência para o Solo.*

APA. (2023a). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica - 3.º Ciclo | 2022 - 2027 - Sado e Mira (RH6).* Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2023b). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH6 - Sado e Mira.* Lisbia: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2023c). *Relatório Anual- Resíduos Urbanos 2022.* Obtido de https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Producao_Gest%C3%A3o_Residuos/Dados%20RU/RARU_2022_V1.pdf

APA. (2023d). *Critérios para a Classificação das Massas de Água.* Agência Portuguesa do Ambiente, Departamento de Recursos Hídricos . Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2024a). *Inventário Nacional de Emissões 2024.* Obtido de https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/20240408/20240327%20memo_emiss%C3%B5es_2024.pdf

APA. (2024b). *Fator de Emissão da Eletricidade - 2024.* Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente. Obtido de https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/FE_GEE_Eletricidade_2024_final.pdf

APA. (2024c). *Calculadora de Emissões de GEE para Projetos - Manual do Utilizador.* APA.

APA. (2024c). *Prevenção e Gestão de Riscos / Prevenção de acidentes graves (PAG) / Estabelecimentos abrangidos.* Obtido em 12 de 11 de 2024, de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/prevencao-e-gestao-de-riscos/estabelecimentos-abrangidos

APA. (2025a). *Integração das Alterações Climáticas em AIA.* Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/clima/integracao-das-alteracoes-climaticas-em-aia

APA. (2025b). *National Inventory Document 2025 Portugal, Submitter under the Art. 26 of Regulation (EU) No. 2018/1999 of the European Parliament and of the Council on the Governance of the Energy Union and Climate Change.* Amadora: APA.

APA; Consulmar, Nemus. (2022). *Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe, Volume I - Relatório do Programa.* Agência Portuguesa do Ambiente.

APS. (2008). *Projeto de Expansão do Terminal XXI e Respetivo Molhe - Estudo de Incidências Ambientais - Projeto de Execução.* Sines: Administração do Porto de Sines.

APS. (2013). *Plano de Emergência do Porto de Sines.* Cópia de trabalho: Administração do Porto de Sines.

APS. (2014). *Regulamento de Exploração, Ambiente e Segurança do Porto de Sines.* Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A.

APS. (2015). *Política da Qualidade, Ambiente e Segurança.* Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A.

APS. (2023). *NO001 - Receção de Navios e Movimentação de Mercadorias.* Administração dos Portos de Sines e do Algarve, Sines.

APS. (2024a). *NO005 - Ambiente, Segurança e Proteção.* Administração dos Portos de Sines e do Algarve, Sines.

APS. (2024b). *Gestão de Resíduos*. Obtido de https://www.apsinesalgarve.pt/porto-de-sines/o-porto/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos/

APS. (2024c). *Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos.* Obtido de https://www.apsinesalgarve.pt/media/4655/pp03-plano-de-rece%C3%A7%C3%A3o-e-gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-sines.pdf

APS. (2024d). *Manual do Sistema de Gestão Integrado.* Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A.

AQI. (2024). *AQI*. Obtido de AQI: https://www.aqi.in/pt/dashboard/portugal/setubal/sines

Arenga, M., Leitão, F., & Carvalho, G. (2011). *Caracterização Ambiental da área de expansão marítima do porto de Sines e região envolvente.* Instituto Hidrográfico.

ARS Alentejo. (2019). *Perfil Local de Saúde 2019: ULS Litoral Alentejano.* ARS Alentejo.

Assunção, C. (2010). *Sines. Interpretação das relações urbanas entre cidade, porto e paisagem. Paisagens Metropolitanas. Morfogénese e Projecto de Grande Escala na Cidade Europeia Actual.* (D. p. Territorial., Ed.) Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Arquitectura.

ATIVA. (2022). *O que está a acontecer em Portugal?* Obtido de https://www.ativaclima.pt/pt/as-alteracoes-climaticas-em-portugal/o-que-esta-a-acontecer-em-portugal

AtlanticLand. (2024). *Levantamento geofísico - Sísmica de Reflexão Ligeira: Espessura Sedimentar.*

AtlanticLand. (2024). *Levantamento geofísico - Sísmica de Reflexão LIgeira: Espessura Sedimentar.*

Balsinha, M., Rodrigues, A., Taborda, R., Morgado, A., & Duarte, J. (2007). Dinâmica sedimentar da plataforma adjacente ao Porto de Sines. *5as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária, 11 e 12 de Outubro de 2007.* Lisboa.

