Ampliação do Complexo Industrial de Sines da Repsol Polímeros

Projecto Alba

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

[Versão consolidada



Preparado por

TECNIMVEST

T 211002

REPSOL POLÍMEROS, LDA.

PROJECTO ALBA

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Estudo Nº 3023 | Exemplar Nº 1

T 211002

REPSOL POLÍMEROS, LDA.

Ampliação do Complexo Petroquímico (Projecto Alba)

Estudo de Impacte Ambiental

Índice Geral – Relatório

. RESUMO NÃO TÉCNICO

. RELATÓRIO

. Capítulo I – Introdução

. Capítulo II – Definição do Projecto

. Capítulo III – Descrição do Projecto

. Capítulo IV – Estado Actual do Ambiente – Situação de Referência

. Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Minimização

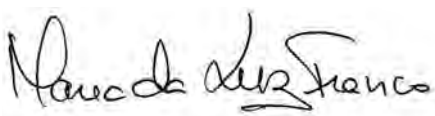
. Capítulo VI – Programa de Monitorização

. Capítulo VII – Lacunas de Conhecimento e Síntese Conclusiva

. ANEXOS

Lisboa, 30 de Novembro de 2022

VISTOS:



Engª Maria da Luz Franco
[Directora de Projecto]

Índice Geral

Pág.

I. INTRODUÇÃO I-1

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS I-1
2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO I-1
3. FASE EM QUE SE ENCONTRA O PROJECTO I-2
4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE I-2
5. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO E AUTORIDADE DE AIA I-6
6. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO I-6
7. ANTECEDENTES DO PROJECTO E DO EIA I-7
8. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA I-9

II. DEFINIÇÃO DO PROJECTO II-9

1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO II-9
2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO II-10

2.1 Introdução II-10
2.2 Alternativa Zero – Não implementação do Projecto II-10
2.3 Localização II-10

III. DESCRIÇÃO DO PROJECTO III-12

1. INTRODUÇÃO III-12
2. LOCALIZAÇÃO III-13

2.1 Localização Administrativa III-13
2.2 Localização Face a Áreas Sensíveis III-13
2.3 Enquadramento Face aos Instrumentos de Ordenamento do Território III-13
2.4 Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto III-13

3. ALTERNATIVAS AO PROJECTO III-13
4. PROJECTOS CORRELACIONADOS III-14

4.1 Nova Subestação Eléctrica e Linhas Aéreas de Alimentação a 150 kV III-14
4.2 Reactivação do Ramal Ferroviário III-15
4.3 Construção da Linha de Propano entre a SIGAS e a Repsol Polímeros III-15
4.4 Área Permanente para Empreiteiros e Estaleiro III-15
4.5 Instalação UPAC – Bloco 1 ..... III-16

5. PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO III-16

5.1 Fase de Construção III-16
5.2 Fase de Exploração III-16
5.3 Fase de Desactivação III-16

6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES III-17

6.1 Organização das Actividades e dos Trabalhadores III-17
6.2 Características e Descrição III-18
6.3 Dados Ambientais – Situação em 2020 ..... III-49

7. DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES (PROJECTO ALBA) III-74

7.1 Introdução III-74
7.2 Áreas a ocupar III-75
7.3 Regime de Funcionamento e Trabalhadores III-76
7.4 Capacidades Produtivas Futuras III-76
7.5 Concepção Geral III-78
7.6 Descrição das Alterações, dos Processos de Fabrico e Dados Operacionais III-81
7.7 Condições de Funcionamento do CIS após Implementação do Projecto Alba III-151
7.7 Fase de Construção III-159
7.8 Fase de Desactivação III-164

IV. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA IV-166

1. INTRODUÇÃO IV-166

2. ÂMBITO DO ESTUDO IV-166

2.1 Introdução IV-166
2.2 Domínios e Profundidade de Análise IV-167
2.3 Definição da Área de Estudo e das Escalas de Trabalho IV-168

3. CLIMA IV-168

3.1 Metodologia IV-168
3.2 Enquadramento Regional IV-169
3.3 Análise dos Dados Climatológicos Locais IV-170
3.4 Classificação Climática IV-176
3.5 Caracterização Microclimática IV-176
3.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto IV-176

4. EMISSÕES DE GEE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS IV-177

4.1 Quadro Estratégico Nacional para a Política Climática IV-177
4.2 Panorama Nacional das Emissões de GEE IV-180
4.3 Evolução Climática Previsível IV-181

5. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA IV-189

5.1 Introdução IV-189
5.2 Enquadramento Geomorfológico IV-190
5.3 Geolitologia IV-190
5.4 Local de Implantação do Projecto IV-193
5.5 Recursos Geológicos IV-198
5.6 Património Geológico na Área de Intervenção IV-198
5.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto IV-198

6. SISMICIDADE E TECTÓNICA IV-199

6.1 Sismicidade IV-199
6.2 Tectónica IV-201
6.3 Neotectónica IV-204

7. SOLOS E USO DO SOLO IV-205

7.1 Metodologia IV-205
7.2 Enquadramento Pedológico IV-205
7.3 Solos na Área de Intervenção IV-206
7.4 Capacidade e Uso do Solo IV-210
7.5 Evolução da Situação de Referência sem Projecto IV-213

8. RECURSOS HÍDRICOS IV-214

8.1 Recursos Hídricos Superficiais – Massas de Água Interiores IV-214
8.2 Recursos Hídricos Superficiais – Massas de Água Costeiras IV-221
8.3 Recursos Hídricos Subterrâneos IV-228

9. FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE IV-243

9.1 Considerações Introdutórias IV-243
9.2 Qualidade da Água IV-243
9.3 Qualidade dos Solos IV-267
9.4 Qualidade do Ar IV-271
9.5 Ambiente Sonoro IV-290

10. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE IV-299

10.1 Introdução IV-299
10.2 Metodologia IV-299
10.3. Interacção com Áreas Sensíveis IV-305
10.4. Flora e Habitat Terrestres IV-309
10.5 Algas e Habitat Marinhos IV-321
10.6 Fauna Terrestre IV-325
10.7 Fauna Costeira/Marinha IV-331
10.8 Estado Ecológico das Massas de Água IV-333

10.9 Serviços dos Ecossistemas *IV-340*
10.10 Evolução da Situação de Referência Sem Projecto *IV-342*
11. PAISAGEM IV-344
11.1 Introdução *IV-344*
11.2 Metodologia *IV-344*
11.3 Enquadramento da Área de Estudo *IV-345*
11.4 Caracterização da Estrutura da Paisagem em Estudo *IV-345*
11.5 Análise Visual de Paisagem *IV-346*
11.6 Avaliação da Paisagem *IV-348*
11.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto *IV-353*
12. PATRIMÓNIO CULTURAL IV-354
12.1 Introdução *IV-354*
12.2 Breve Enquadramento Histórico-Cultural *IV-354*
12.3 Metodologia *IV-355*
12.4 Pesquisa Documental *IV-356*
12.5 Trabalho de Campo *IV-359*
12.6 Localização de Zonas e Topónimos com Potencial Interesse Arqueológico *IV-362*
12.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto *IV-362*
13. SÓCIO-ECONOMIA IV-363
13.1 Introdução *IV-363*
13.2 Dinâmica Demográfica *IV-363*
13.3 Estrutura Económica *IV-370*
13.4 Povoamento e Distribuição Espacial da População *IV-382*
13.5 Equipamentos Colectivos *IV-384*
13.6 Infra-estruturas *IV-385*
13.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto *IV-395*
14. SAÚDE PÚBLICA IV-396
14.1 Indicadores Sócio-Económicos Relevantes *IV-396*
14.2 Organização dos Serviços de Saúde Primários e Recursos Humanos Alocados *IV-396*
14.3 Indicadores de Saúde *IV-397*
15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO IV-399
15.1 Instrumentos de Gestão Territorial *IV-399*
15.2 Planos de Nível Nacional *IV-399*
15.3 Planos de Nível Regional - Plano Regional Ordenamento do Território (PROT) do Alentejo *IV-403*
15.4 Planos de Nível Municipal *IV-404*
15.5 Enquadramento do Projecto nos Instrumentos de Ordenamento Territorial *IV-406*
15.6 Outras Condicionantes *IV-410*
15.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto *IV-410*
V. IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO V-412
1. INTRODUÇÃO V-412
2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS V-414
2.1 Impactes Micro-Climáticos *V-414*
2.2 Alterações Climáticas *V-417*
2.3 Síntese Conclusiva *V-425*
3. GEOLOGIA V-425
3.1 Acções do Projecto *V-425*
3.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-426*
3.3 Avaliação de Impactes *V-427*
4. SOLO E OCUPAÇÃO DO SOLO V-429
4.1 Acções do Projecto *V-429*
4.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-430*
4.3 Avaliação de Impactes *V-432*
4.4 Impactes Cumulativos *V-433*

5. RECURSOS HÍDRICOS V-434
5.1 Acções do projecto com impacte no meio V-434
5.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-436
5.3 Avaliação de Impactes V-437
5.4 Síntese Conclusiva V-442
6. QUALIDADE DA ÁGUA V-442
6.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio V-442
6.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-443
6.3 Avaliação de Impactes V-445
6.4 Síntese V-453
7. QUALIDADE DO AR V-453
7.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio V-453
7.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-454
7.3 Avaliação de Impactes V-456
7.4 Síntese V-463
8. AMBIENTE SONORO V-463
8.1 Metodologia de Previsão dos Níveis Sonoros V-463
8.2 Metodologia de Avaliação de Impactes Ambientais V-464
8.3 Avaliação de Impactes V-465
9. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE V-473
9.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio V-473
9.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-474
9.3 Avaliação de Impactes V-476
9.4 Síntese Conclusiva V-480
10. PAISAGEM V-481
10.1 Considerações Introdutórias V-481
10.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-481
10.3 Avaliação de Impactes V-483
10.4 Síntese V-489
11. PATRIMÓNIO V-489
12. SÓCIO-ECONOMIA V-490
12.1 Considerações Introdutórias V-490
12.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-490
12.3 Avaliação de Impactes V-493
12.4 Síntese V-500
13. SAÚDE HUMANA V-501
12.1 Introdução V-501
12.2 Acções do Projecto com Impacte na Saúde Humana V-501
12.3 Critérios de Avaliação de Impactes V-502
12.4 Avaliação de Impactes V-503
12.5 Síntese V-506
14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO V-507
14.1 Avaliação de Impactes V-507
14.2 Síntese V-513
14.3 Impactes Cumulativos V-513
15. ANÁLISE DE RISCO V-514
15.1 Prevenção de acidentes Graves Envolvendo Substâncias Perigosas (regime PAG) V-514
15.2 Risco Ambiental V-518
16. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, POTENCIAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES V-525
16.1 Considerações Introdutórias V-525
16.2 Fase de Projecto de Execução/Fase de Construção V-525
16.3 Fase de Exploração V-533

VI. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO VI-537
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS VI-537
2. MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL VI-539
2.1 Qualidade das Águas Superficiais VI-539
2.2 Qualidade das Águas subterrâneas VI-541
2.3 Ambiente sonoro VI-542
3. MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA - MORTALIDADE VI-546
4. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL VI-546
4.1 Gestão da Água VI-546
4.2 Gestão das Emissões Gasosas VI-547
4.3 Gestão dos Resíduos VI-547
4.4 Gestão da Qualidade Acústica no Quadro do Ruído Laboral VI-547
VII. LACUNAS DE CONHECIMENTO E SÍNTESE CONCLUSIVA VII-548
1. LACUNAS DE CONHECIMENTO VII-548
2. SÍNTESE CONCLUSIVA VII-548

Índice de Quadros

Pág.

Quadro III.1 – Classificação das actividades exercidas no CIS, de acordo com a CAE (rev.3) III-20
Quadro III.2 – Actividades PCIP desenvolvidas no CIS III-20
Quadro III.3 – Tanques e esferas existentes no CP (na zona de armazenagem das Olefinas) III-25
Quadro III.4 – Consumos das principais matérias-primas (t) (Fábrica de Steam Cracker em 2020) III-25
Quadro III.5 – Produções (t) (Fábrica de Steam Cracker em 2020).....III-26
Quadro III.6 – Consumo da principal matéria-prima (t) (Fábrica de Butadieno em 2020) III-27
Quadro III.7 – Produções (t) (Fábrica de Butadieno em 2020).....III-28
Quadro III.8 – Consumos das principais matérias-primas (t) (Fábrica de MTBE/ETBE em 2020) III-30
Quadro III.9 – Produções (t) (Fábrica de MTBE/ETBE em 2020) III-30
Quadro III.10 – Consumos das principais matérias-primas (t) (Fábrica de PEBD em 2020).....III-34
Quadro III.11 – Produção (t) (Fábrica de PEBD em 2020) III-34
Quadro III.12 – Consumos das principais matérias-primas (t) (Fábrica de PEAD em 2020).....III-37
Quadro III.13 – Produção (t) (Fábrica de PEAD em 2020) III-37
Quadro III.14 – Consumos de combustíveis (t e tep) (Central Termoeléctrica em 2020).....III-39
Quadro III.15 – Produções de vapor (kt) e de energia eléctrica (MWh) (Central Termoeléctrica em 2020).....III-40
Quadro III.16 – Horas de funcionamento das caldeiras (Central Termoeléctrica em 2020).....III-40
Quadro III.17 – Consumos de água em 2019 e 2020 (m^3).....III-50
Quadro III.18 – Consumos de vapor e de energia eléctrica em 2020 .....III-50
Quadro III.19 – Concentrações e VLE em ED1 (valores médios de 2020) III-51
Quadro III.20 – Valores obtidos e VLE em ED2 (valores médios de 2020) III-52
Quadro III.21 – Comparação dos valores obtidos em ED1 com os VEA-MTD do BREF CWW (2020) III-52
Quadro III.22 – Cargas anuais (t/ano) em ED1 e ED2 (2020) III-53
Quadro III.23 – Concentrações em EH1 e EH2 (2020).....III-53
Quadro III.24 – Concentrações em ED4 e ED5 (2020).....III-53
Quadro III.25 – Valores obtidos e VLE em EH4 (2020) III-54
Quadro III.26 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm^3 a 3% O_2 (monitorização em contínuo).....III-57
Quadro III.27 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm^3 (monitorização pontual) III-58
Quadro III.28 – Caracterização das emissões gasosas na chaminé FF15 em 2020, mg/Nm^3.....III-59
Quadro III.29 – Emissões nas fontes pontuais FF1, FF2 e FF3 em 2020 (t/ano).....III-60
Quadro III.30 – Horas de funcionamento e consumo de combustível por fontes de emissão (fornalhas) em 2020 .....III-60
Quadro III.31 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B a FF3A/B em 2020, mg/Nm^3 a 3% de O_2.....III-61
Quadro III.32 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF4A/B a FF6A/B em 2020, mg/Nm^3 a 3% de O_2.....III-61
Quadro III.33 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF7A/B, FF8 e FF9 em 2020, mg/Nm^3 a 3% de O_2.....III-62
Quadro III.34 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B,a FF9 em 2019, mg/Nm^3 a 8% de O_2.....III-62
Quadro III.35 – Emissões nas fontes pontuais do Steam Cracker em 2020 (t/ano).....III-63
Quadro III.36 – Emissões gasosas totais nas chaminés do CP (t/ano), em 2020.....III-63
Quadro III.37 – Consumos nas *flares* (valores de 2020, em t) III-65
Quadro III.38 – Emissões directas de GEE do CIS (t CO_2 e), em 2020.....III-66
Quadro III.39 – Emissões totais de GEE do CIS (t CO_2e), em 2020 .....III-66
Quadro III.40 – Emissões difusas (valores de 2020, em t de C).....III-67
Quadro III.41 – Principais resíduos produzidos no CIS em 2020 .....III-71
Quadro III.42 – Geração de tráfego pelo CIS em 2020 (ida).....III-72
Quadro III.43 – Verificação dos indicadores de desempenho da Fábrica de PEBD (2020) III-73
Quadro III.44 – Verificação dos indicadores de desempenho da Fábrica de PEAD (2020) III-72
Quadro III.45 – Áreas actuais e futuras da Repsol Polímeros III-76
Quadro III.46 – Capacidades instaladas de produção (t/ano).....III-77
Quadro III.47 – Actividades PCIP a desenvolver no CIS.....III-77

Quadro III.48 – Consumos das principais matérias-primas (Fábrica de PP) III-83
Quadro III.49 – Condições operatórias do oxidador térmico III-97
Quadro III.50 – Emissões gasosas na chaminé FF27, mg/Nm^3 ..... III-98
Quadro III.51 – Ponto de emissão canalizado com STEG, na fábrica de PP III-99
Quadro III.52 – Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PP III-99
Quadro III.53 – Emissões difusas fugitivas na fábrica de PP III-100
Quadro III.54 – Resíduos a produzir na Fábrica de PP III-100
Quadro III.55 – Consumos das principais matérias-primas (Fábrica de PEL) III-102
Quadro III.56 – Outros pontos de emissões canalizadas com STEG, na fábrica de PEL III-111
Quadro III.57 – Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PEL III-111
Quadro III.58 – Emissões fugitivas na fábrica de PEL III-112
Quadro III.59 – Resíduos a produzir na Fábrica de PEL III-112
Quadro III.60 – Verificação dos indicadores de desempenho da Fábrica de PEL III-113
Quadro III.61 – Consumo de materiais de embalagem na Plataforma Logística III-124
Quadro III.62 – Produção de resíduos na Plataforma Logística III-126
Quadro III.63 – Pontos de emissões difusas não fugitivas – tanque de hexeno III-134
Quadro III.64 – Dados operacionais da unidade de electrólise III-137
Quadro III.65 – Edifícios e estruturas associadas ao projecto Alba III-141
Quadro III.66 – Características do acréscimo de efluente a tratar na ITE III-144
Quadro III.67 – Consumo de água e volumes de águas residuais no CP (valores actuais e futuros) III-148
Quadro III.68 – Consumos de água antes e após implementação do projecto Alba III-152
Quadro III.69 – Cargas de poluentes no efluente tratado do CP antes e após implementação do projecto Alba (ED1) III-152
Quadro III.70 – Cargas de poluentes no efluente salino do CP antes e após implementação do Projecto Alba (ED2) III-152
Quadro III.71 – Emissões gasosas em fontes pontuais III-153
Quadro III.72 – Altura das chaminés existentes e nova de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, após Projecto Alba III-154
Quadro III.73 – Altura das chaminés existentes de acordo com a Portaria 190-A/2018, na situação actual III-155
Quadro III.74 – Emissões globais de poluentes nas chaminés do CP antes e após implementação do Projecto Alba III-155
Quadro III.75 – Emissões CELE antes e após implementação do Projecto Alba (t/ano) III-156
Quadro III.76 – Emissões de GEE no CIS, antes e após o Projecto Alba (t CO_2 e/ano) III-157
Quadro III.77 – Equipamentos de climatização e de refrigeração III-157
Quadro III.78 – Geração de tráfego pelo CIS, antes e após implementação do Projecto Alba (ida) III-158
Quadro III.79 – Estimativa das movimentações de terras para fundações, pavimentos, drenagens e outros (m^3) III-161
Quadro III.80 – Consumos de gasóleo e de energia eléctrica na fase de construção do Projecto Alba III-162
Quadro III.81 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção III-162

Quadro IV.1 – Coordenadas do local do Projecto e da Estação Meteorológica de Sines IV-168
Quadro IV.2 – Normal climatológica da humidade relativa registada na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990 ..... IV-173
Quadro IV.3 – Normal climatológica da insolação registada na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990 ..... IV-174
Quadro IV.4 – Normal climatológica do número de dias com Meteoros Particulares registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990 ..... IV-175
Quadro IV.5 – Resumo das características dos solos presentes (critérios de classificação adaptados de Blume, 1990; Cardoso, 1965; Fernandes, 1992; Marks *et al.* 1989; SROA, 1972) IV-209
Quadro IV.6 – Critérios de classificação da capacidade de uso dos solos IV-212
Quadro IV.7 – Características morfométricas principais da bacia hidrográfica onde se localiza o projecto IV-217
Quadro IV.8 – Escoamento médio mensal em regime natural na bacia Costeiras entre Sado e Mira (hm^3) IV-218
Quadro IV.9 – Disponibilidades hídricas para a ribeira de Moinhos IV-218

Quadro IV.10 – Caudais característicos na ribeira de Moinhos IV-219
Quadro IV.11 – Parâmetros hidráulicos para a massa de água subterrânea Sines (O32) IV-230
Quadro IV.12 – Profundidade do nível de água nos piezómetros de vigilância ambiental do CIS, em 2017 e 2020 ..... IV-236
Quadro IV.13 – Profundidade do nível de água no lote 2C1, em 2021, e no lote 2FM, em 2021 e 2022 ..... IV-236
Quadro IV.14 – Disponibilidades versus necessidades hídricas na massa de água subterrânea Sines (O32) IV-237
Quadro IV.15 – WEI+ para a RH6 ..... IV-238
Quadro IV.16 – Vulnerabilidade da massa de água subterrânea Sines (O32) IV-239
Quadro IV.17 – Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas na massa de água subterrânea Sines (O32) presente no local do projecto IV-240
Quadro IV.18 – Captações de água subterrânea na envolvente próxima do projecto IV-241
Quadro IV.19 – Qualidade da massa de água Ribeira de Moinhos na estação 26D/50 da rede de monitorização dos recursos hídricos no período de 2019 a 2021 ..... IV-252
Quadro IV.20 – Qualidade da água das praias na área de intervenção no período de 2014-2018 ..... IV-253
Quadro IV.21 – Dados estatísticos da qualidade da água no sistema aquífero Sines PTO35 (Furo 516/193 (EGC4) - Monte Feio), no período 2019/2021 ..... IV-258
Quadro IV.22 – Resultados da monitorização em águas subterrâneasno nos Furos de Captação de Monte Feio da CMS (EGC2 e JKC1), em µg/l caso outra unidade não esteja especificada IV-259
Quadro IV.23 – Resultados analíticos em amostras de água subterrânea no lote 2FM IV-263
Quadro IV.24 – Resultados analíticos em amostras de água subterrânea no lote 2FM IV-265
Quadro IV.25 – Qualidade dos solos no lote 2FM – amostras recolhidas nos poços IV-269
Quadro IV.26 – Qualidade dos solos no lote 2FM - amostras de solo recolhidas em sondagens profundas IV-270
Quadro IV.27 – Valores limite da qualidade do ar para a protecção da saúde humana (µg/m^3), conforme Decreto-Lei n.º 102/2010 ..... IV-273
Quadro IV.28 – Características das estações de monitorização da qualidade do ar IV-274
Quadro IV.29 – Dados estatísticos de NO_2 ..... IV-274
Quadro IV.30 – Limiar de alerta de NO_2 ..... IV-275
Quadro IV.31 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base horária) IV-275
Quadro IV.32 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base anual) IV-275
Quadro IV.33 – Dados estatísticos de SO_2 ..... IV-276
Quadro IV.34 – Limiar de alerta de SO_2 ..... IV-276
Quadro IV.35 – Protecção da saúde humana de SO_2 (base horária) IV-277
Quadro IV.36 – Protecção dos ecossistemas de SO_2 (base anual) IV-277
Quadro IV.37 – Dados estatísticos de PM_{10} IV-278
Quadro IV.38 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base diária) IV-278
Quadro IV.39 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base anual) IV-279
Quadro IV.40 – Dados estatísticos de CO IV-279
Quadro IV.41 – Protecção da saúde humana de CO (base diária das médias octo-horárias) IV-279
Quadro IV.42 – Dados estatísticos de Benzeno IV-280
Quadro IV.43 – Protecção da saúde humana de Benzeno (base anual) IV-280
Quadro IV.44 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência IV-283
Quadro IV.45 – Concentrações nos receptores (µg/m^3) IV-285
Quadro IV.46 – Concentrações máximas (µg/m^3), pontos onde ocorrem e nº de excedências IV-285
Quadro IV.47 – Dados de tráfego rodoviário actual de acesso ao Complexo Industrial da Repsol IV-293
Quadro IV.48 – Indicadores de ruído Lden e Ln determinados juntos dos receptores sensíveis avaliados IV-295
Quadro IV.49 – Avaliação do critério de incomodidade IV-295
Quadro IV.50 – Indicadores de ruído Lden e Ln determinados juntos dos receptores sensíveis, nas avaliações acústicas realizadas nos anos de 2012 e 2019 ..... IV-296
Quadro IV.51 – Avaliação do critério de incomodidade - Ano de 2012 ..... IV-296
Quadro IV.52 – Avaliação do critério de incomodidade - Ano de 2019 ..... IV-297
Quadro IV.53 – Comparação entre os indicadores de ruído Lden e Ln determinados juntos dos receptores sensíveis avaliados e o verificado nos mapas de ruído. IV-298

Quadro IV.54 – Caracterização dos habitat marinhos bentónicos na envolvente do Terminal Petroquímico do Porto de Sines IV-323
Quadro IV.55 – Serviços bióticos e abióticos dos Ecossistemas, por biótopo, na área de estudo, segundo a metodologia CICES V5.1 ..... IV-341
Quadro IV.56 – Avaliação/valoração da qualidade visual da paisagem da área de estudo IV-349
Quadro IV.57 – Quantificação da qualidade visual da paisagem IV-350
Quadro IV.58 – Quantificação da capacidade de absorção da paisagem IV-352
Quadro IV.59 – Matriz para a avaliação da sensibilidade da paisagem IV-352
Quadro IV.60 – Quantificação da Sensibilidade da Paisagem IV-353
Quadro IV.61 – Ocorrências patrimoniais identificadas em pesquisa documental IV-358
Quadro IV.62 – Caracterização das condições de visibilidade na Área Directa de Intervenção IV-362
Quadro IV.63 – Evolução demográfica da NUT III Alentejo Litoral, na NUT II Alentejo e no Continente IV-363
Quadro IV.64 – Evolução demográfica do Alentejo Litoral e dos concelhos que o constituem IV-365
Quadro IV.65 – Estrutura etária na NUTS II Alentejo, em 2021 ..... IV-366
Quadro IV.66 – Indicadores demográficos no Alentejo Litoral, em 2018 ..... IV-366
Quadro IV.67 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população em 2021 (%) IV-367
Quadro IV.68 – Evolução da população residente em Sines, por freguesia IV-368
Quadro IV.69 – Evolução da estrutura etária da população no concelho de Sines IV-369
Quadro IV.70 – Evolução dos indicadores demográficos do concelho de Sines nos anos de 2011 e 2018 ..... IV-369
Quadro IV.71 – Agregados em 2021 ..... IV-369
Quadro IV.72 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população das freguesias de Sines em 2021 (%) IV-370
Quadro IV.73 – PIB na NUT II Alentejo em 2019 ..... IV-371
Quadro IV.74 – Dimensão económica da NUTS III Alentejo Litoral IV-371
Quadro IV.75 – População empregada por sector de actividade (%) na NUT III Alentejo Litoral IV-373
Quadro IV.76 – Indicadores de emprego no Alentejo IV-373
Quadro IV.77 – Tipo de desemprego e duração da procura de emprego (n.º), em 2019 e 2020 ..... IV-373
Quadro IV.78 – N.º médio anual de pessoas inscritas nos Centros de Emprego para obter um emprego por contra de outrem – concelho de Sines IV-375
Quadro IV.79 – Empresas sedeadas em Sines, em 2017 ..... IV-376
Quadro IV.80 – Principais empresas instaladas na Zona Industrial e Logística de Sines IV-381
Quadro IV.81 – Ocupação dos alojamentos em 2021 ..... IV-382
Quadro IV.82 – Níveis de atendimento (%) IV-386
Quadro IV.83 – Indicadores de saúde para a região do Alentejo Litoral (2020) IV-398

Quadro V.1 – Consumo de gasóleo e de energia eléctrica na fase de construção do Projecto Alba V-419
Quadro V.2 – Redução no consumo energético específico na fabricação de poliolefinas V-421
Quadro V.3 – Emissões de CO_2 evitadas V-422
Quadro V.4 – Impactes do Projecto nas alterações climáticas – fases de construção e exploração V-422
Quadro V.5 – Impactes do Projecto na geologia e geomorfologia – fases de construção e exploração V-428
Quadro V.6 – Principais edifícios e estruturas do Projecto Alba V-430
Quadro V.7 – Ocupação de áreas pelo Projecto Alba V-431
Quadro V.8 – Impactes do Projecto no descritor solos e ocupação do solo– fases de construção e exploração V-433
Quadro V.9 – Ocupação de áreas pelos Projectos Correlacionados V-434
Quadro V.10 – Efeitos na precipitação efectiva associados à impermeabilização do solo pelo Projecto na bacia da ribeira de Moinhos V-439
Quadro V.11 – Impactes do Projecto nos recursos hídricos – fase de construção V-440
Quadro V.12 – Impactes do projecto nos recursos hídricos – fase de exploração V-442
Quadro V.13 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de construção V-445
Quadro V.14 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de exploração V-453
Quadro V.15 – Impactes do projecto na qualidade do ar – fase de construção V-456
Quadro V.16 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura V-457
Quadro V.17 – Concentrações nos receptores (µg/m^3) V-459

Quadro V.18 – Concentrações máximas (µg/m^3), pontos onde ocorrem e nº de excedências V-459
Quadro V.19 – Impactes do projecto na qualidade do ar– fase de exploração V-463
Quadro V.20 – Valores limite dos níveis de potência sonora para máquinas e equipamentos (Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro)..... V-466
Quadro V.21 – Níveis sonoros previstos, nos locais de avaliação da situação de referência, para a fase de construção do Projecto..... V-467
Quadro V.22 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de construção..... V-468
Quadro V.23 – Acréscimo de tráfego rodoviário – Projecto Alba V-469
Quadro V.24 – Dados de tráfego rodoviário utilizados na modelação..... V-469
Quadro V.25 – Dados de tráfego ferroviários utilizados na modelação..... V-470
Quadro V.26 – Valores previstos dos indicadores de ruído junto dos receptores sensíveis caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual..... V-470
Quadro V.27 – Valores dos indicadores de ruído previstos junto dos receptores sensíveis caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual e avaliação do critério de exposição..... V-470
Quadro V.28 – Avaliação do critério de incomodidade junto dos receptores sensíveis caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual..... V-471
Quadro V.29 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de exploração..... V-473
Quadro V.30 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (CP) – fase de construção V-477
Quadro V.31 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (terminal petroquímico) – fase de construção V-477
Quadro V.32 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (CP) – fase de exploração V-479
Quadro V.33 – Cenários considerados para a dispersão de pluma térmica, adaptado de Hidromod V-479
Quadro V.34 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (Terminal Petroquímico) – fase de exploração V-480
Quadro V.35 – Acções do projecto na fase de construção..... V-484
Quadro V.36 – Impactes do projecto na paisagem – fase de construção V-485
Quadro V.37 – Quantificação e qualificação das Bacias Visuais..... V-487
Quadro V.38 – Qualidade visual das bacias visuais 1 e 2 ..... V-488
Quadro V.39 – Qualidade visual das bacias visuais 3, 4 e 5..... V-488
Quadro V.40 – Impactes do projecto na Paisagem – fase de exploração V-489
Quadro V.41 – Síntese da situação a nível socio-económico da área envolvente do Projecto..... V-492
Quadro V.42 – Projecções do Banco de Portugal em Março de 2022 – Produto interno bruto, formação bruta de capital fixo e exportações. Taxa de variação anual em percentagem (excepto onde indicado) V-495
Quadro V.43 – Geração de tráfego pelo Projecto V-499
Quadro V.44 – Impactes do projecto na sócio-economia – fases de construção e exploração V-501
Quadro V.45 – Síntese dos indicadores e determinantes de saúde da área envolvente do Projecto..... V-503
Quadro V.46 – Impactes do projecto na sócio-economia – fases de construção e exploração V-506
Quadro V.47 – Conformidade do Projecto com os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS..... V-508
Quadro V.48 – Substâncias a armazenar associadas ao Projecto Alba V-515
Quadro V.49 – Verificação da Condição 1 ..... V-515
Quadro V.50 – Verificação da Condição 2 ..... V-515
Quadro V.51 – Eventos iniciadores dos cenários de acidente com risco de dano ambiental V-521
Quadro V.52 – Cenários e probabilidade dos eventos iniciadores..... V-522
Quadro V.53 – Gravidade das consequências dos cenários de acidente V-523
Quadro V.54 – Risco dos cenários de acidente V-523
Quadro V.55 – Produção fotovoltaica futura, como fonte de produção energética renovável..... V-535

Quadro VI.1 – Parâmetros de monitorização das águas superficiais a montante e a jusante dos pontos de descarga de águas pluviais na ribeira de Moinhos VI-540
Quadro VI.2 – Frequência de monitorização na chaminé FF15 do sistema OT..... VI-547

Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas..... VII-551

Índice de Figuras

Pág.

Figura III.1 – Localização do Projecto e Enquadramento Regional III-14
Figura III.2 – Diagrama de Fluxos do CP III-19
Figura III.3 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de Steam Cracker III-23
Figura III.4 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de Steam Cracker.....III-24
Figura III.5 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de Butadieno.....III-27
Figura III.6 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de Butadieno III-28
Figura III.7 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de MTBE/ETBE.....III-29
Figura III.8 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de MTBE/ETBE III-30
Figura III.9 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de PEBD.....III-32
Figura III.10 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de PEBD III-33
Figura III.11 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de PEAD.....III-35
Figura III.12 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de PEAD III-37
Figura III.13 – Diagrama simplificado de processo da Central Termoeléctrica III-40
Figura III.14 – Diagrama de Fluxos – Central Termoeléctrica.....III-41
Figura III.15 – Diagrama simplificado de processo de Ar Comprimido III-41
Figura III.16 – Diagrama de Fluxos – Utilidades III-42
Figura III.17 – Diagrama simplificado de processo da Unidade de Desmineralização e de Tratamento de Condensados III-43
Figura III.18 – Diagrama simplificado de processo da Unidade de Água de Arrefecimento III-44
Figura III.19 – Diagrama simplificado da Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE).....III-45
Figura III.20 – Diagrama simplificado da armazenagem do Terminal Petroquímico III-48
Figura III.21 – Balanço de Água Industrial e de Efluentes Líquidos – 2019 (m³/ano).....III-55
Figura III.22 – Diagrama simplificado da utilização das Flares III-57
Figura III.23 – Principais áreas de intervenção do Projecto Alba III-75
Figura III.24 – Cenário actual de produções médias (2020).....III-78
Figura III.25 – Cenário futuro de produções médias (máximo de GPL).....III-79
Figura III.26 – Esquema simplificado do processo Spherizone de produção de polipropileno.....III-80
Figura III.27 – Esquema simplificado do processo Unipol de produção de PEL III-81
Figura III.28 – Diagrama de blocos e balanço de massa da produção de PP.....III-86
Figura III.29 – Diagrama térmico e caldeira de recuperação III-98
Figura III.30 – Diagrama de blocos e balanço de massa da produção de PEL III-104
Figura III.31 – Localização da Plataforma Logística no CP (assinalada a “vermelho”).....III-114
Figura III.32 – Implantação da Plataforma Logística (vista de Sul).....III-114
Figura III.33 – Áreas funcionais da Plataforma Logística.....III-115
Figura III.34 – Exemplo esquemático com a concepção prevista para a secção de ensacagem III-116
Figura III.35 - Diagrama eléctrico mostrando a origem da energia eléctrica que alimenta o electrolisador e os pontos de injecção do sub-bloco fotovoltaico 1.6 (FV B1.6) e dos futuros blocos 2 e 3 (FV B2 e PV B3).....III-136
Figura III.36 – Diagrama esquemático da unidade de produção de hidrogénio III-138
Figura III.37 – Localização do sub-bloco de produção fotovoltaica que alimentará a subestação S3b, origem da electricidade para o electrolisador.....III-140
Figura III.38 – Balanço de água e de efluentes líquidos após entrada em funcionamento do Projecto Alba (m³/ano).....III-147
Figura III.39 – Localização dos pontos de captação e rejeição da água do mar, no Terminal Petroquímico III-150

Figura IV.1 – Enquadramento Climático..... IV-169
Figura IV.2 – Normais climatológicas dos valores da Temperatura Média Mensal, Temperatura Máxima Média Mensal e Temperatura Mínima Média Mensal, registadas na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990..... IV-170
Figura IV.3 – Normais climatológicas dos valores de Precipitação Média Mensal e Máxima Diária registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990 ..... IV-171
Figura IV.4 – Normal climatológica do nº médio de dias com Precipitações Superiores a 10 mm registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990 ..... IV-172

Figura IV.5 – Normais climatológicas dos valores médios anuais da Frequência (%) e Velocidade (km/h) dos ventos por rumos registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990 ..... IV-174
Figura IV.6 – Evolução das Emissões Nacionais de GEE no período 1990-2019 ..... IV-181
Figura IV.7 – Factores que contribuíram para o aumento da temperatura no período de 1951 a 2010 ..... IV-182
Figura IV.8 – Evolução da temperatura média no Continente entre 1971 e 2000 e anomalia projectada para o período de 2071-2100 ..... IV-183
Figura IV.9 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para meio do século e final do século - CénáriosRCP4.5 e RCP8.5 no modelo 1 – Sines IV-184
Figura IV.10 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para o meio e final do século - cenários RCP5.4.5 e RCP8.5 no modelo 2 – Sines IV-185
Figura IV.11 – Projecção das anomalias na temperatura média anual para o meio do século e final do século - cenários RCP4.5 e RCP 8.5 nos modelos 1 e 2 – Sines IV-185
Figura IV.12 – Precipitação média anual no clima actual e nos cenários futuros – Sines IV-185
Figura IV.13 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 1 – Sines IV-186
Figura IV.14 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 2 – Sines IV-186
Figura IV.15 – Dias consecutivos muito quentes (T≥35ºC), no modelo 1 – Sines IV-187
Figura IV.16 – Duração média da onda de calor, no modelo 1 – Sines IV-187
Figura IV.17 – Noites tropicais (T>20ºC), no modelo 1 – Sines IV-187
Figura IV.18 – Duração da onda de frio, no modelo 1 – Sines IV-187
Figura IV.19 – N.º de dias com precipitação ≥ 1 mm, no modelo 1 – Sines IV-187
Figura IV.20 – N.º de dias com precipitação ≥ 10 mm, no modelo 1 – Sines IV-187
Figura IV.21 – Projecção de Dias com ventos muito fortes (veloc.>39 km/h), no modelo 2 – Sines IV-188
Figura IV.22 – Carta Geológica IV-191
Figura IV.23 – Coluna lito-estratigráfica geral para a área de intervenção IV-194
Figura IV.24 – Perfis geológicos interpretativos para o local do projecto. Perfis A-A' e B-B' IV-196
Figura IV.25 – Perfis geológicos interpretativos para o lote 2C1. Perfis A-A' e B-B' IV-197
Figura IV.26 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental IV-200
Figura IV.27 – Zonas sísmicas de Portugal Continental IV-201
Figura IV.28 – Esquema tectónico da região de Sines (Inverno et al., 1993, in Noticia Explicativa da Folha 42-C da Carta Geológica de Portugal) IV-203
Figura IV.29 – Falha provável da Ribeira de Moinhos (Ressurreição, 2018) IV-204
Figura IV.30 – Carta de Solos IV-206
Figura IV.31 – Capacidade de Uso do Solo IV-211
Figura IV.32 – Uso e ocupação do solo na área de análise (COS 2018) IV-213
Figura IV.33 – Enquadramento Hidrográfico do Projecto IV-214
Figura IV.34 – Bacia hidrográfica da ribeira de Moinhos IV-216
Figura IV.35 – Embocadura da ribeira de Moinhos em Janeiro de 2021 ..... IV-2220
Figura IV.36 – Modelo concetual da circulação na Costa Portuguesa para um regime de Inverno e de Verão IV-222
Figura IV.37 – Temperaturas médias mensais à superfície (ºC) na Costa Portuguesa em 2003 ..... IV-223
Figura IV.38 – Média da temperatura e da Clorofila a para o período de 15 de Junho a 15 de Setembro de 2006 e 2007: Costa Sudoeste de Portugal (MERIS) IV-224
Figura IV.39 – Série temporal de correntes (preto) e ventos (verde) na costa ao largo de Sines para o período de julho a agosto de 2006 e 2007. A intensidade da corrente e do vento corresponde às componentes Norte-Sul IV-225
Figura IV.40 – Exemplos de corrente superficial calculada pelo modelo MOHID para a zona costeira de Sines IV-226
Figura IV.41 – Exemplos da simulação numérica da altura significativa da agitação na zona do Porto de Sines IV-227
Figura IV.42 – Sistema Aquífero de Sines (O32) IV-228
Figura IV.43 – Zonamento das diferentes áreas de conexão hidráulica no sistema aquífero de Sines IV-231

Figura IV.44 – Padrão regional de fluxo para o aquífero superior (plio-miocénico) da massa de água subterrânea Sines (O32) IV-232
Figura IV.45 – Superfície piezométrica média na massa de água subterrânea Sines (O32) no ano hidrológico 2020/2021 ..... IV-233
Figura IV.46 – Sentido do escoamento subterrâneo na área do Complexo Petroquímico IV-234
Figura IV.47 – Sentido do escoamento subterrâneo na área de implantação das esferas de GPL e de buteno IV-235
Figura IV.48 – Sentido do escoamento subterrâneo na área de implantação das fábricas de PP e PL e da plataforma logística IV-235
Figura IV.49 – Inventário das Captações de Água Subterrânea IV-240
Figura IV.50 – Zonas classificadas na vertente das massas de águas superficiais, categoria águas costeiras – zonas designadas para protecção de espécies aquáticas de interesse económico IV-247
Figura IV.51 – Zonas classificadas na vertente das massas de águas superficiais, categoria águas costeiras – zonas designadas como águas balneares IV-247
Figura IV.52 – Localização dos pontos de monitorização da descarga do emissário submarino de Sines IV-254
Figura IV.53 – Localização das áreas onde se identificaram manchas de contaminação das águas subterrâneas IV-260
Figura IV.54 – Localização da rede de piezómetros de vigilância da qualidade das águas subterrâneas no CP IV-260
Figura IV.55 – Localização dos pontos de amostragem de solos e águas no lote 2FM IV-263
Figura IV.56 – Localização dos pontos de amostragem de solos e águas no lote 2C1 ..... IV-264
Figura IV.57 – Rosa-dos-Ventos (Sines – 2020) IV-282
Figura IV.58 – SO_2 – Concentração max. de 1 h ($\mu g/m^3$) IV-287
Figura IV.59 – NO_2 – Concentração max. de 1 h ($\mu g/m^3$) IV-288
Figura IV.60 – PM_{10} – Concentração max. de 24 h ($\mu g/m^3$) IV-289
Figura IV.61 – Fontes de Ruído - Registo Fotográfico IV-291
Figura IV.62 – Receptores sensíveis na envolvente do Projecto, alvo de avaliação acústica – Registo fotográfico e caracterização IV-293
Figura IV.63 – Extracto do Mapa de Ruído do Município de Sines – indicador Lden (2007) com sobreposição do local de medição e do Projecto IV-298
Figura IV.64 – Extracto do Mapa de Ruído do Município de Sines – indicador Ln (2007) com sobreposição do local de medição e do Projecto IV-298
Figura IV.65 – Definição da área de análise IV-300
Figura IV.66 – Enquadramento à escala 1:150.000 da área de implantação do Projecto relativamente a áreas sensíveis/classificadas, sobre imagem do Google Earth IV-306
Figura IV.67 – Enquadramento à escala 1:75.000 da área de implantação do Projecto relativamente a corredores ecológicos, sobre imagem do Google Earth IV-308
Figura IV.68 – Cartografia dos biótopos dominantes na área de estudo, face às áreas artificializadas, à escala 1:50.000, sobre Google Satelite IV-311
Figura IV.69 – Habitat marinhos bentónicos EUNIS existentes na envolvente do Terminal Petroquímico do Porto de Sines, adaptado de EMODnet, à escala 1:50.000, sobre imagem de satélite do Google Earth IV-322
Figura IV.70 – Locais de amostragem no âmbito do Projecto MAPSi, exclusivamente situados no interior do Porto de Sines, sobre imagem de satélite do Google Earth IV-336
Figura IV.71 – Enquadramento da área de estudo na Unidade 95 – Pinhais do Alentejo Litoral IV-345
Figura IV.72 – Localização dos elementos de projecto e ocorrências patrimoniais identificadas em Pesquisa Documental IV-357
Figura IV.73 – Localização dos elementos de projecto e fotos ilustrativas IV-360
Figura IV.74 – Condições de visibilidade das áreas prospectadas ilustrativas IV-361
Figura IV.75 – Densidade populacional segundo a tipologia das áreas urbanas IV-364
Figura IV.76 – Evolução da população residente nas freguesias e concelho de Sines IV-368
Figura IV.77 – Evolução da População Empregada pelos Sectores de Actividade Económica no concelho de Sines (%) IV-374
Figura IV.78 – Variação mensal dos pedidos de inscrição nos Centros de Emprego – concelho de Sines IV-375
Figura IV.79 – Evolução da indústria transformadora no concelho de Sines (n.º empresas) IV-377

Figura IV.80 – Empresas da indústria transformadora sedeadas no concelho de Sines, segundo a CAE-Rev.3, em 2018 ..... IV-378
Figura IV.81 – Zona Industrial e Logística de Sines e Porto de Sines IV-380
Figura IV.82 – Aglomerados rurais na envolvente do CIS IV-383
Figura IV.83 – Sistema de abastecimento de água da entidade gestora Águas de Santo André IV-386
Figura IV.84 – Infra-estruturas de confinamento de resíduos e de tratamento/descarga de águas residuais IV-388
Figura IV.85 – Rede rodoviária existente e prevista na envolvente do projecto IV-390
Figura IV.86 – Rede ferroviária actual na envolvente do projecto IV-391
Figura IV.87 – Ferrovia 2020 – Corredor Internacional Sul – intervenções previstas IV-392
Figura IV.88 – Estrutura Regional de Protecção e Valorização Ambiental e do Litoral IV-404
Figura IV.89 – Planta de Zonamento do PU da ZILS IV-407
Figura IV.90 – Planta de Condicionantes do PU da ZILS IV-408
Figura IV.91 – Planta de Ordenamento I – Planta de Síntese do PDM de Sines IV-409

Figura V.1 – Descritores objecto de avaliação V-413
Figura V.2 – Esquematização da metodologia de avaliação de impactes (Adaptado de Imperia Project) V-413
Figura V.3 – Matriz de avaliação da significância dos impactes (adaptado de Imperia Project) V-414
Figura V.4 – Modelo conceptual – Principais processos hidrodinâmicos que se espera condicionem a dispersão da pluma no interior do porto. V-449
Figura V.5 – Resultados de velocidade da água junto ao fundo para o período de Inverno V-449
Figura V.6 – Resultados de velocidade da água junto ao fundo para o período de Verão V-450
Figura V.7 – Resultados de temperatura da água junto ao fundo para o período de Inverno (escala espacial de 30 m no canto superior esquerdo da figura). Isolinha representa onde ocorre uma redução de 3ºC relativamente ao meio receptor V-451
Figura V.8 – Corte vertical com resultados de temperatura da água para o período de Inverno V-451
Figura V.9 – Resultados de temperatura da água junto ao fundo para o período de Verão (escala espacial de 30 m no canto superior esquerdo da figura). Isolinha representa onde ocorre uma redução de 3ºC relativamente ao meio receptor V-452
Figura V.10 – Corte vertical com resultados de temperatura da água para o período de Verão V-452
Figura V.11 – SO_2 – Concentração máx. de 1 hora ($\mu g/m^3$) V-460
Figura V.12 – NO_2 – Concentração máx. de 1 hora ($\mu g/m^3$) V-461
Figura V.13 – PM_{10} – Concentração máx. de 24 horas ($\mu g/m^3$) V-462
Figura V.14 – Localização dos receptores sensíveis e mapa de ruído para a fase de construção V-467
Figura V.15 – Mapa de ruído particular do Projecto Alba – Indicador Lden V-472
Figura V.16 – Mapa de ruído particular do Projecto Alba – Indicador Ln V-472
Figura V.17 – Balança comercial em % do PIB (rácio - %) V-494
Figura V.18 – Contributos para o crescimento do PIB (em pontos percentuais e percentagem) V-495
Figura V.19 – Acessos ao complexo petroquímico V-499
Figura V.20 – Ocupação sensível na envolvente do Projecto V-504
Figura V.21 – Delimitação das zonas de perigosidade decorrentes do Projecto Alba V-517
Figura V.22 – Etapas da Análise de Risco V-520
Figura V.23 – Matriz dos Riscos Ambientais para os cenários analisados V-524
Figura V.24 – Localização das futuras UPAC V-534

Figura VI.1 – Localização dos pontos de monitorização da ribeira de Moinhos VI-539
Figura VI.2 – Localização dos novos piezómetros de controlo no CP VI-541
Figura VI.3 – Localização dos novos piezómetros de controlo no TP VI-542
Figura VI.4 – Localização dos receptores sensíveis a monitorizar VI-544

Índice de Fotos

Pág.