Bencatel, J., Sabino-Marques, H., Álvares, F., Moura, A., & Barbosa, A. (2019). *Atlas de Mamíferos de Portugal* (2ª ed.). Universidad de Évora, Portugal.

Blot, M. L. (2003). *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal* (Vol. 28). Lisboa: Ministério da Cultura. IPA.

Cabral, J., & Ribeiro, A. (1988). *Carta Neotectónica de Portugal Continental, escala 1:1 000 000.* Dep. Geol. Fac. Ciênc. de Lisboa, Serv. Geol. de Portugal, Gab. Protec. Seg. Nuclear.

Campos, N. M. (2016). *Porto de Sines - Estudo do Modelo de Ordenamento.* Lisboa: Tese de Mestrado em Engenharia Civil - Perfil de Urbanismo e Transporte. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Cancela d'Abreu, A. (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da paisagem em Portugal Continental.* Lisboa: Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

Cardoso, J. C. (n.d). *CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS DE PORTUGAL.*

CCDR. (2024). *Programa Regional De Ordenamento do Território - Cartografia.* Obtido de https://www.ccdr-a.gov.pt/programa-regional-de-ordenamento-do-territorio-prot/

CIEMAR. (2000). *Caracterização ambiental do porto de Sines com vista ao seu controlo e monitorização.* Laboratório de Ciências do Mar, Pólo de Sines da Universidade de Évora.

CIEMAR. (2000). *Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu Controlo e Monitorização.* Laboratório de Ciências do Mar, Universidade de Évora. Sines: Administração do Porto de Sines.

CIEMAR. (2000). *Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu Controlo e Monitorização.* Laboratório de Ciências do Mar, Universidade de Évora.

CIEMAR. (2015). *Água. Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines - MAPSi 2012/2014.* Laboratório de Ciências do Mar, Universidade de Évora. Sines: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora. 92 pp.

CIEMAR. (2018). *Água. Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines - MAPSi 2015/2017.* Laboratório de Ciências do Mar, Universidade de Évora. Sines: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora.

CIEMAR. (2021a). *Água. Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines - MAPSi 2018/2020.* Sines: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora. 169 pp.

CIEMAR. (2021b). *Substrato móvel subtidal. Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines – MAPSi 2018/2020.* Sines: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora. 242 pp. e anexos.

CIEMAR. (2024a). *Água. Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines – MAPSi 2021/2023.* Sines: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora. 168 pp.

CIEMAR. (2024b). *Substrato móvel subtidal. Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines – MAPSi 2021/2023.* Sines: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora. 236 pp.

CMS. (2009). *Relatório da Revisão do PDM – Caracterização e Diagnóstico. Volume III. 2.ª versão.* Sines: Câmara Municipal de Sines. Obtido em 10 de 10 de 2024, de https://www.sines.pt/pages/650

Co-funded by the European Union

CMS. (2012). *Plano Especial de Emergência de Proteção Civil para Riscos Químicos Graves em Sines – Plano de Emergência Externo dos Estabelecimentos "Seveso" do Concelho de Sines.* Câmara Municipal de Sines, Serviço Municipal de Proteção Civil de Sines.

CMS. (2012). *Plano Especial de Emergência de Protecção Civil para Risco Químicos Graves em Sines - Plano de Emergência Externo dos Estabelecimentos "Seveso" do Concelho de Sines.* Câmara Municipal de Sines, Serviço Municipal de Proteção Civil de Sines.

CMS. (1 de Fevereiro de 2023). *Plano de Ação PERSU 2030 - Município de Sines - Memória Descritiva.* Sines: Câmara Municipal de Sines. Obtido de Câmara Municipal de Sines: https://www.sines.pt/cmsines/uploads/writer_file/document/5148/plano_de_acao_persu_2030___municipio_de_sines.pdf

CMS. (2024a). *Monitorização da qualidade do ar*. Obtido de Câmara Municipal de Sines: https://www.sines.pt/pages/555

CMS. (2024b). *Circuito Transportes Urbanos.* Sines: Câmara Municipal de Sines.

CMS. (s.d.). *Plano Municipal de Emergência.* Câmara Municipal de Sines, Instituto Municipal da Proteção Civil.