Foto III.1 – Lay-out do CP III-18
Foto III.2 – Vista da Fábrica de Steam Cracker (em primeiro plano a Zona Quente e ao fundo colunas da Zona Fria) III-21
Foto III.3 – Vista Geral da Fábrica de Butadieno III-26

Foto III.4 – Vista da Fábrica de MTBE/ETBE III-29
Foto III.5 – Vista da Fábrica de PEBD com as duas linhas de produção III-31
Foto III.6 – Vista da Fábrica de PEAD III-34
Foto III.7 – Vista da Central Termoeléctrica, com destaque para a zona das Caldeiras e da nave de Turbinas III-38
Foto III.8 – Vista do Terminal Petroquímico III-46
Foto III.9 – Vista geral do conjunto das esteiras de Sines, com os diferentes troços assinalados III-49
Foto III.10 – Exemplo de piso intermédio do edifício dos silos III-117
Foto III.11 – Exemplo de sala de embalagem III-117
Foto III.12 – Exemplo de paletizadora III-118

Foto IV.1 – Solos compactados, não pavimentados, na área de Projecto IV-208
Foto IV.2 – Solo natural, remexido, na área de Projecto IV-210
Foto IV.3 – Ribeira de Moinhos (Março de 2022) IV-219
Foto IV.4 – Embocadura da ribeira de Moinhos IV-220
Foto IV.5 – Área directa de implantação do Projecto, Lote 2C1, desmatada e ruderalizada IV-312
Foto IV.6 – Área directa de implantação do Projecto, Lote 2FM, observado do CIS para Este, sendo possível observar a vasta zona ruderalizada e ao fundo a zona de eucaliptal e pinhal IV-313
Foto IV.7 – Área directa de implantação do Projecto, Lote 2FM, observado do limite Este para o CIS (a Oeste), sendo possível observar a zona ruderalizada, o pinhal e depois o eucaliptal IV-313
Foto IV.8 – Biótopo agrícola na área de estudo IV-314
Foto IV.9 – Biótopo florestal misto com subcoberto rico e diversificado IV-315
Foto IV.10 – *Lithodora prostata lusitanica* no subcoberto do biótopo Florestal Misto IV-315
Foto IV.11 – Biótopo Florestal Misto com Povoamento de Sobreiro IV-316
Foto IV.12 – Biótopo Ripícola dominado por *Arundo donax* IV-317
Foto IV.13 – Biótopo Matos dominado por tojos (*Ulex spp.)* IV-317
Foto IV.14 – Biótopo sapal dominado por *Phragmites australis* IV-318
Foto IV.15 – Biótopo Dunar IV-319
Foto IV.16 – Dejectos de *Oryctolagus cuniculus* e de *Lutra lutra* IV-329
Foto IV.17 – Ribeira de Moinhos no lugar de Barbuda, integralmente dominada por *Arundo don*ax, sem manutenção de caudal ecológico IV-334
Foto IV.18 – Núcleo habitacional de Barbuda IV-383
Foto IV.19 – Núcleo habitacional de Ribeira de Moinhos IV-383
Foto IV.20 – Aglomerado rural de Cadaveira IV-384

EQUIPA TÉCNICA

Especialidade	Nome	Formação
. Coordenação	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Processos Industriais . Análise de Risco Ambiental	Nuno Frazão	Engenheiro Químico
. Clima/Solos	Ana Catita	Geógrafa
. Geologia/Hidrogeologia	Elsa Teixeira	Hidrogeóloga
. Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Qualidade do Ar	Martins Reis	Engenheiro Químico
. Ambiente Sonoro	Nuno Santos	Engenheiro do Ambiente
	João Miguel Leite	Engenheiro do ambiente
. Ecologia e Biodiversidade	Pedro Martins	Biólogo
. Paisagem	Raquel Rosário	Arquitecto Paisagista
. Ordenamento do Território	Ana Catita	Geógrafa
. Sócio-economia e Saúde humana	Nélia Domingos	Arquitecta
. Património	Fernando Henriques	Arqueólogo
. Análise de Risco	Susana Firmino	Engenheira Química
	Lígia Filipe	Engenheira Química

Alterações efectuadas no EIA comparativamente à versão de Maio de 2022

Volume	Capítulo	Página	Tema	N.º Questão (pedido de esclarecimentos)
Relatório	I	I-3, I-4	Actualização do histórico do complexo petroquímico de Sines	1.2
	III	III-16	Actualização da programação das fases do Projecto Alba	19
		III-39	Actualização do ponto de situação das caldeiras Vaporax	24
		III-56	Informação sobre as fontes pontuais das fábricas de Butadieno e MTBE	33
		III-63	Ponto de situação sobre a instalação dos sistemas de monitorização em contínuo das fornalhas do Steam Cracker	34
		III-67	Informação complementar sobre as emissões difusas no CP, situação actual	29, 33, 35
		III-68, III-69	Informação complementar sobre odores e medidas de mitigação em curso	35
		III-76	Informação complementar sobre as áreas no Terminal Portuário (Quadro III.45)	10.1
		III-94 a III-97	Informação complementar sobre o sistema oxidador térmico/caldeira de recuperação	32
		III.91, III-111	Informação complementar sobre sistemas canalisados com STEG	31
		III-127, III-128	Informação sobre licenças de produção de energia	25
		III-133 a III-140	Informação complementar sobre a unidade de electrólise e de produção de hidrogénio	1.3, 1.4
		IIII-143 a III-146	Justificação da capacidade hidráulica da ITE	40
		III-57	Informação complementar sobre a utilização de gases fluorados e emissões de GEE	8.3, 8.6
		III-161, III-162	Informação sobre consumos de energia e emissões de GEE na fase de construção	8.2, 8.5, 8.6, 8.7
	IV	IV-177 a IV-180	Informação complementar sobre o quadro estratégico em vigor em matéria de acção climática	8.1
		IV-265, IV-266	Informação sobre a qualidade das águas subterrâneas no TP	6.1
		IV-345	Correcção de referência bibliográfica no descritor Paisagem	9.2
		IV-349, IV-350	Modificação dos critérios de avaliação/valoração da Qualidade Visual da Paisagem da área de estudo	9.3
		IV-350, IV-352, IV-353	Alteração dos Quadro IV.57, IV.59, IV.60 relativos à caracterização da Paisagem	9.4, 9.5, 9.6
		IV-309 a IV-314	Informação complementar sobre a caracterização biofísica dos lotes 2C1,	9.7

Alterações efectuadas no EIA comparativamente à versão de Maio de 2022 (cont.)

Volume	Capítulo	Página	Tema	N.º Questão (pedido de esclarecimentos)
Relatório (cont.)	V	V-419, V-424	Alterações Climáticas - emissões de GEE na fase de construção e enquadramento das medidas de mitigação no P-3AC.	8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7
		V-425 a V-434	Desagregação da avaliação de impactes nos descritores Geologia e Solos. Avaliação de impacte nos solos pelos projectos correlacionados	2.4
		V-446 a V-448	Avaliação complementar dos impactes na qualidade das águas subterrâneas	6.2
		V-508 a V-512	Avaliação complementar da conformidade do Projecto com o Regulamento do PUZILS	5.1
		V-513, V-514	Avaliação dos impactes cumulativos no ordenamento do território	5.2
		V-535	Adição de uma nova medida de mitigação no domínio das alterações climáticas	8.4
		V-532	Informação complementar sobre a forma de executar a medida de transplante das plântulas de *Quercus*	2.4
	VI	VI-421	Monitorização das águas superficiais na ribeira de Moinhos e das águas subterrâneas nos lotes 2FM, 2C1 e TP	6.6, 6.7
Anexos	Anexo I	-	Introdução de novas Peças Desenhadas de Projecto	38, 39, 43
	Anexo II.1	-	Reavaliação das MTD aplicáveis à Repsol Polímeros na situação actual	10.4, 43
	Anexo II.2	-	Reavaliação das MTD aplicáveis ao Projecto Aurora	-
	Anexo IV	-	Introdução de documento "Trabalhos de Investigação Ambiental no Terminal Petroquímico da Repsol, na Administração do Porto de Sines"	-
	Anexo V		Inclusão de duas plantas com a localização dos Piezómetros no CP e TP	-
	Anexo VI	-	Inclusão de planta com a marcação das áreas perigosas (ATEX)	-
	Anexo IX	-	Revisão das plantas de Análise Visual e de Unidades de Paisagem e inclusão da planta de impactes cumulativos	-
	Anexo XII	-	Revisão do ACL Inclusão do documento "Parecer Técnico Relativo à Alteração Substancial - Repsol Polímeros – Terminal Petroquímico"	-
RNT	Resumo Não Técnico	-	Revisão geral do documento	-

I. Introdução

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto de Ampliação do Complexo Industrial de Sines (CIS) da Repsol Polímeros, doravante designado por Projecto Alba.

O estudo foi realizado em conformidade com as metodologias recomendadas na legislação aplicável, assim como em normas, orientações e recomendações no domínio do ambiente e nas melhores directrizes aplicáveis a este tipo de estudo e de projecto.

Assim, o EIA respeita as orientações da Directiva n.º 2014/52/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Abril de 2014, que altera a Directiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de Dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projectos públicos e privados no ambiente, transpostas para o Direito Português pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de Dezembro, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 151-B/2015, de 31 de Outubro.

Na base metodológica referida, o presente EIA visa avaliar os impactes susceptíveis de serem provocados pelo projecto nas vertentes ambientais relevantes, assim como propor acções de minimização dos impactes negativos e acções potenciadoras de impactes positivos.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O Projecto objecto do presente EIA consiste, no essencial, na instalação de duas novas Fábricas de Poliolefinas (polipropileno e polietileno linear de baixa densidade), bem como na instalação de novas armazenagens de matérias-primas e de todas as interligações, serviços auxiliares e infra-estruturas necessárias.

Pelas suas características, este Projecto enquadra-se na alínea c), subalínea ii) do n.º 4 do artigo n.º 1.º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de Dezembro, uma vez que corresponde a uma alteração/ampliação de uma instalação existente, cuja actividade se enquadra no Anexo I deste diploma, e considerando que a instalação foi anteriormente sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental.

Por outro lado, como se concretiza abaixo, alguns elementos que constituem o Projecto Alba têm de *per si* enquadramento directo no regime de AIA.

Novas Armazenagens

O Projecto Alba inclui a armazenagem de Propano/Butano, em esfera com capacidade útil de 5 215 m^3 (3 134 t, como butano), de 1-buteno, em esfera com capacidade útil de 1 400 m^3 (828,8 t), para além de um tanque de armazenagem de 1-hexeno, capacidade útil de 1 700 m^3 e um reservatório de isopentano com 100 m^3 de capacidade útil. Será também armazenado hidrogénio em garrafas com capacidade total de 440 kg.

As esferas de armazenagem de gases combustíveis referidas estão abrangidas pelo regime de AIA nos termos da alínea d) do n.º 3 do Anexo II do supra referido Decreto-Lei.

3. FASE EM QUE SE ENCONTRA O PROJECTO

O Projecto foi desenvolvido em fase de Projecto de Execução.

4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente do Projecto é a Repsol Polímeros Unipessoal Lda., empresa do grupo internacional Repsol S.A.

A Repsol S.A. é uma multinacional do sector energético e petroquímico, com sede em Madrid, Espanha. Resultou da fusão, em Outubro de 1987, de um grupo de empresas maioritariamente participadas pelo Estado, com actividade na exploração, produção, transporte, refinação de petróleo e gás e petroquímica. Foi totalmente privatizada em 1997, sendo actualmente os seus principais accionistas a Sacyr S.A., a Blackrock Inc. e a Temasek Holdings (private) Limited.

Trata-se de um grupo integrado, que opera a uma escala global nos três sectores da cadeia produtiva, exploração/pesquisa, desenvolvimento produção/extracção (*upstream*), refinação e comercialização de petróleo e derivados do petróleo e ainda fabricação de produtos petroquímicos (*downstream*).

A Repsol tem negócios em Portugal no sector petroquímico, através da Repsol Polímeros, com uma unidade de produção industrial em Sines, e no sector de venda de produtos petrolíferos e derivados, através da Repsol Portuguesa.

A Repsol Polímeros desenvolve em Sines uma das principais actividades petroquímicas da Repsol, sendo, em Portugal, a maior empresa química portuguesa e uma das 10 maiores empresas exportadoras do país.

O Complexo Petroquímico de Sines tem origem nos anos 70 do século XX, quando foi tomada a decisão de criar um grande complexo industrial no Sul de Portugal, para garantir a autonomia do país em sectores estratégicos como a energia e a produção de matérias-primas. A escolha recaiu em Sines pela sua localização estratégica e existência de um porto natural com condições adequadas.

O histórico do complexo petroquímico de Sines pode resumir-se nos seguintes marcos:

- 1970: Decisão de construir um complexo petroquímico em Sines;
- 1971: Criada a Petrosul para explorar as companhias petrolífera e petroquímica;
- 1972: Criada a Companhia Nacional de Petroquímica (CNP);
- 1976: Fundada a Empresa de Polímeros de Sines (EPSI) para operar as fábricas de poliolefinas;
- 1981: Arranque do *Steam Cracker* da CNP e das fábricas de poliolefinas da EPSI;
- 1989: Empresa finlandesa NESTE compra a EPSI e aluga a CNP;
- 1991/1992: Aumento da capacidade da fábrica de PEAD e construção da nova linha de compostos; Construção e Arranque da fábrica de MTBE; Construção de um Centro Técnico; Adesão ao programa Responsible Care; Encerramento da fábrica de PP; Certificação das fábricas de poliolefinas de acordo com a ISO 9002;

- 1993: Certificação ISO 9002 para as fábricas de Butadieno, MTBE e *Steam Cracker*;
- 1994: Criação da empresa Borealis que passa a gerir o Complexo;
- 1996: Fusão da Borealis Produtos Químicos e Borealis Portuguesa por incorporação na Borealis Polímeros; Certificação do sistema de gestão da qualidade da Borealis Polímeros de acordo com a ISO 9001; Aquisição pela Borealis das acções da CNP;
- 1997: Início do Projecto "Desenvolvimento do Site"; Projectos de modernização da Unidade de *Steam Cracker* e da Central Termoeléctrica e Reengenharia do Complexo;
- 2000: Certificação do sistema de gestão ambiental de acordo com a ISO 14001;
- 2003: Simplificação do modelo de processos do Complexo; Lançamento do projecto OHSAS 18001;
- 2004: Aquisição da Borealis Polímeros, Lda. pela REPSOL YPF, passando a designar-se por Repsol Polímeros, Lda; Certificação das empresas do Complexo de acordo com o referencial de Saúde e Segurança no Trabalho, OHSAS 18001:1999;
- 2009: Início da utilização de gás natural nas caldeiras da Central Termoeléctrica; Finalização da instalação de DCS em todas as unidades produtivas;
- 2010: O Grupo Repsol adquire a Unidade MTBE/ETBE à Neste Oil;
- 2011: Alteração da denominação da empresa para Repsol Polímeros, S.A., a qual incorporou a Repsol ETBE S.A;
- 2012: Certificação de sustentabilidade ISCC (*International Sustainability and Carbon Certification*) e RBSA da Fábrica de MTBE/ETBE da Repsol Polímeros, S.A.;
- 2014: Incorporação da Repsol ACE na Repsol Polímeros;
- 2016: Integração dos requisitos da ISO 50001:2011 no sistema de gestão;
- 2018: Adesão ao Programa Operation Clean Sweep – Zero Pellets;
- 2019: Certificação do sistema de gestão da segurança alimentar de acordo com os requisitos da ISO 22000:2005; ISO/TS 22002-4:2013 e V.4.1 da FSSC 22000. Transição da certificação segundo OHSAS 18001 para ISO 45001;
- 2020: Alteração da denominação da empresa de Repsol Polímeros de S.A. para Repsol Polímeros, Unipessoal, Lda. Certificação do sistema de gestão da sustentabilidade de acordo com os requisitos ISCC PLUS. Segurança Alimentar: Transição para v5 da FSSC 22000. Certificação do sistema de acordo com Decreto-Lei nº 51/2016, de 23 de Agosto (Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, SOLAS). Transição da certificação do sistema de gestão da energia para a ISO 50001:2018;
- 2021: Aprovação do Projecto de Investimento ALBA (construção de uma nova Fábrica Poletileno Linear e uma nova Fábrica Polipropileno) pelo Conselho de Administração da Repsol. Emitido pela APA o Título Único Ambiental da Repsol Polímeros - TUA000008326112021A que agrega todo os regimes ambientais e obrigações a cumprir pela empresa;

⇨ 2022: Seg. Alimentar: Transição para v5.1 da FSSC 22000.

Actualmente, o Complexo Petroquímico (CP) da Repsol Polímeros ocupa uma área de aproximadamente 120 hectares e encontra-se ligado ao porto de Sines por uma esteira de tubagens, mantendo na zona portuária uma armazenagem de produtos petroquímicos (TP - Terminal Petroquímico). A capacidade instalada de produção no complexo é de 1 187 225 t/ano em olefinas, 67 160 t/ano em MTBE/ETBE e 486 530 t/ano de poliolefinas[1].

Interessa igualmente destacar o comprometimento do Grupo Repsol e, em particular, da Repsol Polímeros em aspectos de sustentabilidade, ao longo da sua cadeia de valor, com destaque para as questões das alterações climáticas e da economia circular.

Em finais de 2019, o Grupo Repsol traçou um caminho para a descarbonização, assumindo como objectivo tornar-se uma empresa com emissões líquidas nulas em 2050, em linha com os objectivos estabelecidos no Acordo de Paris.

Tal objectivo está sustentado numa nova estratégia que marcará a transformação da empresa no quinquénio 2021-2025, fixada no Plano Estratégico para o mesmo período.

A nova estratégia estabelece um plano exigente, com metas intermédias de redução de emissões ambiciosas, para continuar a avançar com sucesso no objectivo traçado.

O novo Plano Estratégico prevê um investimento total de 18 300 milhões de euros entre 2021 e 2025 e numerosas acções para desenvolver a sua actividade industrial com a menor pegada carbónica possível. Os investimentos destinados a iniciativas de baixo carbono ascenderão a 5 500 milhões de euros, o que representa 30% do valor total cativado.

A Repsol já está a transformar todos os seus complexos industriais em centros multienergéticos, equipando-os com as mais recentes tecnologias que lhes permitem descarbonizar os seus processos, através da melhoria da eficiência energética, do impulso da economia circular, da produção de hidrogénio verde e incremento da utilização e captura de CO_2.

A Repsol Química e os seus pólos industriais estão necessariamente alinhados e comprometidos com este caminho de descarbonização. Também é importante destacar que a indústria química produz materiais que serão fundamentais no desenvolvimento tecnológico que a sociedade necessita para alcançar a transição energética.

Por esta razão, a área da Química do grupo Repsol inclui várias alavancas chave na sua estratégia para contribuir para a redução das emissões:

- Aumentar a integração para fortalecer a resiliência e competitividade do negócio;
- Promover a transformação industrial para converter os centros Repsol para a curto prazo serem capazes de tratar matérias-primas alternativas para gerar materiais com baixa pegada de carbono. A tecnologia permitirá, por exemplo, utilizar resíduos urbanos, agrícolas, florestais ou agro-alimentares para produzir biocombustíveis avançados e outras matérias-primas para a indústria petroquímica. Além disso, o hidrogénio renovável e o CO_2 captado nos próprios complexos serão utilizados para a

[1] Capacidades máximas instaladas, de acordo com o REI

fabricação de combustíveis sintéticos. Ambos os produtos com baixa pegada de carbono serão essenciais para a mobilidade do futuro.

Um outro vector de actuação do Grupo Repsol em matéria de ambiente assenta na minimização de possíveis impactes ambientais resultantes das suas actividades, com enfoque para a optimização da gestão da água e da gestão de resíduos, o controlo das emissões para o ar e a preservação da biodiversidade.

Desde 2017, a Repsol é membro da *Capital Natural Coalition*, plataforma colaborativa constituída por organizações de diferentes áreas, cujo objectivo principal é promover o princípio da integração da componente ambiental nas tomadas de decisão aos mais diversos níveis. Em resposta a estes desafios, o Grupo Repsol propôs-se desenvolver e implementar um modelo de quantificação e avaliação sistemática e ambiental que permita:

- A gestão integrada de impactes ambientais que as actividades Repsol têm em recursos naturais, segundo o conceito de Capital Natural e de acordo com a metodologia estabelecida pela *Capital Natural Coalition*.
- Incorporar o valor real da gestão ambiental nas análises económicas dos projectos e operações para integração da componente de sustentabilidade ambiental na tomada de decisão relacionados com novos projectos, aquisições e a busca da excelência operacional em activos existentes.

A economia circular é outra parte substancial do Plano Global de Sustentabilidade da Repsol e abrange acções no campo do uso eficiente de recursos naturais, com critérios de máxima eficiência, máxima transparência e menor impacto ambiental. Neste âmbito, destaca-se:

- A Repsol é aderente ao programa "Operation Clean Sweep" (OCS), programa internacional orientado para evitar a perda de *pellets* no meio marinho liderado na Europa pela *Plastics Europe*;
- A Repsol é subscritora do Compromisso Voluntário "Plastics 2030" da *Plastics Europe*, para aumentar a circularidade e a eficiência de recursos;
- De referir que, no âmbito da CPA, o Grupo Repsol lançou o Projecto Reciclex, que inclui o estabelecimento de acordos com diferentes membros da cadeia de valor para garantir o fornecimento de materiais homogéneos que permita incorporar material reciclado a aplicações com elevados requisitos técnicos como tecido não tecido, filme de agrupações ou peças de automação. A Repsol Polímeros também faz parte das unidades produtivas aderentes;
- O Grupo Repsol está presentemente a desenvolver o denominado Projecto Zero, que objectiva o aproveitamento dos óleos sintéticos que se produzem ao tratar, mediante novas tecnologias da reciclagem química, resíduos plásticos não recicláveis de forma mecânica tradicional. Assim, a Repsol está há algum tempo a trabalhar com estas tecnologias e produtos juntamente com diversas empresas e já em 2015 foi capaz de alimentar de forma experimental estes produtos à escala industrial no seu complexo de Puertollano.

5. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO E AUTORIDADE DE AIA

O código de actividade económica principal (CAE rev. 3) da Repsol Polímeros é 20160 – Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias e, como actividade secundária, o código 20144 – Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base, n.e, entre outros. Por conseguinte, a entidade licenciadora do Projecto vertente é o IAPMEI — Agência para a Competitividade e Inovação, I. P.

A Autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente I.P. (APA), uma vez que o Projecto cumpre os requisitos enunciados nas subalíneas i) e iii) da alínea a) do n.º 1 do art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2015, na sua actual redacção.

6. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi elaborado pela TECNINVEST, no período de Outubro de 2021 a Maio de 2022.

A equipa técnica responsável está listada no início de cada uma das peças que compõem o EIA.

7. ANTECEDENTES DO PROJECTO E DO EIA

A Repsol Polímeros tem vindo, desde há alguns anos a esta parte, a investir na modernização e ampliação da capacidade do Complexo Industrial de Sines. A unidade de *Steam Cracker*, "coração" do complexo petroquímico, foi objecto de melhorias ao longo dos anos – substituição de equipamentos e sistemas de controlo, "revamping" das fornalhas, optimização do regime de exploração e introdução de equipamentos de segurança, o que lhe permitiu evoluir de uma capacidade nominal de 300 kt/ano para cerca de 375 kt/ano de etileno.

No ano de 2005 foi iniciado um projecto denominado "*Steam Cracker Capacity Creep Project*", com o objectivo de elevar a capacidade de produção do *Steam Cracker* para uma produção de 425 kt/ano de etileno, com os acréscimos correspondentes nos restantes co-produtos, como propileno, fracção C4, gasolina de pirólise e fuelóleo de pirólise. Este projecto foi sujeito a um processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), com a emissão da correspondente Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada em Junho de 2006, tendo sido executado e concluído até final de 2006.

Ainda em 2006, iniciou-se o projecto de ampliação do *Steam Cracker* para uma capacidade 570 kt/ano de etileno, com a instalação de duas novas fornalhas, alterações em equipamentos existentes, construção de um novo tanque para a armazenagem de nafta com 25 000 t de capacidade e de uma nova esfera de armazenagem, destinada à fracção C4, com uma capacidade de armazenagem de 3 000 toneladas, e intervenções menores no Terminal Petroquímico. Este projecto foi também sujeito a um processo de AIA, o qual mereceu a aprovação da entidade coordenadora, tendo sido emitida a correspondente Declaração de Impacte Ambiental (DIA) em 25 de Julho de 2007.

No ano subsequente, foi submetido a procedimento de AIA o Projecto de "Expansão do Complexo Petroquímico da Repsol YPF", correspondente à instalação de duas novas fábricas de produção de

Polietileno Linear de Baixa Densidade e de Polipropileno, com a capacidade de 300 kt/ano cada, a ampliação da Fábrica de Butadieno de 48 kt/ano para 65 kt/ano e a instalação de novas Unidades Auxiliares e Interligações (necessidades adicionais de ar comprimido, azoto, nova *flare*, entre outros). Estava igualmente prevista a construção de uma central de cogeração a gás natural, podendo utilizar também como combustível fuel gás proveniente do *Steam Craker*. A DIA deste projecto foi emitida em 27 de Maio de 2008.

Entretanto, devido à conjuntura económica mundial desfavorável da altura e a alterações na estratégia do grupo Repsol, os projectos de ampliação da capacidade do *Steam Cracker* e de expansão do complexo petroquímico não foram concretizados.

Em 2019, arrancou o Projecto Aurora, que pretendia retomar os projectos então não efectivados, assumindo, no entanto, características algo diversas dos projectos anteriores. As principais diferenças entre os projectos anteriormente aprovados e o Projecto Aurora residia em que este não considerava a unidade de cogeração e a ampliação da fábrica de butadieno, como previsto em 2008, mas compreendendo o aprovisionamento de GPL em esferas, bem como a linha de transporte entre a caverna da SIGÁS e o complexo industrial. Mantinha a ampliação do *Steam Cracker* para a capacidade nominal de 655 kt/ano de etileno, com a instalação de duas novas fornalhas, e a construção das Fábricas de Polipropileno (PP) com a capacidade instalada de 438 kt/ano[2]; e de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL) com a capacidade instalada de 394 kt/ano[3] e a construção de uma nova infra-estrutura para armazenagem e expedição dos produtos finais de PP e PEL (Plataforma Logística).

Este Projecto também não teve continuidade, tendo sido cancelado em Novembro de 2020, devido à recessão económica mundial provocada pelas medidas de bloqueio para conter a pandemia pelo SARS-CoV-2.

O Projecto Alba sucede ao Projecto Aurora, retomando os objectivos anteriores, mas com dimensão mais optimizada e sem intervenções no *Steam Cracker*. Assim, o Projecto Alba considera a construção de duas novas fábricas para produzir Polipropileno e Polietileno de Linear de Baixa Densidade, com capacidades nominais de 438 000 t/ano e 394 200 t/ano, respectivamente; nova plataforma logística para armazenagem e expedição dos produtos finais de PP e PEL; novas armazenagens de matérias-primas, designadamente esferas de GPL e de buteno, bem como um tanque de hexeno, reservatório de isopentano (ICA) e armazenagem de peróxidos; nova *flare*; ampliação da torre de refrigeração das poliolefinas existentes; unidade de produção de hidrogénio por electrólise; e modificações nas utilidades, novas interligações e infra-estruturas necessárias, incluindo subestação e salas eléctricas para as fábricas de PP e de PEL, novas salas de controlo, novas armazenagens de fluidos, bem como modificações no TP.

8. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA

O EIA do Projecto em estudo é composto por 3 peças – Resumo Não Técnico, Relatório e Anexos.

O **Relatório**, para além do presente capítulo (**I – Introdução**), em que se faz a identificação do projecto, do proponente do projecto, da entidade licenciadora e autoridade de AIA e dos responsáveis pela sua elaboração, inclui os seguintes outros capítulos:

[2] Capacidade máxima instalada, de acordo com o REI

- **Capítulo II – Objectivos e Justificação do Projecto**, onde se apresentam os objectivos e se justifica a necessidade do projecto, bem como se efectua o seu enquadramento de acordo com os instrumentos de gestão territorial;
- **Capítulo III – Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas**, onde se apresenta a caracterização técnica do projecto e das suas alternativas;
- **Capítulo IV – Situação de Referência**, onde se apresenta a descrição do ambiente existente, particularmente em relação aos descritores que possam vir a ser afectados pelo presente projecto e a sua previsível evolução na ausência deste;
- **Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Mitigação,** onde se inclui a identificação, previsão e avaliação dos impactes positivos e negativos, no âmbito de uma análise temática, bem como a análise de risco, e onde se sintetizam os impactes em matriz, fazendo-se uma avaliação global, tendo em conta a sua importância relativa; onde se descreve também o conjunto de medidas e de recomendações tendentes a minorar impactes negativos e potenciar impactes positivos, assim como se identificam medidas compensatórias dos impactes negativos;
- **Capítulo VI – Monitorização e Gestão Ambiental,** onde se propõem directrizes para a elaboração do Plano Geral de Monitorização;
- **Capítulo VII – Lacunas Técnicas ou de Conhecimento e Síntese Conclusiva,** onde se identificam os dados de base inexistentes ou indisponíveis nas diferentes áreas temáticas e onde se sintetizam as principais conclusões do EIA.

Será apresentado, em peça separada, um **Resumo Não Técnico (RNT)**, redigido em linguagem não técnica, com o objectivo de transmitir ao público, de forma sintetizada, os principais aspectos analisados no Relatório.

As peças desenhadas e elementos de base, incluídos nos **Anexos**, complementam a informação escrita, ilustrando e reforçando as conclusões do EIA.

II. Definição do Projecto

1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O objectivo primordial do Projecto Alba é converter o Complexo Industrial de Sines numa unidade produtiva economicamente mais sustentável e competitiva, através da integração dos processos produtivos e ampliação do *portefólio* da Repsol Polímeros com produtos de maior valor acrescentado e menor pegada ambiental.

A produção actual de etileno e propileno no Complexo Petroquímico (CP) é significativamente superior ao consumo integrado das fábricas de poliolefinas existentes, sendo exportada para processamento noutro local. Este desequilíbrio oferece uma clara oportunidade para melhorar a integração.

Na análise de alternativas para a transformação do etileno e propileno excedentes no CP, foram levados em consideração os seguintes factores:

- Adequação dos produtos para a transição energética que se projecta, tanto pela utilização dos produtos finais, como pelas suas potencialidades para a promoção da circularidade;
- Selecção de processos tecnológicos de menor intensidade energética, priorizando o consumo de electricidade sobre o consumo de vapor, pois o primeiro pode ser satisfeito através de fontes renováveis com menor impacto nas emissões de CO_2;
- Capacidade instalada competitiva à escala global, de modo a optimizar o consumo específico e a competitividade do próprio complexo petroquímico;
- Integração com outros centros de produção do grupo Repsol, assente na visão global integradora do Grupo.

Tendo em conta os pontos anteriores, a Repsol optou pela instalação de duas fábricas de poliolefinas com uma produção anual de 300 kta (na base de 8 000 h/ano) para a produção de Polipropileno e Polietileno Linear de Baixa Densidade, contando com o excedente de propileno proveniente da refinaria da Repsol em La Coruña (Espanha) e o excedente de etileno da refinaria de Tarragona (Espanha), a receber no CP através do Terminal Petroquímico. Além disso, a capacidade fixada permitirá a futura integração com o etileno obtido de outras fontes do Grupo, abrindo, ainda, oportunidades de sinergias com outras empresas locais, no quadro da política de abertura a fontes externas ao Grupo.

A análise tecnológica realizada levou à selecção dos processos Spherizone da LyondellBasell para Polipropileno e Unipol da Univation para Polietileno. Trata-se de tecnólogos líderes neste sector, oferecendo processos seguros, robustos, maduros e optimizados, factor fundamental na selecção das tecnologias.

O processo Unipol da Univation está em operação há mais de 50 anos e hoje é líder indiscutível em tecnologia na indústria de polietileno. São mais de 120 fábricas em operação distribuídas pelo mundo, o que representa mais de um terço do mercado de PEAD e PEBDL, que juntos somam mais de 2 800 anos de operação segura. Nos últimos 10 anos, mais de 30 novas linhas de produção foram comissionadas com segurança.

O processo Spherizone da Lyondelbasell é baseado na tecnologia Spheripol, em operação há 40 anos, com registos de segurança entre os melhores do sector. A tecnologia Spherizone foi lançada em 2004, introduzindo no processo o reactor circulante multizona, que permite ampliar os limites da gama de produtos e reduzir o impacto ambiental, por exigir menor consumo específico de matéria-prima e energia do que a tecnologia em fase líquida.

Graças à flexibilidade dos processos tecnológicos seleccionados, *state-of-the-art* no panorama internacional, fornecidos por tecnólogos líderes de mercado de reconhecido mérito, como comprovado, será possível a fabricação de uma gama muito variada de produtos, direccionada para nichos de mercado diferenciadores, de produtos de elevada prestação, que possibilitará à Repsol Polímeros penetrar em segmentos de mercado de maior valor acrescentado.

Para além deste facto, o Projecto Alba permitirá ao grupo Repsol consolidar a sua posição concorrencial no mercado europeu, em particular no mercado ibérico e bacia do mediterrâneo, área que é já actualmente o seu mercado principal.

Em termos económicos, este projecto traduz-se num investimento da ordem dos 657 milhões de euros, que gerará um volume de negócios anual de cerca de 800 milhões de euros, permitindo criar 75 novos postos de trabalho directo e cerca de 300 novos postos de trabalho indirecto e, ainda, manter os actuais cerca de 499 trabalhadores.

O cumprimento das Melhores Técnicas Disponíveis (MTDS) de acordo com os BREF (documentos de referência) do regime PCIP aplicáveis, designadamente, BREF POL, BREF LVOC e BREF LCP, para citar os principais, permitirá assegurar um nível de desempenho ambiental acrescido.

2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO

2.1 Introdução

No âmbito do presente EIA foram analisadas as seguintes alternativas de Projecto:

- ⇨ Alternativa Zero – Não implementação do Projecto;
- ⇨ Localização.

2.2 Alternativa Zero – Não implementação do Projecto

O Projecto de Ampliação da Repsol Polímeros visa, a par da valorização dos seus activos, acrescentar valor ao produto final e consolidar a posição da Repsol Polímeros no mercado europeu das poliolefinas, particularmente no mercado ibérico e da bacia mediterrânica e, expectavelmente, penetrar em outros mercados internacionais mais competitivos.

A não realização deste desígnio traduzir-se-ia no enfraquecimento gradual da sua posição económica e competitiva, face às suas congéneres internacionais, colocando em risco a continuidade da empresa nos moldes actuais e a manutenção dos postos de trabalho existentes.

2.3 Localização

O Projecto em análise é uma ampliação/alteração do Complexo Industrial de Sines da Repsol Polímeros, referindo-se em concreto à construção de duas novas Fábricas de PP e PEL e das instalações para logística destes novos produtos, e, ainda, à construção de novas armazenagens, interligações e modificações nas instalações existentes, quer do CP, quer do TP.

As novas Fábricas de PP e PEL e a respectiva plataforma logística ficarão localizadas no lote 2FM da Zona 2 da ZILS e as novas armazenagens de GPL e buteno ficarão localizadas no lote 2C1 da mesma Zona 2, adjacentes ao actual perímetro do CP, áreas a integrar oportunamente na Repsol Polímeros.

Deste modo, a localização prevista é a que permite uma maior economia de recursos resultante do aproveitamento de sinergias e que se traduz por menores investimentos e menores custos de exploração. Citam-se os seguintes:

- Aproveitamento de infra-estruturas e serviços auxiliares que serão comuns às instalações novas e existentes, em termos do abastecimento de água industrial e de água potável para consumo humano, tratamento e destino final de efluentes, gestão de resíduos, entre outros;
- Existência de adequadas infra-estruturas para recepção de matérias-primas e expedição de produtos, como a esteira de tubagens, bons acessos rodoviários, ramal ferroviário, e, ainda, um porto de mar que reúne todas as condições para a atracagem de navios de grande porte.

III. Descrição do Projecto

1. INTRODUÇÃO

O presente projecto, designado Projecto Alba, diz respeito à ampliação do Complexo Industrial de Sines (CIS) da Repsol Polímeros, que compreende essencialmente a construção e exploração de duas novas Fábricas de Poliolefinas (Polímeros) e a respectiva Plataforma Logística de expedição de produtos, bem como todas as interligações, serviços auxiliares e infra-estruturas necessárias.

Assim, o Projecto Alba inclui:

- Nova Fábrica de Polipropileno (PP) com a capacidade instalada de 438 000 t/ano (8 760 horas/ano), com base na tecnologia SPHERIZONE da LyondelBasell;
- Nova Fábrica de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL) com a capacidade instalada de 394 200 t/ano (8 760 horas/ano), com base na tecnologia UNIPOL PE da Univation;
- Novas infra-estruturas para armazenagem e expedição dos produtos finais de PP e PEL (Plataforma Logística);
- Nova *Flare* (*Flare* 4) para servir as fábricas de polímeros e o tanque de isopentano (ICA); a *Flare* 1 existente ficará associada apenas ao *Steam Cracker* e às instalações de armazenagem, incluindo a nova esfera de buteno e a nova esfera de GPL;
- Novas armazenagens de matérias-primas, designadamente esferas de GPL e buteno, bem como tanques de hexeno e isopentano (ICA) e armazenagem de peróxidos;
- Modificações nas utilidades, novas interligações e infra-estruturas necessárias, incluindo subestação e salas eléctricas para as fábricas de PP e de PEL, novas salas de controlo, novas armazenagens de fluidos, bem como modificações no Terminal Petroquímico;
- Modificações nas subestações eléctricas existentes para recepção a 150 kV;
- Ampliação da torre de refrigeração que serve as fábricas de poliolefinas existentes (PEAD e PEBD);
- Instalação de uma unidade de produção de hidrogénio por electrólise e armazenagem de reserva.

Como projectos independentes, mas correlacionados com o Projecto Alba, prevê-se a instalação de uma nova subestação eléctrica com alimentação a 150 kV e as respectivas linhas de alimentação eléctrica, estas da responsabilidade da REN, a reactivação do ramal ferroviário da Repsol Polímeros, incluindo obras no tramo sob gestão da IP, a construção da linha de propano de ligação entre a SIGAS e a Repsol Polímeros, a implementação de uma área dedicada e permanente para empreiteiros e estaleiros de obra associada ao CP e, também, uma unidade de produção para autoconsumo de base solar-fotovoltaica, da responsabilidade da Repsol Polímeros.

2. LOCALIZAÇÃO

2.1 Localização Administrativa

O Projecto Alba da Repsol Polímeros será localizado na freguesia e concelho de Sines, conforme se pode verificar na Figura III.1. A nível supra concelhio, o local situa-se na NUT III Alentejo Litoral, integrado na NUT II Alentejo, tal como se pode verificar também na Figura III.1.

A actividade da Repsol Polímeros enquadra-se na indústria do subsector petroquímico.

As suas instalações e actividades localizam-se a cerca de 150 km a Sul de Lisboa, 4 km a Nordeste de Sines, a cerca de 2,5 km da costa, a uma altitude de 29 m acima do nível do mar e ocupando uma área total de cerca de 130 hectares, dos quais cerca de 120 hectares dizem respeito à área de localização das fábricas na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS) e o restante ao Terminal Petroquímico que se situa na área do Porto de Sines.

2.2 Localização Face a Áreas Sensíveis

As áreas sensíveis, de acordo com a definição do art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, na sua actual redacção, compreendem as Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000 e Zonas de Protecção dos Bens Imóveis Classificados ou em Vias de Classificação.

A localização do projecto em relação às áreas sensíveis vem apresentada na Figura IV.66 do presente EIA, daqui se verificando que as áreas do projecto não estão abrangidas por qualquer das restrições em causa.

2.3 Enquadramento Face aos Instrumentos de Ordenamento do Território

O instrumento de ordenamento territorial em vigor aplicável ao local do projecto é o Plano de Urbanização (PU) da ZILS, publicado através do Edital n.º 1090/2008, de 07.11.2008, que se sobrepõe ao Plano Director Municipal (PDM) de Sines na sua área de influência.

Segundo a Planta de Zonamento do PU da ZILS, o CP localiza-se em Solo Urbanizado Industrial e de Produção Energética. O Terminal Petroquímico, segundo a Planta de Síntese do PDM, está integrado nas áreas afectas ao Porto de Sines.

De acordo com a Planta de Condicionantes do PU da ZILS e da Planta de Síntese do PDM de Sines, não estão definidas condicionantes, servidões ou restrições ao uso do solo nas áreas de implantação do projecto.

2.4 Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto

Não foram identificados quaisquer equipamentos ou infra-estruturas relevantes que possam ser afectados pelo Projecto.

3. ALTERNATIVAS AO PROJECTO

Este tema foi já abordado e desenvolvido no ponto 2 do Capítulo II do presente EIA.

Figura III.1 – Localização do Projecto e Enquadramento Regional



Simbologia:

- Projecto Alba
- Complexo Petroquímico, após alteração
- Terminal Petroquímico
- Esteira de oleodutos

Base: Cartas Militares, Série M888, à escala 1:25000, n.º 515-A, n.º516 e n.º 526
Sistema de coordenadas: ETRS89 PT-TM06

4. PROJECTOS CORRELACIONADOS

4.1 Nova Subestação Eléctrica e Linhas Aéreas de Alimentação a 150 kV

Actualmente, o CP é alimentado por duas linhas eléctricas a 63 kV da EDP. De modo a melhorar a fiabilidade do abastecimento de energia eléctrica ao Complexo Petroquímico (CP) e reduzir custos operacionais, a Repsol Polímeros pretende construir uma nova subestação eléctrica de 150/30 kV, incluindo a ligação à subestação de Sines da REN através de duas novas linhas aéreas de 150 kV, com cerca de 5,5 km, a instalar pela REN antes da implementação do Projecto Alba, e, ainda, as modificações nas subestações eléctricas existentes para recepção a 150 kV.

A nova subestação de 150 kV, a instalar no interior do CP, será do tipo convencional, isolada a ar (AIS), com 2 transformadores de 123 MVA (150/30 kV). Ocupará uma área total de cerca de 0,903 ha, incluindo um edifício com 0,6 ha de área (ver planta geral incluída no Anexo I do Volume de Anexos).

Os equipamentos da actual subestação de 63/30 kV serão desmontados, mantendo-se o respectivo edifício, e as correspondentes duas linhas de 63 kV de ligação à subestação de Sines da REN serão colocadas fora de serviço.

Este Projecto não está abrangido por procedimento de AIA, nos termos do quadro legal vigente.

4.2 Reactivação do Ramal Ferroviário

A Repsol Polímeros pretende reactivar o ramal ferroviário existente no interior das suas instalações, para expedição de produto acabado (poliolefinas) por via ferroviária.

Para o efeito, será necessário proceder às alterações necessárias para colocar em serviço a via ferroviária existente, que esteve fora de serviço muitos anos, assim como a ampliação da via para facilitar as manobras de operação na chegada e partida de comboios e a carga e descarga de contentores.

A implementação deste projecto no interior do CP é da responsabilidade da Repsol Polímeros, não estando abrangido por procedimento de AIA, nos termos do quadro legal vigente. Por sua vez, as alterações a efectuar na via ferroviária existente no exterior do CP serão da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal (IP).

No Anexo XII do Volume de Anexos incluiu-se o protocolo estabelecido entre a Repsol e a IP com a definição dos termos e condições da reabilitação do ramal ferroviário na Repsol Polímeros e das suas ligações à rede ferroviária nacional.

4.3 Construção da Linha de Propano entre a SIGAS e a Repsol Polímeros

O projecto em análise refere-se à construção e exploração de um oleoduto para transporte de propano entre a Caverna da SIGAS – Armazenagem de Gás (A.C.E) e o CP, na esteira já existente de tubagens que liga o Terminal Petroquímico (TP) à ZILS – Zona Industrial e Logística de Sines, com um comprimento total, entre os limites de propriedade destas instalações, de 4 500 metros e um diâmetro de 12”.

Tendo o presente projecto sido submetido a um procedimento de Análise Caso a Caso, no âmbito do Regime de AIA, em 12.11.2021 a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) emitiu o parecer de que não é susceptível de provocar impactes negativos significativos no ambiente, entendendo que não deve ser sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental (ver Anexo XII com o parecer da APA).