Coba. (1991). *Terminal Multipurpose - Projecto de Execução das INfraestruturas.*

Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral. (2025). *PIAAC, Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Alentejo Litoral .* Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral.

Concawe. (2013). *Alguns Tópicos sobre a Qualidade do Ar.* Obtido de epcol.pt: https://epcol.pt/folder/galerianoticia/ficheiro/632_DEF_AQ_POR_Ar_haz3yor93h.pdf

Consulmar. (2026). *Porto de Sines, Novo Cais de Carga Gestal - Estudo Prévio, Anexo 1 - Modelação da Agitação Marítima.* Lisboa: APS.

Consulmar; Nemus. (2025). *Porto de Sines - Prolongamento NW do Molhe Leste - Estudo Prévio e Projeto de Execução - Estudo Prévio.* Sines: APS.

Consulmar; Nemus; Hidromod. (2018). *Elaboração do Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal Vasco da Gama - Estudo de Impacte Ambiental.* Sines: APS - Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A.

Consulmar; Nemus; TPF. (2025). *Porto de Sines - Novo Cais de Carga Geral - Estudo Prévio e Projeto de Execução - Estudo Prévio.* Sines: APS.

Consulmar; Nemus; TPF. (2025). *Porto de Sines - Novo Cais de Carga Geral - Estudo Prévio e Projeto de Execução - Estudo Prévio.* Sines: APS.

Consulmar; Nemus; TPF. (2025). *Porto de Sines - Novo Cais de Carga Geral - Estudo Prévio e Projeto de Execução - Estudo Prévio.* Sines: APS.

Consulmar; Nemus; TPF. (2026). *Porto de Sines - Novo Cais de Carga Geral - Estudo Prévio - Anexo 3 - Modelação da Agitação Marítima.* Lisboa: APS.

Copernicus. (16 de Setembro de 2024). *Global Ocean Biogeochemistry Analysis and Forecast*. Obtido de Copernicus - Europeans: https://doi.org/10.48670/moi-00015

CP. (2021). *Relatório de Sustentabilidade 2020.* Lisboa: CP – Comboios de Portugal, E.P.E. Obtido de https://www.cp.pt/StaticFiles/Institucional/2_gestao_sustentavel/1_RelatoriosSustentabilidade/relatorio-de-sustentabilidade-2020.pdf

Cunha, A., Assis, J., & Serrão, E. (104 de 2013). Seagrasses in Portugal: A most endangered marine habitat. *Aquatic Botany*, pp. 193-203.

D'Appolonia. (1982). *Geotechnical Investigation and Engineering Analyses - Report.* Gabinete da Área de Sines. Direcção de Serviçois de Projecto Portuário.

D'Appolonia. (1982). *Geotechnical Investigation and Engineering Analyses - Report.* Gabinete da Área de Sines. Direcção de Serviçois de Projecto Portuário.

DGADR. (2008). *Carta de Solos e Capacidade de Uso, Série SROA/CNROA Formato Digital*. Obtido de Portal DGADR: https://www.dgadr.gov.pt/pt/cartografia/cartas-solos-cap-uso-digital

DGEG. (Setembro de 2024). portalgeo.dgeg.gov.pt.

DGPM. (2021). Obtido de Plano de Ação - Estratégia Nacional para o Mar 2021 - 2030: https://www.dgpm.mm.gov.pt/_files/ugd/eb00d2_d5eabd273e69472a9a374a7361cc33d5.pdf

DGT. (2024). *IGT - Instrumentos de Gestão Territorial*. Obtido de Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT): https://snit-sgt.dgterritorio.gov.pt/igt

DGT. (2025). *Especificações Técnicas da Série 2 da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental .* Direção-Geral do Território.

DGT. (7 de Janeiro de 2026). *Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) 2023 - Série 2 (nova)*. Obtido de ArcGIS Online: https://www.arcgis.com/home/item.html?id=007e7eb1e01c47a29783f46a2d583cb5&sublayer=1

Dias, E. (2015). *A circulação oceânica costeira de Portugal. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade de Marinha.* Escola Naval.

Direção Geral de Saúde. (2022). *Plano Nacional de Saúde 2021 - 2030.* Portugal: Direção Geral de Saúde.