4.4 Área Permanente para Empreiteiros e Estaleiro

A Repsol Polímeros está a promover a instalação de uma área dedicada para acolhimento de empreiteiros e estaleiro de obras, que ficará disponível, de forma permanente, para atender a quaisquer obras que se mostrem necessárias na actividade normal do complexo petroquímico e a projectos de desenvolvimento futuros que aquela entenda promover. Este projecto está presentemente em fase de licenciamento pela Câmara Municipal de Sines.

A área afecta a esta actividade ficará localizada no lote 2FM, junto às futuras Fábricas de PP e PEL, e ocupará uma área total de 34 590 m^2. No Anexo I do Volume de Anexos encontra-se a planta geral com a implantação da área de estaleiros.

Em termos de zonamento da área de estaleiro, define-se uma zona destinada aos contentores de obra, encontrando-se dividida em talhões com área unitária de 2,5 x 6 m^2, uma zona de parqueamento e uma zona para armazenagem temporária de resíduos.

A área de estaleiro será servida por redes de água industrial e potável através de tanques de armazenagem e equipamento de bombagem para distribuição, incluindo um sistema de desinfecção para a água potável; rede de energia eléctrica e de iluminação para os talhões de contentores de obra, a partir de um posto de transformação, a instalar; rede de drenagem de águas residuais domésticas, com ligação ao CP; e rede de água de incêndio também com ligação ao CP.

O acesso ao estaleiro far-se-á por Sul, através da rotunda de distribuição da Zona 2 da ZILS, e do arruamento existente que dá também acesso às unidades industriais da Indorama e Air Liquid. Este arruamento apresenta-se pavimentado e com um perfil de duas vias com 3,5 m e bermas direitas de 2,5 m.

Na zona para estaleiro serão constituídas vias internas distribuidoras, que definem as várias sub-zonas a criar. Estas vias serão executadas em material britado de granulometria extensa (touvenant), com compactação prévia da base.

Será efectuada a vedação da futura zona de Estaleiro, a executar com bases New Jersey, não encastradas, e com malha metálica. O conjunto New Jersey e malha metálica respeitará a altura da actual vedação do Complexo, que é de 2,90 m. O acesso ao lote será franqueado por um Portão, incluindo um pequeno edifício, para controlo dos movimentos de entrada e saída de viaturas, máquinas e pessoas.

Este Projecto não está abrangido por procedimento de AIA, nos termos do quadro legal vigente.

4.5 Instalação UPAC – Bloco 1

A Repsol Polímeros está em promover a instalação de uma unidade de produção autónoma para autoconsumo (UPAC), baseada na tecnologia solar-fotovoltaica, a localizar no interior do CP. Tem como objectivo a produção de energia eléctrica em regime de autoconsumo, de modo a reduzir a importação de electricidade da rede pública e prosseguir as metas de descarbonização da actividade da Repsol Polímeros.

O projecto consiste na instalação de 6 blocos de painéis fotovoltaicos distribuídos por vários locais no interior do CP e também no parque de estacionamento exterior, incluindo ainda as infra-estruturas de ligação à rede interna do CP. A potência total da UPAC é de 6,57 MWp, estimando-se uma produção anual de 12 400 MWh/ano.

Este projecto já dispõe de licença de produção, emitida pela DGEG.

5. PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO

5.1 Fase de Construção

A fase de construção e de montagens das instalações do Projecto terá a duração de cerca de 28 meses, com início previsto, no limite, para Março de 2023, tendo em conta a emissão da DIA e de forma a não pôr em causa a data prevista de arranque do Projecto Alba.

5.2 Fase de Exploração

A fase de exploração terá início em Junho de 2025, cuja entrada em funcionamento das diferentes instalações será a seguinte:

- Esfera de propano:……11.2024;
- Tanque de hexeno:……03.2025;
- Tanque de ICA:……03.2025;
- Esfera de buteno:……03.2025;
- Plataforma logística:……02.2025;
- Fábrica de PP:……06.2025;
- Fábrica de PEL:……06.2025.

5.3 Fase de Desactivação

Após a implementação do Projecto Alba, o CIS terá uma vida útil que, previsivelmente, se prolongará por um número indeterminado de anos (várias décadas), pelo que não se apresenta um programa de desactivação. No entanto, quando se equacionar a desactivação do CIS, será elaborado, com a devida antecedência, um programa de desactivação, indicando-se no ponto 7.8 as directrizes que irão nortear a concepção desse plano.

6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES

6.1 Organização das Actividades e dos Trabalhadores

Em finais de 2020, o CIS empregava 499 pessoas, sendo que 292 trabalham em regime de turnos. Além disso, há cerca de 400 prestadores de serviços em permanência e um número adicional de cerca de 100, afectos a projectos e trabalhos específicos.

A área de produção, a que está associado o maior número de trabalhadores, está dividida em 3 áreas distintas: Olefinas, Poliolefinas e Energia & Utilidades, que concentram a maioria das actividades realizadas por turnos.

O CIS opera 24 horas por dia, com 5 equipas de turnos que trabalham em 3 turnos de 8 horas. Em 3 turnos rotativos com folga variável, estão também os colaboradores pertencentes à Unidade de Segurança – Equipa de Combate a Incêndios.

O mesmo horário de trabalho é praticado pelos trabalhadores em 3 turnos que operam o TP, este em regime de concessão.

Existe ainda uma área no CIS onde se pratica um horário de 2 turnos de 8 horas, a Unidade de Logística de Poliolefinas (Polímeros).

Os restantes trabalhadores desenvolvem a sua actividade em regime de horário normal das 09h00 às 17-18h00 h em dias úteis e, fundamentalmente, em áreas de suporte às actividades industrial e de gestão. A área de Pessoas & Organização, que é responsável por assegurar os recursos humanos que a empresa necessita para as suas actividades, garantindo as competências e formação necessárias, também funciona em horário normal.

A área de Segurança, Ambiente e Qualidade (SAQ) desenvolve as suas actividades em horário normal, com excepção das Equipas de Combate a Incêndios, que trabalham em regime de 3 turnos, como atrás mencionado. A área SAQ garante o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis ou outros internos e externos que a organização tenha subscrito, bem como a

implementação dos procedimentos locais e do Grupo Repsol em matéria de saúde, segurança, higiene industrial, ambiente, energia, qualidade, segurança alimentar e sustentabilidade.

Há uma pequena organização de suporte técnico no CIS, que gere projectos de pequena e média dimensão, com o suporte de empresas externas. Projectos de grande dimensão são geridos pela Direcção de Engenharia do grupo Repsol, em Madrid.

As actividades de manutenção e de inspecção desenvolvem-se fundamentalmente em horário normal. Fora desse horário há uma equipa de prevenção que, nos fins-de-semana, feriados e fora do horário normal, está disponível 24 horas do dia.

6.2 Características e Descrição

6.2.1 Lay-out do Complexo Petroquímico

O CP está localizado numa área plana com um leve declive N-S. Tem cerca de 1 500 m na direcção N-S e 800 m na direcção E-W. Há ainda uma extensão de mais de 800 m para Nascente, onde está instalada a *Flare* 1.

Foto III.1 – Lay-out do CP



No sector Norte do CP estão localizadas as duas Fábricas de Polímeros, PEAD (polietileno de alta densidade) e PEBD (polietileno de baixa densidade), e as instalações associadas, incluindo armazéns de produto acabado, laboratórios e edifícios administrativos.

Ao Centro encontram-se as Fábricas de *Steam Cracker*, Butadieno e M/ETBE, a Central Termoeléctrica e edifícios da Manutenção, bem como outros serviços de apoio às fábricas.

A Armazenagem, a Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE), a Estação de Bombagem de Água de Incêndio e a *Flare* 2 ficam localizadas a Sul, separadas das fábricas por áreas não ocupadas.

Todas as áreas do CP são acessíveis por uma rede de arruamentos pavimentados, com 6 m de largura, que permitem o acesso a todas as fábricas.

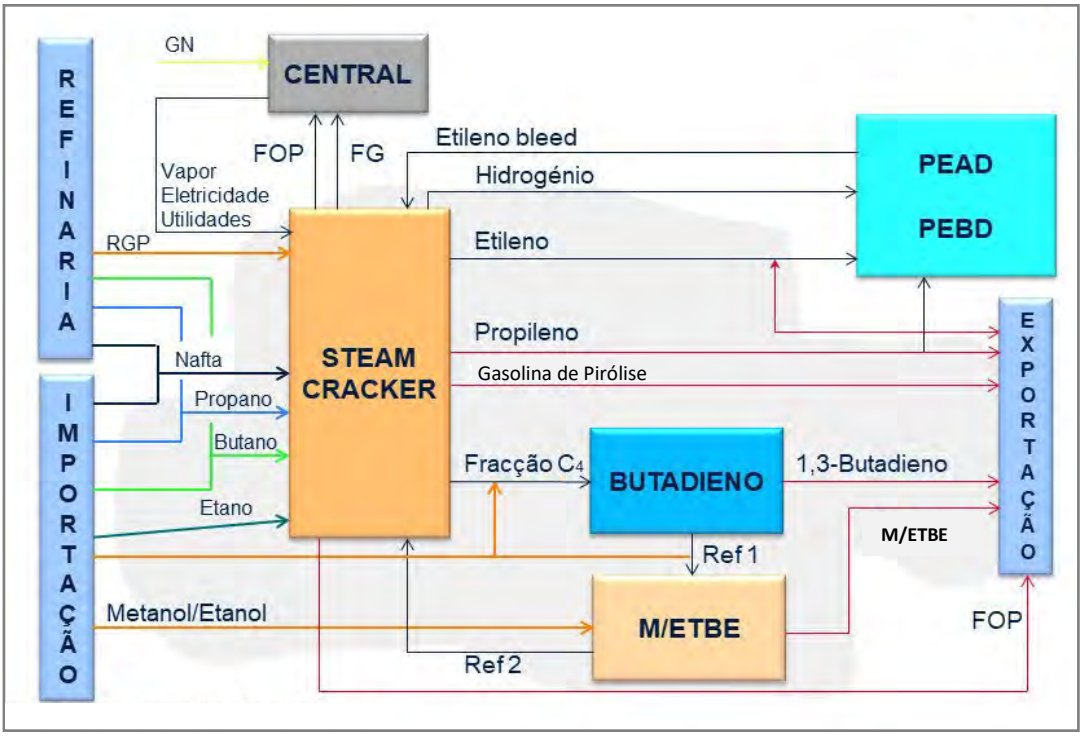
6.2.2 Descrição sintética das actividades

O CP tem como actividade produtiva principal a produção de olefinas, ou seja, etileno, propileno, 1,3-butadieno e co-produtos. Estes compostos são usados como matéria-prima na produção de plásticos e numa variedade de outros produtos químicos.

A Repsol Polímeros utiliza o etileno na produção de plásticos poliolefínicos: polietileno de alta e de baixa densidade (PEAD e PEBD) e de copolímeros de etileno e acrilato de butilo (EBA) que, por sua vez, são usados como matéria-prima pelos seus clientes na produção de tubo, materiais de embalagem, fibras, diversos tipos de filmes, revestimento de cabos eléctricos e outros componentes de aplicação industrial e doméstica.

Para além das produções anteriormente mencionadas, existe ainda no CP a fabricação de metil-ter-butil-éter (MTBE) ou, em alternativa, etil-ter-butil-éter (ETBE). Na Figura III.2 vem apresentado o diagrama de fluxos do CIS.

Figura III.2 – Diagrama de Fluxos do CP



O CP incorpora também, na sua actividade, a produção de electricidade e calor por cogeração na Central Termoeléctrica, sendo esses produtos utilizados nos processos industriais atrás mencionados. Acresce a produção de utilidades necessárias aos processos produtivos, tais como água de refrigeração, água desmineralizada e ar comprimido.

As olefinas produzidas são constituídas por líquidos e gases e, no caso de não serem consumidas internamente no CP, são expedidas por *pipeline* e, seguidamente, por navio. As poliolefinas (polímeros) são produtos sólidos, ensacados ou carregados em camião-cisterna e expedidos por via terrestre.

6.2.3 Capacidades produtivas instaladas

De acordo com o Título Único Ambiental da Repsol Polímeros (TUA000008326112021A), emitido pela APA em 26.11.2021 e com o Título Digital de Alteração (N.º 85-1513022/2021-1), emitido pelo IAPMEI em 04.01.2022, a classificação das actividades exercidas no CIS e respectivas capacidades instaladas estão indicadas no Quadro III.1. Estas capacidades instaladas estão de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 127/2013.

Quadro III.1 – Classificação das actividades exercidas no CIS, de acordo com a CAE (rev.3)

Classificação	CAE (Rev. 3)	Descrição	Capacidade Instalada	
			Unidades	Valor
Principal	20160	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	t/ano	PEAD – 219 000 PEBD – 267 530
Secundária	20144	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base n. e.	t/ano	Etileno - 465 296 Propileno - 236 949 Fracção C4-127 151 Gasolina Pirólise - 247 365 FOP - 46 954 1,3 Butadieno - 63 510 MTBE/ETBE - 67 160
Secundária	35112	Produção de electricidade de origem térmica	MWe	93
Secundária	35301	Produção e distribuição de vapor, água quente e fria e ar frio por conduta	t/h	622,4

Por sua vez, no Quadro III.2 estão indicadas as actividades PCIP desenvolvidas no CIS e as respectivas capacidades instaladas.

Quadro III.2 – Actividades PCIP desenvolvidas no CIS

Rubrica PCIP	Descrição	Capacidade Instalada	
		Unidades	Valor
4.1 a)	Fabrico de produtos químicos orgânicos como: a) Hidrocarbonetos simples		
	- Produção de Etileno	t/ano	465 296
	- Produção de Propileno	t/ano	236 949
	- Produção de Fracção C4	t/ano	127 151
	- Produção de Gasolina de pirólise	t/ano	247 365
	- Produção de FOP	t/ano	46 954
	- Produção de 1,3 Butadieno	t/ano	63 510
4.1 b)	Fabrico de produtos químicos orgânicos como: b) Hidrocarbonetos oxigenados		
	- Produção de MTBE/ETBE	t/ano	67 160
4.1 h)	Fabrico de produtos químicos orgânicos como: h) Matérias plásticas		
	- Produção de PEAD	t/ano	219 000
	- Produção de PEBD	t/ano	267 530
1.1	Queima de combustíveis em instalações com potência térmica nominal total igual ou superior a 50 MW	MWt	433,6*

* Não inclui a potência térmica das *flares*

Em termos globais, a capacidade instalada de produção do CIS é a seguinte:

- **1 187 225 t/ano de hidrocarbonetos simples**, designadamente olefinas, cujo somatório corresponde às seguintes capacidades parciais:

  - 465 296 t/ano de etileno;
  - 236 949 t/ano de propileno;
  - 127 151 t/ano de Fracção C4;
  - 247 365 t/ano de gasolina de pirólise;
  - 46 954 t/ano de fuelóleo de pirólise;

- 63 510 t/ano de butadieno.

- **67 160 t/ano de MTBE/ETBE**;
- **486 530 t/ano de poliolefinas**, cujo somatório corresponde às seguintes capacidades parciais:
  - 219 000 t/ano de polietileno de alta densidade (PEAD);
  - 267 530 t/ano de polietileno de baixa densidade (PEBD).

6.2.4 Descrição dos processos de fabrico e dos serviços auxiliares, consumos das principais matérias-primas e produções

a) Enquadramento

A situação de referência do Projecto Alba irá basear-se nas produções, consumos e emissões verificados no ano de 2020, uma vez que não estão ainda validadas as informações consolidadas sobre o ano de 2021. Foi confirmada a representatividade dos dados de 2020 em face de um possível abrandamento do funcionamento do CIS associado à pandemia da COVID 19, cenário esse que efectivamente não se verificou.

b) Área de Olefinas

Constituem a área de olefinas as seguintes fábricas: *Steam Cracker*, Butadieno e MTBE/ETBE. O Terminal Petroquímico também é operado por esta área.

Fábrica de *Steam Cracker*

Foto III.2 – Vista da Fábrica de Steam Cracker (em primeiro plano a Zona Quente e ao fundo colunas da Zona Fria)



A Fábrica de *Steam Cracker,* licenciada e construída pela Linde AG, que teve o seu arranque em 1981*,* é a principal instalação de produção de olefinas. É normalmente dividida em duas grandes zonas: a chamada Zona Quente, constituída fundamentalmente por um conjunto de 8 Fornalhas para o *cracking* de todo o seu *feedstock*, e a chamada Zona Fria, onde se situam os processos de Secagem de Gás, Pré-Arrefecimento, as Colunas de Separação dos diferentes produtos que compõem o gás bruto resultante do *cracking* do *feedstock* e os Reactores de Hidrogenação.

Na Zona Quente, para além da função de *cracking* que ocorre na zona de radiação das Fornalhas, também é produzido vapor de muito alta pressão a partir da recuperação de calor realizada na zona da convecção e nos TLX's (*Transfer Line Exchangers*). O vapor assim produzido é utilizado na fábrica como energia motriz nas turbinas que accionam compressores e bombas, ou nos diferentes processos que necessitam de troca de calor.

Constituem as matérias-primas da fábrica, a nafta ou os condensados (nafta mais pesada), ou outras matérias-primas como o etano, o propano ou o butano e que são sujeitas a um processo de *"steam cracking"* nas Fornalhas, em que ocorre a pirólise dos hidrocarbonetos em mistura com vapor de diluição e de que resulta o gás bruto.

Segue-se um conjunto de acções de arrefecimento, compressão, separação e hidrogenação, que permitem individualizar os diversos componentes do gás bruto inicial.

Os produtos mais pesados, obtidos no fundo do Fraccionador Primário, que se segue ao arrefecimento dos gases provenientes das Fornalhas, constituem o **fuelóleo de pirólise.** Este produto é vendido ou utilizado como combustível na Central Termoeléctrica do CP.

Os gases provenientes do topo da coluna de Fraccionamento Primário são enviados ao Compressor de Gás Bruto (CGB), onde nos primeiros andares de compressão são retirados os componentes mais pesados, as **gasolinas de pirólise**. Por outro lado, como esses gases provenientes do topo da coluna, nos quais têm origem todas as fracções gasosas posteriormente separadas, contêm gases ácidos, é necessário removê-los do processo. Tal acontece durante a fase de compressão entre o 4º e 5º andares de compressão do CGB, através da lavagem com soda cáustica na respectiva Coluna de Lavagem. A solução de soda por sua vez é neutralizada com CO_2 numa outra coluna e os gases ácidos então produzidos são enviados à Central Termoeléctrica para utilização como combustível.

Após esta etapa e nova compressão, a corrente gasosa segue para o primeiro grande processo de separação, a desetanização. Mas antes e pelo facto de a partir dessa fase se tratar de um processo criogénico (entramos na Zona Fria da fábrica), as correntes de gás e líquido têm de ser secas, antes das etapas de separação. A remoção de água ou secagem, nestas correntes, é feita por processos de adsorção em adsorvedores ou secadores. Estes leitos retêm a água nas condições normais de processo.

Da Coluna de Desetanização resulta uma fracção mais leve (C_2-), que sai pelo topo da coluna, constituída por hidrogénio, metano, etano, etileno e também acetileno, sendo que este último tem de ser hidrogenado, por ser indesejável para o processo.

Após a hidrogenação do acetileno, a etileno e etano, nos Reactores de C_2, segue-se um processo de arrefecimento desta corrente de gás para separação do excesso de hidrogénio que não reagiu. A corrente resultante é enviada à Coluna de Desmetanização, onde o metano (C_1) é separado da fracção C_2 (etileno e etano). Por último, a corrente de C_2 é enviada à Coluna de C_2 *Splitter* para separação do **etileno** produto final, que sai pelo topo da coluna, do **etano**, que sai pelo fundo da coluna e que é reenviado como corrente de reciclo novamente para a fornalha dedicada ao *cracking* de etano.

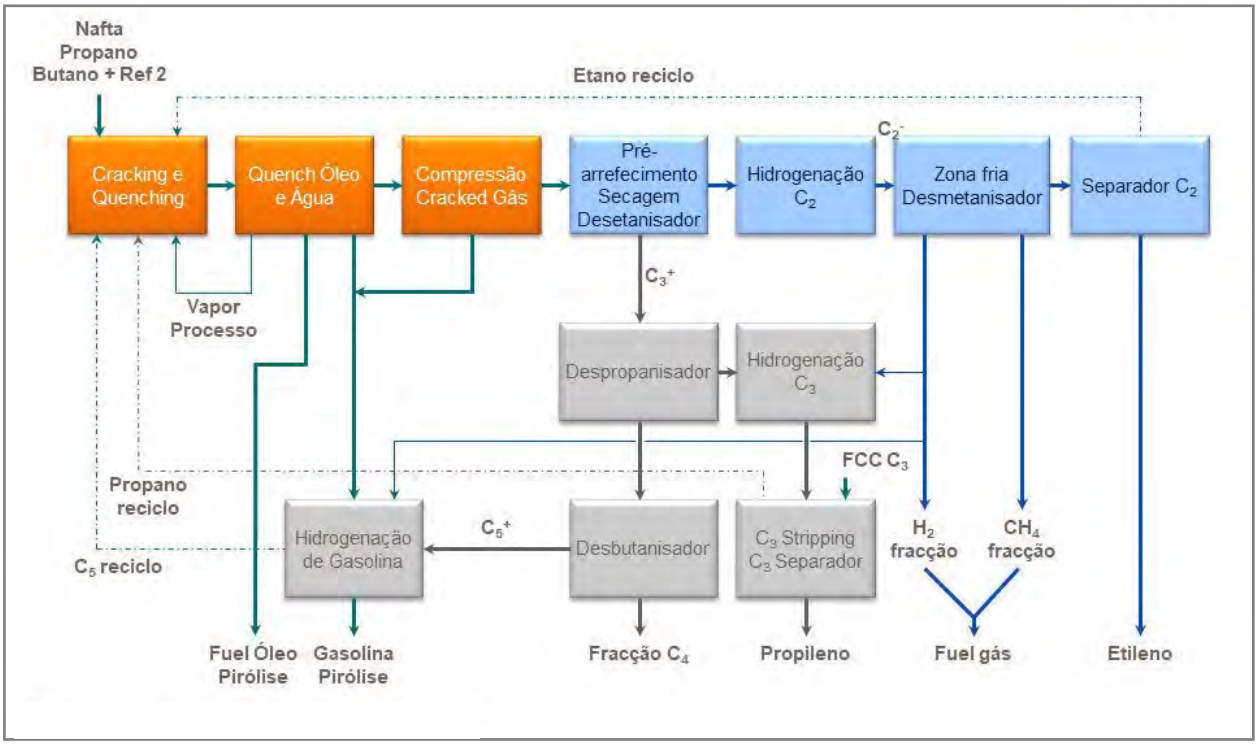
Dos restantes componentes da corrente gasosa, o **hidrogénio** é utilizado nos diversos processos de hidrogenação existentes na Fábrica (no de C_2 como descrito anteriormente, no de C_3 e no de gasolinas), sendo que o remanescente, junto com o **metano**, constitui o **fuel gás**, usado como combustível nas Fornalhas de *cracking*, nas Caldeiras de produção de vapor da Central Termoeléctrica e nos pilotos das *Flares*.

A fracção mais pesada (C_{3+}) gerada na desetanização é enviada à Coluna de Despropanização e gera, assim, gases mais leves (C_3), separados posteriormente na Coluna de C_3 *Splitter* em propano e **propileno** produto final, e gases mais pesados (C_{4+}), que se submetem a um processo de desbutanização. A fracção C_3 é hidrogenada para remover pequenas quantidades de metil-acetileno e propadieno, indesejáveis para o processo. O propano, juntamente com parte do etano produzido, é recirculado para as Fornalhas, onde sofre novamente um processo de *cracking*.

Na Coluna de Desbutanização, separam-se os compostos mais leves pelo topo, como a **fracção C_4** produto final, das fracções mais pesadas que constituem a **mistura de aromáticos** ou gasolina de pirólise.

A Fábrica de *Steam Cracker* dispõe de uma Unidade de Hidrogenação de Gasolina de Pirólise, que recebe a mistura de aromáticos acima referida. Nesta unidade existe uma secção de hidrogenação e uma de destilação.

Figura III.3 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de Steam Cracker

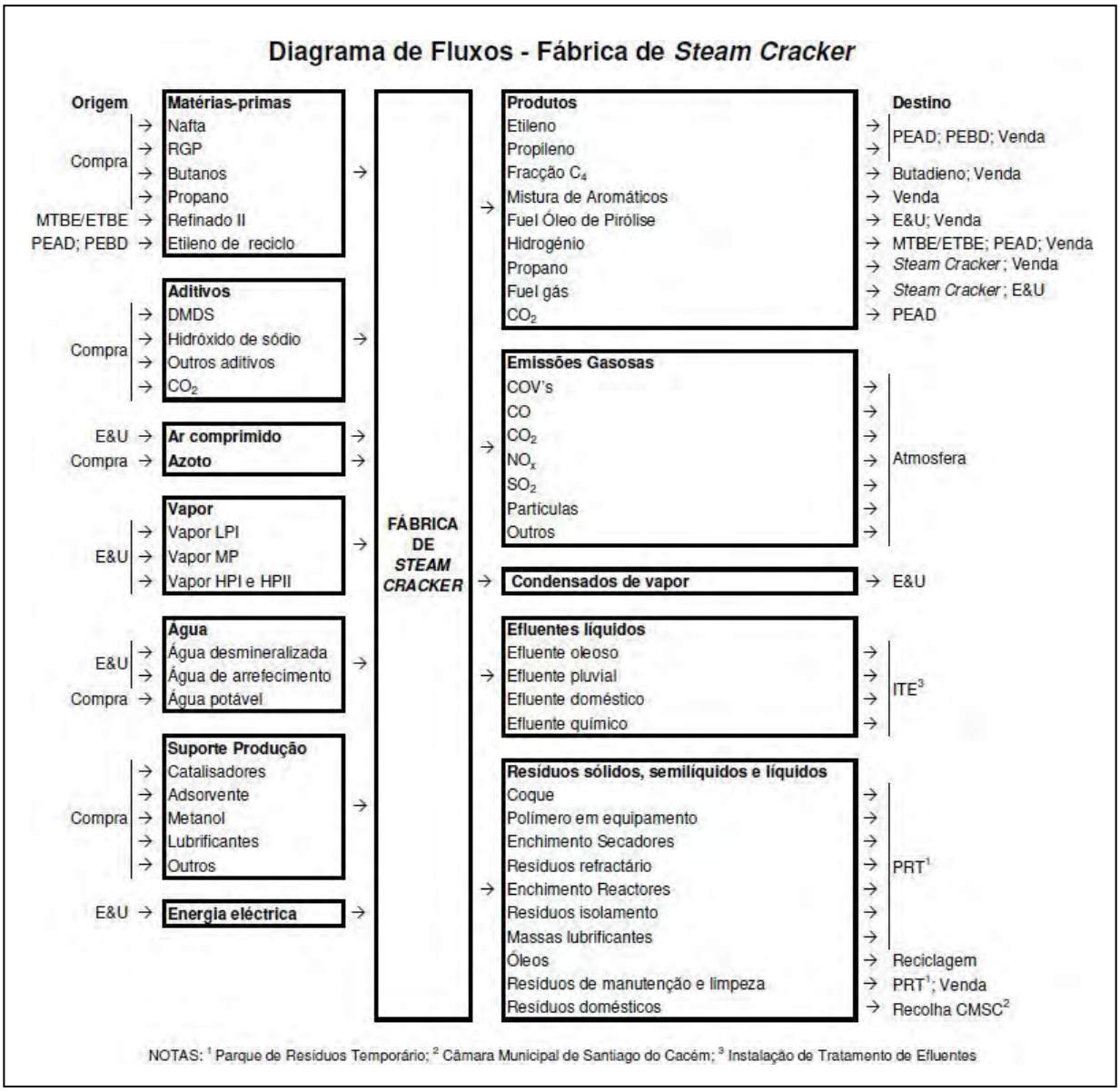


A Unidade de Hidrogenação tem por finalidade eliminar determinados compostos insaturados existentes na gasolina, a fim de evitar a formação de gomas que são prejudiciais para as suas aplicações. Esta hidrogenação é feita com hidrogénio metanado, comprimido para a entrada do Reactor.

A Secção de Hidrogenação dispõe de dois Reactores (principal e reserva) para a hidrogenação de diolefinas. Na Secção de Destilação, em duas colunas, as misturas são separadas dos componentes pesados C_{10+} e dos produtos leves C_{4-} para estabilização das gasolinas. Os pesados são enviados à armazenagem de fuelóleo de pirólise e os leves são reenviados para a Secção de Compressão. Os restantes componentes constituem a **gasolina de pirólise,** produto final fabricado na unidade.

A *Flare* 1 está associada a esta fábrica e às fábricas de Polímeros, queimando os hidrocarbonetos residuais, em caso de emergência ou perturbação operacional.

Figura III.4 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de Steam Cracker



Emissões gasosas – Outros (vapor de água, gases inertes, outros poluentes monitorizados nas medições pontuais)

Ainda associada principalmente ao *Steam Cracker,* existe uma área de Armazenagem situada a Sul da fábrica, para matérias-primas, constituída essencialmente por tanques de nafta e esferas de propano e butano, e para produtos, constituída por tanques de fuelóleo de pirólise e de gasolina de pirólise e esferas de etileno e propileno.

As capacidades dos tanques e esferas existentes de armazenagem estão indicadas no Quadro III.3.

Tendo em vista a necessidade do aumento da flexibilidade de operação e de armazenagem, há vários reservatórios que poderão armazenar, não simultaneamente, mais do que um produto.

Quadro III.3 – Tanques e esferas existentes no CP (na zona de armazenagem das Olefinas)

Produto	Referência	Capacidade (m^3)
Nafta	D9101A	30 000
	D9101B	30 000
Fuelóleo de pirólise	D9501A	1 400
	D9501B	1 400
Fuelóleo de pirólise	DFO1011A	900
	DFO1011B	900
	DFP1101	750
	D9502A	7 000
	D9502B	7 000
Gasolina de pirólise	D7802	6 500
	D7801A	6 500
	D7801B	6 500
	D7801C	19 000
Propano	D6901A	600
	D6901B	600
	D6901C	1 250
Propileno; RGP (Refinery Grade Propylene)	D5801	350
	D5802	350
C4#, Butanos, Refinado 2, Refinado 1	D6801A	3 300
	D6801B	3 300
	D0501A	2 100
	D0501B	2 100
	D0502	240
Metanol/Etanol	D0910	130
Etileno	D4801A	400
	D4801B	400
MTBE/ETBE	FB2106	220

No ano de 2020, na Fábrica de *Steam Cracker* verificaram-se 8 424 horas de produção efectiva, tendo consumido as principais matérias-primas indicadas no Quadro III.4, com as produções incluídas no Quadro III.5.

Quadro III.4 – Consumos das principais matérias-primas (t)
(Fábrica de Steam Cracker em 2020)

Matérias-Primas	2020
Nafta	548 303
Gasolina bruta	24 586
Propano	395 973
Etileno de Reciclo	5 756
Refinado 2	21 941
Butano	47 152
Propileno	10 657

Quadro III.5 – Produções (t) (Fábrica de Steam Cracker em 2020)

Produtos	2020
Etileno	351 792
Propileno	159 751
Fracção C4	76 611
Fuelóleo de Pirólise	27 430
Fuel gás	209 673
Gasolina de Pirólise	143 294
Propano	45 925

Fábrica de Butadieno

A Fábrica de Butadieno, licenciada pela Nippon Zeon e construída pela Linde AG, arrancou em 1982 e faz a extracção de 1,3-butadieno de elevada pureza a partir da fracção C_4 produzida pela Fábrica *Steam Cracker* e de compra ao exterior. A fracção C_4, é essencialmente constituída por 1,3-butadieno, butanos e butenos refinados (BBR's ou refinado I), tendo os acetilenos como principal contaminante.

Foto III.3 – Vista Geral da Fábrica de Butadieno



A unidade é constituída fundamentalmente por quatro Secções:

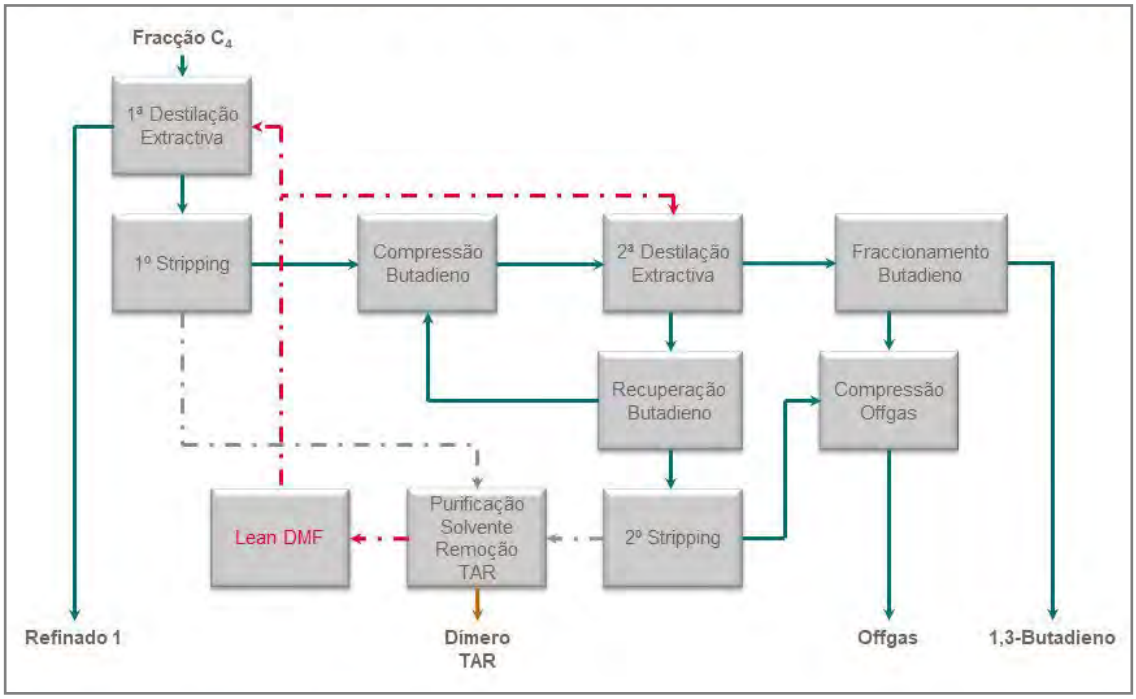
- 1ª Destilação Extractiva;
- 2ª Destilação Extractiva;
- Purificação de Butadieno;
- Purificação do Solvente.

A fracção C_4 é processada continuamente nas três primeiras secções, utilizando-se nas duas primeiras a dimetilformamida (DMF) como solvente de extracção. Na primeira secção, o refinado I é separado do 1,3-butadieno e dos acetilenos com DMF e é enviado à respectiva armazenagem da fábrica e daí para a Fábrica de MTBE/ETBE como matéria-prima.

A passagem da primeira para a segunda secção implica um aumento da pressão do sistema e, portanto, a utilização de um Compressor que alimenta a segunda secção. Nesta, o 1,3-butadieno "bruto" é separado dos acetilenos com o DMF, submetendo-se, na terceira secção, a uma destilação simples, em duas Colunas de Fraccionamento, para ser purificado até às especificações exigidas.

O 1,3-butadieno é enviado em fase líquida para as esferas de armazenagem de butadieno no TP, para exportação.

Figura III.5 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de Butadieno



A corrente de ***off-gas* acetilénico**, proveniente da segunda e terceira secções, é enviada maioritariamente para a Central Termoeléctrica para ser utilizada como combustível.

A DMF, contaminada com água, dímero (vinil-ciclohexeno) e TAR (composto betuminoso), segue para a quarta e última secção, onde se processa a purificação de uma pequena parte do solvente em circulação, através de uma destilação simples. A corrente de **dímero** é posteriormente enviada para a Central Termoeléctrica para ser utilizada como combustível.

A *Flare* 2 está associada a esta fábrica e à fábrica de MTBE/ETBE, queimando os seus hidrocarbonetos residuais.

No ano de 2020, na Fábrica de Butadieno verificaram-se 7 859 horas de produção efectiva, tendo consumido a principal matéria-prima indicada no Quadro III.6, com as produções incluídas no Quadro III.7.

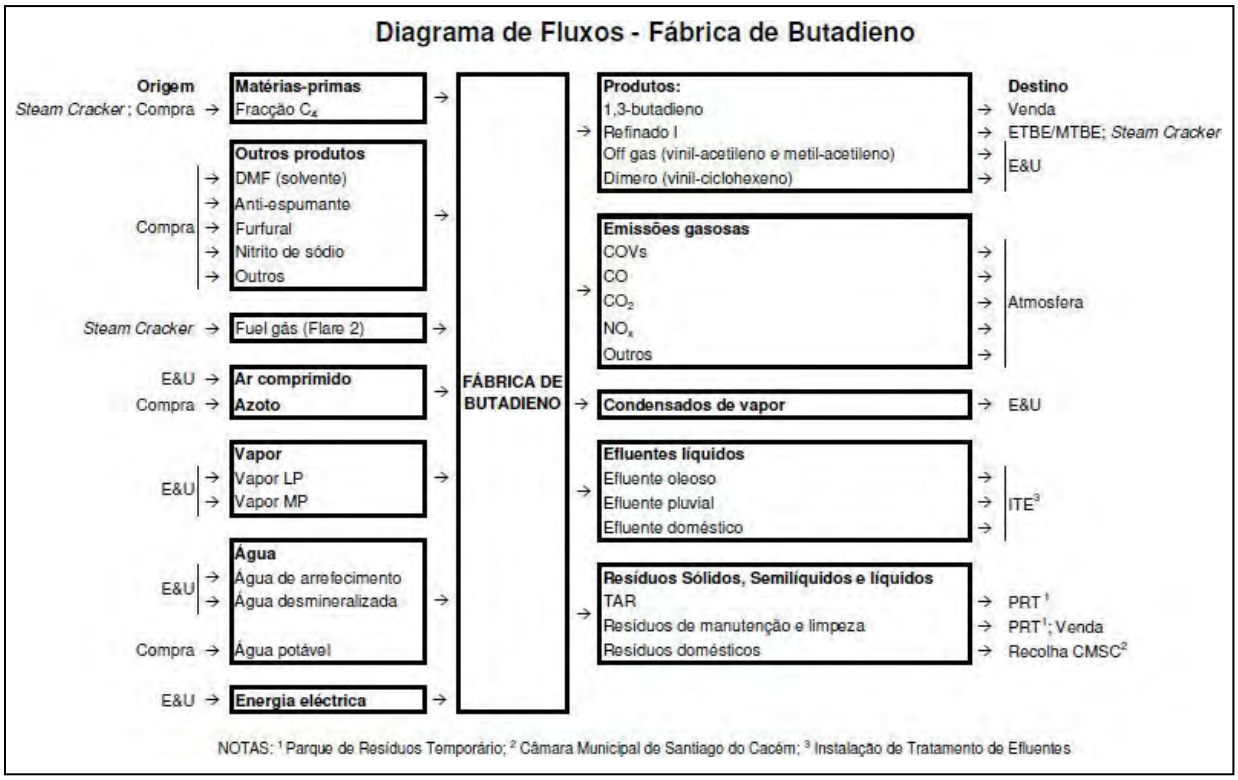
Quadro III.6 – Consumo da principal matéria-prima (t)
(Fábrica de Butadieno em 2020)

Matéria-Prima	2020
Crude C4	78 612

Quadro III.7 – Produções (t)
(Fábrica de Butadieno em 2020)

Produtos	2020
1,3 Butadieno	35 207
Refinado 1	39 247
Off gas (vinil acetileno)	3 274
Dímero	254

Figura III.6 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de Butadieno



Emissões gasosas – Outros (vapor de água e gases inertes); todas as emissões gasosas estão associadas à *flare*

Fábrica de MTBE/ETBE

A Fábrica de MTBE, licenciada pela UOP/Huels e construída pela Técnicas Reunidas, teve o seu arranque em 1992. O MTBE (metil-ter-butil-éter) obtém-se a partir da reacção do Refinado I, da Fábrica de Butadieno (butanos e butenos refinados, com predominância de isobuteno), com metanol adquirido ao exterior.

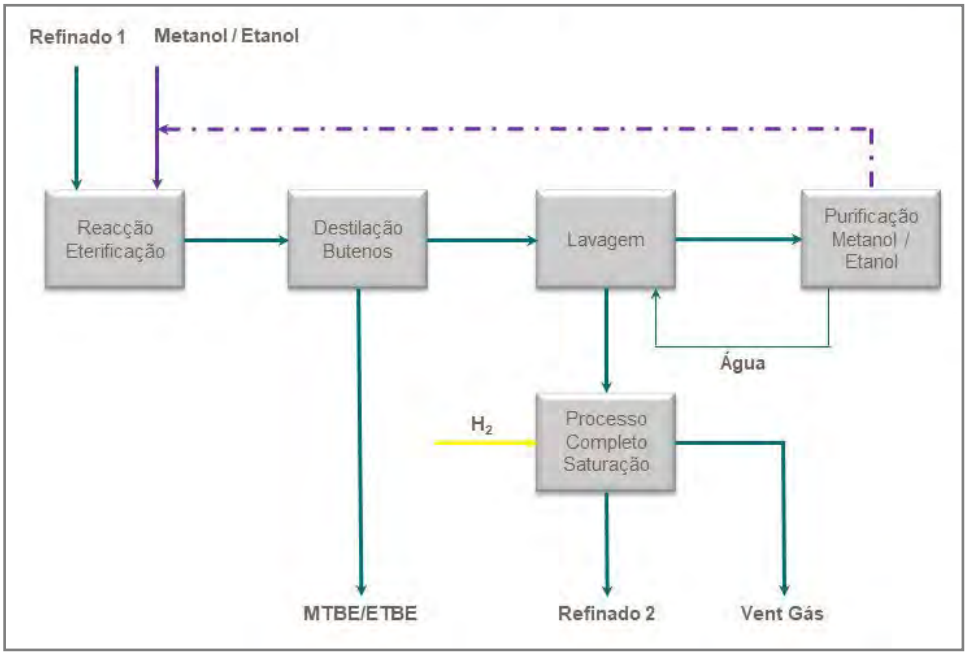
O ETBE (etil-ter-butil-éter) também se obtém a partir da reacção do refinado I, da Fábrica de Butadieno e/ou de compra, mas utiliza como segundo reagente o etanol, que é adquirido no exterior.

Foto III.4 – Vista da Fábrica de MTBE/ETBE



A fábrica pode produzir ambos os produtos, mas não em simultâneo, sem qualquer alteração de equipamento, necessitando apenas de ligeiras modificações nas condições processuais.

Figura III.7 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de MTBE/ETBE



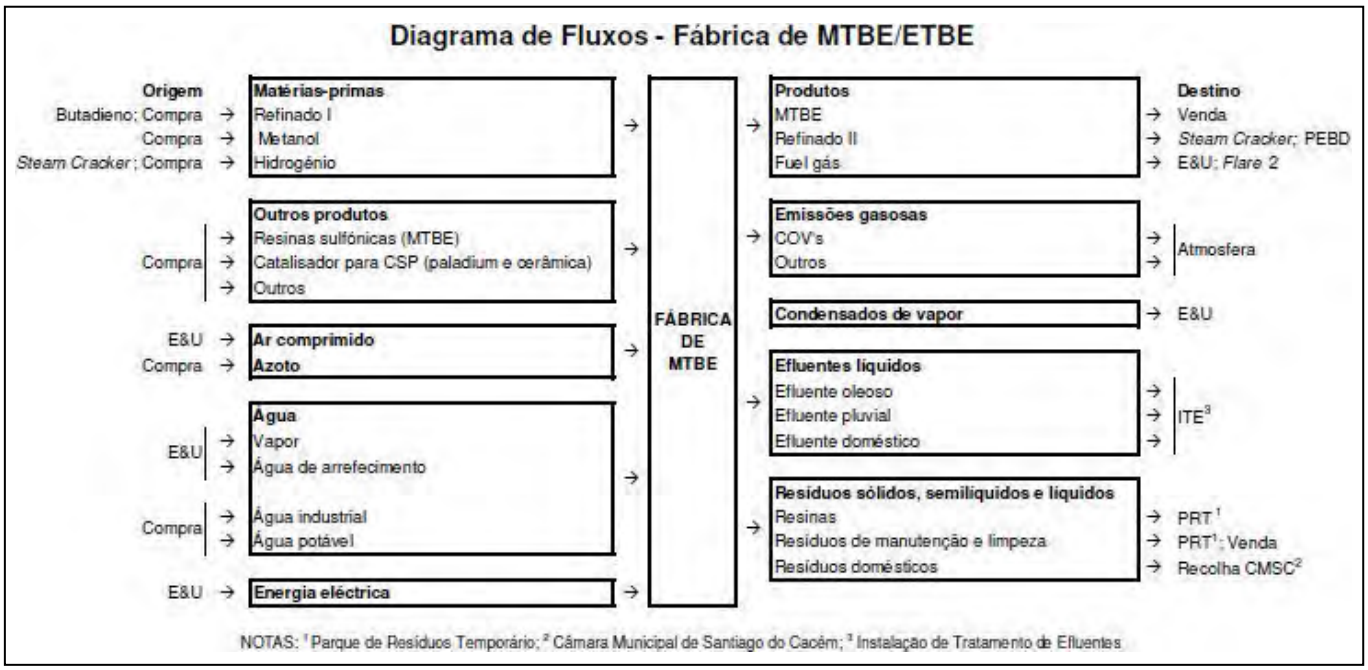
Nos Reactores e na presença de um catalisador (resina catiónica), ocorre a eterificação parcial do isobuteno e do metanol, sendo o efluente constituído por MTBE, metanol e diversos C_4 que não reagiram (n-butenos), designados por **refinado I intermédio**. Na Coluna de MTBE, este é recuperado no fundo, enquanto o metanol e o refinado I intermédio são recolhidos no topo e separados numa Coluna de Lavagem com água.

O metanol é removido com água e esta mistura é fraccionada na Coluna de Metanol, reciclando-se ambos os componentes.

O refinado I intermédio segue para a unidade CSP (*Complete Saturation Process*), onde os C_4 são hidrogenados e se obtêm essencialmente butanos, que constituem o **refinado II** final, utilizado como matéria-prima na Fábrica de *Steam Cracker*.

O ***vent gas***, gás residual do processo, é integrado na rede de *fuel gás* do CP.

Figura III.8 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de MTBE/ETBE



Emissões gasosas – Outros (vapor de água e gases inertes)

No ano de 2020, na Fábrica de MTBE/ETBE verificaram-se 7 891 horas de produção efectiva, tendo consumido as principais matérias-primas indicadas no Quadro III.8, com as produções incluídas no Quadro III.9.

Quadro III.8 – Consumos das principais matérias-primas (t) (Fábrica de MTBE/ETBE em 2020)

Matérias-Primas	2020
Refinado 1	39 240
Metanol/Etanol	9 286
Hidrogénio	1 961

Quadro III.9 – Produções (t) (Fábrica de MTBE/ETBE em 2020)

Produtos	2020
MTBE/ETBE	25 617
Refinado 2	22 502
Fuel gas	2 098

c) Área de Poliolefinas (Polímeros)

A área de Poliolefinas é constituída por duas fábricas com um total de três linhas de produção, ou seja, a Fábrica de PEBD com duas linhas de produção, e a Fábrica de PEAD. O conjunto das Fábricas de Poliolefinas é designado também por Fábricas de Polímeros.

Fábrica de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD)

A unidade de produção de polietileno de baixa densidade (PEBD), licenciada pela CDF Chimie e construída pela Coppee-Rust, teve o seu arranque em 1981. Compõe-se de duas linhas idênticas e independentes.

Foto III.5 – Vista da Fábrica de PEBD com as duas linhas de produção



O processo produtivo é efectuado em autoclave de alta pressão e na fábrica existem as secções seguintes:

- Etileno de Baixa Pressão;
- Compressão;
- Polimerização;
- Extrusão – Granulação;
- Circuito de Gás Residual;
- Tratamento de Grânulos.

O etileno gasoso é fornecido nos limites de bateria da Fábrica de PEBD, proveniente da Fábrica de *Steam Cracker*, à pressão normal de 17 bar(g).

Depois de passar pelo Posto de Contagem, o etileno entra no Balão de Gás de Alimentação, cuja pressão é mantida a 15 bar(g) por uma válvula reguladora de pressão, montada na tubagem de entrada.

Do Balão de Alimentação, o etileno passa por dois filtros, colocados na aspiração do Compressor Primário, em serviço alternado. A compressão do etileno é efectuada por dois Compressores (Primário e Secundário), que elevam a pressão até cerca de 2 150 bar(g), para poder ser polimerizado.

O etileno a alta pressão é polimerizado num Reactor, que consiste num tubo vertical em aço, de paredes muito espessas, fechado nas duas extremidades. Possui no interior um agitador e o respectivo motor colocado no seu topo.

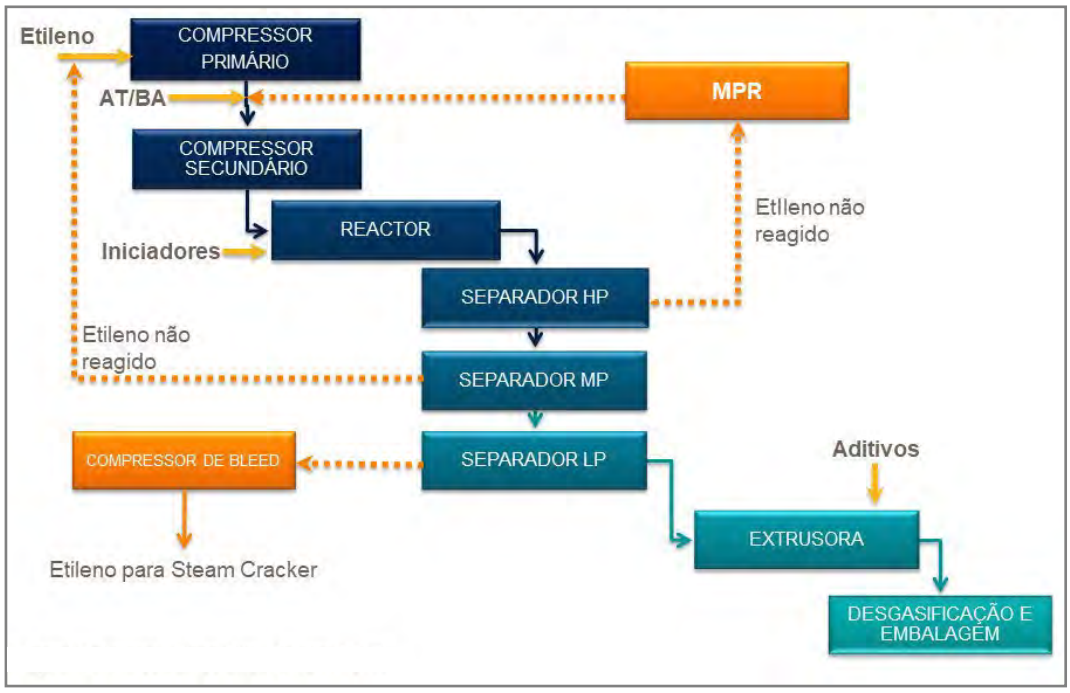
O etileno é alimentado ao Reactor através de 5 entradas distintas, nas 4 primeiras zonas. Na 1ª zona entra etileno pelo topo, arrefecendo desse modo o motor do agitador e ainda por uma entrada lateral, onde é injectado simultaneamente com catalisador. A injecção de etileno e catalisador ocorre também nas 2ª, 3ª e 4ª zonas do Reactor. Na 5ª zona há apenas injecção de catalisador.

O etileno que não reagiu, misturado com o **polietileno** resultante da reacção, sai pelo fundo com a abertura da Válvula de Extrusão do Reactor, sendo a mistura expandida para 310 bar(g) e enviada para o Separador. Aí se processa a primeira fase de separação etileno/polietileno. O etileno separado vai percorrer o circuito de Retorno de Média Pressão, sendo reenviado à Secção de Compressão.

O polietileno, misturado com algum etileno que sai pelo fundo do Separador, tem uma segunda fase de separação, a uma pressão de cerca de 15 bar(g), na Tremonha de Alta Pressão. O etileno aí libertado é encaminhado para o Balão de Alimentação e a mistura polímero/etileno é enviada para a Tremonha de Baixa Pressão, onde sofre nova expansão e se dá a terceira fase de separação. Esta última separação é feita a cerca de 0,5 bar(g) e o etileno separado é enviado ao Balão de Gás Residual.

O etileno no Balão de Gás Residual é enviado para a Fábrica de *Steam Cracker*, como **etileno de reciclo**, por meio do Compressor de Gás Residual, que eleva a pressão a 12 bar(g).

Figura III.9 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de PEBD

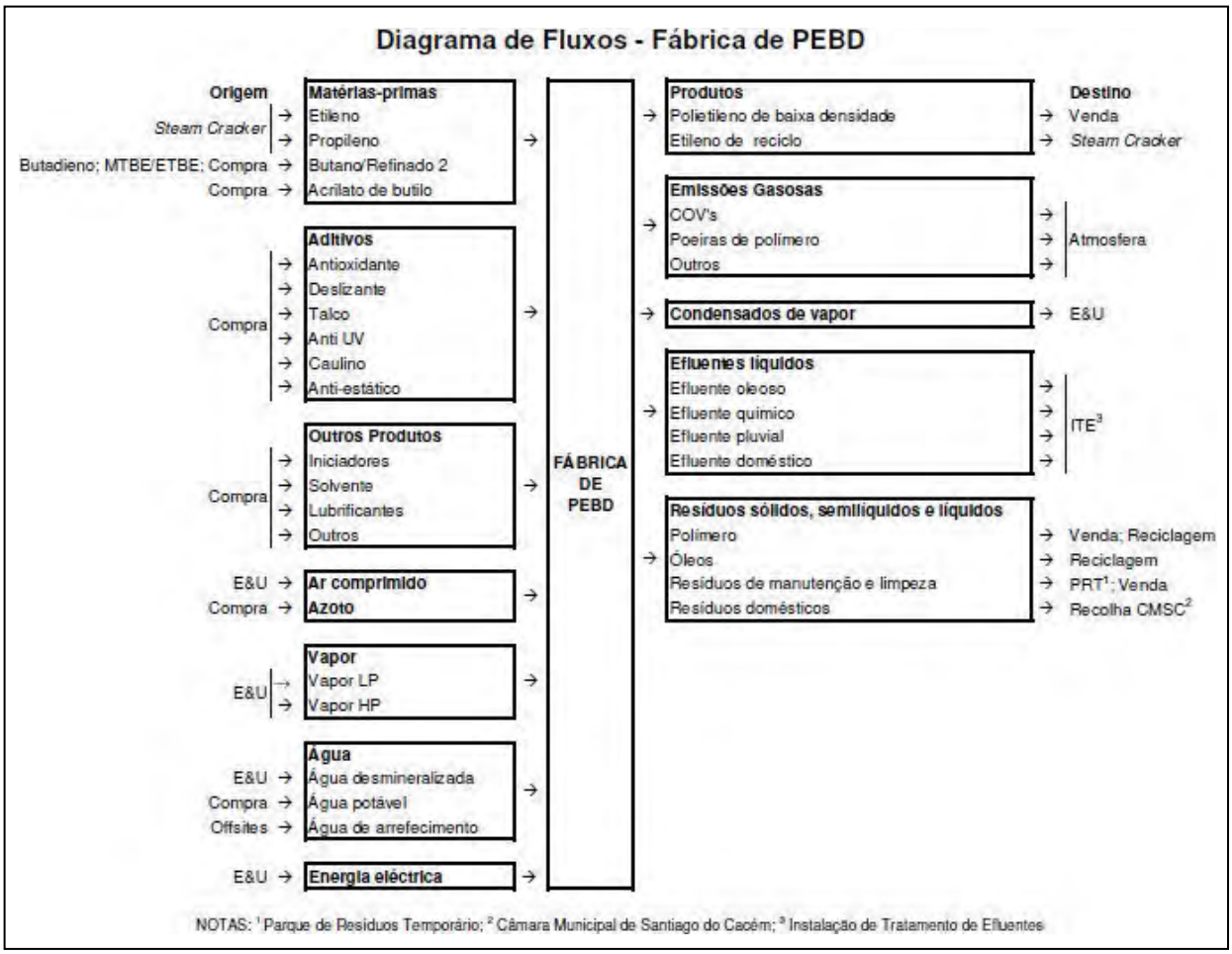


A Tremonha de Baixa Pressão está montada sobre a Extrusora Principal que recebe o polietileno e onde se incorporam diversos aditivos consoante o grau em produção. Na extremidade da Extrusora existe um Granulador que possui uma câmara de corte. Nessa câmara de corte dá-se uma passagem contínua de água, que serve para solidificar o polietileno, permitindo o corte e o transporte dos grânulos para fora da câmara.

Os grânulos transportados pela água são enviados a um Secador, onde a água é removida. O produto é enviado por transporte pneumático, quer para os Silos de Controlo, quer para os Silos de Desclassificados. Esta selecção de circuitos é efectuada a partir da Sala de Controlo e depende da qualidade do produto.

Após os Silos de Controlo, o produto dentro de especificação é enviado para os Silos de Homogeneização e destes para os Silos de Armazenagem. Destes últimos, o produto é enviado por transporte pneumático para a Ensacagem ou para os Silos de Granel. O produto dos Silos de Granel é descarregado directamente para camiões cisterna.

Figura III.10 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de PEBD



Emissões gasosas – Outros (gases inertes e ar, associados à ventilação dos silos); as restantes emissões estão associadas ao transporte pneumático

A fábrica dispõe ainda de uma linha de utilidades, comum às duas linhas de produção, onde se realiza a preparação de catalisadores, a produção de água fria e o aquecimento do fluido térmico.

Existe ainda, fora dos limites das linhas de produção, uma zona com um conjunto de câmaras frigoríficas para armazenagem dos catalisadores e uma outra com as armazenagens de óleos dos compressores e de co-monómero.

No ano de 2020, na Fábrica de PEBD verificaram-se 16 705 horas (soma das duas linhas), tendo consumido as principais matérias-primas indicadas no Quadro III.10, com a produção incluída no Quadro III.11.

Quadro III.10 – Consumos das principais matérias-primas (t)
(Fábrica de PEBD em 2020)

Matérias-Primas	2020
Etileno	134 490
Propileno	1 049
Butano Comercial	434
Acrilato de Butilo	5 504
Isododecano	536
Catalisador 12GA C2	59
Catalisador POI-C32	104

Quadro III.11 – Produção (t)
(Fábrica de PEBD em 2020)

Produto	2020
PEBD	137 686

Fábrica de Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

A Fábrica de PEAD, licenciada pela Mitsui Petrochemical e construída pela Technipetrol, teve o seu arranque em 1981.

Foto III.6 – Vista da Fábrica de PEAD



A produção de polietileno de alta densidade (PEAD) baseia-se num processo de fabrico tipo *slurry* e é essencialmente constituída pelas secções seguintes:

- Preparação de Catalisadores;
- Polimerização;
- Separação e Secagem;
- Unidade de Compostos;
- Recuperação e Destilação de Solvente.
- Silos de Homogeneização.

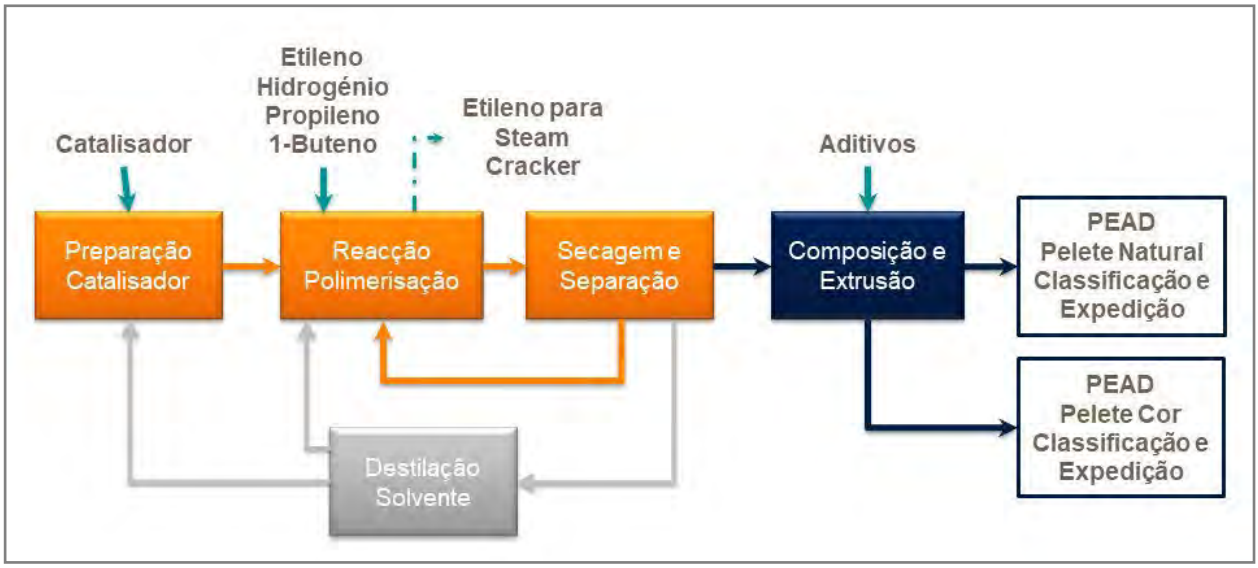
A fábrica possui dois Reactores que podem ser operados em Série ou em Paralelo. Este processo de fabrico de polietileno pressupõe que o polímero fica em suspensão num solvente, que neste caso é o hexano.

O processo é contínuo, mantendo-se a alimentação de matérias-primas aos Reactores, assim como do solvente. A reacção de polimerização do etileno dá-se na presença de um catalisador de alta actividade, do tipo Ziegler-Natta, que se adiciona também continuamente aos Reactores. As partículas de catalisador são retidas no interior das partículas de polímero.

Existe uma Secção de Preparação de Catalisadores, onde se faz a diluição do catalisador e do co-catalisador nas concentrações adequadas para admissão aos Reactores.

Quando operados em Série, a pasta produzida no 1º Reactor é transferida para o 2º, continuando-se aqui a polimerização. O catalisador adicionado no 1º Reactor continua a sua actividade também no 2º Reactor.

Figura III.11 – Diagrama simplificado de processo da Fábrica de PEAD



Na operação em Paralelo os Reactores são operados separadamente, mantendo-se condições de operação que poderão ser iguais (Paralelo A) ou diferentes (Paralelo B), sendo a pasta proveniente de ambos os Reactores misturada fisicamente num Balão de Vaporização (*Flash Drum*). No regime de funcionamento em Paralelo, a alimentação de catalisador faz-se separadamente aos dois Reactores.

Após os Reactores, a pasta de polímero é enviada a uma Centrífuga, onde se faz a separação do pó de **alto polímero**, do hexano. O hexano separado é parcialmente reciclado para os Reactores e o restante sofre um processo de destilação e purificação e é novamente usado como hexano puro nos Reactores.

Na Secção de Destilação, existem duas Colunas: na primeira faz-se a separação do **baixo polímero** (subproduto do processo), na segunda retira-se a água e os compostos de peso molecular inferior ao do hexano.

Existe também um sistema de Processamento e Descarga do Baixo Polímero, onde se retiram os voláteis. Após purificação, o hexano é armazenado num Tanque de Hexano Purificado e daqui alimentado aos Reactores, após passagem por Crivos Moleculares, onde se retiram os resíduos de água.

Por sua vez, o pó de alto polímero sai da Centrífuga com cerca de 20 a 30% de hexano, sendo necessário proceder à sua secagem num Secador Rotativo, em contra corrente com um fluxo de azoto quente. Para facilitar a libertação do hexano residual, o pó é aquecido neste Secador por vapor que circula em tubos no seu interior e é transportado pneumaticamente para uma Tremonha de Secagem *(Drying Hopper*), que se encontra em série com outra Tremonha de Secagem (*Purge Bin*). Estas tremonhas funcionam como leito fluidizado por injecção de azoto quente. A sua função é completar a secagem e reduzir o sabor e cheiro do polímero, necessário para determinadas aplicações.

Depois de seco, o pó de polímero é transferido pneumaticamente para um de dois Silos de Pó, com a capacidade de 130 t cada. Este pó é alimentado juntamente com os aditivos necessários para as diversas aplicações a uma Extrusora de dois fusos gémeos, que faz a fusão e a homogeneização do polímero com os aditivos. Na extremidade da Extrusora existe um Granulador que possui uma câmara de corte. Nessa câmara de corte dá-se uma passagem contínua de água, que serve para solidificar o polietileno, permitindo o corte e o transporte dos grânulos para um Secador Centrifugo, onde lhe é retirada a humidade. Depois de secos, passam por um Crivo Vibratório, onde se separam os grânulos pequenos dos grandes. Os grânulos normais caiem num Silo Tampão, sendo de seguida transportados pneumaticamente para Silos de Homogeneização, onde se recircula a totalidade do produto do lote, sendo então transferidos para os Silos de Armazenagem ou Ensacagem e posteriormente expedidos (ensacados ou a granel).

Sob a responsabilidade desta fábrica encontra-se a gestão de algumas utilidades, onde se salientam a Torre de Refrigeração de Polímeros e uma pequena Unidade de Purificação de Hidrogénio.

No ano de 2020, na Fábrica de PEAD verificaram-se 8 108 horas de produção efectiva, tendo consumido as principais matérias-primas indicadas no Quadro III.12, com a produção incluída no Quadro III.13.

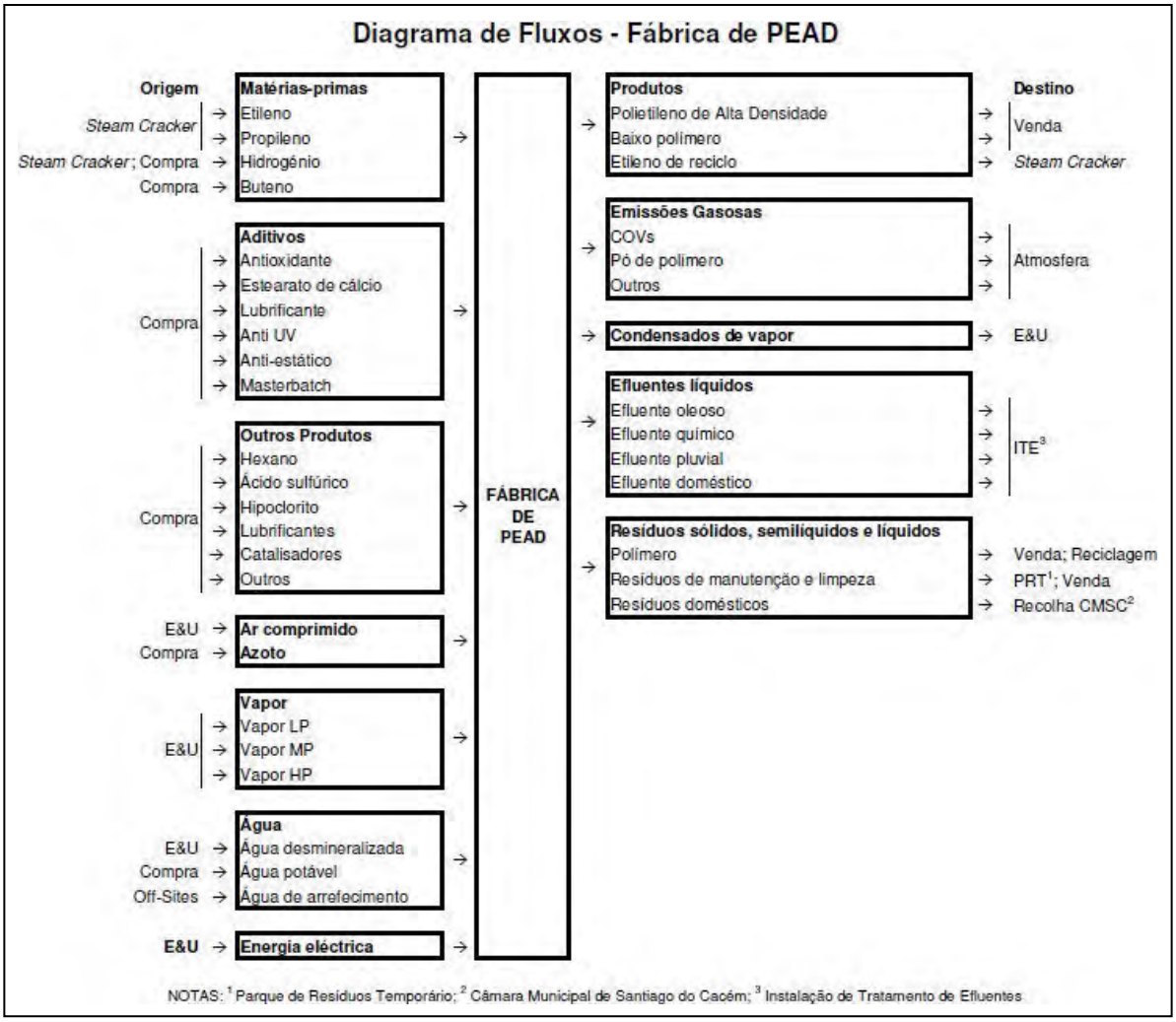
Quadro III.12 – Consumos das principais matérias-primas (t)
(Fábrica de PEAD em 2020)

Matérias-Primas	2020
Etileno	112 703
Propileno	75
Buteno	1 260
Hidrogénio (1 000 Nm^3)	396
Hexano	1 324
Catalisador PZ	3
Catalisador BCJ	4
TEAL	12

Quadro III.13 – Produção (t)
(Fábrica de PEAD em 2020)

Produto	2020
PEAD	117 657

Figura III.12 – Diagrama de Fluxos – Fábrica de PEAD



Emissões gasosas – Outros (gases inertes do controlo de pressão do processo); as restantes emissões estão associadas ao transporte pneumático

d) Energia e Utilidades

Para além das produções mencionadas anteriormente, de olefinas e de poliolefinas, existem ainda actividades de produção de utilidades necessárias aos processos produtivos principais, tais como: vapor, electricidade, água de refrigeração, água desmineralizada e tratamento de condensados, ar comprimido geral e de instrumentos e tratamento de efluentes. O vapor e electricidade são produzidos na Unidade da Central Termoeléctrica e as restantes utilidades na Unidade de Utilidades.

Unidade da Central Termoeléctrica

A **produção de vapor** (pressão e temperatura de projecto de 120 bar(g) e 520ºC) é efectuada em três Caldeiras Principais, do tipo de circulação natural, com um só ebulidor, câmara de combustão pressurizada e passagem única através do feixe de convecção, com a potência térmica global de 3 x 129 MWt, correspondente a uma produção de vapor de 3 x 190 t/h.

Foto III.7 – Vista da Central Termoeléctrica, com destaque para a zona das Caldeiras e da nave de Turbinas



As três Caldeiras têm a possibilidade de consumir os seguintes combustíveis:

- Externos:
  - Gás natural e Gasóleo (este sem significado, a sua periodicidade é quinquenal).
- Internos:
  - Fuel gás do *Steam Cracker*;
  - Fuel gás da Fábrica de MTBE/ETBE;
  - Fuelóleo de pirólise do *Steam Cracker*;
  - Off-gas do *Steam Cracker* (gases ácidos);
  - Vinil acetileno da Fábrica de Butadieno (off-gas);
  - Dímero da Fábrica de Butadieno[1].

[1] Esta corrente é queimada juntamente com o Fuel Óleo de Pirólise. No TEGEE este fluxo-fonte está identificado como "Fuel Óleo de Pirólise com Dímero de Butadieno".

Os combustíveis gasosos são consumidos em linha, vindos das respectivas fábricas que os produzem, e os combustíveis líquidos, como o fuelóleo de pirólise do *Steam Cracker*, são armazenados na área de tancagem do *Steam Cracker* e da Central. Na armazenagem da Central apenas existem quantidades reduzidas de combustíveis nos Tanques Diários e alguns aditivos.

O vapor produzido nas Caldeiras é expandido em Turbinas de Contrapressão ou em Estações de Redução, obtendo-se os três níveis de pressão de vapor necessários às unidades processuais do CP (46, 21 e 6 bar(g)). Também existe a possibilidade de fornecer vapor de alta pressão ao *Steam Cracker,* desde o colector de 120 bar, por uma linha dedicada.

Para além das três Caldeiras Principais, existe também uma Caldeira Auxiliar (pressão e temperatura de projecto: 48 bar(a) e 450ºC) do tipo de circulação natural, com dois ebulidores e câmara de combustão pressurizada, que produz vapor para o nível de 46 bar. Tem a potência térmica de 44,8 MWt com a produção de vapor de 50 t/h.

Existiam ainda duas pequenas caldeiras Vaporax com a potência térmica de 2 × 0,9 MWt e produção de vapor de 2 × 1,2 t/h, mas que tinham um regime de funcionamento muito pontual, pois apenas eram utilizadas, por vezes, em paragens gerais (periodicidade aproximadamente quinquenal) do CP para aquecimento de água e por razões de segurança. Estes dois equipamentos não estão em funcionamento há mais de 5 anos e vão ser desmantelados no decorrer do ano de 2023, estando em curso a preparação do processo para envio à APA, de acordo com os requisitos do TUA.

Assim, a potência térmica global da instalação é de 431,8 MWt.

No ano de 2020, foram consumidos na Central Termoeléctrica os combustíveis indicados no Quadro III.14 (valores expressos em toneladas e tep, com excepção do Gás Natural em Nm^3 e tep).

Quadro III.14 – Consumos de combustíveis (t e tep)
(Central Termoeléctrica em 2020)

Combustíveis	2020	
	t	tep
Gás Natural (do exterior), 1000 Nm^3	6 228	5 225
Gasóleo (do exterior)	2	2
Fuel Gás do *Steam Cracker*	51 889	65 321
Vinil Acetileno do Butadieno	3 274	3 442
Off-gas do *Steam Cracker* (gases ácidos)	855	1 022
Fuel Gás do MTBE/ETBE	2 098	2 328
Fuelóleo de Pirólise + Dímero do Butadieno	23 941	22 500

Para além da produção de vapor, a Central tem uma capacidade instalada de **produção de electricidade** como se descreve seguidamente:

- Duas Turbinas de Contrapressão, com a capacidade nominal de produção de energia eléctrica de 2 x 35 MWe;
- Uma Turbina de Condensação, com alimentação de vapor de 21 bar e com a capacidade nominal de produção de energia eléctrica de 23 MWe.

Contudo, actualmente só se encontram disponíveis, para a geração de energia eléctrica, a Turbina de Condensação e uma das Turbinas de Contrapressão.

Os turbo-grupos geradores de energia eléctrica alimentam a Subestação de 30 kV da Central, que por sua vez recebe outras duas alimentações, de 30 MVA cada, vindas da Subestação de 60/30 kV, que constitui o ponto de interligação com a Rede Eléctrica Nacional. É a partir da Subestação de 30 kV da Central que se alimenta toda a rede interna do CP, incluindo o Terminal Petroquímico.

No Quadro III.15 estão indicadas as produções de vapor e de energia eléctrica verificadas em 2020 e, no Quadro III.16, as horas de produção efectiva, também em 2020.

Quadro III.15 – Produções de vapor (kt) e de energia eléctrica (MWh) (Central Termoeléctrica em 2020)

Formas de Energia	2020
Vapor (kt)	1 535
Energia Eléctrica (MWh)	136 688

Quadro III.16 – Horas de funcionamento das caldeiras (Central Termoeléctrica em 2020)

Caldeiras	2020
Caldeira 1	1 480,5
Caldeira 2	8 175,0
Caldeira 3	7 486,5
Caldeira Auxiliar	487,0

Figura III.13 – Diagrama simplificado de processo da Central Termoeléctrica

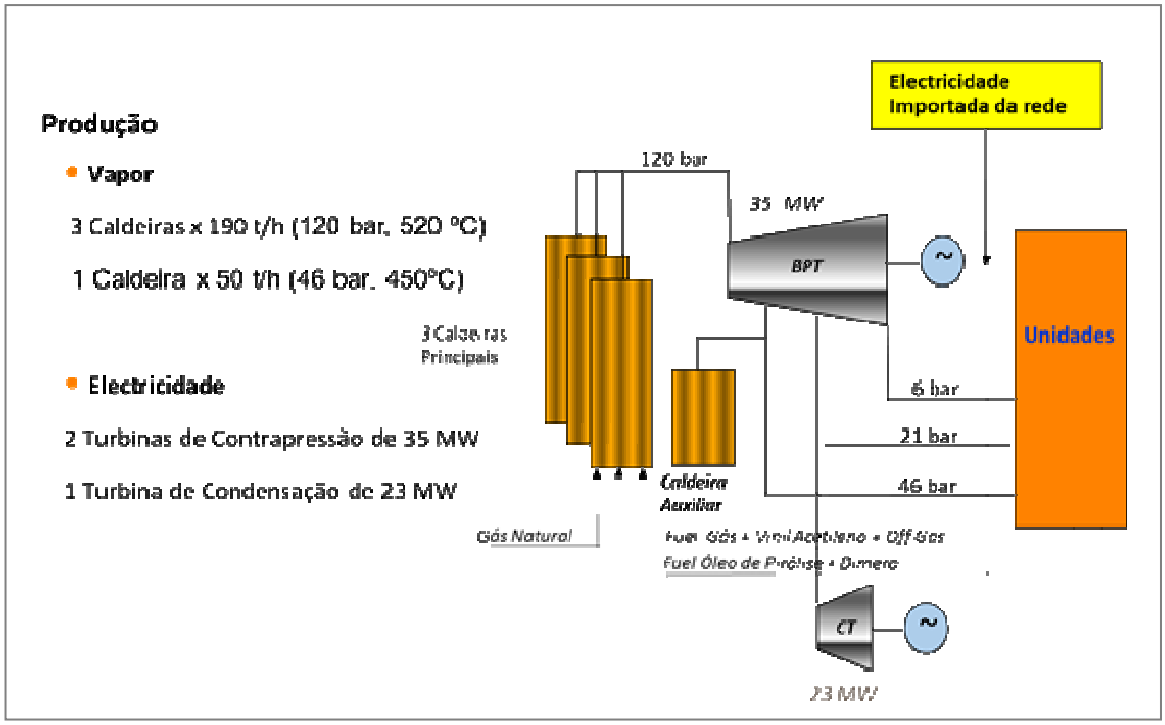
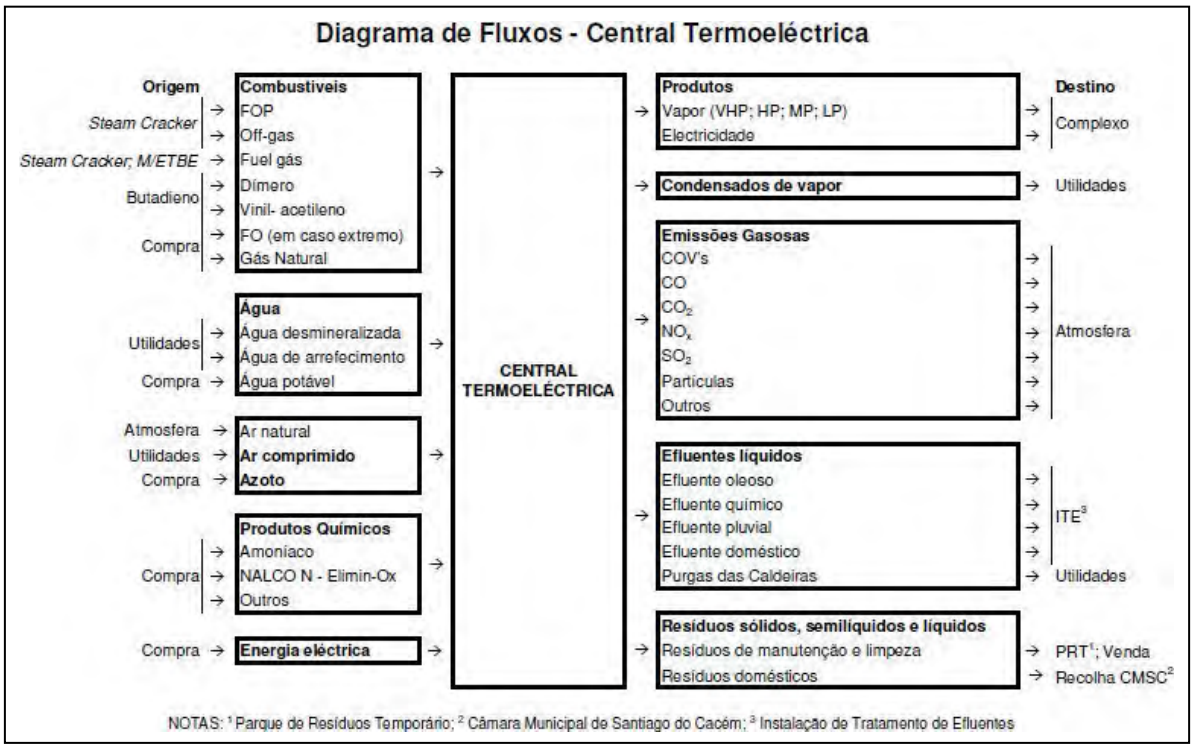


Figura III.14 – Diagrama de Fluxos – Central Termoeléctrica

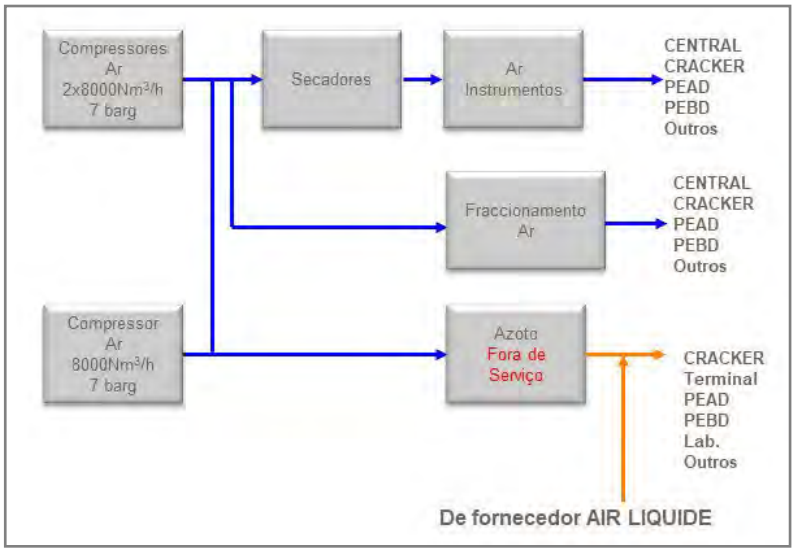


Emissões gasosas – Outros (vapor de água, gases inertes e outros poluentes monitorizados nas medições pontuais)

Unidade de Utilidades

A Unidade de Utilidades compreende actualmente a produção de ar comprimido, água desmineralizada e tratamento de condensados, água de refrigeração e tratamento de efluentes.

Figura III.15 – Diagrama simplificado de processo de Ar Comprimido



Produção de Ar Comprimido

A produção de ar comprimido é realizada por três compressores de ar com uma capacidade de $2 \times 8\,000\ Nm^3 + 1 \times 7\,000\ Nm^3$ instalados na Unidade de Utilidades. Existe ainda uma outra bateria de compressores nas Fábricas de Polímeros, com uma capacidade de $4 \times 1\,600\ Nm^3$, que podem entrar em serviço sempre que necessário.

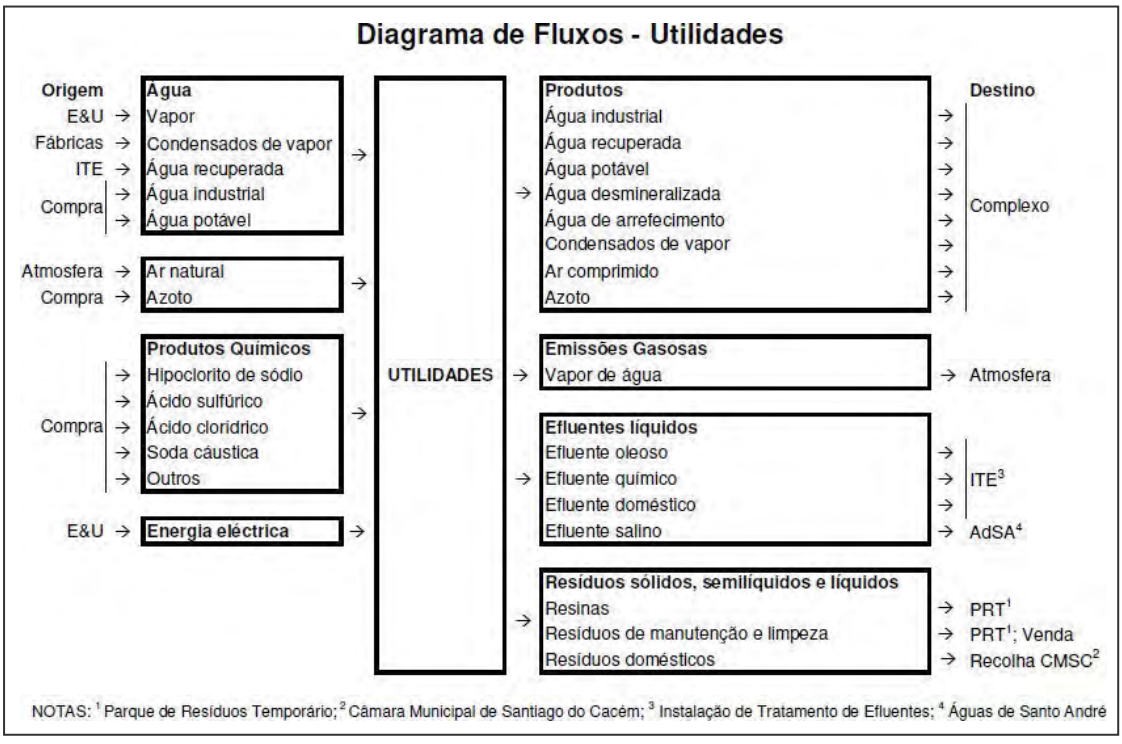
Existem duas redes de ar, uma de **ar de processo** para utilizações gerais e outra de **ar de instrumentos** para a instrumentação de campo, que passa por um processo de extracção de humidade na Unidade de Secagem de Ar.

Abastecimento de Água, Produção de Água Desmineralizada e Tratamento de Condensados

O abastecimento ao CP de água industrial e de água para consumo humano é efectuado pela Águas de Santo André (AdSA).

A água para consumo industrial é recepcionada em dois reservatórios de 2 x 12 000 m^3, localizados a Sul, no CP. A partir desses reservatórios e após ser submetida a um tratamento de filtragem em filtros de areia com vista à remoção de sólidos em suspensão, a água é transferida por bombagem para a Unidade de Desmineralização. Adicionalmente, existe ainda outro reservatório de 400 m^3, a partir do qual a água é transferida por bombagem para as torres de refrigeração.

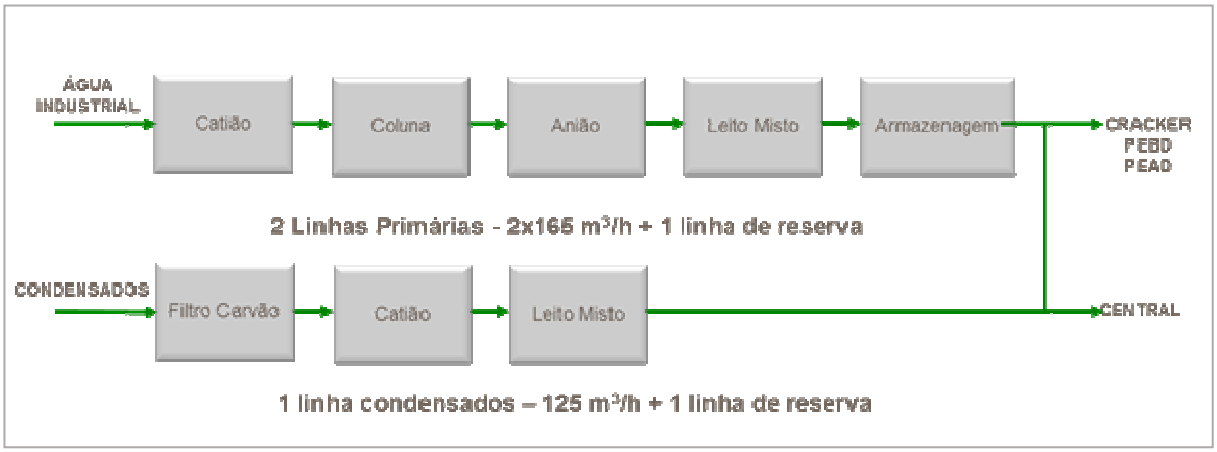
Figura III.16 – Diagrama de Fluxos – Utilidades



A unidade de Desmineralização é constituída por quatro filtros de areia, um tanque de água bruta, três linhas primárias, dois permutadores de leito misto e dois tanques de armazenagem.

O processo utilizado para produção de **água desmineralizada** baseia-se na tecnologia de "Permuta Iónica". Qualquer das 3 linhas primárias é formada por um permutador catiónico forte, um desgaseificador de CO_2 e um permutador aniónico estratificado, constituído por uma camada de resinas fortemente básicas e por cima uma mediamente básica.

Figura III.17 – Diagrama simplificado de processo da Unidade de Desmineralização e de Tratamento de Condensados



Esta instalação inclui ainda a Unidade de Tratamento de Condensados, que recebe os condensados das redes de vapor das diversas fábricas, para tratamento e posterior reenvio para a rede de água desmineralizada.

É constituída por arrefecimento primário, tanque de armazenagem de condensados brutos, arrefecimento secundário, três baterias de carvão, dois catiões e dois leitos mistos.

Produção de Água de Refrigeração

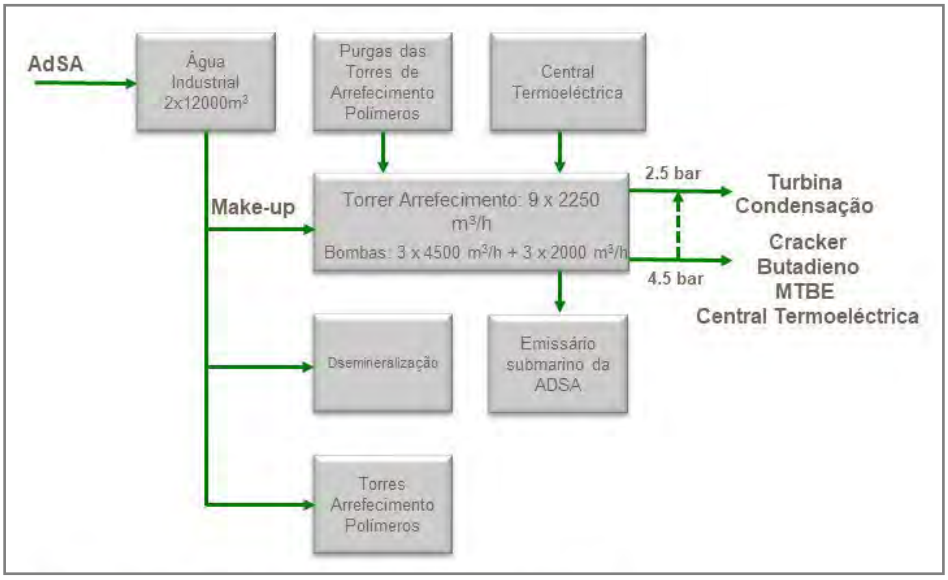
A produção de **água de refrigeração** para a Fábrica de Olefinas e Central Termoeléctrica é efectuada por processos físicos numa Torre de Refrigeração, que é constituída por nove células, estando cada uma equipada com um ventilador colocado no topo e accionado por um motor eléctrico.

A Torre de Refrigeração é do tipo fechado, com deflectores junto à base para conduzir o ar para o seu interior. O enchimento das células é do tipo filme em favo, de alto rendimento, cuja função é acelerar a dissipação de calor e simultaneamente diminuir as perdas de água por arrastamento.

A água a ser arrefecida entra no topo da Torre de Refrigeração através de chuveiros e, ao cair por gravidade, permuta calor com a corrente de ar provocada pelos ventiladores. A água arrefecida é recolhida numa bacia, situada na base da Torre, donde é transferida por bombagem para os utilizadores do CP.

As características da água de refrigeração são mantidas através de controlo químico em contínuo, designadamente do pH, salinidade e teor em cloretos.

Figura III.18 – Diagrama simplificado de processo da Unidade de Água de Arrefecimento



Existem ainda torres de refrigeração associadas às Fábricas de Polímeros e ao Terminal Petroquímico.

Águas Residuais e Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE)

No CP existem redes separativas para as águas residuais industriais (efluentes oleosos, químicos e salinos), águas residuais domésticas e águas pluviais, que estão ligadas à Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE) do CP, com excepção do efluente salino.