ECOSATIVA. (2021a). *Avaliação do Estado Ambiental de Terminal Portuário Fase I Avaliação Preliminar.*

ECOSATIVA. (2021b). *Avaliação do Estado Ambiental de Terminal Portuário Fase II Investigação Complementar Fase III Caracterização da Natureza e Extensão da Contaminação.*

Ecoslops. (2024). *Regulamento De Gestão De Resíduos E Utilidades Do Porto De Sines.* Obtido de https://www.apsinesalgarve.pt/media/4637/rgru_ecoslops-pt_rv04.pdf

EMEP/EEA. (2016 - Update Jul. 2018). Road transport. Em E. M. Agency, *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook* (p. 153). Copenhagen: European Environment Agency.

EMEP/EEA. (2023a). Non-road mobile sources and machinery. Em E. M. Agency, *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 - Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report 06/2023* (p. 81). Copenhagen: European Environment Agency.

EMEP/EEA. (2023a). Non-road mobile sources and machinery. Em E. M. Agency, *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 - Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report 06/2023* (p. 81). Copenhagen: European Environment Agency.

EMEP/EEA. (2023b). Navigation (shipping) 2023. Em E. M. Agency, *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 - Technical guidance to prepare national emission inventories - EEA Report 06/2023* (p. 48). Copenhagen: European Environment Agency. Obtido de file:///C:/Users/maria.grade/Downloads/1.A.3.d%20Navigation%20(shipping)%202023.pdf

EPA. (2006). Mineral products industry - Concrete Batching. Em U. S. Agency, *AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors for Stationary Sources* (p. 14). Washington, D.C.: United States Environmental Protection Agency. Obtido de https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/c11s12.pdf

EPA. (2022). Mineral products industry – Portland cement manufacturing. Em U. S. Agency, *AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors for Stationary Sources* (p. 28). Washington, D.C.: United States Environmental Protection Agency. Obtido de https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-03/c11s06_final_0.pdf

ERENA. (2005). *Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha: 1ª Fase - Caracterização, Parte 3: Estudos de Base - Síntese.* ERENA - Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais, Lda. Instituto da Conservação da Natureza.

European Commission. (2026). *All activities*. Obtido de EU Taxonomy Navigator: https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/activities

Ferraz, C. (2023). *Relatório AR6 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas*. Obtido de https://greenlab.novalaw.unl.pt/relatorio-ipcc/

FishBase. (16 de Setembro de 2024). Obtido de fishbase.se: https://fishbase.mnhn.fr/search.php?c_code=120&c_code_onclick=120

Geocontrole. (1997). *Terminal Definitivo de Carga Geral do Porto de Sines - Prospecção Geotécnica.*

GPP. (2021). *Plano Estratégico da PAC. Objetivo Específico 4 - Contribuir para a Adaptação às Alterações Climáticas e para a Atenuação dos seus Efeitos, bem como para a Energia Sustentável.* Obtido de https://www.gpp.pt/images/PEPAC/Consultaalargada16Nov2020_revisao/Diagnostico_OE4julho2021.pdf

Gray, J. (1981). The ecology of marine sediments. *Cambridge University Press*.

Grupo de Trabalho do Litoral. (2014). *Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral.*

Horta e Costa, B., Sousa, I., Belackova, L., Henriques, N., Rangel, M., Oliveira, F., . . . Gonçalves, J. (2018). *Relatório de Síntese da Biodiversidade Marinha da área marinha do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina.* Relatório técnico do ProjetoMARSW, Faro.

ICNB, I. d. (2008). Plano de Ordenamento do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina: Estudos de Base – Etapa 1 – Descrição. *I*. ICNB.

Co-funded by the European Union

ICNF. (2023). Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Obtido em 08 de 08 de 2024, de https://www.icnf.pt

IEFP. (2021, 2025). *Estatísticas Mensais por Concelhos*. Obtido de https://iefp.pt/estatisticas

IH. (2004). *Estudo da dinâmica sedimentar litoral na zona do Porto de Sines.* Relatório Técnico Final - Rel.TF.GM 01/04, Instituto Hidrográfico, Lisboa.

IH. (2012). *Caracterização ambiental da área de expansão marítima do Porto de Sines e região envolvente.* Relatório Técnico Final - Rel.TF.GM 03/12, Instituo Hidrográfico, Lisboa.

IH. (2023). *Tabela de Marés 2024, Volume I - Portugal.* Lisboa: Instituto Hidrográfico.

IH. (2024). *Acompanhamento dos efeitos das estruturas portuárias do porto de Sines na evolução da zona costeira adjacente.* Lisboa: Instituto Hidrográfico.