O **efluente salino** do CP é gerado na Unidade de Desmineralização, fruto das regenerações das suas linhas primárias e das operações de neutralização, do sistema de arrefecimento da Unidade de Tratamento de Condensados e da purga da Torre de Refrigeração do *Steam Cracker* e da Central Termoeléctrica, em função dos seus parâmetros de controlo físico-químico, já que a purga da Torre de Refrigeração das Fábricas de Polímeros é reutilizada na Torre de Refrigeração do *Steam Cracker*. Após homogeneização e regulação do pH, é transferido por bombagem para o colector de efluente salino da Águas de Santo André (AdSA), que dispõe de um ponto de controlo final no *pipe-way* antes da saída do CP, constituído por medidores de pH e de caudal (**ponto de descarga ED2**). O ponto de descarga ED2 está devidamente autorizado pela AdSA. O colector de efluente salino da AdSA está localizado a jusante da ETAR da Ribeira de Moinhos, gerida também por esta entidade, sendo a descarga efectuada directamente no emissário submarino localizado no Oceano Atlântico.

As **águas pluviais** de áreas processuais do CP são conduzidas para tratamento na ITE. As águas pluviais de áreas não processuais também são tratadas na ITE, com excepção das situações de elevada pluviosidade, em que o excedente é descarregado na Ribeira de Moinhos, nos pontos de descarga EH1 e EH2. Estes pontos de descarga são sujeitos a monitorização de acordo com os requisitos definidos no TUA.

De forma a prevenir uma eventual contaminação da Ribeira de Moinhos causada por líquidos hidrocarbonetos ou contaminantes, miscíveis ou não miscíveis, arrastamento de sólidos resultantes da produção ou auxiliares de produção, foram instaladas comportas que se encontram sempre fechadas, sendo abertas apenas em situações de elevada pluviosidade e mediante análise do grau de contaminação. Caso se verifique esta última situação, as comportas manter-se-ão fechadas, de forma a enviar o efluente do sistema pluvial para tratamento na ITE.

Em caso de ocorrer alguma situação de contaminação das águas pluviais e as comportas se encontrem abertas, existem bacias de retenção mesmo antes dos pontos de descarga EH1 e EH2, que permitem conter sobrenadantes e/ou lamas de fundo evitando o seu envio para a Ribeira de Moinhos.

Na Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE) procede-se ao tratamento físico-químico e biológico dos **efluentes oleosos, químicos e domésticos** do CP, bem como do efluente doméstico da instalação da Recipneu.

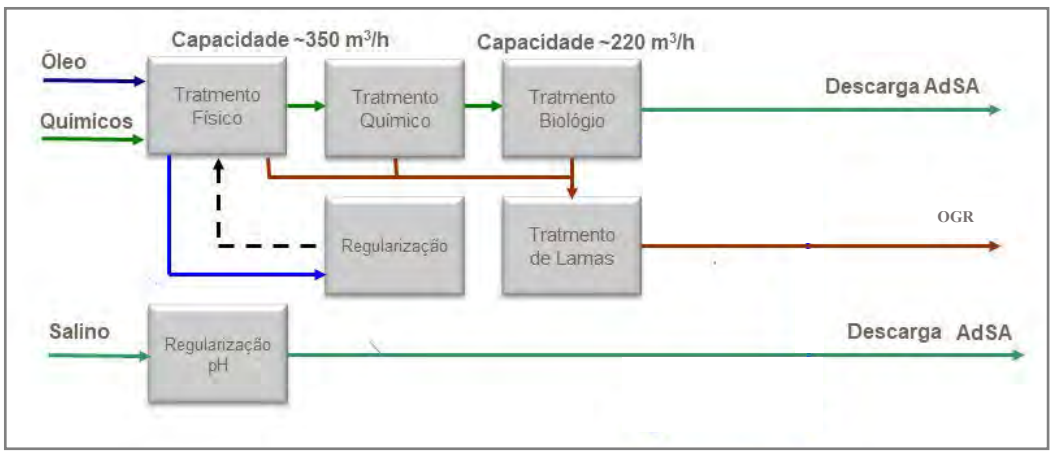
A ITE é constituída pela chamada "Obra de Entrada", poço de recepção e bombagem do efluente oleoso e químico, por um Tanque de Regularização para caudais pluviais, um Tanque de Homogeneização para assegurar uma mistura eficiente do efluente, evitar a deposição de partículas sólidas e amortecer pontas de variação de qualidade, um Separador de Óleos onde se procede à separação de matéria decantável e flotável, um Tanque de Regulação de pH e um Floculador, onde se inicia o processo de formação de lamas, que irá terminar no Flotador.

Do Flotador saem lamas mais densas, transferidas por bombagem para o Espessador de Lamas e daí para a Centrífuga, onde é efectuada a extracção de parte da água que ainda contêm. Essa água e a restante massa líquida do Flotador são enviadas ao Tanque de Arejamento para tratamento biológico, ao qual se junta o efluente doméstico.

Um factor fundamental para garantir o funcionamento do tratamento biológico é a manutenção dos níveis de oxigénio no Tanque de Arejamento, pelo que, para tal, dispõe de um conjunto de dois arejadores com agitação. Existe ainda a necessidade de adicionar alguns nutrientes.

Como resultado do tratamento biológico, produzem-se lamas, que são removidas no tanque seguinte, o Decantador Secundário, e a fase líquida enviada para o Tanque de Contacto com uma injecção de desinfectante (hipoclorito de sódio).

Figura III.19 – Diagrama simplificado da Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE)



Finalmente, à saída do Tanque de Contacto, o efluente final é enviado para colector de saída (**ponto de descarga ED1**, devidamente autorizado pela AdSA), de ligação à ETAR da Ribeira de Moinhos, que dispõe de tratamento primário e secundário. Por sua vez, o efluente tratado na ETAR da AdSA é descarregado no Oceano Atlântico por emissário submarino.

A ITE tem uma capacidade de tratamento físico-químico de 350 m^3/h e de tratamento biológico de 220 m^3/h.

6.2.5 Terminal Petroquímico (TP)

No Terminal Petroquímico tem lugar a armazenagem e recepção ou expedição por navio, de etileno, propileno, 1,3-butadieno, nafta, metanol/etanol e MTBE/ETBE.

Não armazenados, mas também movimentados no TP, são a mistura de aromáticos (gasolinas de pirólise) e pontualmente importações e/ou exportações de produtos da gama C4.

A nafta, o metanol/etanol, o C4 (fracção C_4; butano e refinado 1) e, excepcionalmente, o etileno e a mistura de aromáticos não hidrogenados, são recebidos como matéria-prima.

O propileno, a mistura de aromáticos hidrogenados, o etileno não consumido nas Fábricas de Polímeros, a fracção C4 eventualmente não utilizada, o 1,3-butadieno e o MTBE/ETBE, são expedidos no TP.

Existe ainda uma pequena estação de carga de cisternas de etileno, que é usada para expedição. Produtos como o etileno, propileno e o 1,3-butadieno dispõem de sistemas de recuperação do *boil-off* para manterem as condições processuais nos respectivos tanques e circuitos.

O TP dispõe do seu próprio sistema de *Flare* para onde se enviam os hidrocarbonetos resultantes de varrimentos e inertizações das instalações e/ou dos navios para carga.

A água para consumo industrial e humano é fornecida pela Administração do Porto de Sines (APS).

Foto III.8 – Vista do Terminal Petroquímico



A instalação dispõe de uma captação de água salgada do mar (captação AC1), por meio de três bombas com caudais máximos unitários de 600 m^3/h para utilização em circuito aberto de arrefecimento, por contacto indirecto, para troca de calor em equipamentos que procedem ao

aquecimento/vaporização/condensação de etileno ou propileno. A vaporização do etileno necessita de água salgada quando se torna necessário garantir o fornecimento de etileno às fábricas de poliolefinas no CP, ou como complemento aos condensadores disponíveis no TP, associados à armazenagem de propileno.

A captação de água salgada está devidamente licenciada pela APA (Utilização nº L010331.2021.RH5), com validade até 25.11.2026, permitindo um volume máximo mensal no mês de Agosto de 500 000 m3 (mês de maior consumo) e um volume máximo anual de 1,6 milhões de m^3.

Relativamente aos efluentes com origem industrial no TP, verificam-se as seguintes situações de descarga, devidamente autorizadas pela APA ou pela APS:

- Descarga directa num ponto no mar (EH4), relativo à água salgada da captação AC1, após passagem pelo circuito aberto de arrefecimento (Utilização n.º L018248.2021.RH6 com validade até 25.11.2026);
- Descarga em dois pontos (ED4 e ED5) na rede de drenagem de efluentes industriais gerida pela APS que serve o local, para posterior tratamento na ETAR da mesma entidade;
- Os efluentes domésticos da zona administrativa são encaminhados para uma fossa séptica (ES1), com infiltração no solo por poço absorvente (Utilização n.º L018250.2021.RH6 com validade até 25.11.2026), e os provenientes da Portaria são conduzidos a um ponto de descarga (ED6) na rede de efluentes domésticos da APS, devidamente autorizada, para tratamento na ETAR gerida por essa entidade.

Por sua vez, as águas pluviais são encaminhadas para cinco pontos na rede de águas pluviais gerida pela APS (EP1 a EP5).

Tanques de Etileno e de Propileno

No TP estão instalados dois tanques que se destinam à armazenagem da diferença do balanço de etileno e propileno do CP. O etileno e o propileno estão armazenados sob a forma líquida (criogénicos), cujos tanques têm, respectivamente, as capacidades de 25 526 m^3 e 21 997 m^3.

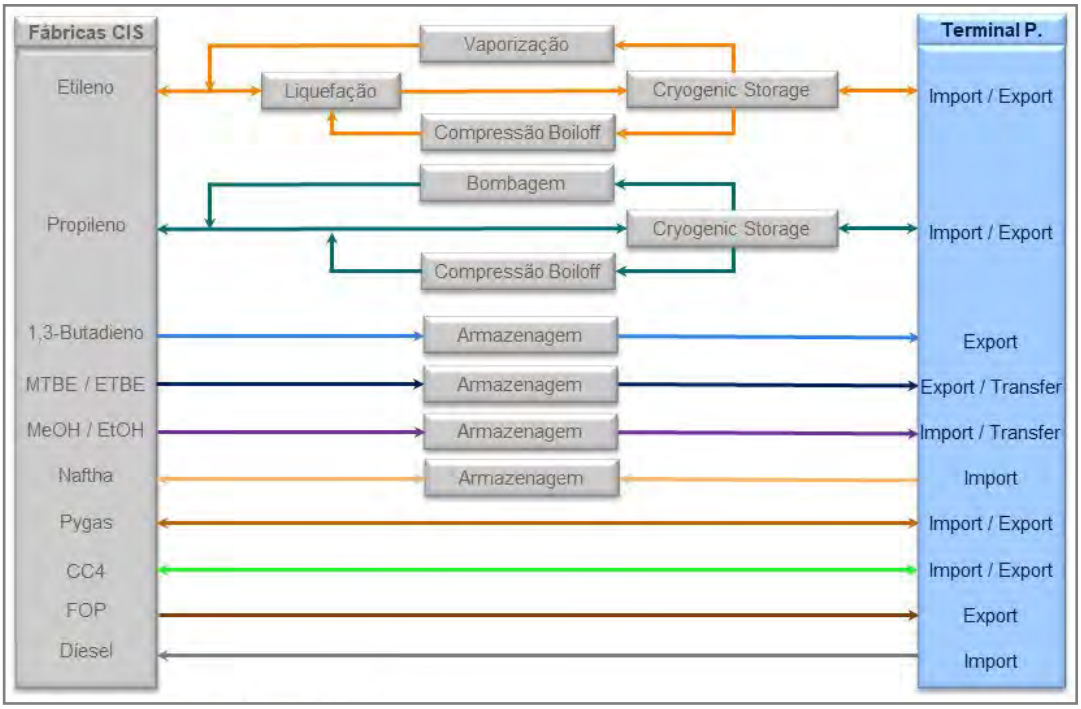
Em condições normais de operação, o CP é exportador de etileno e propileno, mas podem existir condições excepcionais, como é o caso da paragem da Fábrica de *Steam Cracker*, em que se torna necessário recorrer ao fornecimento desses produtos às Fábricas de Polímeros, a partir das existências em tanque, ou mesmo recorrer à importação, antes do *Steam Cracker* arrancar. Por essa razão, a instalação está preparada também para expedir esses produtos do Terminal Petroquímico para o CP.

A expedição para os navios é feita sob a forma líquida e a expedição para o CP, para alimentar as Fábricas de Polímeros, é feita sob a forma gasosa, após passagem em Vaporizadores.

Esferas de 1,3-butadieno

O Terminal Petroquímico dispõe de duas esferas para recepção directa de 1,3-butadieno vindo da Fábrica de Butadieno e onde o produto é mantido sob a forma líquida (refrigerado), com vista à sua exportação por navio. A capacidade das esferas de armazenagem é de 2 x 4 200 m^3.

Figura III.20 – Diagrama simplificado da armazenagem do Terminal Petroquímico



Tanque de MTBE / ETBE

Este tanque, com a capacidade de 10 600 m^3, destina-se a armazenar a produção da Fábrica de MTBE/ETBE, com recepção directa do CP.

A instalação está construída de modo a permitir a exportação via navio, ou via *pipeline* directamente para a Refinaria de Sines.

Tanque de Armazenagem de Nafta

Este tanque, com a capacidade de 13 300 m^3, destina-se a armazenar a importação de nafta e está construído de forma a poder receber a matéria-prima vinda de navio ou da Refinaria de Sines e depois enviá-la para o CP.

6.2.6 Esteiras de Oleodutos

A movimentação de matérias-primas e produtos necessários ao funcionamento do CP, em particular no que respeita à área de Olefinas, é realizada através das esteiras de tubagem existentes na ZILS e que essencialmente interligam o CP, a Refinaria e o Porto de Sines. A infra-estrutura das esteiras de tubagem é gerida por uma entidade terceira, a EGEO.

A infra-estrutura localiza-se no concelho de Sines, correndo a Norte da cidade, com início no limite NE do Porto de Sines até se bifurcar em dois ramais (troço A, a azul), um com destino à Refinaria de Sines da Galp Energia (troço B, a laranja) e outro com destino ao CP da Repsol Polímeros (troço C, a vermelho). Uma outra linha de oleodutos corre desde a Refinaria até ao CP (troço D, a amarelo).

De ligação ao CP

Pelos troços A e C passam as tubagens dos produtos etileno, propileno, etanol/metanol, ETBE/MTBE, 1,3-butadieno e aromáticos, bem como as matérias-primas, nafta, C4 e propano, e ainda uma linha de utilidades dedicada a azoto. No troço D passam as tubagens de nafta, propano, butano, hidrogénio e água de incêndios.

No Terminal Petroquímico

A linha de aromáticos vai directamente do CP aos Cais 9 e 10 sem passar pelas instalações do TP, tal como a linha de propano que está ligada directamente à linha do Operador do Terminal de Granéis Líquidos de Sines (TGLS), com ligação à Caverna de Armazenagem da SIGÁS.

A linha de nafta está ligada ao TGLS e vai directamente aos tanques de armazenagem, não passando pelas instalações concessionadas do TP, nem está ligada aos cais operados pela Repsol Polímeros.

Foto III.9 – Vista geral do conjunto das esteiras de Sines, com os diferentes troços assinalados



6.3 Dados Ambientais – Situação em 2020

6.3.1 Consumos de água

A água industrial e potável é fornecida ao CP pela Águas de Santo André (AdSA) e a água potável é fornecida ao TP pela Administração do Porto de Sines.

No Quadro III.17 apresentam-se os valores dos consumos de água no CP e no TP nos anos de 2019 e 2020.

A inclusão dos valores de consumo no ano de 2019 prende-se com o facto de, no ano de 2020, os registos do consumo de água fresca se encontrarem viciados por efeito de uma anomalia no contador de água da AdSA, situação que só veio a ser corrigida em meados de 2021. A análise histórica dos consumos no CP permitiu concluir que os consumos de água no ano de 2019 são representativos das condições médias de funcionamento do CP.

Quadro III.17 – Consumos de água em 2019 e 2020 (m^3)

Consumos	2019	2020
Água Industrial		
Complexo Petroquímico	3 370 102	2 949 834
Terminal Petroquímico	0	0
Água Potável		
Complexo Petroquímico	79 397	75 844
Terminal Petroquímico	18 124	17 395
Água do Mar		
Terminal Petroquímico (*)	164 221	180370

*Utilização não consumptiva

A água industrial utilizada no CP está essencialmente associada à compensação dos circuitos de água de refrigeração e de água desmineralizada.

Tal como indicado no Quadro III.17, no TP foi utilizada água do mar da captação AC1, mas que não representa um consumo, pois é integralmente devolvida, após uso esporádico, como água de aquecimento nos vaporizadores de etileno e propileno e como água de arrefecimento nos condensadores de propileno.

6.3.2 Consumos de energia

Os consumos de combustíveis no CP em 2020, associados às caldeiras da Central Termoeléctrica, estão indicados no Quadro III.14. O combustível "fuel gás do *Cracker*" é o principal combustível das fornalhas da Fábrica de *Steam Cracker*, além de outros combustíveis usados em situações de arranque ou de força maior. No ano de 2020 o consumo de Fuel Gás foi de 155 477 t.

As produções de vapor e de energia eléctrica, obtidas na Central Termoeléctrica do CP, estão indicadas no Quadro III.15, apresentando-se no Quadro III.18 os consumos de vapor e de energia eléctrica nas Fábricas, na Central Termoeléctrica, na ITE, no TP e noutros serviços.

No caso da energia eléctrica, verificou-se em 2020 um défice de 228 969 MWh, face à energia eléctrica autoproduzida na Central Termoeléctrica (136 688 MWh conforme Quadro III.15).

Quadro III.18 – Consumos de vapor e de energia eléctrica em 2020

Consumos	Vapor HP1+HP (t)	Vapor MP (t)	Vapor LP (t)	Energia Eléctrica (MWh)
Fábrica de *Steam Cracker*	316 019	27 356	88 257	26 552
Fábrica de Butadieno	0	83 148	1 888	7 676
Fábrica de MTBE/ETBE	0	8 467	7 602	1 112
Fábrica de PEBD	34 456	0	0	158 205
Fábrica de PEAD	26 330	28 480	2 743	71 820
Central Termoeléctrica	132 404	530 950	245 892	56 436
Terminal Petroquímico	0	0	319	37 044
Outras Áreas	0	0	753	6 813
Total	**509 208**	**678 401**	**347 455**	**365 657**

Nota: O PCI do Fuel Gás do Cracker em 2020 foi de 52,71 GJ/t e a densidade de 0,545 kg/Nm3.

6.3.3 Efluentes líquidos

De modo a avaliar a qualidade das águas residuais nos pontos de descarga ED1 (efluente tratado da ITE) e ED2 (efluente salino), ambos do CP, face aos VLE estabelecidos pela AdSA, foi considerada a média anual das concentrações dos parâmetros monitorizados em 2020 e comparada com os VLE definidos no apêndice 2 do "Regulamento Geral de Recolha e Tratamento de Água Residual Industrial do Sistema de Santo André" (RARISA), cujos valores estão indicados no Quadro III.19 para ED1 e no Quadro III.20 para ED2.

Quadro III.19 – Concentrações e VLE em ED1 (valores médios de 2020)

Parâmetros	2020	VLE (RARISA)
pH	8,3	4,5-10
Temperatura, ºC	24	40
SST, mg/l	20	1 000
CQO, mg O_2/l	92	2 000
CBO_5, mg O_2/l	< 15	500
N Total, mg/l	18	190
N Amoniacal, mg/l	12	125
P Total, mg/l	9	20
Óleos e gorduras, mg/l	< 0,3	100
Óleos minerais, mg/l	< 0,2*	15
Detergentes, mg/l	< 0,2	10
Fenóis, mg/l	< 0,050	40
Sulfuretos, mg/l	< 1	20
Sulfatos, mg/l	529	2 000
Cianetos Totais, mg/l	< 0,020	0,5
Chumbo Total, mg/l	< 0,005	1
Cádmio Total, mg/l	< 0,0005	0,2
Cobre Total, mg/l	< 0,010	1
Zinco Total, mg/l	< 0,064	2
Crómio Total, mg/l	< 0,010	2
Ferro Total, mg/l	0,15	2
Manganês Total, mg/l	< 0,010	2
Níquel Total, mg/l	< 0,010	2
Alumínio Total, mg/l	0,98	10
Mercúrio, mg/l	< 0,010	0,05
Arsénio Total, mg/l	< 0,010	1
Selénio, mg/l	< 0,005	0,05

* Hidrocarbonetos Totais (mg/l)

Quadro III.20 – Valores obtidos e VLE em ED2 (valores médios de 2020)

Parâmetros	2020	VLE (RARISA)
pH	7,8	5,5 - 9
CQO, mg O_2/l	66	150

Assim, de acordo com os valores obtidos em ED1 e ED2, verifica-se que são muito inferiores aos VLE fixados no RARISA.

No que diz respeito ao BREF CWW, este não é directamente aplicável ao ponto de descarga ED1. Os VEA-MTD considerados na Decisão de Execução (UE) 2016/902 da Comissão de 30.05.2017, que estabelece as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para sistemas de gestão/tratamento comuns de águas residuais e efluentes gasosos no sector químico (BREF CWW), referem-se a descargas no meio receptor. Este não é o caso do efluente ED1 tratado do CP, que está ligado à ETAR da Ribeira de Moinhos da AdSA, após tratamento na ITE do CP.

No entanto, apenas em termos comparativos, indicam-se no Quadro III.21 os VEA-MTD referentes às conclusões MTD do BREF CWW, bem como os valores obtidos em 2020 no ponto de descarga ED1.

Quadro III.21 – Comparação dos valores obtidos em ED1 com os VEA-MTD do BREF CWW (2020)

Parâmetros	Valor obtido	VEA-MTD (BREF CWW)
SST, mg/l	20	5,0 - 35
CQO, mg O_2/l	92	30 - 100
N Total, mg/l	18	5,0 - 25
P Total, mg/l	1,2	0,5 - 3,0
Cobre Total, mg/l	< 0,010	0,005 - 0,050
Zinco Total, mg/l	< 0,064	0,020 - 0,300
Crómio Total, mg/l	< 0,010	0,005 - 0,025
Níquel Total, mg/l	< 0,010	0,005 - 0,050

Assim, verifica-se que os valores obtidos em ED1, no ano de 2020, estão de acordo com os VEA-MTD aplicáveis a descargas em meio receptor.

De acordo com a monitorização efectuada dos caudais de efluentes do CP, descarregados em ED1 e ED2, respectivamente 1 369 531 m^3 e 397 480 m^3 em 2020, foram estimadas as cargas anuais de poluentes nesses pontos de descarga, que são reduzidas, mas cujos valores mais relevantes, ou seja, superiores a 1 t/ano, se apresentam no Quadro III.22.

Quadro III.22 – Cargas anuais (t/ano) em ED1 e ED2 (2020)

Parâmetros	ED1	ED2
SST	27,1	1,4
CQO	124,6	21,6
CBO_5	< 13,4	-
N Total	24,1	1,1
N Amoniacal	11,7	-
P Total	1,7	0,3
Nitratos	< 21,0	2,1
Nitritos	6,8	< 0,03
Sulfatos	726,7	314
Alumínio	1,5	0,2
Fenóis	-	< 0,01
Cloretos	-	641

As águas pluviais do CP estão ligadas aos pontos de descarga EH1 e EH2 na Ribeira de Moinhos, as quais são sujeitas a monitorização de acordo com os requisitos definidos na LA n.º 124/2008 da Repsol Polímeros.

No Quadro III.23, indicam-se os valores médios anuais da concentração de poluentes obtidos em 2020, nos pontos de descarga EH1 e EH2.

Quadro III.23 – Concentrações em EH1 e EH2 (2020)

Parâmetros	EH1	EH2
pH	7,7	7,9
SST, mg/l	24	22
CQO, mg O_2/l	56	54
Hidrocarbonetos Totais, mg/l	0,4	0,2
Óleos e Gorduras, mg/l	0,5	0,3

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que os valores são baixos, quando comparados com os VLE aplicáveis à descarga de águas residuais, tal como definidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

No caso do Terminal Petroquímico, concessionado pela APS à Repsol Polímeros, os pontos de descarga de águas residuais industriais (ED4 e ED5) estão ligados à ETAR da APS, apresentando-se no Quadro III.24 as concentrações médias obtidas de poluentes, de acordo com a monitorização efectuada em 2020. Por sua vez, os caudais são reduzidos, correspondentes a 186 m^3 em ED4 e 2 823 m^3 em ED5.

Quadro III.24 – Concentrações em ED4 e ED5 (2020)

Parâmetros	ED4	ED5
pH	7,8	8,3
SST, mg/l	21	45
CQO, mg O_2/l	87	208
Hidrocarbonetos Totais, mg/l	0,4	9,3

Conforme os resultados obtidos, verificam-se concentrações aceitáveis de poluentes, tendo em conta que os pontos de descarga ED4 e ED5 estão ligados à ETAR da APS.

Por último, apresentam-se no Quadro III.25 os resultados médios obtidos em 2020, relativos à monitorização da qualidade da água do mar à entrada e à saída do TP, antes da sua devolução nesse meio hídrico, no ponto EH4. Como a água do mar é utilizada em circuitos de arrefecimento/aquecimento indirectos, associados à armazenagem de etileno e de propileno, não é de esperar que revelem qualquer contaminação, para além da variação da temperatura.

No mesmo Quadro III.25 indica-se o VLE definido em EH4, aplicável aos Hidrocarbonetos Totais, tal como definido na respectiva Licença de Rejeição de Águas Residuais, emitido pela APS e que se aplicou até Novembro de 2021, em que foi emitido o TURH pela APA. De referir também que o volume de água do mar, utilizado em 2020, foi de 180 370 m^3.

Quadro III.25 – Valores obtidos e VLE em EH4 (2020)

Parâmetros	Valores		VLE	VLE
	À entrada	À saída	APS	Novo TURH
pH	7,6	7,7	-	6 - 9
Temperatura, ºC	16,4	16,8	-	Aumento de 3ºC*
Condutividade, µS/cm	63	63	-	-
SST, mg/l	14	13	-	60
CQO, mg O_2/l	258	248	-	-
Hidrocarbonetos Totais, mg/l	< 0,2	1,1	< 0,2	-

* 30 m a jusante do ponto de descarga EH4

Como se pode verificar, os valores são semelhantes à entrada e à saída do TP, havendo apenas a salientar, em Maio de 2020, um valor não representativo de Hidrocarbonetos Totais à saída (7 mg/l).

Mesmo os valores médios de temperatura revelam apenas uma diferença de 0,4 ºC.

Balanço de água industrial e de efluentes líquidos no CP em 2019

Na Figura III.21 apresenta-se o balanço do consumo de água industrial e da produção de efluentes líquidos verificado no CP, no ano de 2019. Não se apresentam os dados relativos a 2020 pelas razões indicadas anteriormente.

6.3.4 Emissões gasosas

a) Fontes Pontuais

Identificação das fontes

Não considerando as fontes associadas a 8 geradores de emergência (dois existentes no TP) e a 2 motores de accionamento de emergência de bombas de água de incêndio, as fontes pontuais existentes no CP, incluindo o Terminal Petroquímico, são as seguintes:

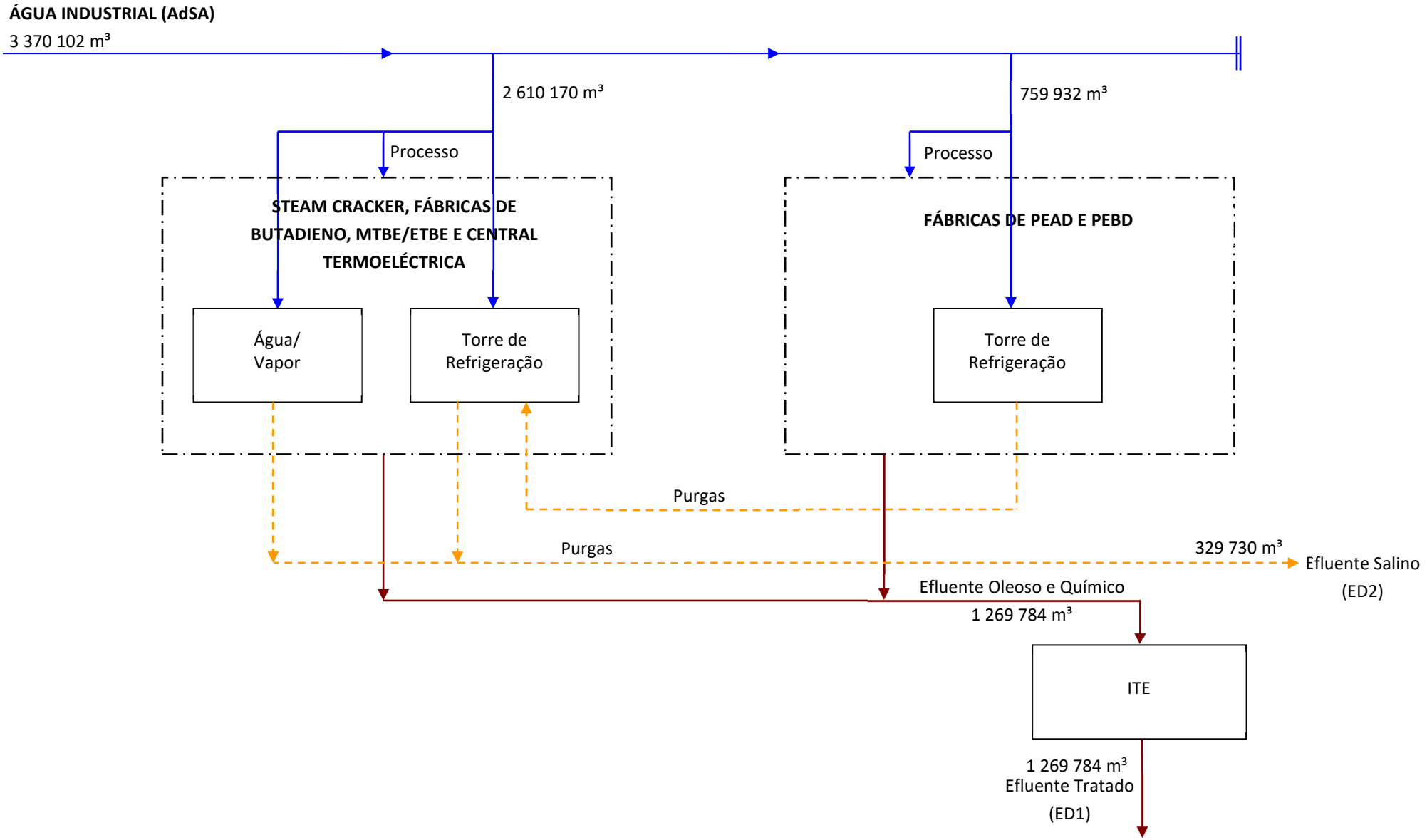


Figura III.21 – Balanço de Água Industrial e de Efluentes Líquidos (m³/ano)
Ano base: 2019

. Central Termoeléctrica

- Conduta 1 – Caldeira 3 (129 MW) (FF13 com 150 m de altura);
- Conduta 2 – Caldeiras 1 e 2 (129 + 129 MW) (FF14 com 150 m de altura);
- Conduta 3 – Caldeira auxiliar e queimador de gases ácidos (44,8 MW) (FF15 com 150 m de altura).

Já não existe a fonte FF16, uma vez que as caldeiras Vaporax estão desactivadas em processo de desmantelamento.

De referir que a LA n.º 5/2007 da Repsol Polímeros considera que as chaminés FF13 a FF15 têm uma altura adequada à correcta dispersão de poluentes.

. Fábrica de *Steam Cracker*

- Fornalha F1001 (59,84 MW) – 2 chaminés (FF1A/FF1B com 31 m de altura);
- Fornalha F1002 (57,12 MW) – 2 chaminés (FF2A/FF2B com 31 m de altura);
- Fornalha F1003 (58,84 MW) – 2 chaminés (FF3A/FF3B com 31 m de altura);
- Fornalha F1004 (57,12 MW) – 2 chaminés (FF4A/FF4B com 31 m de altura);
- Fornalha F1005 (57,12 MW) – 2 chaminés (FF5A/FF5B com 31 m de altura);
- Fornalha F1006 (60,48 MW) – 2 chaminés (FF6A/FF6B com 31 m de altura);
- Fornalha F1007 (60,48 MW) – 2 chaminés (FF7A/FF7B com 31 m de altura);
- Fornalha F1011 (31,68 MW) (etano) – 1 chaminé (FF8 com 31 m de altura);
- Fornalha de regeneração F8601 (5,25 MW) – 1 chaminé (FF9 com 30 m de altura);
- Facho n.º 1 (*Flare* 1) – Etileno e Polímeros (FF10 com 105 m de altura).

De salientar que a LA n.º 124/2008 da Repsol Polímeros considera que as chaminés FF1A/FF1B a FF7A/FF7B, FF8 e FF9 têm uma altura adequada à correcta dispersão de poluentes.

. Fábrica de Butadieno

- Facho n.º 2 (*Flare* 2) – Butadieno e MTBE/ETBE (FF11 com 106 m de altura).

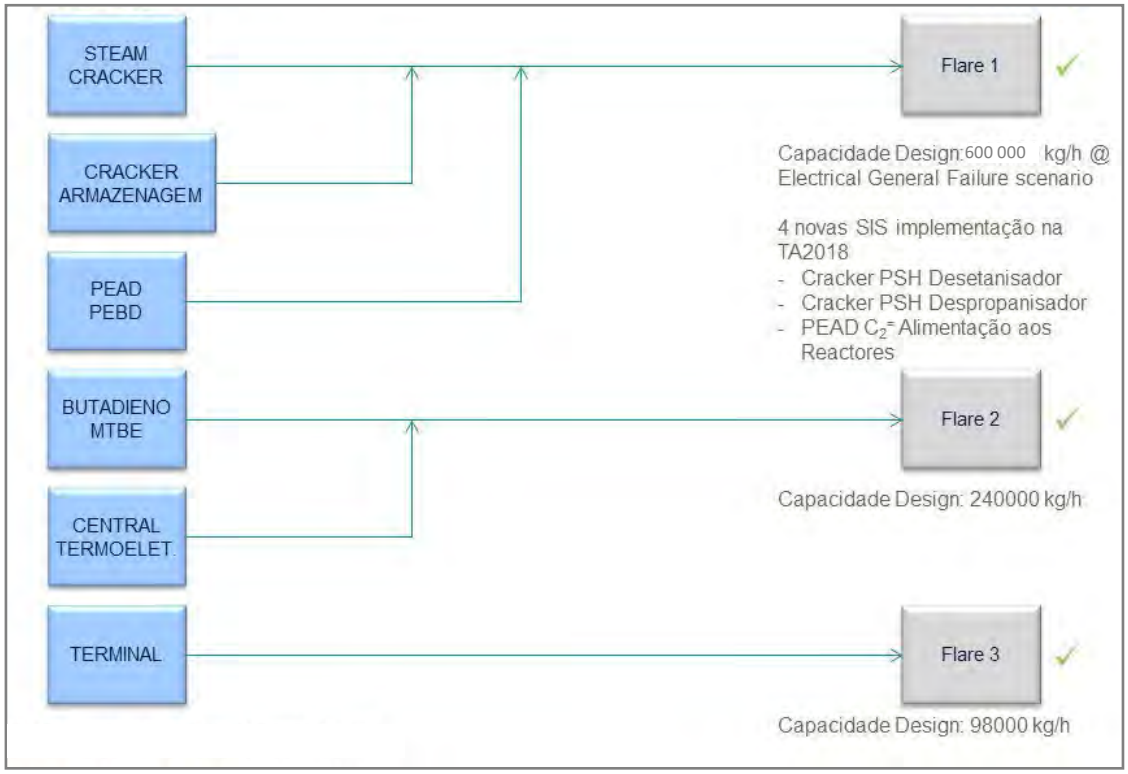
. Terminal Petroquímico

- Facho n.º 3 (*Flare* 3) – (FF12 com 36 m de altura).

Existem ainda oito geradores Diesel de emergência, em que dois estão instalados no TP (FF17 a FF24) e dois motores de emergência (FF25 e FF26), que utilizam gasóleo como combustível.

As fontes pontuais referentes às fábricas de Butadieno e MTBE/ETBE são a Flare 2 (FF11) e o gerador de emergência (FF21). As fontes pontuais associadas à fábrica de PEBD são a Flare 1 (FF10) e o gerador de emergência (FF24) e as fontes pontuais ligadas à fábrica de PEAD são a Flare 1 (FF10) e dois geradores de emergência (FF22 e FF23).

Figura III.22 – Diagrama simplificado da utilização das Flares



Emissões nas chaminés da Central Termoeléctrica

No Quadro III.26 apresentam-se os resultados das medições efectuadas, no ano de 2020, das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14, respectivamente da monitorização em contínuo e pontual, bem como os VLE definidos na LA n.º 5/2007, ainda em vigor no ano de 2020, bem como no TUA, emitido em 26.11.2021, expressos em mg/Nm^3 a 3% de O_2, excepto os valores dos metais pesados, que são expressos a 8% de O_2.

Quadro III.26 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm^3 a 3% O_2 (monitorização em contínuo)

Poluentes	Valores máximos mensais		Valores Máximos diários		VLE (LA 5/2007)	VLE (TUA)
	FF13	FF14	FF13	FF14		
Partículas	6,9	9,1	**16,3**	**33,7**	35	13,2: Diária 12: Mensal 15: Anual
NOx como NO_2	288,5	261,3	**342,6**	296,5	400	330: Diária 330: Mensal 290: Anual
SO_2	52,9	47,7	108,4	**136,1**	250	121: Diária 110: Mensal 110: Anual
CO	4,5	7,2	56,9	22,5	1 000	110: Diária 100: Mensal

De acordo com os resultados obtidos, em relação ao regime de monitorização em contínuo, indicados no Quadro III.26, verifica-se o cumprimento, por larga margem, dos VLE definidos na LA 5/2007, que ainda eram aplicáveis em 2020.

No entanto, comparando os resultados obtidos em 2020 com os VLE definidos no TUA de Novembro de 2021, verificava-se o cumprimento dos valores mensais, mas haveria algumas excedências nos poluentes NOx e Partículas em FF13, relativas ao mês de Fevereiro, bem como dos poluentes SO_2, no mês de Outubro e de Partículas nos meses de Janeiro, Abril, Maio, Novembro e Dezembro.

Esta situação pode ser ultrapassada com o ajuste de algumas condições operacionais de funcionamento das caldeiras, bem como uma melhor gestão dos combustíveis a serem utilizados.

Por sua vez, no Quadro III.27 apresentam-se os resultados das medições efectuadas, no ano de 2020, das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14, respectivamente da monitorização pontual, bem como os VLE definidos na LA n.º 5/2007, ainda em vigor no ano de 2020, bem como os VLE no TUA, emitido em 26.11.2021, expressos em mg/Nm^3 a 3% de O_2, excepto os valores dos metais pesados, que são expressos a 8% de O_2.

Quanto aos VLE do TUA de Novembro de 2021, designadamente em relação aos poluentes HF e HCl, foram também monitorizados quatro vezes no ano de 2020, cujos resultados se incluíram também no Quadro III.27.

Quadro III.27 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm^3 (monitorização pontual)

Poluentes	Valores obtidos				VLE (LA 5/2007)	VLE TUA
	FF13		FF14			
	1.ª Med.	2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.		
COV	**18**	**15**	**31**	**13**	50	12
Metais pesados	< 0,13	0,11	< 0,1	0,05	8	-
Pb+Cr+Cu	< 0,07	0,083	< 0,06	0,033	5,0	-
As+Ni	< 0,03	0,026	< 0,03	0,013	1,0	-
Cd+Hg	< 0,01	0,012	< 0,01	0,0005	0,2	-
H_2S	< 0,2	< 0,21	< 0,1	< 0,19	50	25
Metais I	-	-	-	-	-	0,2
Metais II	-	-	-	-	-	1
Metais III	-	-	-	-	-	5
HF, como HF	0,84/0,17/0,06/0,73		2,2/0,21/0,09/0,72		-	3
HCl, como HCl	2,7/< 0,69/1,9/3,3		4,0 /< 1/1,4/1,3		-	9
PCDD/F	-	-	-	-	-	0,036

Notas:

- Foram realizadas 4 campanhas de medição de HF e de HCl no ano de 2020. Valores expressos a 3% de O_2
- Valores expressos a 3% de O_2, excepto metais pesados a 8% de O_2 (Metais I, II e III expressos a 3% de O_2)
- PCDD/F expressos em ng I-TEQ/Nm^3 a 3% de O_2
- Em 2020, os parâmetros Metais I, II e III não foram monitorizados tal como fixados no âmbito do TUA, emitido em Novembro de 2021

No caso dos poluentes monitorizados em regime pontual, verifica-se o cumprimento dos VLE definidos na LA n.º 5/2007, bem como os VLE que se irão aplicar para os poluentes HF e HCl, não sendo expectáveis dificuldades no cumprimento dos VLE respeitantes aos Metais I, II e III. Para além disso, os valores elevados obtidos no caso dos COV poderão ser minimizados com a gestão optimizada do funcionamento das instalações de combustão e com a utilização preferencial de combustíveis gasosos.

Quanto às Dioxinas e Furanos (PCDD/F), o CP está a realizar medições destes parâmetros nos efluentes gasosos da Central Termoeléctrica, que serão enviados à entidade competente logo que estejam disponíveis.

No Quadro III.28 apresentam-se os resultados das medições efectuadas, no ano de 2020, nas emissões gasosas da chaminé FF15, em regime de monitorização pontual, de acordo com os VLE definidos na LA n.º 5/2007, bem como no TUA.

Assim, de acordo com os resultados obtidos para os parâmetros medidos, verifica-se que são inferiores aos VLE definidos na LA n.º 5/2007, embora com uma excedência em relação ao VLE de SO_2 definido no TUA.

Também aqui o ajuste de algumas condições operacionais de funcionamento da respectiva caldeira, bem como uma melhor gestão dos combustíveis a serem utilizados, irá traduzir-se na redução das emissões de SO_2.

O novo TUA definiu também VLE para a FF16 (chaminé das caldeiras Vaporax), a monitorizar de 5 em 5 anos, mas não foram efectuadas medições no ano de 2020.

Quadro III.28 – Caracterização das emissões gasosas na chaminé FF15 em 2020, mg/Nm³

Poluentes	Valores obtidos		VLE (LA 5/2007)	VLE (TUA)
	1.ª Med.	2.ª Med.		
Partículas	14	< 6,8	300	30
NOx como NO_2	70	74	1 500	300/200*
SO_2	298	< 3	2 700	150/35*
CO	174	876	1 000	Sem VLE
COV	31	40	50	50
Metais pesados	< 0,21	< 0,018	8	
Pb+Cr+Cu	< 0,12	< 0,064	5,0	
As+Ni	< 0,06	< 0,030	1,0	
Cd+Hg	< 0,03	< 0,0021	0,2	
H_2S	< 0,7	< 0,89	50	25
Metais I	-	-	-	0,2**
Metais II	-	-	-	1**
Metais III	-	-	-	5**

Notas:

- Valores expressos a 3% de O_2, excepto metais pesados a 8% de O_2

* 1.º VLE a cumprir até 31.12.2024 e 2.º VLE a cumprir a partir de 01.01.2025

** Metais I, II e III expressos a 3% de O_2. Em 2020, os parâmetros Metais I, II e III não foram monitorizados tal como fixados no âmbito do TUA, emitido em Novembro de 2021

Com base nas medições efectuadas em 2020 e no número de horas de funcionamento das fontes pontuais FF13, FF14 e FF15, apresentam-se no Quadro III.29 os caudais mássicos anuais dos poluentes mais relevantes emitidos nas fontes pontuais da Central Termoeléctrica (Partículas, NOx como NO_2, SO_2 e CO).

Quadro III.29 – Emissões nas fontes pontuais FF13, FF14 e FF15 em 2020 (t/ano)

Poluentes	FF13	FF14	FF15	Total
Partículas	2,6	2,5	0,094	5,2
NOx como NO_2	105	135	0,62	241
SO_2	14	21	1,8	37
CO	1,2	0,97	3,5	5,7

Emissões nas chaminés da Fábrica de *Steam Cracker*

As fornalhas do *Steam Cracker*, com as chaminés FF1A/B a FF7A/B, FF8 e FF9, dispõem dos seguintes sistemas de minimização das emissões:

NOx

- Utilização de queimadores de baixo teor de NOx (tipo LSV – *large scale vortex*);
- Excesso de ar baixo (10%).

SO_2 e Partículas

- Utilização de Fuel Gás isento de enxofre.

Partículas

- Existência de panelas de descoqueificação.

CO

- Existência de sistemas de controlo da combustão.

No Quadro III.30 apresenta-se o número de horas de funcionamento e o consumo de combustível por fontes de emissão (fornalhas) em 2020. O consumo de combustível indicado é constituído por Fuel Gás, já que o consumo de Propano nas fornalhas é muito reduzido.

Quadro III.30 – Horas de funcionamento e consumo de combustível por fontes de emissão (fornalhas) em 2020

Indicadores	F1001	F1002	F1003	F1004	F1005	F1006	F1007	F1011	F8601
Horas de funcionamento (horas/ano)	8 280	8 376	7 968	8 232	7 296	7 728	8 812	7 680	672
Consumo de combust. (t)	21 094	20 473	19 817	22 054	19 199	20 392	22 868	9 528	51

Nos Quadros III.31 a III.33 apresentam-se os resultados das medições efectuadas nas chaminés das fornalhas em 2020.

Nos mesmos Quadros III.31 a III.33 estão indicados os VLE conforme a LA n.º 124/2008 e de acordo com os VLE definidos no TUA de Novembro de 2021.