IH. (2024). *Rede de Boias*. Obtido de Instituto Hidrográfico, Marinha-Portugal: https://www.hidrografico.pt/m.boias

IH. (2025). *Monitorização da evolução dos processos costeiros na zona adjacente ao porto de Sines: campanha de outubro de 2024.* Lisboa: Instituto Hidrográfico.

IM. (1996). *Isossistas de Intensidades Máximas, escala de Mercalli modificada de 1956 (1755–1996) .* Atlas do Ambiente Digital.

INAG. (2009). *Critérios para a Classififcação do Estado das Massas de Água Superficiais.* Insituto da Água, I.P.

INE. (2024a). *Base de Dados*. Obtido de Instituto Nacional de Estatística: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados

INE. (2024a). *Base de Dados*. Obtido de Instituto Nacional de Estatística: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados

INE. (2024b). *Estatística da Pesca 2023.* Lisboa: INE.

Inverno, C., Manuppella, G., Zbyszewski, G., Pais, J., & Ribeiro, M. L. (1993). *Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folha n.º 42-C (Santiago do Cacém) e respetiva Notícia Explicativa.* Serviços Geológicos de Portugal.

Inverno, C., Manuppella, G., Zbyszewski, G., Pais, J., & Ribeiro, M. L. (1993). *Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folha nº 42-C (Santiago do Cacém) .* Serviços Geológicos de Portugal.

IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* IPCC.

IPCC. (2014). Obtido de 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: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf

IPCC. (2014b). *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands.* IPCC.

IPCC. (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* IPCC.

IPCC. (2019a). *Summary for Policymakers.* Obtido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/03_SROCC_SPM_FINAL.pdf

IPCC. (2019b). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* Switzerland: The Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2021). *Summary for Policymakers*. Obtido de https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

IPCC. (2022a). *AR6 Synthesis Report*. Obtido de https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/resources/spm-headline-statements/

IPCC. (2022b). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC.* Obtido de https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/

IPMA. (2011). Obtido de Ficha Climatológica - 1971-2000 - Sines (542): https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_SINES.pdf

IPMA. (2023). Obtido de Ficha Climatológica 1981-2010: https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_81-10_SINES.pdf

IST. (2009). *Relatório do PDM – Caracterização e Diagnóstico. Volume III – Caracterização e Diagnóstico.* Câmara Municipal de Sines. Obtido em 10 de 10 de 2024, de https://www.sines.pt/pages/650

JPL, N. (2013). *NASA Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc second [Data set].* NASA EOSDIS Land Processes DAAC. https://doi.org/10.5067/MEaSUREs/SRTM/SRTMGL1.003.

Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Branco, M. C., & Zêzere, J. L. (2009). *Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistmas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal.* Autoridade Nacional de Protecção Civil. Obtido em agosto de 2023, de https://cnt.dgterritorio.gov.pt/system/files/ren_documentacao_tecnica/guia_metodologico_SIG.pdf

LNEG. (2010). *Carta Geológica de Portugal, à escala 1:1 000 000.*

Maia, J. (2013). *Segurança Marítima e Portuária. ISEC.* Obtido de https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8861/1/Trabalho%20final%20PDF.pdf

Marques, F., Pedro, J., Araújo, A., Moita, P., Carneiro, J., Sousa, P., . . . Correia, A. (2022). *Insights about the Sines massif: a reinterpretation of geophysical data to the assessment of the potential for CO2 storage through mineral carbonation .* Comunicações Geológicas.

Mathias, M., Fonseca, C., Rodrigues, L., Grilo, C., Lopes-Fernandes, M., Palmeirim, J., . . . Vingada, J. (2023). *Livro vermelho dos mamíferos de Portugal Continental.* Lisboa: FCiências.ID, ICNF.

MEGASA. (2023). *Wire rod and reinforcing bars and coils proceeding from SN Seixal's electric ar furnce (Portugal), Environmental Product Declaration.* MEGASA.

Nemus; Consulmar; Hidromod. (2018). *Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal Vasco da Gama.*

Nemus; Hidromod. (2014). *Estudo de impacte Ambiental da Expansão do Terminal de Contentores (TXXI) do Porto de Sines (3ª e 4ª fases).* Consórcio NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda. / HIDROMOD, Modelação em Engenharia, Lda.

Património_Cultural. (2024). *Endovelico*. Obtido de Património Cultural, I.P.: https://arqueologia.patrimoniocultural.pt/

Pimenta S, R. A. (2021). Efeitos Extra-Auditivos do Ruído na Saúde. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional*, pp. 1-13.

Pinto, C. (2014). *Registo das ocorrências no litoral - Temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014, Relatório Técnico.* Agência Portuguesa do Ambiente.

PNI 2030. (2020). *Anexo A1- Fichas de Projeto*.

PNPOT. (2020). *Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território - Primeira Revisão.* Obtido de https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/pcat/ficheiros/SQ_Vconc_PNPOT_1.pdf

Portal do clima. (2015). Obtido de www.portaldoclima.pt

Portela, L. (2022). Dragagens nos Portos Comerciais de Portugal Continental (1991-2020): Contributo para uma Síntese. *10as Jornadas de Engenharia Costeira e Portuária, 7 a 8 de abril de 2022.* Sines.

Reis, M., Neves, M., Lopes, M., & Silva, L. (2011). Estudos de Galgamento do Molhe Oeste do Porto de Sines. *7as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária, 6 e 7 de Outubro de 2011.* Porto.

Ribeiro, M., & Bizarro, A. (2018). *Evolução recente do sector costeiro de São Torpes (Estudo de Gabinete). REL.TF.GM.04/2018.* Instituto Hidrográfico. Divisão de Geologia Marinha.

Rodrigues, P. (2022). *Modelação de sobrelevação do nível do mar com origem meteorológica, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre.* Alfeite: Escola Naval.

Rosa-Santos, P., Veloso-Gomes, F., Taveira-Pinto, F., Silva, R., & Pais-Barbosa. (ICS2009 (Proceedings), SI 56 de 2009). Evolution of Coastal Works in Portugal and their Interference with Local Morphodynamics. *Journal of Coastal Research*, pp. 757-761.

Santos, R., Ito, P., & de los Santos, C. (2023). *Relatório Científico II: Os 10 principais ecossistemas de carbono azul em Portugal continental. Projeto Gulbenkian Carbono Azul. Relatório Científico.* Faro: Fundação Calouste Gulbenkian.

Soares, P., Dias, L., Lemos, G., Bento, V., Lima, D., Antunes, C., . . . Bushenkova, A. (2024). *National Roadmap for Adaptation 2100: Portuguese Territorial Climate Change Vulnerability Assessment for XXI Century - Report WP7: Regional Adaptation Storylines.* APA.

SPEA. (2024). *Áreas Importantes para as Aves de Portugal - Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.* Obtido em 05 de 08 de 2024, de https://www.spea.pt/wp-content/uploads/2020/04/Lista_IBAs.pdf#page=54

Co-funded by the European Union

SPES. (2024). *Risco Sísmico em Portugal - Tectónica em Portugal.* Consulta em Setembro de 2024: https://spessismica.pt/risco-sismico-em-portugal/.

Tóth, G., Montanarella, L., Stolvoboy, V., Máté, F., Bódis, K., Jones, A., . . . Liedekerke, M. V. (2008). *Soils of the European Union.*

TPF. (2023). *Estudo de Impacte Ambiental: Data Center Sines 4.0 (Fases 2 a 6) - vol.2: Relatório síntese.* Start Campus. Obtido de https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3633/22045_datacentersines4_0_eia_r1_novo2023523145011.pdf

ULSLA. (2023). *Relatório & Contas 2023.* Unidade Local de Saúde Litoral Alentejano.

Vieira, A. R. (2020). *Portugal como um Hub para o transporte marítimo de contentores: o caso do porto de <<<<sines.* Lisboa: Faculdade de Direito Universidade Nova de Lisboa.

Vieira, R., Antunes, C., & Taborda, R. (2012). Caracterização da sobreelevação meteorológica em Cascais nos últimos 50 anos. *2as Jornadas de Engenharia Hidrográfica, 20-22 de Junho de 2012.* Lisboa.

Wood, E. (1987). Subtidal Ecology. (E. Arnold, Ed.) *New Studies in Biology*.

World Health Organization. (2021). *The World Report on Hearing.* Geneve: World Health Organization.

Wronna, M. (2015). *Deterministic Tsunami Hazard Assessment of Sines - Portugal .* Faculdade de Ciências. Universidade de LIsboa: Mestrado em Ciências Geofísicas - Oceanografia .