Quadro III.31 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B a FF3A/B em 2020, mg/Nm³ a 3% de O_2

Poluentes	FF1A/B		FF2A/B		FF3A/B		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	FF1A 1.ª Med.	FF1B 2.ª Med.	FF2A 1.ª Med.	FF2B 2.ª Med.	FF3A 1.ª Med.	FF3B 2.ª Med.		
Partículas	< 0,9	< 0,01	< 1,0	2,8	2,7	< 0,7	20	-
NOx como NO_2	70	75	114	126	144	139	150(1) 175 (2) 200 (3)	175 (4) 200 (5)
SO_2	< 1,9	< 3	< 2,4	< 1	< 3,0	1,6	20	20 ou (0,5 kg/h)
CO	< 4	< 6	< 4	< 5	< 4	< 5	20	-
COV como C	-	4	-	5	-	3	50	50

***Notas relativas aos VLE da LA 124/2008**:* (1) 150 mg/Nm³ no *cracking* de nafta, aplicável à fonte FF1A/B e FF3A/B; (2) 175 mg/Nm³ no *cracking* de butano, propano e co-*cracking* de etano e propano, aplicável às fontes FF1A/B e FF3A/B; (3) VLE de 200 mg/Nm³ aplicável às fontes FF2A/B

***Notas relativas ao VLE do TUA**:* (4) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF1A/B e FF3A/B; (5) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF2A/B

Quadro III.32 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF4A/B a FF6A/B em 2020, mg/Nm³ a 3% de O_2

Poluentes	FF4A/B		FF5A/B		FF6A/B		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	FF4A 1.ª Med.	FF4B 2.ª Med.	FF5B 1.ª Med.	FF5A 2.ª Med.	FF6B 1.ª Med.	FF6A 2.ª Med.		
Partículas	< 1,0	< 0,8	2,4	< 0,7	< 1,7	< 0,8	20	-
NOx como NO_2	160	152	88	100	79	6,1	150(1) 175 (2) 200 (3)	175 (4) 200 (5)
SO_2	< 2,0	1,1	< 3	< 1,0	< 2,4	< 0,8	20	20 ou (0,5 kg/h)
CO	< 5	< 6	< 4	< 5	< 4	< 5	20	-
COV como C	-	3,6	6	-	7	-	50	50

***Notas relativas aos VLE da LA 124/2008**:* (1) 150 mg/Nm³ aplicável às fontes FF5A/B e FF6A/B no *cracking* de nafta; (2) 175 mg/Nm³ aplicável às fontes FF5A/B e FF6A/B no *cracking* de butano, propano e co-*cracking* de etano e propano; (3) VLE de 200 mg/Nm³ aplicável às fontes FF4A/B

***Notas relativas ao VLE do TUA**:* (4) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF5A/B e FF6A/B; (5) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF4A/B

Quadro III.33 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF7A/B, FF8 e FF9 em 2020, mg/Nm³ a 3% de O_2

Poluentes	FF7A/B		FF8		FF9		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	FF7B 1.ª Med.	FF7A 2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.		
Partículas	8,3	1,1	< 0,8	< 0,4	3,0	< 2,6	20	20 (só FF9)
NOx como NO_2	149	122	140	88	162	112	150 (1) 175 (2) 175 (3) 200 (4)	175 (5) (6) 200 (7)
SO_2	12,6	3,0	2,2	< 1,3	< 0,9	< 5	20	20 ou (0,5 kg/h)
CO	< 4	5,4	10	< 3	< 12	4	20	-
COV como C	6,4	-	10,0	7,3	10,1	16,6	50	50

***Notas relativas aos VLE da LA 124/2008**:* (1) 150 mg/Nm³ aplicável às fontes FF7A/B no *cracking* de nafta; (2) 175 mg/Nm³ aplicável às fontes FF7A/B no *cracking* de butano, propano e co-*cracking* de etano e propano; (3) 175 mg/Nm³ aplicável à fonte FF8; (4) VLE de 200 mg/Nm³ aplicável à fonte FF9

Notas relativas ao VLE do TUA: (5) VLE na base diária a partir de 07.12.2021 para FF7A/B; (6)VLE para a fonte FF8 com base em medição pontual a partir de 07.12.2021; (7) VLE para a fonte FF9 com base em medição pontual a partir de 07.12.2021

Por sua vez, no Quadro III.34 apresentam-se os resultados obtidos em relação aos restantes poluentes, considerando-se o conjunto das chaminés FF1A/B a FF8, separadamente da chaminé FF9, tal como considerado na LA n.º 124/2008.

Quadro III.34 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B,a FF9 em 2019, mg/Nm³ a 8% de O_2

Poluentes	FF1A a FF8		FF9		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	1.ª Med.	2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.		
H_2S	0,271	0,324	< 0,20	< 0,4	50	-
COT	4,142	7,238	10,1	16,6	50	-
Cl^-	0,497	2,667	< 2,0	< 3,8	250	-
F^-	5,185	1,105	1,75	< 0,04	50	-
Pb+Cr+Cu	0,004	0,036	0,051	< 0,06	5	-
As+Ni	0,005	0,019	0,027	< 0,03	1	-
Cd+Hg	0,0003	0,010	0,0021	< 0,003	0,2	-
Metais I	-	-	-	-	-	0,2 *
Metais II	-	-	-	-	-	1 *
Metais III	-	-	-	-	-	5 *

* Só aplicável à fonte FF9

De acordo com os resultados indicados nos Quadros III.30 a III.34, verificou-se o cumprimento de todos os VLE da LA n.º 124/2008, bem como é previsível o cumprimento futuro dos VLE definidos no TUA, embora esses VLE para o NOx se baseiem em valores diários com base em monitorização em contínuo para as fontes FF1 a FF7. À data, a Repsol Polímeros está a instalar o equipamento de monitorização em contínuo, pelo que ainda não é possível dispor desses valores.

Com base nas medições efectuadas em 2020 e no número de horas de funcionamento de cada uma das fontes associadas às fornalhas, apresentam-se no Quadro III.35 os caudais mássicos anuais dos poluentes mais relevantes emitidos nas fornalhas do *Steam Cracker* (Partículas, NOx como NO_2, SO_2 e CO).

Quadro III.35 – Emissões nas fontes pontuais do Steam Cracker em 2020 (t/ano)

Poluentes	FF1A/B	FF2A/B	FF3A/B	FF4A/B	FF5A/B	FF6A/B	FF7A/B	FF8	FF9	Total
Partículas	1,24	0,92	0,72	0,33	0.58	0,54	1,76	0,08	0,01	6,2
NOx como NO_2	27,32	61,15	61,35	56,80	31,37	31,69	53,75	18,82	0,37	342,6
SO_2	0,83	0,75	1,00	0,56	0,67	0,90	2,93	0,31	0,01	8,0
CO	0,25	*	*	*	*	*	1,15	0,77	0,01	2,2

* Inferior ao limite de detecção do equipamento

As emissões globais verificadas nas chaminés do CP em 2020 estão indicadas no Quadro III.36 (Partículas, NOx como NO_2, SO_2 e CO).

Quadro III.36 – Emissões gasosas totais nas chaminés do CP (t/ano), em 2020

Poluentes	2020
Partículas	11
NOx como NO_2	584
SO_2	45
CO	8

De salientar que o sistema de monitorização em contínuo das emissões das fornalhas encontra-se em funcionamento desde 01.10.2022, como foi comunicado à APA em 10.10.2022 (ref.ª 132d_22_ACR).

Este sistema foi entregue pela empresa fornecedora e instaladora em 15.09.2022, tal como previsto e, após implementação de todas as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) previstas no Plano de Acção enviado à APA por e-mail em 08.08.2022. Após finalizar esta intervenção, o sistema de monitorização esteve em comissionamento e testes pela Repsol até ao final de Setembro, estando desde essa data em operação sem falhas.

No entanto, por razões de mercado, o CP encontra-se no meio de uma paragem programada de parte das unidades, estando a fábrica de *Steam Cracker* parada.

Emissões nas *flares* (FF10, FF11 e FF12)

As *flares* existentes no CP e no Terminal Petroquímico estão disponíveis 24 horas/dia e 365 dias/ano, com os respectivos pilotos em funcionamento contínuo, com queima de Fuel Gás ou propano.

Assim, por norma e em funcionamento normal, todas as correntes gasosas não são direccionadas para as *flares*, sendo utilizadas nos processos produtivos. No entanto, sendo as *flares* sistemas de segurança, existem operações de limpeza, varrimentos e outras operações, em que alguma parte das correntes gasosas é enviada para as *flares.*

No *Steam Cracker* existe um sistema de recuperação de gases, que no passado eram enviados para a *flare*.

Sendo as *flares* sistemas de emergência, a composição dos gases é muito variável, pelo que apenas é possível evidenciar as composições máximas dos gases respectivos a encaminhar para as *flares* com base nas especificações desses equipamentos, que se apresentam a seguir. A eficiência das flares não é medível em operação, embora por *design* e informação do fabricante se situe entre 99,5 e 99,9%.

***Flare 1* (FF10)**

A *Flare* 1 está associada ao *Steam Cracker* e à sua tancagem, efectuando a queima dos hidrocarbonetos residuais, bem como das fábricas de polímeros (PEAD e PEBD).

As características dos gases a queimar na *Flare* 1 são as seguintes:

- Caudal máximo:.....600 000 kg/h (454 054 Nm^3/h);
- Peso molecular:.....29,6;
- Temperatura: .....42 ºC;
- Composição (% volume):
  - H_2 ---------- 12,99
  - CH_4 ---------- 16,38
  - C_2H_6 ---------- 1,55
  - C_2H_4 ---------- 44,75
  - C_3 ---------- 10,40
  - C4 ---------- 1,56
  - C_5 ---------- 0,48
  - C_6 ---------- 3,46
  - C_7 ---------- 0,50
  - C_8 ---------- 4,47
  - Restantes --- 3,63

Flare 2 (FF11)

A *Flare* 2 está associada à Fábrica de Butadieno, efectuando a queima dos hidrocarbonetos residuais desta fábrica e da Fábrica de MTBE/ETBE, bem como o excesso de Fuel Gás da Central Termoeléctrica.

As características dos gases a queimar na *Flare* 2 são as seguintes:

- Caudal máximo:.....240 700 kg/h (110 034 Nm^3/h);
- Peso molecular:.....49;
- Temperatura:.....90 ºC;
- Composição (% volume):
  - C3 ---------- 20,6 (C3, C2, CH4, H2)
  - Butanos ---------- 6,58
  - 2t-Buteno ---------- 5,28
  - 1-Buteno ---------- 19,10
  - 2c-Buteno ---------- 8,24
  - 1,2-Butadieno ----- 1,82
  - 1,3-Butadieno ----- 38,91
  - C5 ---------- 0,01

Flare 3 (FF12)

A Flare 3 está associada ao TP, efectuando a queima dos hidrocarbonetos associados à tancagem existente, bem como das inertizações/desgasificações realizadas na carga/descarga dos navios.

As características dos gases a queimar na *Flare* 3 são as seguintes:

- Caudal máximo:……99 500 kg/h;
- Composição:
  - Etileno ------ 8,3 t/h
  - Propileno --- 52,7 t/h
  - Butano ------ 38,5 t/h

No Quadro III.37 estão indicados os consumos de combustível nos pilotos das *flares,* bem como os quantitativos de gases residuais queimados no ano de 2020.

Quadro III.37 – Consumos nas flares (valores de 2020, em t)

Consumos	Pilotos	Gases Residuais
Flare 1	273	16 806
Flare 2	218	1 559
Flare 3	49	90

Emissões de CO_2

De referir que a Repsol Polímeros está abrangida pelo regime CELE, estando as suas emissões de CO_2 reguladas ao abrigo deste regime. Trata-se de um instrumento de mercado intracomunitário de regulação das emissões de GEE dos sectores abrangidos, garantindo-se que são alcançados os objectivos relativos ao clima de uma forma custo-eficaz.

No ano de 2020, a Repsol Polímeros gerou as emissões directas de GEE indicadas no Quadro III.38. Na Central Termoeléctrica estão incluídos todos os combustíveis utilizados nas caldeiras e geradores de emergência (Gás Natural, Fuelóleo de Pirólise + Dímero de Butadieno, Fuel Gás do *Cracker*, Fuel Gás do MTBE/ETBE, Vinil Acetileno, Gases Ácidos e Gasóleo).

As emissões totais de CO_2e relacionadas com o funcionamento da Repsol Polímeros, em Sines, em 2020, corresponderam a 719 526 t CO_2e, discriminadas da forma indicada no Quadro III.39. No valor global indicado incluem-se emissões que não fazem parte da actividade da Repsol Polímeros Lda. e, por isso, são consideradas emissões indirectas.

Quadro III.38 – Emissões directas de GEE do CIS (t CO_2 e), em 2020

Fluxos-fonte	2020	
	CELE	Não CELE
Fuelóleo	0	-
Fuelóleo de Pirólise + Dímero	80 560	-
Gasóleo	26	-
Fuel Gás do *Cracker*	543 310	-
Fuel Gás do ETBE/MTBE	6 238	-
Gás Natural	13 497	-
Vinil Acetileno	10 590	-
Gases Ácidos	2 345	-
Propano	1 694	-
Gases Residuais 1	49 201	-
Gases Residuais 2	4 564	-
Gases Residuais 3	263	-
Gases Residuais 4	1 579	-
Emissões de CH4 (estimativa – PRTR)	-	5 065
Emissões de N_2O (estimativa – PRTR)	-	512
Hexafluoreto de enxofre (SF6)	-	0
CO_2 (circulação de veículos internos)	-	83
Total	**719 526**	

Notas:

- Gases residuais 1: gases enviados para queima na *Flare* 1 em cenários não desejáveis de sobrepressão no *Steam Cracker*; instalações de armazenagem e actualmente nas unidades de poliolefinas (PEAD e PEBD);
- Gases Residuais 2: gases enviados para queima na *flare* 2 em condições não desejáveis de sobrepressão nas fábricas de Butadieno e MTBE/ETBE;
- Gases Residuais 3: gases enviados para a *flare* 3 em condições não desejáveis de sobrepressão nas instalações do Terminal Portuário Petroquímico;
- Gases Residuais 4: queima de gases nos pilotos das *flares* 1, 2 e 3;

Quadro III.39 – Emissões totais de GEE do CIS (t CO_2e), em 2020

	Emissões totais de GEE t CO_2e/ano
1. Directas	**719 526**
1.1 - CELE	713 866
1.2 - Não CELE	5660
1.2.1 - Utilização de gases fluorados em equipamentos de refrigeração	0
1.2.2 - Combustão de combustíveis em viaturas/maquinaria no CIS	83
1.2.3 Outros (emissões de CH_4 e N_2O	5 577
2. Indirectas	**48 691**
2.1 - Pedidos energia eléctrica Sistema Electroprodutor Nacional	41 016
2.3 - Transporte/logística	7 675
Total	**768 217**

O factor de emissão de CO_2 utilizado, relativo ao cálculo das emissões de GEE indirectas, associadas à componente de transporte de produtos e matérias-primas foi de 0,94395 kg CO_2/(km.veículo) para veículos pesados a gasóleo com mais de 33 toneladas[2].

Relativamente aos pedidos de energia eléctrica ao Sistema Electroprodutor Nacional (SEN), utilizou-se o factor de emissão de 0,184 t CO_2 e/MWh em 2020, de acordo com APA (2022)[3].

b) Fontes de emissões difusas

As emissões das fontes difusas das diversas unidades do CP e TP são quantificadas através da utilização de factores de emissão da EPA, bem como factores específicos do complexo petroquímico, sendo os valores reportados no PRTR, os quais estão indicados no Quadro III.40. No caso do TP, os valores reportados no PRTR são integrados na fábrica de Steam Cracker.

Quadro III.40 – Emissões difusas (valores de 2020, em t de C)

Poluentes	Fábricas	Armazenagens	Total
Metano	197	0	197
COVNM	1 568	69	1 637
Total	1765	69	1 834

No processo de identificação de potenciais equipamentos e etapas de processo geradores de emissões difusas ou fugitivas na indústria petroquímica utiliza-se o levantamento efectuado no âmbito da classificação de áreas ATEX, onde aparecem sinalizadas as áreas com possibilidade de conter equipamentos geradores de emissões difusas ou fugitivas.

O Desenho 00-000-7-00-00004, apresentado no Anexo VI do Volume de Anexos, contém o *Plot Plan* geral do Complexo e Terminal Petroquímicos com a identificação e classificação das várias zonas nas diversas unidades processuais e principais armazenagens.

A fim de implementar em todas as instalações existentes um programa mais focalizado na quantificação de pontos susceptíveis de terem emissões fugitivas, e de modo a dar resposta ao TUA, encontra-se em curso uma consulta ao mercado para a implantação de um Programa de Controlo e Redução de Emissões Fugitivas.

No entanto, estão implementadas no CIS diversas medidas para a redução das emissões difusas, designadamente:

- Existência de procedimentos para situações distintas das condições normais de funcionamento (ex. despressurização, drenagem, purga), de forma a garantir o encaminhamento e tratamento adequados das emissões;
- Existência de pontos de colheita de amostras de correntes processuais em circuito fechado;
- Recuperação para o *Steam Cracker* ou envio para queima na *Flare* 1 das emissões difusas/fugitivas de COV das correntes ao nível dos equipamentos das Fábricas de Polímeros (compressores, extrusoras, secadores e secções de polimerização e homogeneização);

[2] DEFRA – Department for Environment, Food & Rural Affairs (UK, 2018)
[3] APA (2022), Factor de Emissão de Gases com Efeito de Estufa da Electricidade Produzida em Portugal

- Existência de selagem dupla em bombas, de unidade de recuperação de vapores (VRU) e de unidade de lavagem de hexano na Fábrica de PEAD;
- Aplicação do sistema LDAR (Sistema de Detecção e Reparação de Fugas) em todas as fábricas do CP e no Terminal Petroquímico.

Com o objectivo de reduzir o número de fugas/derrames foi lançado um programa LDAR em 1995 (detecção e reparação de fugas) com a finalidade de:

- Permitir a detecção atempada de um evento onde ocorreu uma fuga ou derrame;
- Aumentar a segurança dos operadores nas instalações;
- Diminuir a exposição de substâncias para as comunidades circundantes;
- Reduzir as emissões de COV e a consequente perda de produtos;
- Aumentar a consciencialização dos trabalhadores para a detecção imediata de fugas/derrames.

Este programa LDAR é realizado pelos operadores das áreas fabris e cujas principais tarefas são as seguintes:

- Verificação visual durante as rondas e inspecções de segurança às unidades fabris;
- Implementação de medidas e acções correctivas com vista à eliminação da fuga.

No Anexo II do Volume de Anexos foi incluída a descrição da situação actual do CP em relação à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) dos BREF aplicáveis, que incluem as técnicas e boas práticas existentes para minimizar as emissões difusas, designadamente de COV e de Partículas.

Relativamente à emissão de odores, mais precisamente na ITE, foi instalado o processo de desodorização Prosweet OC2533, de modo a neutralizar os odores na entrada de efluente, no separador de óleos API e junto ao espessador de lamas.

Trata-se de uma tecnologia de neutralização de odores mediante vaporização, que consiste na inibição de compostos olfactivos ao nível dos receptores humanos, através da utilização de óleos essenciais naturais, específicos para neutralizar as famílias de odores mais características em petroquímica. O produto utilizado, de largo espectro, tem-se mostrado muito eficaz em aplicações para controlo de odores dentro e fora de petroquímicas, e que minimiza o impacto olfactivo das instalações de tratamento de águas residuais.

O plano geral de odores da instalação actual identificou as principais zonas com potencial emissão de odores, com base num levantamento e monitorização efectuados com o apoio de uma entidade externa (IDAD Ambiente e Desenvolvimento), que identificou a área da ITE como a fonte emissora mais relevante no CP. Todas as restantes fontes como potenciais emissoras de odores foram eliminadas por não ser possível efectuar medições de caudal e canalizar as emissões.

O tratamento de efluentes na ITE inclui um plano de seguimento mensal de odores através de cromatografia de gases. Como já referido, contempla também um sistema inibidor de odores na ITE através da pulverização do produto em diversos pontos.

Outra medida que a Repsol Polímeros está a desenvolver, relativa ao confinamento de emissões a fim de evitar ou reduzir odores, é um investimento na ITE, zona identificada como a principal causa de odores no CP (Projecto 4001007 de 2,5 MEuros).

Este investimento está na fase de início de construção, estando prevista a sua finalização no 4.º trimestre de 2023 e inclui:

- Instalação de coberturas com painéis flutuantes de alumínio não afundáveis e com sistema de drenagem para os tanques U0104 (Separador API), U0403 (tanque de homogeneização) e U0301 (Obra de entrada), de forma a garantir uma redução das emissões de odores. Será incluído um sistema de selagem na cobertura. Estes painéis serão dimensionados para facilitar a posterior remoção para operações de manutenção;
- Devido à instalação dos paneis é necessário substituir o sistema de separação do tanque U0104 (Separado API), sendo que este passará de uma ponte raspadora para um sistema de separação submarino e compatível com o novo sistema de cobertura flutuante;
- Instalação de painéis verticais envidraçados no tanque U0420 (tanque de arejamento), com 2 metros de altura, que percorrem todo o perímetro do tanque, de modo a evitar respingos, dispersão de gotículas/odores e garantir a sua limpeza e manutenção.

6.3.5 Gestão de resíduos

Existe no CP um parque para armazenagem temporária de resíduos (PA1), com uma área total de 3 424 m^2, o qual está devidamente pavimentado, com a rede de drenagem das águas pluviais ligadas à rede de efluente oleoso com ligação à ITE. Dispõe de duas áreas cobertas, correspondendo a uma área total coberta de 878,4 m^2.

Os resíduos armazenados no PA1 estão organizados de modo a minimizar possíveis impactes ambientais, ou seja:

- Os resíduos líquidos são armazenados em tambores ou contentores numa área impermeabilizada e coberta de 165,36 m^2;
- Os resíduos sólidos perigosos são armazenados em contentores (ex: caixas de madeira, big-bags, contentores de plástico, etc.) e colocados em área coberta;
- Os resíduos sólidos não perigosos são armazenados em contentores, sempre que necessário tapados, na área não coberta (ex: papel, cartão, madeira, plástico, etc.).

Existe ainda um parque de armazenagem temporária de sucata (PA2). No PA2, não impermeabilizado nem coberto, são armazenados resíduos metálicos (sucata), isentos de contaminação, que resultam de trabalhos de manutenção, de construção e de demolição, classificados como resíduos não perigosos, os quais são colocados em contentores de capacidade variável para posteriormente serem expedidos.

Os principais resíduos produzidos no CIS em 2020 estão indicados no Quadro III.41 (produção de resíduos superior a 10 t/ano).

Quadro III.41 – Principais resíduos produzidos no CIS em 2020

Código LER	Designação	Origem	Quantidade (t/ano)	Destino (*)
07 01 04*	Outros solventes, líquidos de lavagem e licores mãe orgânicos	*Steam Cracker* e Butadieno	10,524	R12
07 01 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção	Butadieno, *Steam Cracker*, Poliolefinas	101,480	D13
07 01 11*	Lamas do espessador/centrífuga	ITE	513,680	D13
07 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados (juntas/sílica)	Actividades de manutenção	103,776	D13
07 02 14*	Resíduos de aditivos contendo substâncias perigosas	Fábricas de Polímeros	12,597	D13
07 02 13	Resíduos de plásticos	Fábricas de Polímeros	166,826	R12
10 01 99	Resíduos sem outras especificações (carvão activado/resinas de permuta iónica)	Desmineralização	34,032	D13
12 01 17	Areias de decapagem	Actividades de manutenção	24,600	D13
13 02 08*	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Actividades de manutenção	14,580	R12
13 03 10*	Outros óleos isolantes e de transmissão de calor	Fabrica de poliolefinas (PEBD)	603,050	R12
15 01 03	Embalagens de madeira	Actividades de manutenção	30,400	R12
15 01 04	Embalagens de metal	Actividades de manutenção	24,706	R12
15 01 10*	Embalagens contaminadas com substâncias perigosas	Fábricas de Polímeros	20,536	R12
16 01 04*	Veículos em fim de vida	Transportes	37,56	R12
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06	Actividades de manutenção	243,206	R12
17 02 01	Madeira de RCD	Actividades de manutenção	16,160	R12
17 02 03	Plástico de RCD	Actividades de manutenção	16,480	R12
17 04 05	Ferro e aço	Actividades de manutenção	242,820	R12
17 04 07	Mistura de metais	Actividades de manutenção	14,84	R12
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	Actividades de manutenção	30,380	R12
17 05 03*	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Actividades de manutenção	108,913	D13
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	Actividades de manutenção	27,900	R12
19 08 13*	Lamas de outros tratamentos de águas residuais industriais contedo substâncias perigosas	ITE	103,860	D13
20 01 01	Papel e cartão	Escritórios	31,340	R12

(*) Códigos de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de Dezembro

6.3.6 Ruído e tráfego

No ponto 9.5 do Capítulo IV do presente EIA incluiu-se a verificação do cumprimento do Regulamento Geral de Ruído pelo CIS.

No Quadro III.42, incluiu-se o tráfego médio diário de veículos associado ao funcionamento do CIS, registado no ano de 2020. No Quadro III.42 indica-se também o tráfego anual de navios no Porto de Sines, que esteve directamente ligado à recepção e expedição de matérias-primas e produtos pelo CP em 2020.

Quadro III.42 – Geração de tráfego pelo CIS em 2020 (ida)

Tipo de transporte	Diário	Anual
Veículos ligeiros	325	118 601
Veículos pesados	56	20 327
Navios	-	172

6.3.7 Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo II do Volume de Anexos foi incluída a descrição da situação actual do CP em relação às Melhores Técnicas Disponíveis preconizadas nos seguintes documentos de referência (BREF):

- BREF LVOC – *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Large Volume Organic Chemicals (2017);*
- BREF POL – *Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers* (Agosto de 2007);
- BREF LCP – *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants* (2017)
- BREF CWW – *Best Available Techniques Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector* (2016);
- BREF EFS – *Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage* (Julho de 2006);
- BREF ICS – *Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems* (Dezembro de 2001);
- BREF ENE – *Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency* (Fevereiro de 2009).

a) Indicadores de desempenho ambiental do BREF LVOC (VEA-MTD)

As Conclusões MTD do novo BREF LVOC, publicadas na Decisão de Execução (UE) 2017/2117 da Comissão, de 21.11.2017, impõem VEA-MTD aplicáveis às emissões de NOx como NO_2 de 70-200 mg/Nm^3 a 3% de O_2 nos fornos de craqueamento existentes de olefinas leves, que é o caso das fornalhas do *Steam Cracker* do CP.

No TUA emitido pela APA em Novembro de 2021 foram definidos VLE de 175 mg/Nm^3, a 3% de O_2, na base de valores médios diários nas chaminés das fornalhas FF1A/B, FF3A/B, FF5A/B, FF6A/B e FF7A/B e de 200 mg/Nm^3 a 3% de O_2 nas fornalhas FF2A/B e FF4A/B, também na base de valores médios diários.

No caso das chaminés das fornalhas FF8 e FF9, foram definidos VLE, respectivamente de 175 mg/Nm^3, a 3% de O_2, com monitorização trimestral, e de 200 mg/Nm^3 a 3% de O_2 com monitorização de duas vezes por ano.

Não estão ainda disponíveis os valores médios diários nas chaminés das fornalhas do *Steam Cracker*.

b) Indicadores de desempenho ambiental do BREF POL (MTD)

Nos Quadros III.43 e III.44 apresentam-se os indicadores de desempenho associados às MTD, aplicáveis respectivamente a fábricas de PEBD e de PEAD, tal como definidos no BREF POL, bem como os valores obtidos em 2020 nas Fábricas de PEBD e de PEAD do CP.

Em relação aos consumos de energia e de água nas Fábricas de PEBD e de PEAD em 2020, continuou a verificar-se a necessidade de fabrico de produtos de especialidades, que implicam menores produções horárias e, por consequência, maiores consumos específicos de utilidades (energia e água).

c) Indicadores de desempenho ambiental do BREF LCP (VEA-MTD)

As Conclusões MTD do novo BREF LCP, publicadas na Decisão de Execução (UE) 2017/1442 da Comissão, de 31.07.2017, impõem VEA-MTD aplicáveis às emissões de Partículas, NOx como NO_2, SO_2, HCl e HF, conforme indicados nos Quadros III.26 e III.27.

No TUA de Novembro de 2021 foram definidos VLE aplicáveis às emissões das fontes FF13 e FF14, ou seja, às chaminés das Caldeiras 1, 2 e 3 da Central Termoeléctrica do CP, que têm potências térmicas superiores a 50 MWt, nalguns casos mais restritivos do que os respectivos VEA-MTD do BREF LCP, prevendo-se o cumprimento desses VLE através do ajuste de algumas condições operacionais de funcionamento das caldeiras, bem como uma melhor gestão dos combustíveis a serem utilizados.

Quadro III.43 – Verificação dos indicadores de desempenho da Fábrica de PEBD (2020)

PEBD	Unidade por t de produto	Indicadores (MTD)	Valores obtidos
Consumos			
Consumo de monómero	kg	1 006	977
Consumo de energia directa (1)	GJ	3,24-3,60	4,96
Consumo de energia primária (2)	GJ	8,1-9,0	11,3
Consumo de água (3)	m^3	1,7	4,6
Emissões para o Ar			
Emissão de Partículas	g	17	Não monitorizado
Emissão de COV	g	1 100-1 200	1177*
Emissões para a Água			
Emissão de CQO	g	19-30	**
Resíduos			
Resíduos inertes	kg	0,5	**
Resíduos perigosos	kg	1,8-3	**

(1) – Energia final consumida
(2) – Energia calculada a partir do combustível fóssil (eficiências: electricidade – 40%; vapor – 90%)
(3) – Água desmineralizada + Água potável + Percentagem do consumo de água industrial

* Valor calculado com base em factores de emissão e no n.º de horas de funcionamento (PRTR, 2020)
** Gestão integrada de efluentes e resíduos no CP

Quadro III.44 – Verificação dos indicadores de desempenho da Fábrica de PEAD (2020)

PEAD	Unidade por t de produto	Indicadores (MTD)	Valores obtidos
	Consumos		
Consumo de monómero	kg	1 008	958
Consumo de energia directa (1)	GJ	2,05-2,52	4
Consumo de energia primária (2)	GJ	4,25-5,36	7
Consumo de água (3)	m^3	1,9	8
	Emissões para o Ar		
Emissão de Partículas	g	56	Não monitorizado
Emissão de COV	g	500-1 800	2033*
	Emissões para a Água		
Emissão de CQO	g	17	**
	Resíduos		
Resíduos inertes	kg	0,5	**
Resíduos perigosos	kg	3,1	**

(1) – Energia consumida como fornecida
(2) – Energia calculada a partir do combustível fóssil
(3) – Água desmineralizada + Água potável + Percentagem do consumo de água industrial

* Valor calculado com base em factores de emissão e no n.º de horas de funcionamento (PRTR, 2020)
** Gestão integrada de efluentes e resíduos no CP

d) Indicadores de desempenho ambiental do BREF CWW (VEA-MTD)

As Conclusões MTD do novo BREF CWW, publicadas na Decisão de Execução (UE) 2016/902 da Comissão, de 31.05.2016, impõem VEA-MTD aplicáveis às emissões directas para a água (meio receptor) de vários parâmetros, que estão indicados no Quadro III.21.

Apesar dos VEA-MTD não serem aplicáveis à saída da ITE do CP (ponto de descarga ED1), pois o efluente tratado na ITE do CP é encaminhado para a ETAR da Ribeira de Moinhos, que dispõe de tratamentos primário e secundário, o Quadro III.21, já apresentado, mostra que em 2020 os valores obtidos em ED1 estão de acordo com os VEA-MTD aplicáveis a descargas em meio receptor.

7. DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES (PROJECTO ALBA)

7.1 Introdução

Como foi referido na introdução do presente Capítulo III, o Projecto Alba inclui:

- Nova Fábrica de Polipropileno (PP) com a capacidade instalada de 438 000 t/ano (8 760 horas/ano), com base na tecnologia SPHERIZONE da LyondelBasell;
- Nova Fábrica de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL) com a capacidade instalada de 394 200 t/ano (8 760 horas/ano), com base na tecnologia UNIPOL PE da Univation;
- Novas infra-estruturas para armazenagem e expedição dos produtos finais de PP e PEL (Plataforma Logística);
- Nova *Flare* (*Flare* 4) para servir as fábricas de polímeros e o reservatório de isopentano (ICA); A *Flare* 1 existente ficará associada apenas ao *Steam Cracker* e às instalações de armazenagem, incluindo a nova esfera de buteno e a nova esfera de GPL;
- Novas armazenagens de matérias-primas, designadamente esferas de GPL e buteno, bem como tanque de hexeno, reservatório de isopentano (ICA) e armazenagem de peróxidos;
- Modificações nas utilidades, novas interligações e infra-estruturas necessárias, incluindo subestação e salas eléctricas para as fábricas de PP e de PEL, novas salas de controlo, novas armazenagens de fluidos, bem como modificações no Terminal Petroquímico (TP);
- Ampliação da torre de refrigeração que serve as fábricas de poliolefinas existentes (PEAD e PEBD;
- Instalação de uma unidade de produção de hidrogénio por electrólise e armazenagem de reserva.

Na Figura III.23 apresenta-se uma vista em planta do CP, com as principais áreas que serão intervencionadas com a implementação do Projecto Alba, ou seja:

- Novas instalações (Fábrica de Polietileno Linear de Baixa Densidade – PEL, Fábrica de Polipropileno – PP e respectiva Plataforma Logística);
- Instalações existentes sem alterações (Fábricas de *Steam Cracker*, Butadieno, MTBE/ETBE, PEAD e PEBD).

No Anexo I do Volume de Anexos incluíram-se as plantas gerais com a representação das alterações no CP e no TP associadas ao Projecto Alba, bem como desenhos de pormenor (plantas, cortes e alçados) dos elementos principais das novas Fábricas de PP e de PEL e, ainda, da respectiva Plataforma Logística.

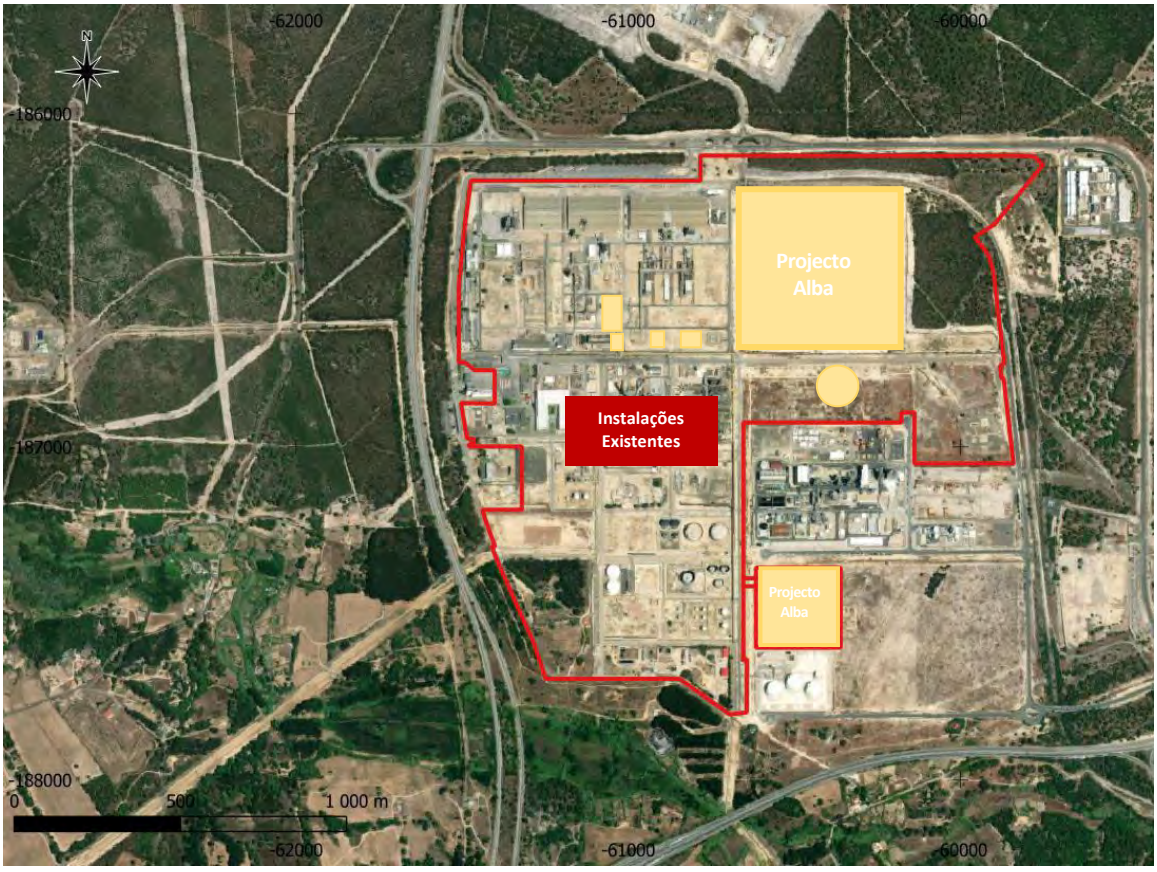
7.2 Áreas a ocupar

O projecto Alba irá ocupar áreas no interior do Complexo Petroquímico (CP) e ainda nos lotes adjacentes 2FM e 2C1, pertencentes à Zona 2 da ZILS – Zona industrial e Logística de Sines, a integrar futuramente no Complexo Industrial de Sines da Repsol Polímeros (CIS). No TP serão realizadas unicamente substituição/instalação de equipamentos.

As novas áreas a ocupar pelo Projecto Alba no CP e lotes adjacentes irão corresponder às seguintes:

- Plataforma Logística e Fábricas de PP e PEL (lote2FM):..... 166 954 m^2;
- Esferas de Propano e Buteno (lote2C1):..... 8 196 m^2;
- Tanques de Hexeno e ICA:..... 2 579 m^2;
- Armazém de peróxidos:..... 254 m^2;
- Flare 4 (inclui área de protecção):..... 11 310 m^2;
- Outras áreas:..... 2 294 m^2.

Figura III.23 – Principais áreas de intervenção do Projecto Alba, no CP



As áreas globais, actuais e futuras, após o Projecto Alba, estão indicadas no Quadro III.45. De notar que a área actual do TP não será alterada por via do Projecto Alba.

Quadro III.45 – Áreas actuais e futuras da Repsol Polímeros

Áreas (m^2)	Repsol Polímeros na situação actual					Projecto Alba	Repsol Polímeros após Projecto Alba	
	Complexo Petroquímico (1)	Terminal Portuário					Complexo Petroquímico	Terminal Portuário
		TP	Flare	Tanque 10TK09	Total			
Área coberta	108 567	2140	0	0	2 140	14 990	123 062 (2)	2 140
Área impermeabilizada não coberta	1 088 963	69 041	1 1443	7 875	78 359	134 927	643 441 (3)	78 359
Área não impermeabilizada nem coberta	-	47 649	23 408	1 125	72 182	41 416	1 086 980 (4)	72 182
Área total	1 197 530	118 830	24 851	9 000	152 681	191 333	1 853 483 (5)	152 681

(1) Valores inscritos no TUA em vigor, que estão incorrectos
(2) a este valor irá acrescer a área coberta afecta à futura subestação de 150 kV (projecto correlacionado com o Projecto Alba) com 600 m^2
(3) a este valor irá acrescer a área impermeabilizada não coberta da futura subestação de 150 kV com 1602 m^2 e da futura área permanente de Empreiteiros/Estaleiro com 2889 m^2 (projectos correlacionados com o Projecto Alba). O projecto correlacionado UPAC/Bloco 1 não altera a contabilidade das áreas impermeabilizadas cobertas e não cobertas, mesmo se implantado em área actualmente em terreno natural, uma vez que tais áreas podem ser renaturalizadas após a construção dos painéis
(4) a este valor serão deduzidas as áreas referidas em (2) e (3)
(5) Inclui as áreas dos lotes 2FM, 2C1 e do lote a Norte do Ramal Ferroviário, de que a Repsol Polímeros está a adquirir os direitos de superfície. Inclui também correcções de acordo com as certidões prediais

Como projectos independentes, mas correlacionados com o Projecto Alba, prevê-se a instalação de uma nova subestação eléctrica com alimentação a 150 kV e as respectivas linhas de alimentação eléctrica, estas da responsabilidade da REN, a reactivação do ramal ferroviário da Repsol Polímeros, incluindo obras no tramo sob gestão da IP, a construção da linha de propano de ligação entre a SIGAS e a Repsol Polímeros, a implementação de uma área dedicada e permanente para empreiteiros e estaleiros de obra associada ao CP e, também, uma unidade de produção para autoconsumo de base solar-fotovoltaica, da responsabilidade da Repsol Polímeros.

7.3 Regime de Funcionamento e Trabalhadores

Não haverá alterações ao regime actual de funcionamento do CP, após a implementação do projecto de ampliação. Assim, continuará a operar 24 horas/dia com 5 equipas de turnos a trabalhar em 3 ou em 2 turnos de 8 horas por dia.

Por sua vez, irá verificar-se um acréscimo de 75 novos postos de trabalho directos para a operação das Fábricas de PEL e de PP e da respectiva Plataforma Logística, bem como a criação de cerca de 300 postos de trabalho indirectos (serviços de logística, manutenção e suporte, para além de outros ligados à operação de infra-estruturas relacionadas com as novas unidades).

7.4 Capacidades Produtivas Futuras

No Quadro III.46 estão indicadas as capacidades instaladas actuais, como definidas no Título Único Ambiental da Repsol Polímeros e as capacidades instaladas com a implementação do Projecto Alba.

Quadro III.46 – Capacidades instaladas de produção (t/ano), após o Projecto Alba

Classificação	CAE (Rev. 3)	Descrição	Capacidade Instalada (*)	
			Unidades	Valor
Principal	20160	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	t/ano	PEAD – 219 000 PEBD – 267 530 PP – 438 000 PEL – 394 200
Secundária	20144	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base n. e.	t/ano	Etileno - 465 296 Propileno - 236 949 Fracção C4-127 151 Gasolina Pirólise - 247 365 FOP - 46 954 1,3 Butadieno - 63 510 MTBE/ETBE - 67 160
Secundária	35112	Produção de electricidade de origem térmica	MWe	93
Secundária	35301	Produção e distribuição de vapor, água quente e fria e ar frio por conduta	t/h	622,4
Secundária	35113	Produção de electricidade de origem eólica, geotérmica, solar e de outra origem n .e.	MWp	6,57

Nota: Capacidades definidas com base no Decreto-Lei n.º 127/2013
(regime de funcionamento de 8760 horas/ano)

Por sua vez, no Quadro III.47 estão indicadas as actividades PCIP a desenvolver no CIS e as respectivas capacidades instaladas, após a implementação do Projecto Alba.

Quadro III.47 – Actividades PCIP a desenvolver no CIS, após o Projecto Alba

Rubrica PCIP	Descrição	Capacidade Instalada	
		Unidades	Valor
4.1 a)	Fabrico de produtos químicos orgânicos como: a) Hidrocarbonetos simples		
	- Produção de Etileno	t/ano	465 296
	- Produção de Propileno	t/ano	236 949
	- Produção de Fracção C4	t/ano	127 151
	- Produção de Gasolina de Pirólise	t/ano	247 365
	- Produção de Fuelóleo de Pirólise	t/ano	46 954
	- Produção de Butadieno	t/ano	63 510
4.1 b)	Fabrico de produtos químicos orgânicos como: b) Hidrocarbonetos oxigenados		
	- Produção de MTBE/ETBE	t/ano	67 160
4.1 h)	Fabrico de produtos químicos orgânicos como: h) Matérias plásticas		
	- Produção de PEAD	t/ano	219 000
	- Produção de PEBD	t/ano	267 530
	- Produção de PEL	t/ano	394 200
	- Produção de PP	t/ano	438 000
1.1	Queima de combustíveis em instalações com potência térmica nominal total igual ou superiora 50 MW	MWt	446,8*

* Não inclui a potência térmica das flares

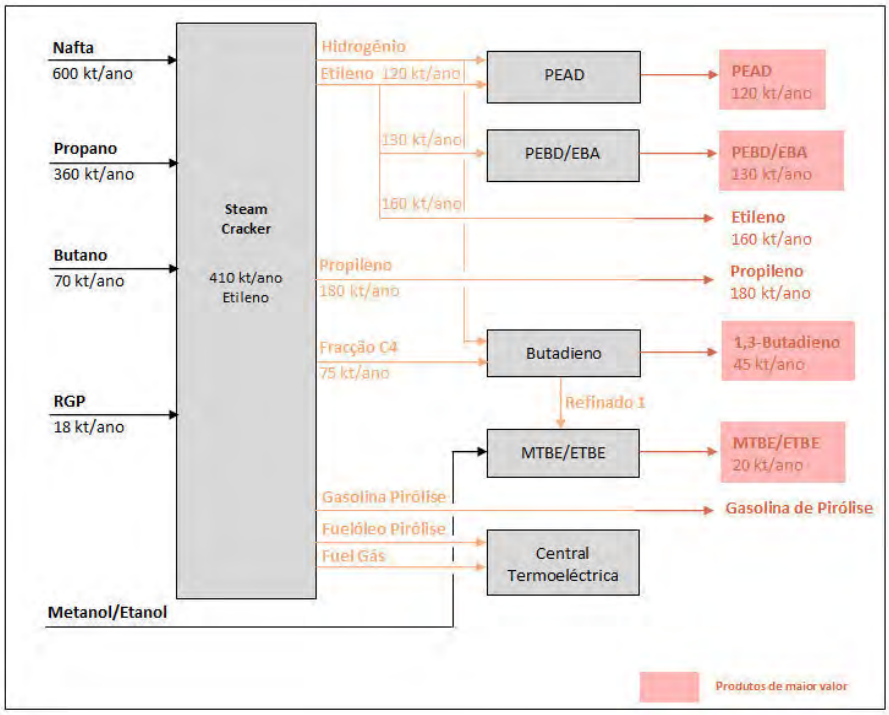
7.5 Concepção Geral

7.5.1 Fábrica de *Steam Cracker*

Com a implementação do Projecto Alba, a fábrica de *Steam Cracker* não irá sofrer quaisquer alterações, pelo que será necessário importar etileno e propileno para as novas fábricas de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL) e de Polipropileno (PP).

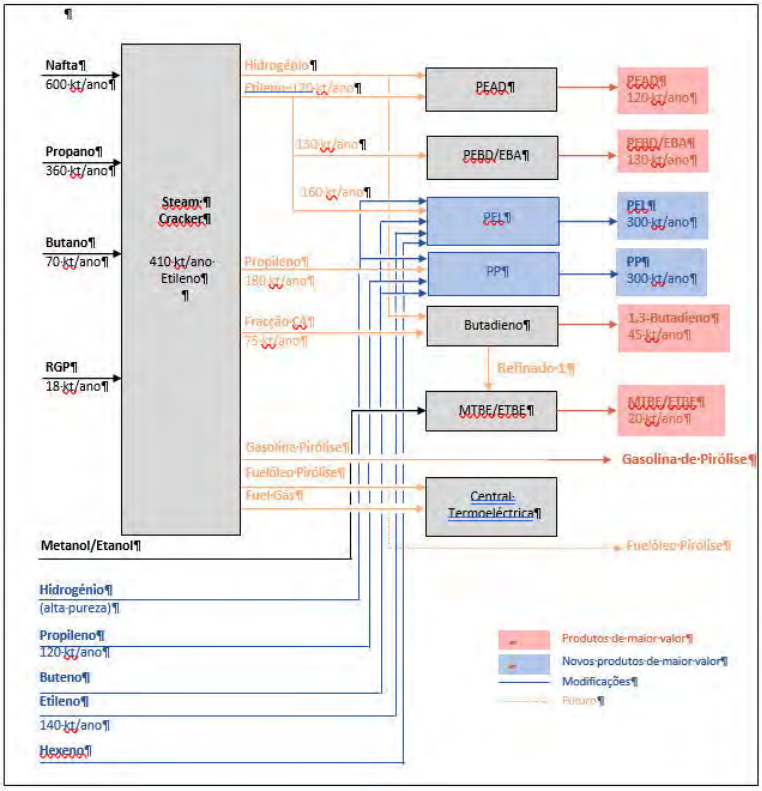
Nas Figuras III.24 e III.25 apresentam-se, de forma sintética, os balanços de produção média, nas situações actual e futura do CIS, tendo por base, no cenário futuro, a capacidade máxima de utilização de GPL (propano e butano).

Figura III.24 – Cenário actual de produções médias (2020)



Nota: valores na base de 8000 horas de funcionamento

Figura III.25 – Cenário futuro de produções médias (máximo de GPL)



Nota: valores na base de 8000 horas de funcionamento

Assim, com a implementação do Projecto Alba, o destino dos principais produtos do *Steam Cracker* será o seguinte:

- ***Fuel Gás*** – alimentação como combustível das fornalhas do *Steam Cracker*, das caldeiras existentes na Central Termoeléctrica e dos pilotos das *flares* 1, 2 e 4;
- **Etileno** – alimentação das fábricas de polímeros existentes e das novas fábricas de PEL e de PP (sendo necessário importar etileno via Terminal Petroquímico, ver Figura III.25);
- ***Propileno*** – alimentação da nova fábrica de PP (sendo necessário importar propileno via Terminal Petroquímico, ver Figura III.25);
- ***Fracção C4*** – alimentação da fábrica existente de Butadieno (exportação se houver excedente);
- ***Gasolina de Pirólise*** – proveniente da unidade existente de hidrogenação de gasolinas para exportação;
- ***Fuelóleo de Pirólise*** – alimentação como combustível das caldeiras existentes na Central Termoeléctrica e venda a terceiros através da estação de carga existente de camiões-cisterna.

7.5.2 Fábricas de Butadieno e de MTBE/ETBE

As fábricas existentes de MTBE/ETBE não terão quaisquer alterações da sua capacidade produtiva. No caso de não ser possível processar a fracção C4 em tempo útil, o excedente será exportado.

7.5.3 Fábricas de PEAD e PEBD

As fábricas existentes de PEAD e PEBD não terão quaisquer alterações da sua capacidade produtiva.

7.5.4 Nova Fábrica de Polipropileno (PP)

A nova Fábrica de Polipropileno (PP) baseia-se no processo *Spherizone* da LyondelBasell, que permite a produção de diferentes *grades* das seguintes famílias, com a utilização de um catalisador de *ziegler-natta* e dos comonómeros 1-buteno e etileno:

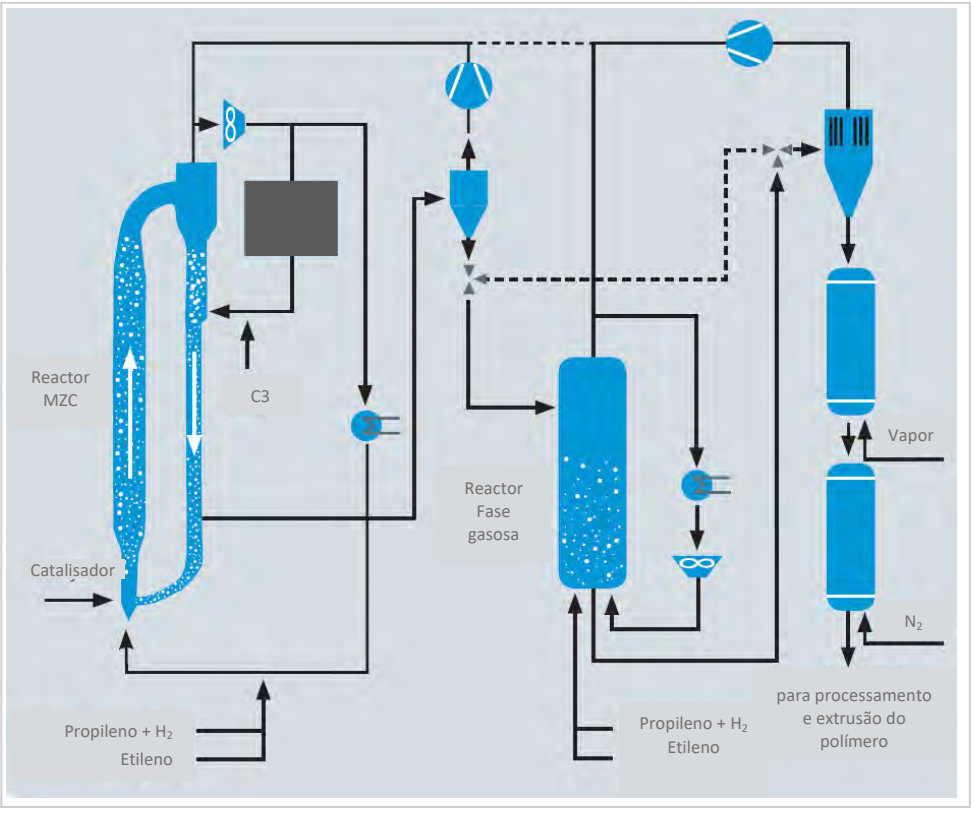
- Homopolímeros;
- Copolímeros com comonómeros de etileno;
- Terpolímeros com comonómeros de etileno e buteno;
- Copolímeros heterofásicos com comonómeros de etileno.

A capacidade instalada será de 438 kt/ano, na base de 8 760 horas/ano de funcionamento com a produção de homopolímeros e copolímeros, correspondendo a uma capacidade entre 34 t/h e 50 t/h, dependendo da família de produtos.

No Desenho n.º 9576-00-0060-001-H01-R0B, incluído no Anexo I do Volume de Anexos, vem apresentada a implantação geral das novas fábricas de PP e PEL.

A Figura III.26 inclui um esquema simplificado do processo *Spherizone* da LyondelBasell.

Figura III.26 – Esquema simplificado do processo Spherizone de produção de polipropileno



Fonte: LyondellBasell

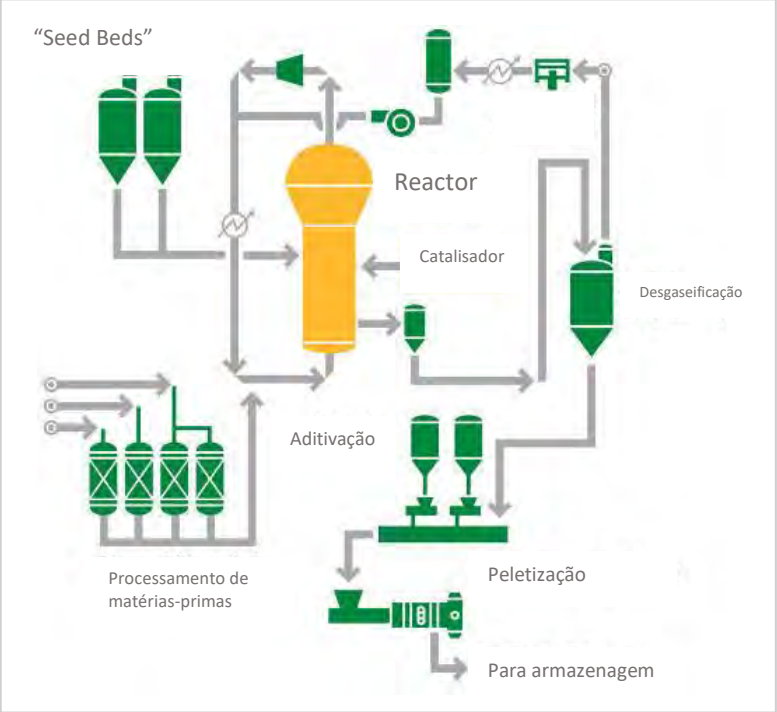
7.5.6 Nova Fábrica de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL)

A nova Fábrica de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL) baseia-se na tecnologia Unipol da Univation Technologies e foi desenhada para o fabrico de polietileno com uma densidade ≥ 0,915 g/cm^3 e a utilização de um catalisador de metaloceno e *ziegler-natta* e dos comonómeros 1-buteno e 1-hexeno.

A capacidade instalada será de 394,2 kt/ano, na base de 8 760 horas/ano de funcionamento.

A Figura III.27 apresenta um esquema simplificado do processo Unipol de produção de PEL.

Figura III.27 – Esquema simplificado do processo Unipol de produção de PEL



Fonte: Univation Technologies

7.6 Descrição das Alterações, dos Processos de Fabrico e Dados Operacionais

7.6.1 Nova Fábrica de Polipropileno (PP)

7.6.1.1 Opção pela tecnologia SPHERIZONE

A decisão da Repsol Polímeros pela opção da tecnologia Spherizone da LyondellBasel para o fabrico de PP baseou-se nos seguintes aspectos:

- ✓ Processo fiável de um líder mundial no fabrico de PP (26% da capacidade instalada no mundo baseia-se em processos Spherizone e Spheripol); ausência de acidentes graves no processo (mais de 1 000 horas de operação das fábricas sem acidentes);
- ✓ O conceito de reactor em fase gasosa do processo Spherizone reduz a massa de hidrocarbonetos no reactor, em comparação com a utilização do processo Spheripol de pasta em dois rectores e, assim, as emissões conduzidas para a *flare,* no caso de sobrepressão do reactor;
- ✓ O processo não requer a utilização de solventes, reduzindo a necessidade da recuperação de hidrocarbonetos;

- ✓ A tecnologia de fase gasosa reduz o consumo específico de energia para a recuperação do monómero; para além disso, as condições moderadas de reacção (temperatura e pressão cerca de 100 ºC e 30 bar) reduzem também o consumo de energia;
- ✓ Elevada disponibilidade operacional; assim, o reduzido número de paragens inesperadas conduz a emissões e produção de resíduos mais baixas;
- ✓ Existência de uma robusta unidade de purificação de matérias-primas com camas de guarda, que garantem a sua qualidade e assim a optimização do funcionamento da instalação, com a redução das emissões e da produção de resíduos;
- ✓ Elevada produtividade do catalisador que minimiza a recirculação do monómero e, assim, o consumo de energia;
- ✓ Eficiente separação e recuperação dos monómeros que não reagiram, os quais são recuperados para a reacção;
- ✓ Elevada flexibilidade do *mix* de produtos, oferecendo a possibilidade de produção de novas poliolefinas, permitindo a adaptação à procura de mercados futuros sem a necessidade de modificações complexas, ou novos projectos, e evitando assim inconvenientes associados a fases de construção;
- ✓ Empenhamento do licenciador de processo com os critérios de segurança na fase de concepção e com a transmissão de informações sobre quaisquer melhorias futuras relacionadas com a segurança da instalação.

7.6.1.2 Justificação da capacidade produtiva instalada

A capacidade produtiva instalada da fábrica de PP está limitada pela capacidade da extrusora, que é de 50 t/h, pelo que, na base de 8 760 horas/ano de funcionamento, corresponde à capacidade de 438 kt/ano.

7.6.1.3 Edifícios

No Anexo I do Volume de Anexos incluíram-se plantas e alçados do edifício da nova subestação eléctrica e da sala de quadros 1 e do edifício da sala de quadros 2, associados às novas fábricas de polímeros.

Subestação eléctrica e sala de quadros 1

A subestação eléctrica será um edifício comum às fábricas de PP e PEL. O edifício, a construir em estrutura pré-fabricada de betão, será constituído por três níveis:

- Piso térreo, onde são instalados os transformadores de potência (30 kV/6kV, 30 kV/11kV e 30/0,69 kV);
- Primeiro andar, onde estão localizados os quadros de comutadores MT e BT (690 V);
- Segundo andar, onde estão localizadas as salas de quadros eléctricos, de transformadores 690V/400-230 V e de 400-230 V, bem como as unidades UPS e a sala de baterias.

A cobertura do edifício será utilizada para os equipamentos de AVAC.

Sala de Quadros 2

A sala de quadros 2 será um edifício resistente à explosão, construído em betão armado. O edifício será desenvolvido num único piso, só com rés-do-chão.

Divide-se em duas salas: para UPS e EDS, com os sistemas críticos de instrumentação e controlo. A laje da cobertura será em betão armado para suporte do sistema de AVAC.

7.6.1.4 Áreas ocupadas

O conjunto das novas fábricas de PP e de PEL irão ocupar as seguintes novas áreas do CP (área total de 64 894 m^2):

- Área coberta:.....5 325 m^2;
- Área impermeabilizada não coberta:.....34 255 m^2;
- Área não impermeabilizada nem coberta:.....25 314 m^2;

7.6.1.5 Equipamentos a instalar

A lista de equipamentos principais da fábrica de PP está incluída no Anexo VII do Volume de Anexos.

7.6.1.6 Consumos de matérias-primas, utilidades, produção e capacidades de armazenagem

Para a produção de PP, os principais consumos são de monómero (propileno), comonómeros (etileno, 1-buteno), hidrogénio, catalisadores, (catalisador à base de titânio, Atmer, Donor, Graxa, Óleo Mineral), co-catalisador TEAL e utilidades (energia eléctrica, água de arrefecimento, azoto, vapor, ar de instrumentos, etc.). O produto fabricado é constituído por péletes de PP.

Os consumos das principais matérias-primas na fábrica de PP estão indicados no Quadro III.48, embora sejam variáveis, já que dependem do *mix* de produtos.

Quadro III.48 – Consumos das principais matérias-primas (Fábrica de PP)

Matérias-Primas	Quantitativos (t/ano)
Propileno	328 500
Etileno	17 600
1 - Buteno	1 800
Hidrogénio	50,3
Sistema de catalítico	107,2
Aditivos	3 285
Aminas	31,3
Peróxidos	52

Na fábrica de PP foi considerada a instalação de reservatórios de armazenagem de propileno (75 m^3) e de 1-Buteno (12 m^3).

7.6.1.7 Repartição das áreas processuais da fábrica de PP

A fábrica de PP é constituída pelas áreas descritas a seguir.

Área Principal de Polimerização

Área pavimentada em betão, dotada de bacia de contenção onde se situa a grande maioria dos equipamentos de processo de produção do PP. São utilizadas estruturas metálicas para suportar e garantir o acesso aos equipamentos de processo, tubagens e instrumentação, que não são suportados directamente no pavimento.

A área principal de polimerização reparte-se da seguinte forma:

- Área 100: Preparação e alimentação de catalisadores;
- Área 200: Pré-contacto, pré-polimerização e polimerização;
- Área 300: Desgaseificação de média pressão e reciclagem de monómeros;
- Área 400: Polimerização de copolímeros heterofásicos e s*tripping* de etileno;
- Área 500: Tratamento com vapor e secagem;
- Área 600: Sistemas de purga e utilidades;
- Área 700: Unidade de tratamento de monómeros.

Área do Catalisador

Área pavimentada em betão com paredes corta-fogo, onde o co-catalisador pirofórico TEAL (trietilalumínio) é doseado para a área de Polimerização.

Armazenamento de TEAL

Área pavimentada em betão e coberta com um telhado, onde os cilindros de TEAL são temporariamente armazenados.

Armazenamento de Óleo Mineral

Área pavimentada em betão com bacia de contenção, onde se localiza o reservatório de óleo mineral.

As áreas comuns dedicadas a ambas as fábricas de PP e de PEL são as seguintes:

Extrusão

A extrusão é uma operação processual automática, que inclui as duas linhas de aditivação e de extrusão separadas de PP e PEL. A estrutura de suporte, mista de aço e betão, é constituída por quatro níveis:

- O piso térreo para instalação das duas extrusoras, que fundem o pó de polímero e peletizam o polímero;
- Os pisos superiores onde se localizam os equipamentos e linhas de aditivos, que funcionam em cascata para alimentação das extrusoras;
- Na cobertura estão localizados os silos intermédios que alimentam o polímero PP em pó à respectiva extrusora e o silo de purga, que alimenta o pó de PEL à extrusora.

Homogeneização

A homogeneização é uma área pavimentada em betão onde se localizam os silos de homogeneização. Estão considerados cinco silos de homogeneização para PP e quatro para PEL (com espaço para um quinto silo), onde é efectuada a homogeneização dos grânulos (péletes) dos polímeros.

7.6.1.8 Descrição do processo produtivo

Síntese do processo

A Repsol Polímeros seleccionou o processo Spherizone® da LyondellBasell para fabricar Homopolímeros (HOMO), Copolímeros (RACO), Terpolímeros, Copolímeros Heterofásicos (HECO) de Alto Impacto, Copolímeros de Impacto Especial, bem como HOMO/RACO e RACOS Gémeos.

O processo seleccionado consiste numa reacção de polimerização multi-estágio, efectuada num Reactor Circulante Multizona (MZCR). No reactor MZCR, a polimerização ocorre por reacção de propileno purificado com catalisador Ziegler-Natta para produzir graus de Homopolímero, ou com propileno/etileno para produzir graus de Copolímeros, neste caso com o catalisador TEAL e com o co-catalisador Donor. Está também considerada a possibilidade de alimentar Buteno-1 para produzir graus de Terpolímeros.

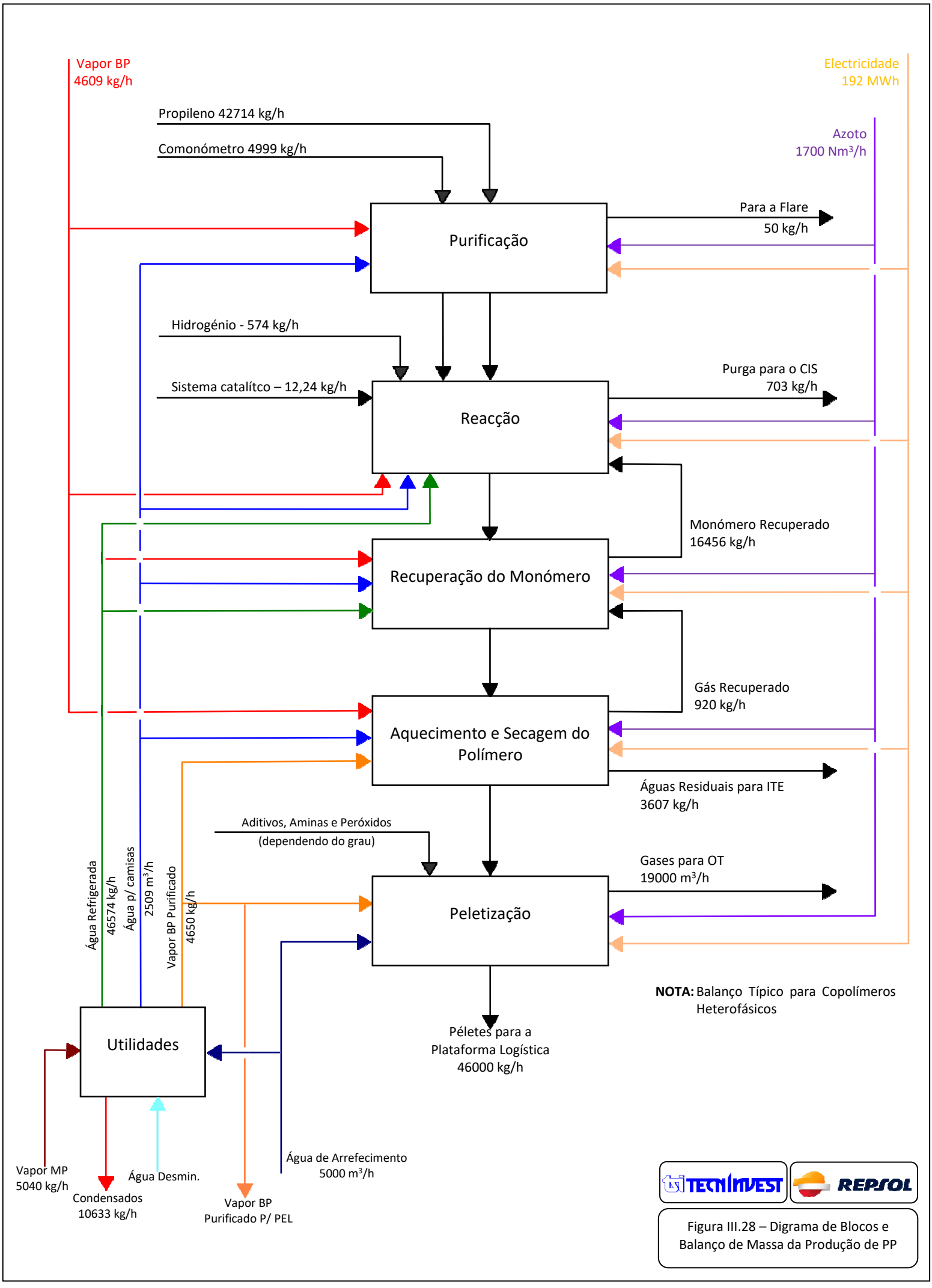
Na Figura III.28 apresenta-se um diagrama de blocos das principais fases do processo, com um balanço de massa para a produção média de 46 t/hora de péletes de PP (balanço típico na produção de copolímeros heterofásicos).

O catalisador é um sólido, com dimensões controladas de partículas, o qual é alimentado ao reactor MZCR após a sua activação com um alquil metálico de transição e um regulador de estereospecificidade, a fim de se obter uma velocidade elevada de polimerização e a isoestacticidade requerida. A activação do catalisador e as condições de polimerização são controladas, de forma a que os grânulos de polímero cresçam como uma réplica das partículas esféricas do catalisador, o que é essencial para o desenvolvimento do polímero. É adicionado hidrogénio para controlar o peso molecular do polímero.

O reactor MZCR é um leito fluidizado de circulação, constituído por dois reservatórios cilíndricos, ligados num anel ascendente e descendente, através do qual recircula o polímero em crescimento. O gás que sai da corrente ascendente é separado da fase sólida num separador centrífugo no interior do reactor e depois é recirculado novamente para a corrente ascendente através de um compressor centrífugo e de um arrefecedor, que remove o calor da reacção.

Em alternativa, o polímero do reactor MZCR pode ser depois alimentado a um reactor de leito fluidizado, onde ocorre uma fase adicional de copolimerização (com a adição de etileno + propileno), com a produção de copolímeros heterofásicos de alto impacto. É possível também efectuar-se a adição de buteno-1 na tubagem de recirculação do reactor MZCR para a produção de terpolímeros.

Em todos os casos, o polímero é finalmente aquecido com vapor para inertizar os catalisadores ainda activos, seco com a remoção de humidade, e depois enviado para a unidade de acabamento, ou seja, para aditivação e extrusão. O produto em grânulos (péletes) é depois transportado pneumaticamente para os misturadores estáticos de homogeneização e de seguida para os silos de armazenamento.



NOTA: Balanço Típico para Copolímeros Heterofásicos

Figura III.28 – Digrama de Blocos e Balanço de Massa da Produção de PP

Área 100

Na Área 100 é realizado o doseamento dos catalisadores para a Polimerização.

O TEAL (trietilalumínio) é usado como co-catalisador, que actua como um activador do catalisador sólido, com base em titânio. O Donor é usado para controlar a estereospecificidade do polímero.

Por sua vez, o catalisador, à base de titânio, com suporte em cloreto de magnésio, tem o aspecto de um pó com forma esférica controlada. Assim, as microesferas catalisadoras são alimentadas a um reservatório de pré-contacto, disperso em óleo e gordura, numa concentração controlada e uniforme.

O Atmer 163, um agente antiestáctico líquido, é alimentado em vários pontos do processo para reduzir a electricidade estática das partículas de polímero e a reactividade dos finos de polímero.

Área 200

Na Área 200 é concretizada a reacção de polimerização.

a) Activação dos catalisadores e pré-polimerização

   A mistura de catalisadores é activada num reservatório de pré-contacto e a reacção de pré-polimerização tem lugar num pequeno reactor cheio de monómero líquido.

   O objectivo da pré-polimerização é encapsular lentamente as partículas do catalisador com uma casca de polímero. O pré-polímero flui do topo do reactor directamente para a parte inferior do Reactor Circulante Multizona (MZCR), onde ocorre a reacção em duas secções distintas, caracterizadas por diferentes dinâmicas de fluxo.

b) Polimerização

   O reactor MZCR dispõe de duas pernas, através das quais circulam os sólidos. O polímero é transportado para cima pelo gás de reacção na corrente ascendente, ou seja, um leito fluidizado e, após a separação do gás num ciclone interno, os sólidos movem-se para baixo como um leito de enchimento. O gás de reacção é reciclado através de uma linha externa com a utilização de um compressor centrífugo e o calor de reacção é removido por um permutador de calor tubular vertical, instalado na linha de gás.

   O pré-polímero é alimentado à corrente descendente, enquanto o polímero é descarregado pelo fundo do reactor. O reactor pode ser operado com uma composição homogénea de gás ('monomodal'), ou com misturas de gás separadas em duas zonas ('bimodal'). Esta última condição é obtida com a alimentação de uma corrente de propileno na parte superior da corrente descendente, diferenciando assim as composições gasosas nas duas pernas do reactor. A camada de polímero forma um vedante entre as duas secções de reacção, permitindo que o fluxo separe a mistura de gás superior através de um ciclone numa secção de *stripping* da camada sólida. Apenas o gás barreira flui, arrastado pelas partículas de polímero. Este conceito é utilizado para os homopolímeros bimodais (diferentes concentrações de H_2), ou para os copolímeros (diferentes concentrações de etileno).

   O líquido para a barreira é gerado num sistema de destilação dedicado, com várias colunas, ciclones e filtros para controlar a composição dos hidrocarbonetos no pó, dependendo do tipo de polímero que está a ser produzido.

c) Matérias-primas e utilidades para a reacção

Propileno

O propileno da respectiva armazenagem é alimentado a vários locais diferentes na área de reacção, ou seja, como monómero principal, mas também para efeitos de lavagem.

Hidrogénio

O hidrogénio, utilizado para controlar a viscosidade intrínseca do polímero, é injectado no gás de fluidização.

Etileno

No caso da produção de copolímeros, o etileno é alimentado ao gás de fluidização.

1-Buteno

O 1-Buteno é utilizado no reactor MZCR para a produção de terpolímeros.

Sistema de arrefecimento do reactor MZCR

O calor da reacção é removido através da circulação de água de refrigeração no arrefecedor do reactor.

Área 300

O polímero descarregado do reactor contém hidrocarbonetos, que são recuperados na Área 300.

a) Desgaseificação de média pressão e recuperação de monómeros

O polímero descarregado do reactor contém hidrocarbonetos que têm de ser recuperados. Por esta razão, o polímero do reactor é transportado para um desgaseificador de média pressão, que é constituído por um filtro de mangas, cujo polímero é continuamente descarregado quer para um desgaseificador de baixa pressão, quer para o reactor de leito fluidizado. O gás da parte superior do filtro é enviado para um compressor, que aumenta a pressão do gás de 18 para 40 bar (g) e recicla o gás de volta ao reactor MZCR.

b) Desgaseificação de baixa pressão e recuperação de monómeros

A corrente que sai da parte inferior do filtro de média pressão é alimentado ao reactor de fase gasosa de leito fluidizado, onde sofre uma maior polimerização, de acordo com a receita do produto. As partículas são descarregadas para um filtro de baixa pressão e os monómeros gasosos fluem da parte superior do filtro para serem reciclados.

c) Armazenamento e alimentação de propileno

O propileno de grau polímero sofre uma etapa de purificação e depois flui para o reservatório de alimentação de propileno. Esse reservatório é um pequeno tanque tampão, que fornece propileno durante cerca de 30 minutos, no caso de interrupção da alimentação, o que permitirá ao operador colocar a fábrica num modo de paragem ou de espera seguro.

Área 400

Na área 400, a fase de etileno-propileno é adicionada à matriz de homopolímero (proveniente da polimerização no reactor MZCR), para produzir um copolímero heterofásico de alto impacto.

O homopolímero é produzido no reactor MZCR e do desgaseificador de média pressão é alimentado ao reactor de leito fluidizado, onde o bipolímero amorfo cresce no interior das esferas de homopolímero. O calor da reacção é removido num permutador de calor tubular vertical, utilizando água refrigerada como meio de arrefecimento. O permutador de calor arrefece os monómeros a jusante do compressor de gás de reciclo.

a) Stripping de etileno

Do fundo do reactor de leito fluidizado, o gás, juntamente com o polímero, é descarregado num filtro de mangas de baixa pressão e no compressor de reciclo de propileno, para ser alimentado ao *stripping* de etileno, onde o etileno que não reagiu e todos os componentes leves são reciclados para o reactor de leito fluidizado.

Área 500

Na área 500 são efectuados o aquecimento com vapor e a desgaseificação do polímero, bem como a recuperação do monómero.

Com o contacto do polímero com vapor, consegue-se a desactivação dos resíduos de catalisador e o *stripping* dos hidrocarbonetos dissolvidos.

O polímero descarregado do filtro de mangas flui por gravidade para um aquecedor com agitação, a baixa velocidade. O aquecedor serve dois propósitos, ou seja, a desactivação do catalisador residual (o TEAL e o Donor no polímero) e a remoção dos monómeros dissolvidos no polímero. À medida que o polímero flui através do aquecedor, entra em contacto com um fluxo de vapor purificado. O polímero húmido é descarregado do aquecedor e flui por gravidade para o secador. Os vapores que saem do aquecedor entram num separador de ciclone, onde os finos de polímero são removidos e reciclados para o aquecedor.

Vindos do topo do ciclone, os vapores entram no lavador do aquecedor, onde são depurados por contacto com água em contra corrente. Um compressor de anel líquido aumenta a pressão da corrente gasosa que sai do topo do lavador, para enviá-la para o colector de *off-gás* no limite de bateria da fábrica de PP.

a) Recuperação do monómero

O polímero húmido flui por gravidade do aquecedor para um secador de leito fluidizado. O objectivo da secção de secagem é o de retirar do polímero a água proveniente do aquecedor. Assim, é efectuada a circulação de azoto quente no circuito de secagem para remover a água do polímero. O polímero seco flui por gravidade desde o secador até ao sistema de transporte pneumático com azoto.

O fluxo de azoto gasoso que sai do secador contém praticamente toda a água presente no polímero húmido no aquecedor. O teor de água no azoto que sai da parte superior do secador é removido antes de voltar a ser reutilizado.

Área 600 (incluindo as instalações comuns às fábricas de PP e PEL)

A Área 600 dispõe das instalações descritas a seguir.

a) Sistema de purgas

O sistema de purgas recolhe e separa sólidos, líquidos e vapores de hidrocarbonetos que são descarregados das válvulas de alívio, de segurança e de ventilação da instalação. Também é usado para esvaziar o reactor de pré-polimerização de PP numa situação de emergência.

Esta secção é dotada de dois reservatórios de purga e de um ciclone. Todas as drenagens de vapores de baixa e alta pressão, sem a presença de polímero, são enviadas para a *flare* através do ciclone.

b) Sistema de refrigeração

A água refrigerada (20% de propilenoglicol), necessária para a instalação, é produzida numa unidade de refrigeração e distribuída por meio de bomba centrífuga aos diversos utilizadores.

c) Sistema de ar de instrumentos

Será instalado um reservatório de ar de instrumentos para assegurar um fornecimento de cerca de 30 minutos de ar de instrumentos, no caso do colector geral falhar. Em caso de emergência, um compressor pressuriza o reservatório de ar de instrumentos a cerca de 25 bar (g), como apoio à rede geral de distribuição.

d) Produção de vapor purificado de baixa pressão (comum às fábricas de PP e PEL)

O vapor purificado de baixa pressão para as fábricas de PP e PEL é requerido para cumprir os requisitos da indústria alimentar. É especificamente utilizado para evitar qualquer contaminação quando o vapor de baixa pressão é injectado directamente no processo, podendo entrar em contacto com o polímero PP.

O vapor de baixa pressão purificado é produzido num permutador de calor com a alimentação de água desmineralizada no corpo e vapor de média pressão no tubular.

e) Recuperação dos condensados de vapor (comum às fábricas de PP e PEL)

Um reservatório de condensados de vapor recolhe os condensados recuperados nas fábricas de PP e PEL, sendo depurado com azoto e é operado à pressão atmosférica.

f) Sistema de água de arrefecimento

A água tratada e desmineralizada (água para camisas de arrefecimento) é utilizada para a remoção de calor em toda a instalação. A água para as camisas de arrefecimento circula num sistema fechado, em que o retorno dos utilizadores da fábrica é primeiro arrefecido por água de torre de arrefecimento e depois transferido por bombagem para os respectivos consumidores.

g) Tratamento e armazenamento de óleos usados

A unidade de tratamento de óleos usados recebe óleo proveniente da lavagem de linhas, ou de equipamentos que possam conter TEAL e hidrocarbonetos dissolvidos.

Os hidrocarbonetos são removidos por uma corrente de azoto, designadamente o propileno, e o TEAL é neutralizado com a adição do aditivo Atmer.

h) Azoto de alta pressão

Será utilizado um sistema portátil com garrafas contendo azoto de alta pressão para o ensaio de pressão dos equipamentos, antes do primeiro arranque e após grandes paragens da instalação.

Área 700

O propileno de grau polímero (99,5% mol.) é purificado para limitar os componentes que possam afectar a reactividade do catalisador (água, arsina/fosfina e hidrocarbonetos leves).

O hidrogénio é recebido do CP na fábrica de PP, já com a qualidade adequada e é distribuído pelas várias secções.

O 1-Buteno, já tratado para corresponder aos requisitos de polimerização na fábrica de PEL, é enviado para um reservatório, que alimenta o reactor MZCR.

Área 800

a) Armazenamento de polímero em pó

O polímero PP, descarregado do secador, é alimentado a um de dois silos intermédios por transporte pneumático com azoto. O gás de transporte é filtrado para remoção de quaisquer sólidos, antes de voltar à aspiração do compressor.

b) Aditivação e extrusão

A extrusão é realizada numa uma única linha, tendo sido considerado uma extrusora com dois parafusos rotativos e um peletizador para extrudir até 50 t/h de PP.

O pó de polímero é descarregado continuamente do silo intermédio através de alimentadores de parafuso e de um dispositivo de medição para um transportador de parafuso de mistura, onde são adicionados os aditivos, incluindo talco através de um sistema dedicado.

O parafuso de mistura alimenta a extrusora, onde o polímero e os aditivos são homogeneizados, extrudidos e peletizados através de uma cortadora. O peróxido líquido é introduzido directamente na tremonha de alimentação da extrusora por bombagem. O peróxido é utilizado para aumentar o índice de fluidez do polímero.

Após peletização, os grânulos (péletes) de PP são transportados por água para o separador de material aglomerado e depois para o secador, onde a água é separada dos grânulos.

Os grânulos de polímero são separados dos grossos e finos num classificador vibratório, e depois transportados pneumaticamente para os silos de homogeneização. Os finos e os grossos de polímero são recuperados ou, em alternativa, reprocessados na extrusora. A água de corte do secador é recolhida numa bacia e alimentada por bombas à extrusora, depois de ser arrefecida.

c) Homogeneização e transporte para a Plataforma Logística

O produto peletizado é transportado da unidade de extrusão e peletização para os silos de homogeneização por transporte pneumático. A homogeneização do produto peletizado é efectuada em cinco (5) silos de homogeneização, com uma capacidade unitária de 700 m^3. A recirculação dos grânulos (péletes) é efectuada através de um sistema de transporte pneumático, com o objectivo de obter um produto totalmente homogeneizado.

O mesmo transporte pneumático realiza também a transferência dos péletes para a plataforma logística a jusante.

Área 900

a) Lavagem dos silos de homogeneização e sistemas de secagem

Os silos de homogeneização estão equipados com um sistema de lavagem em circuito fechado, constituído por um tambor de água de lavagem e de uma bomba. A água de lavagem é enviada através de bomba para o silo seleccionado e, após lavagem, a água é recolhida num tambor, filtrada e enviada de volta para o silo.

Os silos de homogeneização estão também equipados com um sistema de ventilação, constituído por um soprador e o seu filtro de admissão. O sistema de ventilação dos silos pode ser utilizado para dois fins diferentes, ou seja, secagem de um silo após a fase de lavagem, de modo a evitar a contaminação do produto por meio de humidade, ou purga dos silos para graus especiais de produtos que contenham peróxidos e que possam ser libertados nos silos.

b) Oxidador térmico (OT) (em comum com a fábrica de PEL)

Dependendo do grau de polímeros que se fabrique, os gases de exaustão dos silos de homogeneização e do secador de péletes da extrusora serão tratados numa unidade de oxidação térmica dedicada. O objectivo da unidade de oxidação térmica é o de queimar e, assim, converter compostos orgânicos voláteis (COV) em dióxido de carbono e vapor de água.

Os fluxos de processo com COV e vestígios de polímeros dos silos de homogeneização e do secador de péletes são aspirados por um ventilador para um filtro de mangas e, em seguida, para o colector que alimenta o oxidador térmico. O calor da combustão é recuperado com a produção de vapor de média pressão. Os gases de combustão são descarregados na atmosfera através de uma chaminé com 40 m de altura.

7.6.1.9 Dados operacionais

Os dados operacionais estão definidos com base na capacidade instalada de produção de PP de 438 kt/ano (8 760 horas/ano).

Consumo de água

O principal consumo de água nas duas novas fábricas de polímeros está associado ao arrefecimento de correntes do processo, já que os processos de polimerização do PP e do PEL nos reactores são exotérmicos.

Na fábrica de PP os principais requisitos nominais de água são os seguintes:

- Água de arrefecimento:……5 000 m^3/h;
- Água para camisas:……3 000 m^3/h;
- Água refrigerada:……14 m^3/h;
- Água desmineralizada:……10 m^3/h.

O sistema de água de arrefecimento ficará ligado à torre de refrigeração das fábricas de poliolefinas existentes que será ampliada para o efeito, como se descreve no ponto 7.5.5 - Utilidades, onde se indica também o consumo de água industrial para compensar as perdas.

Na fábrica de PP serão instalados dois sistemas adicionais de arrefecimento, ou seja, de água para camisas e de água refrigerada. Ambos os sistemas são circuitos fechados, que apenas consomem água no arranque, em que esses circuitos são cheios com água industrial, ou água desmineralizada. Nesses sistemas são adicionados igualmente na fase de arranque os aditivos necessários (anti-incrustantes e biocidas), de acordo com os respectivos volumes de água.

A água desmineralizada é usada de forma contínua para a produção de vapor purificado, com um consumo anual estimado em 27 000 m^3. Prevê-se, ainda, um consumo descontínuo para compensação de perdas em distintos pontos da fábrica, com especial relevância no tanque de água de corte da extrusora, com um consumo anual de 24 600 m^3.

Existe também um consumo de condensados de 0,2 m^3/h para redução da temperatura do vapor BP na respectiva estação de dessobreaquecimento. Como os condensados são provenientes das fábricas de PP e PEL, não corresponde a um consumo real, mas sim a uma reutilização de água dos condensados de vapor MP.

Será ainda consumida água potável para lavagem de equipamento, correspondendo a cerca de 260 m^3/ano.

De referir que a principal medida de racionalização dos consumos de água está associada à selecção da tecnologia Spherizone na produção de PP, devido à optimização desses consumos em relação a outras tecnologias alternativas.

Consumo de energia e medidas de racionalização energética

O vapor de baixa pressão (vapor BP), necessário ao processo de fabrico de PP, será parcialmente fornecido pela Central Termoeléctrica do CP e irá corresponder, em termos nominais, a cerca de 40 375 t/ano, verificando-se ainda um acréscimo adicional do consumo de vapor BP purificado de 40 734 t/ano. Por sua vez, o consumo de vapor de média pressão (vapor MP) e parte do vapor BP será proveniente da caldeira de recuperação de calor (WHB), parte integrante do conjunto de oxidação térmica dos gases residuais, comum às fábricas de PP e de PEL, nas condições de 20 bar (g) e 235 °C, correspondendo a um consumo de 44 150 t/ano.

Por outro lado, o consumo nominal de energia eléctrica será de 168 192 MWh/ano.

De salientar que a principal medida de racionalização energética na fábrica de PP está associada à selecção da tecnologia Spherizone, com o objectivo de minimizar o consumo de energia e reduzir o impacte ambiental, face a outras tecnologias disponíveis, como já descrito anteriormente na alínea a) do presente ponto 7.5.2.

Outra medida adicional considerada foi a instalação de uma caldeira para recuperação de calor associada ao oxidador térmico, para produção de vapor MP, a utilizar como fluido de aquecimento no processo.

Assim, dependendo dos graus que se fabriquem, será ainda consumido um máximo de 917 kg/h de Fuel Gás como combustível de suporte no oxidador térmico (OT), comum às fábricas de PP e PEL, mas com o benefício da produção interna de de 12 160 kg/h (100 522 t/ano) de vapor saturado a 20 barg, a utilizar na fábrica de PP e de PEL.

As restantes medidas consideradas de poupança de energia estão de acordo com as melhores técnicas disponíveis definidas no BREF ENE, conforme se pode verificar no Anexo II do Volume de Anexos.

Efluentes líquidos

Os sistemas de drenagem e as respectivas redes de águas residuais da Fábrica de PP serão separativas, com ligação às respectivas redes separativas existentes no CP.

Nas áreas onde não há a possibilidade de contaminação, incluindo a cobertura de edifícios, as águas pluviais serão ligadas às redes existentes no CP.

Por outro lado, nas áreas onde é possível haver contaminação, as águas pluviais serão ligadas à rede existente de efluente oleoso para tratamento na ITE. Assim, as águas residuais do processo, as águas pluviais com potencial de contaminação e as águas de combate a incêndio serão ligadas à rede de efluente oleoso do CP.

A produção de águas residuais industriais na fábrica de PP é muito reduzida. Assim, é expectável um caudal máximo de 4 m^3/h de efluente de processo da unidade de polimerização, com ligação à rede de efluentes do CP, em que a maior parte da matéria orgânica foi removida com vapor.

Assim, a fábrica de PP produzirá em contínuo um volume máximo de águas residuais de cerca de 35 000 m^3/ano, com as seguintes características:

- pH: 7-8;
- CQO: .....150-200 mg/l;
- CBO_5: .....50-100 mg/l;
- SST: .....< 100 mg/l.

Todas as áreas de processo da fábrica de PP serão impermeabilizadas e os equipamentos e tubagens de processo serão aéreos, de modo a reduzir a possibilidade de contaminação do solo e da água.

A fábrica de PP terá um sistema de controlo de derrames, o qual será ligado à rede de efluente oleoso do CP. Esse Esse sistema irá gerir a produção contínua e descontínua de águas residuais no interior da fábrica, bem como potenciais fugas de equipamentos e tubagens.

A área de Polimerização terá pendente com drenagem para uma trincheira externa de forma a recolher potenciais derrames e águas residuais do processo. Serão construídas caixas para separação de sólidos em suspensão e hidrocarbonetos, dispondo de sifão a fim de evitar a propagação dos líquidos inflamáveis. A caixa de separação de sólidos em suspensão irá dispor de um cesto amovível para remover o polímero.

Os reservatórios de armazenagem de químicos serão instalados no interior de bacias de contenção, com capacidade para 110% do reservatório de maior volume. Como o TEAL é uma substância pirofórica, foi considerada uma caixa específica de recolha de potenciais derrames na área de doseamento.

Nas áreas de extrusão e homogeneização, comuns às fábricas de PP e PEL, serão também instaladas caixas para separação de sólidos em suspensão e de hidrocarbonetos, antes do ponto de ligação à rede geral do CP.

No edifício da extrusão será instalada uma caixa para recolha de finos de polímero durante a fase de arranque da extrusora. Essa caixa não será ligada à rede geral do CP, pelo que será esvaziada para um autotanque através de bomba, sempre que necessário.

Por outro lado, cada transformador na subestação irá dispor de uma bacia de recolha de óleo, no caso de rotura ou fuga, incluindo possíveis derrames do reservatório do fluido de arrefecimento. As bacias dos transformadores serão ligadas por tubagem a uma caixa a localizar fora da área dos transformadores, com capacidade para conter o óleo que pode vazar do maior transformador.

Assim, em geral, nas áreas de processo foram consideradas bacias de contenção em equipamentos onde podem ocorrer potenciais derrames.

Emissões gasosas em fontes pontuais

A concepção das novas fábricas de PP e PEL baseou-se na optimização da reutilização das purgas de processo com o seu envio a outras unidades e do número de correntes que são enviadas para tratamento dos gases. Na sequência de operações de processo, se ocorrerem situações de sobrepressão, a instalação está concebida para que as descargas por sobrepressão estejam ligados à *flare*.

Em termos de concepção, o processo inclui vários estágios de recuperação do monómero e dos comonómeros, pelo que os hidrocarbonetos residuais no produto final são negligenciáveis (< 50 ppm).

Para além disso, como referido anteriormente, foi considerada a instalação de uma unidade de oxidação térmica para eliminar as emissões de hidrocarbonetos voláteis das exaustões (*vents*) das fábricas de PP e PEL. O recurso a um OT, como o que foi considerado no Projecto Alba, surge como uma das tecnologias actualmente disponíveis para a eliminação das emissões difusas das fábricas de polímeros.

Note-se que, na presente situação, o envio das correntes residuais das fábricas de polímeros existentes (PEAD e PEBD) não se configura como uma solução viável por razões técnicas, tais como a distância entre a origem das correntes e o equipamento e, fundamentalmente, pela necessidade de o dimensionar de tal forma que resultará, em caso de paragem de uma das fábricas, seja ela qual for, num sobredimensionamento tal, que tornará pouco viável ou ineficiente o seu funcionamento.

O que acontece é que as correntes residuais significativas das actuais fábricas de polímeros, resultantes dos seus processos de fabrico, são colectadas e recuperadas novamente para os processos produtivos das fábricas existentes no CP. Por razões de processo, nos equipamentos fabris e de impacte na qualidade dos produtos, algumas dessas correntes são enviadas para os processos das fábricas que se encontram a montante daquelas onde são geradas, limitando, por conseguinte, a implantação de um OT nas fábricas existentes.

A única fonte pontual de emissões gasosas com chaminé, no conjunto das fábricas de PP e PEL, será um oxidador térmico (OT), com a potência térmica de 15 MW, que irá utilizar também fuel gás como combustível auxiliar e dispor de uma chaminé com 40 m de altura (FF27). A localização deste equipamento está indicada no Desenho 45-000-1-00-40072, apresentado no Anexo I do Volume de Anexos.

O Oxidador Térmico (OT) tem por objectivo a conversão em CO_2 e H_2O, por oxidação térmica, dos compostos orgânicos residuais (COV) e outros hidrocarbonetos associados aos respiros (*vents*) das fábricas de PP e de PEL, sendo utilizado Fuel Gás como combustível auxiliar.

A temperatura de combustão e o tempo de residência no OT foram criteriosamente seleccionados para se obter uma oxidação completa dos compostos orgânicos, de acordo com os requisitos ambientais aplicáveis às emissões gasosas.

O OT foi projectado para tratar diferentes correntes na câmara de combustão. Devido à elevada percentagem de ar dos *vents* da fábrica de PP, podem ser utilizados como ar de combustão e ar de arrefecimento antes da sua oxidação. No entanto, como essa corrente contém água, é necessário instalar um reservatório de separação de água (*KO drum*), antes da sua alimentação ao ventilador. De seguida, a corrente passa num filtro de mangas, antes da sua utilização como ar de combustão e de arrefecimento, para separação dos finos de polímero.

Em períodos descontínuos de 4 meses por ano, em que se obtêm produtos com peróxidos, a corrente da fábrica de PP é enviada para tratamento no OT, pois contém hidrocarbonetos. Nos restantes períodos de 8 meses por ano, a corrente proveniente da fábrica de PP é constituída essencialmente por ar com finos de polímeros. Assim, essa corrente pode ser enviada para o OT como ar de combustão/arrefecimento, ou, no caso do OT não estar disponível, pode ser descarregada na atmosfera após passar no sistema de filtração.

Quando a corrente da fábrica de PP não está disponível, o ar de combustão e de arrefecimento será constituído por ar fresco.

A válvula de controlo de alimentação de Fuel Gás será comandada por um sensor de temperatura de combustão no OT, que controla também a admissão de ar de combustão.

Os gases quentes da câmara de combustão passam numa caldeira de recuperação de calor (WHB) para produção de vapor de média pressão (MP), a ser utilizado na fábrica de PP. O excesso de vapor MP é enviado para uma estação de redução de pressão, onde é obtido vapor de baixa pressão (BP), para ser utilizado nos consumidores das fábricas de PP e de PEL.

Por sua vez, os gases de combustão, após passagem na WHB, são libertados para a atmosfera por uma chaminé com 40 m de altura.

Assim, o Sistema de Oxidação Térmica é essencialmente constituído por um Oxidador Térmico convencional (OT) e por uma caldeira de recuperação de calor (WHB). A WHB não possui sistemas de pós-combustão, pelo que não pode funcionar com o OT fora de serviço.

O Sistema de Oxidação Térmica foi projectado para uma operação em contínuo de, pelo menos, 8 000 horas/ano, de acordo com as condições operatórias indicadas no quadro seguinte, cujo diagrama de processo se incluiu também a seguir.

No Quadro III.49 incluem-se as condições operatórias do oxidador térmico e na Figura III.29 o respectivo diagrama de processo.

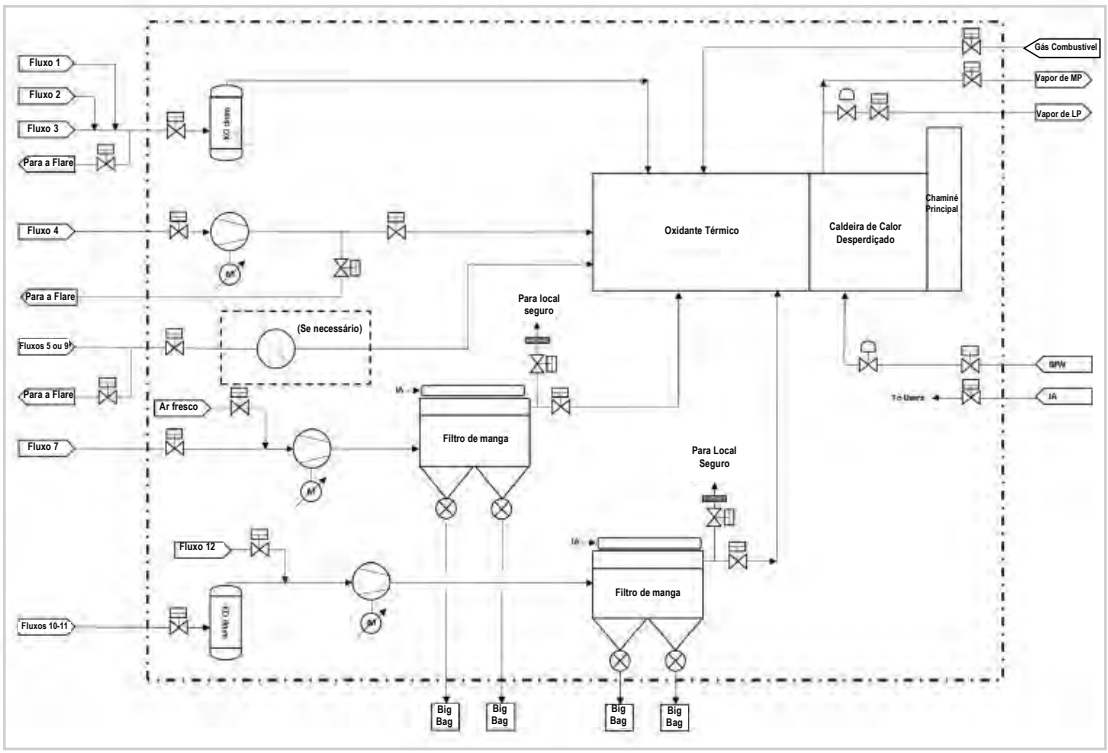
Quadro III.49 – Condições operatórias do oxidador térmico

Número do Fluxo	1	2	3	4	5	7	9	10	11	11b	12
Descrição	T-1008 Desgaseificação de Buteno	T-1027 Desgaseificação de Hexeno	T-1421 ICA Desgaseificação	S-5219 Filtro de PPB Baixo	D-5210 HP Ventilação do acumulador	Ventilação de Silos de Mistura de PE	PK-5201 HRU (Nota 11)	Ventilação do PP (Nota 3)	Ventilação do PP (Nota 4)	Ventilação do PP (Nota 4)	Ventilação do PP (Nota 5)
Temperatura (ºC)	43	98	54	76	-15	40	-20 ÷ -23	58	58	58	Ambiente
Pressão (barg)	3.8 (antes da válvula)	1.74 (antes da válvula)	1.40 (antes da válvula)	0.01 (em B.L.)	12.8 (antes da válvula)	0 (Nota 7)	12.7 (antes da válvula)	0 (Nota 8)	0 (Nota 8)	0 (Nota 8)	0
Fluxo Normal (kg/h) (Nota 2)	5.25	2.9	1.1	143	1700	13352	(Nota 10)	38150	27800	5600	Fornecedor
Fluxo Máximo (kg/h)	30	30	20	162	3700	13352	3700	38150	27800	5600	Fornecedor
Composição (wt%)											
Nitrogénio	-	-	-	95.1	83.7	-	95.67	0.4	-	-	-
Etileno	-	-	-	-	11.46	-	3.64	-	-	-	-
1-Buteno	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-Hexeno	-	100	-	-	0.16	0.014	0.01	-	-	-	-
n-Hexano	-	-	-	-	0.19	-	0.01	-	-	-	-
IsoPentano	-	-	100	-	3.59	-	0.26	-	-	-	-
Metano	-	-	-	-	0.23	-	0.19	-	-	-	-
Etano	-	-	-	4.1	0.66	-	0.2	-	-	-	-
Terbutanol	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-
Acetona	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-
Álcool terc-amílico	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Vapor	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-
Hidrogénio	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-
Finos de Polímero 10 ppm wt.						Sim		Sim	Sim	Sim	
Ar	-	-	-	-	-	99.986	-	99.53	100	100	100
Caso 1 (HRU desligado)	X	X	X	X	X	X					X
Caso 2 (HRU desligado)	X	X	X	X		X	X				X
Caso 3 (HRU desligado)	X	X	X	X	X	X		X			
Caso 4 (HRU desligado)	X	X	X	X		X	X	X			
Caso 5 (HRU desligado)	X	X	X	X	X	X			X		
Caso 6 (HRU desligado)	X	X	X	X		X	X		X		
Caso 7 (HRU desligado)	X	X	X	X	X	X				X	
Caso 8 (HRU desligado)	X	X	X	X						X	
Caso 9 (HRU desligado)								X			

Notas

(1) Quando o compressor de recuperação de ventilação está fora de serviço, a taxa de fluxo de D-5210 é igual a zero e o fluxo zero é também o fluxo de HRU
(2) 20% do excesso de concepção será aplicado pelo fornecedor para o fluxo normal para todos os casos, excepto para os fluxos 7, 10 e 11/11b
(3) O fluxo 10 será considerado durante 4 meses/ano não contínuos de operação de PP. Os fluxos 10 e 11 chegarão no mesmo tubo ao TOxB.L
(4) O fluxo 11 e 11b será considerado durante 8 meses/ano não contínuos de operação de PP. Os fluxos 10 e 11/11b chegarão no mesmo tubo ao TOxB.L
(5) No caso de não haver ventilação do PP ou durante o arranque, pode ser utilizado ar fresco como ar de combustão/arrefecimento. Será fornecido um filtro para entrada de ar
(6) Os fluxos 1, 2 e 3 chegarão no mesmo tubo ao TOxB.L.
(7) A pressão está na fábrica de PE. O fornecedor deve considerar uma queda de pressão de 5 mbar do PP para o TOxB.L no fluxo 7, para o projecto do ventilador
(8) A pressão está na fábrica de PE. O fornecedor deve considerar uma queda de pressão de 25 mbar. O fornecedor deve também ter em consideração o modelo de aspiração do ventilador para o tambor KO
(9) Os fluxos 5 e 9 são alternativos e chegarão no mesmo tubo ao TOxB.L.
(10) A faixa de fluxo normal 978 ÷ 1858 kg/h, depende do tipo de resina produzida. O fluxo indicado não é contínuo, mas numa média horária, a ser confirmado pelo fornecedor da membrana
(11) Os fluxos 4 e 9 podem conter vestígios de trietilalumínio (TEAL) e TiCl4

Figura III.29 – Diagrama térmico e caldeira de recuperação



As emissões desta fonte estão indicadas no Quadro III.50, indicando-se também os correspondentes valores limite de emissão aplicáveis, constantes do Anexo II da Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho, uma vez que este equipamento tem por objectivo a depuração dos gases residuais de processos industriais, não se lhe aplicando os VLE constantes do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho. No mesmo quadro indicam-se também os VEA-MTD do BREF WGC constantes do *Final Draft*, publicado em 3 de Março de 2022. Como se pode verificar o oxidador térmico irá respeitar os valores de emissão associados às MTD, que constam neste documento preliminar.

Quadro III.50 - Emissões gasosas na chaminé FF27, mg/Nm^3

Poluentes	Valores expectáveis (*)	VLE (*) Portaria n.º 190-B/2018 (Anexo II)	VEA-MTD Draft BREF WGC (*)	Obervações
Partículas	<5	150	1 - 5 (2) (3)	
NOx, como NO_2	< 130	500	5 – 130 (4)	
SO_2	Não aplicável	500	<3 – 150 (5)	As substâncias a oxidar e o combustível auxiliar não têm compostos de enxofre na sua composição
CO	<100	-	Sem VEA-MTD(**)	
COV	<20	200	1 - 20 (1)	

(*) sem teor de referência de O_2
(**) A título indicativo, os níveis de emissão de monóxido de carbono são 4-50 mg/Nm^3, como média diária ou média ao longo do período de amostragem
(1) Não aplicável a caudais mássicos inferiores a 100 g C/h, se não estiverem presentes substâncias CMR em quantidades relevantes
(2) O limite superior da gama é 20 mg/Nm3 quando não se aplica filtro absoluto ou um filtro de mangas
(3) o VEA-MTD não se aplica para caudais mássicos inferiores a 50 g/h, se não estiverem presentes substâncias CMR em quantidades relevantes
(4) O limite superior da gama pode ser superior e até um máximo de 200 mg/Nm3 se o(s) gás(es) de saída do processo contiverem níveis elevados de precursores de NOX
(5) o VEA-MTD não se aplica para caudais mássicos da substância inferiores a 500 g/

Identifica-se ainda outra fonte de emissão de material particulado que dispõe de STEG, ou seja, no elutriador de separação de finos de péletes de PP, como se indica no Quadro III.51.

Quadro III.51 – Ponto de emissão canalizado com STEG, na fábrica de PP

Código	Origem da emissão	Contaminante	STEG	Eficiência (%)	Concentração na saída (mg/Nm³)	Observações
32-D-9002	Separação dos finos do produto final	Péletes de PP	ciclone	99% (dimensão de partículas <15 µm)	< 10	Emissões ocorrem na carga dos péletes de PP nos silos de armazenagem

Devido às reduzidas emissões de poluentes que se prevêem na saída, por via da eficiência do equipamento de tratamento a instalar, não se considera que seja necessária a colocação de chaminé para dispersão dessas emissões, situação que se verifica nas fábricas mais modernas de PP.

De salientar que o elutriador não é uma fonte de emissão de COV, já que separa os finos de polímero da corrente principal do sistema de transporte de péletes, através de um fluxo de ar de limpeza em contra corrente. Assim, o ar de limpeza capta o pó (finos) de polímero, com ligação a um filtro de ciclone.

O filtro de ciclone trata o fluxo de ar, com a separação do pó (finos) de polímero, com descarga do ar tratado para a atmosfera.

Está ainda considerada a instalação de um gerador Diesel de emergência.

Emissões gasosas difusas não fugitivas

Relativamente às emissões não fugitivas não passíveis de canalização, foi efectuada uma avaliação cuidadosa de todos os potenciais pontos de emissão, de que resultou a listagem apresentada no Quadro III.52. A sua localização está indicada no Desenho n.º 211002-PE-A-01, incluído no Anexo I do Volume de Anexos.

Quadro III.52 - Ponto de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PP

Código	Origem da emissão	Contaminante	Concentração na saída (*) (mg/Nm³)	Observações
32-S-8106	Saída do filtro do Silo de Talco (32-D-8106)	Ar com vestígios de talco	< 10	Emissões ocorrem no enchimento do silo de talco

(*) valor indicativo, dado que não se aplica VLE

Emissões difusas fugitivas

Os critérios técnicos de selecção de equipamentos e acessórios para as novas fábricas de polímeros estão totalmente comprometidos com o objectivo de minimização das emissões difusas, na linha das MTD previstas no BREF POL como referido.

No que se refere em particular às emissões fugitivas, o projecto das novas fábricas prioriza a instalação de equipamentos e acessórios de elevada estanquicidade, na linha do que se considera na MTD 2 do BREF POL, e que contribuem para minimizar potenciais perdas de contenção e emissão para o ar de substâncias indesejáveis.

Em relação à emissão de odores, salienta-se que o Projecto Alba não incorpora equipamentos ou etapas do processo que sejam geradores de odores distintos dos que são já existentes.

As emissões fugitivas na fábrica de PP foram estimadas por recurso aos factores de emissão associados ao "Stratified Leak Method", tal como está descrito em "U.S. EPA publication number EPA-450/3-88-010, Protocols for Generating Unit-Specific Emissions Estimates for Equipment Leaks of VOC and VHAP (October 1988)".

Este método produziu resultados que se aproximam mais dos valores medidos em fábricas de produção de polipropileno do grupo Repsol, sendo a metodologia aplicada pela Univation na fábrica de PEL, pelo que foi considerada adequada para este fim.

O Quadro III.53 contém a estimativas das emissões difusas fugitivas estimadas para a fábrica de PP segundo o método "Stratified Leak".

Quadro III.53 – Emissões difusas fugitivas na fábrica de PP

Origem	Poluentes	Emissão (t/ano)	Observações
Válvulas, flanges, conexões, instrumentação	COV	55,13	-

Resíduos

As principais tipologias de resíduos da Fábrica de PP abrangem embalagens diversas de matérias-primas, aditivos e catalisadores, resíduos de polímero e resíduos de operações de manutenção, como se pode verificar no Quadro III.54, onde se incluiu também o destino previsível dos resíduos.

Quadro III.54 – Resíduos a produzir na Fábrica de PP

Código LER (1)	Designação	Origem	Quantidade (t/ano)	Destino
07 02 08*	Resíduos de destilação e reacção	Processo	10	D1/D15
07 02 13	Resíduos de plástico	Aditivos	15	R13
07 02 14*	Resíduos de aditivos (catalisadores)	Processo	10	D1/D15
07 02 99	Resíduos sem outras especificações (filtros, cartridges, refractários, etc.)	Várias	25	R12
13 02 08*	Óleos de motores, transmissões e lubrificação	Actividades de manutenção	10	R12
15 01 10*	Embalagens contaminadas	Catalisadores e aditivos	120	D15
15 02 02*	Absorventes, panos de limpeza e roupas protectoras c/ substâncias perigosas	Processo	5	R12

(1) Códigos de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de Dezembro

Ruído

No Capítulo V estão indicados e avaliados os níveis de ruído associados aos equipamentos da fábrica de PP.

Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo II do Volume de Anexos incluiu-se a situação da Fábrica de PP em relação à implementação das MTD, de acordo com o BREF POL.

Refere-se também que as emissões de COV na fábrica de PP irão cumprir os VEA-MTD constantes do *Final Draft* do BREF WGC publicado em Março de 2022 (0,1 – 0,9 g C/kg poliolefina produzida), estimando-se um valor máximo de 0,186 g C/kg de produto.

7.6.2 Nova Fábrica de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL)

7.6.2.1 Opção pela tecnologia UNIPOL

A decisão da Repsol Polímeros pela opção da tecnologia Unipol da Univation Technologies para o fabrico de PEL baseou-se nos seguintes aspectos:

- ✓ Processo altamente fiável de um licenciador do processo de fabrico de PEL, do qual é líder mundial (mais de 120 linhas funcionam com reactores de tecnologia Unipol), e com ausência de acidentes graves em mais de 2 800 anos equivalentes de funcionamento de todos os reactores;
- ✓ Concepção na base de um único reactor, com elevado número de horas de funcionamento em regime estável; assim, o reduzido número de paragens inesperadas conduz a emissões e produção de resíduos mais baixas;
- ✓ O reduzido número de equipamentos rotativos conduz a baixos consumos de energia;
- ✓ A tecnologia de fase gasosa reduz as quantidades de hidrocarbonetos e o consumo específico de energia na recuperação do monómero; para além disso, as condições moderadas de reacção (temperatura de cerca de 100ºC e pressão de cerca de 25 bar) reduzem os consumos de energia requeridos;
- ✓ O processo não utiliza solventes, reduzindo a necessidade da recuperação de hidrocarbonetos, bem como os consumos específicos;
- ✓ A existência de uma robusta unidade de purificação de matérias-primas com camas de guarda, que garantem a sua qualidade e assim asseguram a optimização do funcionamento da instalação, com a redução das emissões e da produção de resíduos;
- ✓ A operação com a utilização de um agente de condensação liquefeito aumenta a remoção de calor e o rendimento de produção, reduzindo assim o consumo específico de energia;
- ✓ A existência de um sistema muito eficiente de descarga do reactor, reduzindo a quantidade de gás que requer recuperação e compressão, que se traduz no aumento da eficiência do processo e na diminuição do consumo de energia;
- ✓ A utilização de tecnologia de transição rápida e de um conceito de resinas de semente acelera o arranque da instalação após paragens, reduzindo assim as emissões e os riscos de instabilidade da operação;
- ✓ O sistema de controlo do processo, propriedade da Univation, permite optimizar a operação e a detecção logo no início de desvios operacionais e, assim, reduzir a ocorrência de cenários de sobrepressão ou de paragem, com a minimização de emissões e de produção de resíduos;
- ✓ Na fase de peletização, o produto é alimentado por gravidade à extrusora do silo de purga, não havendo necessidade de um sistema de transporte adicional, reduzindo o consumo de energia e o risco da emissão de poeiras;

- ✓ Elevada flexibilidade do *mix* de produtos, oferecendo a possibilidade de produção de novas poliolefinas, permitindo a adaptação à procura de mercados futuros sem a necessidade de modificações complexas, ou novos projectos, e evitando assim inconvenientes associados a fases de construção;
- ✓ Empenhamento do licenciador de processo com os critérios de segurança na fase de concepção e com a transmissão de informações sobre quaisquer melhorias futuras relacionadas com a segurança da instalação.

7.6.2.2 Justificação da capacidade produtiva instalada

A capacidade instalada da fábrica de PEL está limitada pela capacidade da extrusora, que é de 45 t/h, pelo que, na base de 8 760 horas/ano, corresponde à capacidade de 394,2 kt/ano.

7.6.2.3 Equipamentos a instalar

A lista de equipamentos principais da fábrica de PEL está apresentada no Anexo VII do Volume de Anexos.

7.6.2.4 Consumos de matérias-primas, utilidades, produção e capacidades de armazenagem

Para a produção de PEL, os principais consumos são de monómero (etileno), comonómeros (1-buteno, 1-hexeno), hidrogénio, catalisadores e co-catalisador, bem como utilidades (energia, água de arrefecimento, azoto, vapor, ar de instrumentos, fuel gás, água de alimentação da caldeira, condensado, etc.). O produto fabricado é constituído por péletes de PEL.

Os consumos das principais matérias-primas na fábrica de PEL estão indicados no Quadro III.55, embora sejam variáveis, já que dependem do *mix* de produtos.

Quadro III.55 – Consumos das principais matérias-primas (Fábrica de PEL)

Matérias-Primas	Quantitativos (t/ano)
Etileno	328 500
Buteno	3 416
Hexeno	20 006
ICA (fracção C5)	438
Hidrogénio	50
Catalisador	53
Aditivos	2 961

Na fábrica de PEL foi considerada a instalação de reservatórios de armazenagem de buteno (42,3 m^3), Hexeno (32,1 m^3) e ICA (13 m^3).

7.6.2.5 Descrição do processo de fabrico

Introdução

A decisão da Repsol pela opção da tecnologia da Unipol para o fabrico de PEL baseou-se também, como já referido, na elevada flexibilidade de produção de um *mix* de produtos, permitindo a adaptação à procura de mercados futuros sem a necessidade de modificações ou implantação de novos projectos, sendo este um dos pontos fortes desta tecnologia.

Assim, a fábrica de PEL vai ter a possibilidade de produzir quatro famílias de polietileno:

- MLLDPE (*Metallocenne Linear Low Density Polyethylene*);
- LLDPE (*Hexene Linear Low Density Polyethylene*);
- HDPE Injection (*High Density Polyethylene*);
- LLDPE (*Butene Linear Low Density Polyethylene*).

Conforme o catalisador empregue, bem como as condições de operação no reactor, assim se obtém um dos tipos de polímero atrás mencionados, fazendo jus à elevada capacidade de produção da instalação de um *mix* de produtos, entre os quais haverá uma família de polietileno que, por condições operacionais, terá uma densidade mais elevada e, por isso, atinge a gama das densidades do polietileno de alta densidade, neste caso, produzido numa Unidade PEL.

A capacidade instalada da instalação PEL será de 394,2 kt/ano (na base de 8 760 horas/ano de funcionamento), quer produza um ou vários dos tipos de polímeros atrás mencionados.

Salienta-se ainda que:

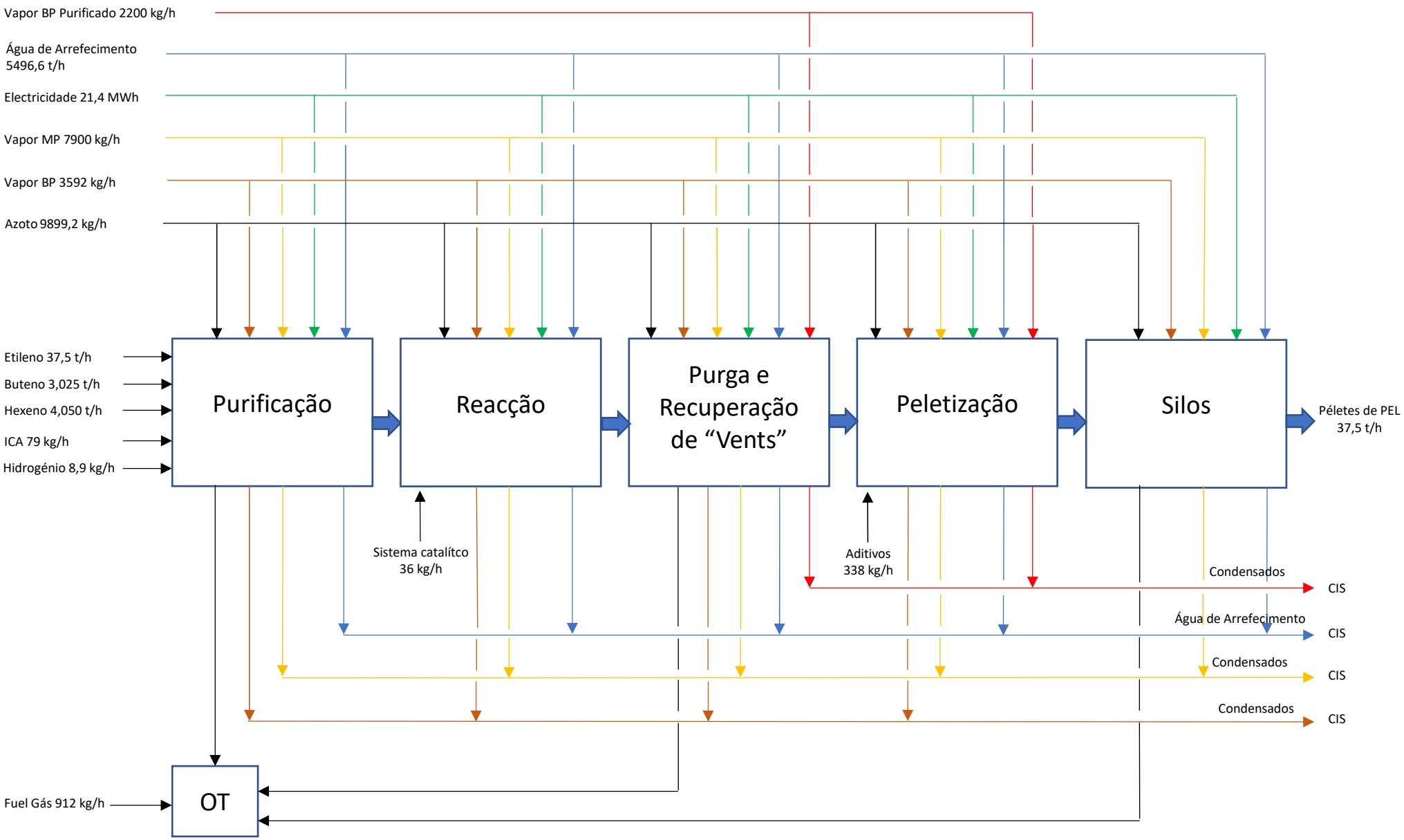
- Este tipo de *HDPE Injection,* previsto na Unidade de PEL, não pode ser produzido na Unidade de PEAD existente;
- Os graus de produto *HDPE Injection*, a produzir na Unidade de PEL, serão sempre distintos dos graus de produto *HDPE* que são fabricados na Unidade de PEAD actualmente existente.
- A capacidade máxima instalada da Unidade de PEAD existente não se altera, mantendo-se em 219 000 t/ano.

Síntese do processo de fabrico

A Repsol Polímeros seleccionou o processo Unipol®, que é propriedade da Univation Technologies (UT), consistindo numa polimerização em fase gasosa de baixa pressão.

O catalisador é alimentado ao reactor, onde é fluidizado numa corrente de etileno, comonómero e hidrogénio. O PEL forma-se nas partículas catalisadoras fluidizadas. Os gases que não reagem são continuamente retirados do reactor, comprimidos, arrefecidos e reciclados. As partículas de polímero, removidas do reactor, são transportadas para o topo de um silo de purga e a seguir para uma extrusora para peletização, onde são adicionados os aditivos apropriados.

O processo de produção de PEL inclui as fases descritas a seguir, cujo diagrama de blocos com um balanço de massa na base da produção média de 37,5 t/h de péletes se incluiu na Figura III.30.



Nota: Balanço teórico, na base horária, das famílias de graus de buteno + hexeno

Figura III.30 – Digrama de Blocos e Balanço de Massa (Produção de PEL)

a) Fornecimento e purificação de matérias-primas

O processo de fabrico de PEL requer a purificação das matérias-primas que são alimentadas ao reactor, já que é um aspecto muito importante para garantir uma elevada eficiência dos catalisadores.

Assim, os leitos de arranque são especialmente concebidos para assegurar a qualidade das matérias-primas. Esta fase de purificação mantém a qualidade das correntes de alimentação ao reactor.

O azoto será recebido de outra unidade do CP por tubagem. O hidrogénio, bem como os comonómeros (buteno-1, hexeno-1) e ICA (isopentano) serão fornecidos a partir dos respectivos sistemas de armazenamento incluídos no presente Projecto e descritos mais adiante no presente documento.

Foram considerados sistemas de purificação independentes para os dois comonómeros e para o ICA, os quais passam em colunas de desgaseificação e depois em purificadores para remoção de impurezas, antes da sua alimentação ao sistema de reacção.

O T2 (Alquilo) é usado para a polimerização com o catalisador Ziegler-Natta. É considerado um material perigoso devido à sua natureza reactiva.

b) Purificação de etileno

O etileno do CP é alimentado a um compressor e depois a uma série de purificadores para remoção de impurezas, antes da sua admissão ao sistema de reacção.

c) Reacção (incluindo manuseamento e alimentação dos catalisadores)

O sistema de reacção inclui um reactor de leito fluidizado, um compressor e arrefecedor de gás de reciclo e um sistema de descarga de produto.

A resina é produzida pela polimerização de reagentes num reactor de leito fluidizado. Um reciclo de gás reagente é arrefecido externamente, fluidizando depois a cama do reactor e removendo o calor da reacção. O compressor de gás no circuito de reacção fornece o aumento de pressão necessário para dar resposta à pressão diferencial do leito fluidizado no reactor e no circuito de gás.

Os catalisadores e os reagentes purificados (etileno, buteno-1 ou hexeno-1 e hidrogénio) são alimentados continuamente ao reactor. A resina flui intermitentemente do reactor através de um sistema de descarga do produto. A recuperação do gás da descarga de produto é muito eficiente, reduzindo assim a quantidade drenada que requer recuperação e recompressão. O gás separado é recirculado para o reactor.

As propriedades da resina são controladas pelo tipo de catalisador usado e pela composição do gás de reciclo. O tipo de catalisador determina a distribuição de peso molecular. A quantidade de comonómero no gás de reciclo determina a densidade da resina e a quantidade de hidrogénio fixa o índice de fusão.

d) Desgaseificação da resina

A resina proveniente do sistema de descarga do produto é recebida no silo de purga, onde os hidrocarbonetos dissolvidos são removidos e reciclados para o processo. A purga de hidrocarbonetos dissolvidos na resina é conseguida com a injecção de azoto e o catalisador é desactivado com vapor. O gás de purga que sai do silo, constituído por azoto e hidrocarbonetos libertados da resina, passa num filtro e dá entrada no sistema de recuperação de drenagens.

A resina flui por gravidade através de um crivo de partículas para o sistema de alimentação de aditivos, em que o material aglomerado de maiores dimensões é removido para uma tremonha de material residual.

e) Recuperação de drenagens (vents)

O sistema de recuperação de drenagens (*vents*) é utilizado para melhorar a eficiência global do monómero, com a recuperação do comonómero (buteno-1 ou hexeno-1), juntamente com o ICA do *vent* do silo de purga.

f) Armazenamento e transporte de resina granular

Foram considerados dois silos de armazenagem de camas de semente de resina, podendo a resina ser transportada para o sistema de reacção, ou para o sistema de aditivação e peletização.

g) Manuseamento dos aditivos da resina

A resina do crivo de partículas, por baixo do silo de purga, cai por gravidade para uma tremonha e, depois flui para o transportador de resina, onde são alimentados os aditivos, e finalmente para o sistema de peletização. Os aditivos sólidos são alimentados à peletização, directamente através de um sistema de transporte e doseamento.

Os aditivos sólidos são recebidos em sacos de 25 kg ou em sacos de 700 a 1 000 kg. Para aumentar a flexibilidade, os alimentadores de aditivos e o sistema de medição são adequados para aditivos em pó puros, grânulos, ou em pré-mistura. Desde os alimentadores, os aditivos fluem por gravidade até ao transportador de resina/aditivos, onde são combinados com o fluxo principal de resina granular, antes de entrarem no sistema de peletização.

Para proporcionar flexibilidade e permutabilidade, cada uma das estações de descarga de sacos são idênticas para que os aditivos possam ser doseados a partir de qualquer alimentador, ou seja, não existem alimentadores dedicados, excepto para o talco. Também é possível dosear aditivo líquido.

h) Peletização

A resina granular e os aditivos são fundidos e misturados num misturador em contínuo. Duas velocidades permitem ao sistema de peletização dar resposta à produção. O misturador contínuo alimenta a resina fundida directamente na aspiração de uma bomba, que proporciona a pressão necessária para forçar a resina através de um crivo de um peletizador imerso em água.

O sistema de remoção de aglomerados é alimentado a partir do peletizador para separação de quaisquer aglomerados e, de seguida, os péletes dão entrada num secador centrífugo, fluindo depois por gravidade para o crivo de péletes.

O crivo separa péletes de tamanho excessivo e inferior ao requerido, antes dos péletes serem enviados para o sistema de homogeneização.

i) Sistema de homogeneização de péletes

Os péletes de PEL são armazenados em quatro silos de homogeneização. De cada silo, os péletes podem ser:

- Homogeneizados (recirculando péletes de baixo para cima do silo);
- Transferidos de um silo para outro;
- Reciclados de volta à extrusão, através do silo de péletes para reciclar;
- Enviados para os silos do sistema de armazenamento final.

Os péletes de PEL, provenientes do sistema de peletização, fluem para a linha de transporte pneumático (fase diluída) que os alimenta aos silos de homogeneização através de válvulas. A capacidade de cada silo é de 700 m^3, correspondente à capacidade nominal de 300 toneladas.

O transporte pneumático consiste numa linha de transferência com uma estação de transporte pneumático, equipada com dois sopradores. A capacidade do sistema de transporte de péletes é de 49,5 t/h.

A homogeneização ocorre na circulação dos péletes do fundo para o topo dos silos, através de um sistema pneumático com ar comprimido. O sistema de circulação de péletes recebe o polímero por gravidade a partir do silo (operando a pressão ambiente), através de alimentadores rotativos. A jusante destas válvulas rotativas existe uma válvula de desvio para encaminhar os péletes para o elutriador ou para recirculação.

O sistema de transporte tem a capacidade de 54 t/h, em que os 4 silos permitem armazenar cerca de 2 dias de produção.

j) Sistema de reciclagem de péletes

Os péletes podem ser enviados de volta à extrusão para serem reformulados na extrusora. Para isso, foi considerada uma válvula de derivação dedicada na linha de transporte da homogeneização para encaminhar os péletes para reciclagem na extrusora, ou para carga de camiões.

k) Sistema de purga dos silos de homogeneização

As drenagens de ar dos silos de homogeneização, quando contêm COV, são enviadas para o oxidador térmico (OT), o qual a montante dispõe de um filtro de mangas para remoção de partículas eventualmente presentes.

Sistema elutriador

Os péletes transportados por um sistema pneumático são recebidos no elutriador, onde um fluxo de ar em contra corrente é gerado pelo ventilador do elutriador, em frente à direção do fluxo de péletes, para remover os finos de polímero que foram gerados durante o seu transporte.

Os péletes, já isentos de finos, são enviados para os silos de armazenagem da Plataforma Logística por sistema de transporte pneumático, onde são distribuídos por 31 silos para PEL, através de um sistema dedicado de válvulas. Por sua vez, os finos de polímero, que ficam retidos no elutriador, são descarregados em *big-bags*.

A capacidade de transporte do sistema pneumático para os silos da plataforma logística é de 60 t/h.

l) Sistemas auxiliares do processo

Sistema de lavagem dos silos

Foi considerado um sistema de água de lavagem dos silos de homogeneização. Os silos serão lavados com água potável, que é armazenada num reservatório de água de lavagem.

Flare e sistema de oxidação térmica

O sistema de alívio de gases da fábrica de PEL foi concebido para segregar os alívios de emergência provenientes de dispositivos de segurança ou de regeneração, desde respiros contínuos ou intermitentes do processo, de acordo com o seguinte sistema de configuração:

- Os gases libertados das válvulas de segurança (PSV), ou o azoto proveniente da regeneração dos sistemas de purificação serão encaminhados para a *flare*;
- As drenagens de gases do processo (contínuas, descontínuas e intermitentes) serão encaminhadas para o oxidador térmico (OT);
- No caso de paragem ou indisponibilidade do OT, as drenagens de processo das fábricas de PEL e de PP serão encaminhadas temporariamente para a *flare*, com excepção das drenagens que são fundamentalmente ar, como as dos silos de homogeneização de PP e PEL, do secador de péletes PP e do transporte pneumático de polímero PP, que serão enviados para a atmosfera após filtração.

Sistema de vapor

O vapor sobreaquecido de baixa pressão (BP) é recebido da central termoeléctrica do CP. O vapor BP passa em dessobreaquecedores onde, misturado com condensado recebido da fábrica de PP a 6,5 bar (g), atinge as temperaturas exigidas (160°C - 164°C), sendo então enviado para os utilizadores. Os condensados de vapor BP, recolhidos pelos purgadores de vapor, são enviados por tubagem para a central termoeléctrica do CP.

Durante o arranque, o vapor de média pressão (MP), fornecido pelo CP, é injectado directamente na linha de água de arrefecimento do arrefecedor de gás de reciclo. Desta forma, o permutador pode ser utilizado como aquecedor de arranque do reactor.

O vapor MP é também produzido na fábrica de PEL pela caldeira de recuperação de calor (WHB), parte integrante do conjunto de oxidação térmica, nas condições de 20 bar (g) e 235 °C.

O vapor MP, gerado pela WHB, só será consumido no aquecedor da fábrica de PP. O vapor em excesso de MP será integrado na rede de vapor do CP ou reduzido ao nível do vapor BP (4 bar (g)), por uma estação de redução de pressão dedicada para os utilizadores das fábricas de PP e de PEL.

7.6.2.6 Dados operacionais

Os dados operacionais estão definidos com base na capacidade instalada de produção de PEL de 394,2 kt/ano (8 760 horas/ano).

Consumo de água

Na fábrica de PEL os principais requisitos nominais de água são os seguintes:

- Água de arrefecimento:……5 500 m^3/h;
- Água desmineralizada:……5 m^3/h;
- Água de alimentação à caldeira do OT:…..11 m^3/h.

O sistema de água de arrefecimento ficará ligado à torre de refrigeração das fábricas de poliolefinas existentes que será ampliada, como se descreve no ponto 7.7.5 - Utilidades, onde se indica também o consumo de água industrial para compensar as perdas.

A água desmineralizada é usada para compensação das perdas no tanque de péletes, correspondendo a um consumo anual de 11 000 m^3.

Para produção de vapor MP, é também utilizada água de alimentação à caldeira de recuperação de calor do oxidador térmico (OT), fornecida pela Central Termoeléctrica do CP, mas cujo consumo não é relevante, pois a água é recuperada nos condensados de vapor.

Será ainda consumida água potável para lavagem de equipamento, correspondendo a cerca de 260 m^3/ano.

De referir que a principal medida de racionalização dos consumos de água está associada à selecção da tecnologia Unipol na produção de PEL, devido à optimização desses consumos em relação a outras tecnologias alternativas.

Consumo de energia e medidas de racionalização energética

O vapor de baixa pressão (vapor BP), necessário ao processo de fabrico de PEL, será parcialmente fornecido pela Central Termoeléctrica do CP e irá corresponder, em termos nominais, a cerca de 27 874 t/ano, verificando-se ainda um acréscimo adicional do consumo de vapor BP purificado de 19 272 t/ano. Por sua vez, o consumo de vapor de média pressão (vapor MP) corresponde a cerca de 190 t/ano e será proveniente do oxidador térmico de gases residuais, comum às fábricas de PP e de PEL.

Por outro lado, o consumo nominal de energia eléctrica será de 187 565 MWh/ano.

De salientar que a principal medida de racionalização energética na fábrica de PEL está associada à selecção da tecnologia Unipol na produção de PEL, em relação a outras tecnologias que utilizam processos mais complexos e equipamentos mais rotativos.

Assim, o processo Unipol é simples e requer menos equipamentos rotativos. A simplicidade mecânica do processo traduz-se em benefícios múltiplos na produção de PEL, incluindo a redução da intensidade energética. Também o processo Unipol, com um sistema de peletização especialmente projectado, corresponde a uma redução muito significativa no consumo de energia eléctrica, de que resulta um baixo consumo global de energia.

As restantes medidas consideradas de poupança de energia estão de acordo com as melhores técnicas disponíveis definidas no BREF ENE, conforme se pode verificar no Anexo II do Volume de Anexos.

Efluentes líquidos

Os sistemas de drenagem e as respectivas redes de águas residuais da Fábrica de PEL serão separativas, com ligação às respectivas redes separativas existentes no CP.

Nas áreas onde não há a possibilidade de contaminação, incluindo a cobertura de edifícios, as águas pluviais serão ligadas às redes existentes no CP.

Por outro lado, nas áreas onde é possível haver contaminação, as águas pluviais serão ligadas à rede existente de efluente oleoso para tratamento na ITE. Assim, as águas residuais do processo, as águas pluviais com potencial de contaminação e as águas de combate a incêndio serão ligadas à rede de efluente oleoso do CP.

A fábrica de PEL não irá produzir águas residuais industriais em contínuo, mas apenas em regime descontínuo, designadamente associadas a vários serviços (lavagens, etc.), prevendo-se uma produção anual com quase nulo significado.

A área de polimerização vai ser dotada de bacias de contenção para recolha de potenciais derrames dos equipamentos e das tubagens, dispondo de sifão para evitar a propagação de líquidos inflamáveis na rede geral do CP.

Os sistemas comuns de prevenção da contaminação do solo e da água das fábricas de PP e de PEL já foram descritos anteriormente.

Emissões gasosas em fontes pontuais

Como já foi referido a propósito da fábrica de PP, a concepção da nova fábrica de PEL também se baseia na optimização da reutilização das purgas de processo, com o seu envio a outras unidades e do número de correntes próprias que são enviadas para tratamento dos gases.

Na sequência de operações de processo, se ocorrerem situações de sobrepressão, a instalação está concebida para aque os alívios de pressão estejam ligados à *flare*.

Em termos de concepção, os processos incluem vários estágios de recuperação do monómero e dos comonómeros, pelo que os hidrocarbonetos residuais no produto final são negligenciáveis (< 50 ppm).

Na instalação será produzida uma corrente gasosa do silo de purga de produto, que contém essencialmente azoto (85-90%), etileno e comonómeros (1-buteno e 1-hexeno). Essa corrente será recuperada com a separação do azoto dos hidrocarbonetos para reutilização de ambos no processo.

Para a eliminação da maior parte das emissões difusas não fugitivas de hidrocarbonetos voláteis, passíveis de canalização, foi considerada a instalação de uma unidade OT (oxidação térmica) que irá servir as fábricas de PP e PEL, cuja descrição foi já anteriormente apresentada.

Identifica-se ainda um outro ponto de emissão com STEG, designadamente o elutriador na linha de descarga de PEL para os silos de armazenamento na plataforma logística, como indicado no quadro seguinte.

Quadro III.56 – Outros pontos de emissões canalizadas com STEG, na fábrica de PEL

Código	Origem da emissão	Contaminante	STEG	Eficiência (%)	Concentração na saída (mg/Nm³)	Observações
19-S-9051	Separação dos finos do produto final	Péletes de PEL	ciclone	99% (para dimensão de partículas >15µm)	< 10	Emissões ocorrem na carga dos péletes de PE

Devido às reduzidas emissões de poluentes que se prevêem na saída, por via da eficiência do equipamento de tratamento a instalar, não se considera que seja necessária a colocação de chaminé para dispersão dessas emissões, situação que se verifica nas fábricas mais modernas de PEL.

Tal como já referido em relação à fábrica de PP, o elutriador não é uma fonte de emissão de COV, já que separa os finos de polímero da corrente principal do sistema de transporte de péletes, através de um fluxo de ar de limpeza em contra corrente. Assim, o ar de limpeza capta o pó (finos) de polímero, com ligação a um filtro de ciclone.

O filtro de ciclone trata o fluxo de ar, com a separação do pó (finos) de polímero, com descarga do ar tratado para a atmosfera.

Foi ainda considerada a instalação de um gerador Diesel de emergência.

Emissões gasosas difusas não fugitivas

O projecto de ampliação da Repsol Polímeros está a ser desenvolvido na base de total aderência e observância das disposições relativas à temática das emissões difusas previstas nos BREF aplicáveis. A consulta do Anexo II.2 do Volume de Anexos evidencia a forma como o projecto prevê implementar as Melhores Técnicas Disponíveis listadas no BREF POL.

Como referido acima, as emissões não fugitivas mais relevantes serão canalizadas e enviadas para tratamento no previsto sistema de oxidação térmica (OT), em cumprimento da MTD 11 do BREF POL.

Relativamente às restantes emissões não fugitivas, foi efectuada uma avaliação cuidadosa de todos os potenciais pontos de emissões e a estimativa dos quantitativos que serão emitidos. O Quadro III.57 lista os equipamentos/etapas do processo identificados como pontos de emissões não fugitivas, não passíveis de canalização. A sua localização está indicada no Desenho n.º 211002-P-A-01 incluído no Anexo I do Volume de Anexos.

Quadro III.57 - Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PEL

Código	Origem da emissão	Contaminante	Concentração na saída (*) (mg/Nm³)	Observações
19-S-5651	Saída do filtro do silo dos leitos de arranque (*Seed Bed)*	Azoto com vestígios de grânulos de PE	< 10	Emissões ocorrem no enchimento do silo. Pontual
19-S-5652	Saída do filtro do silo dos leitos de arranque (Seed Bed)	Azoto com vestígios de grânulos de PE	< 10	Emissões ocorrem no enchimento do silo. Pontual

(*) valor indicativo, dado que não se aplica VLE

Emissões difusas fugitivas

A estimativa das emissões fugitivas, que por definição ocorrem por perda de integridade em esquipamentos projectados para serem estanques, tais como válvulas, flanges e conexões, entre outros, foi efectuada com base na metodologia "Stratified Leak", como foi descrito na secção correspondente da fábrica de PP. O valor obtido está indicado no Quadro III.58.

Quadro III.58 – Emissões fugitivas na fábrica de PEL

Origem	Poluentes	Emissão (t/ano)	Observações
Válvulas, flanges, conexões, instrumentação	COV	14,24	-

Resíduos

As principais tipologias de resíduos da Fábrica de PEL abrangem embalagens diversas de matérias-primas, aditivos e catalisadores, resíduos de polímero e resíduos de operações de manutenção, como se pode verificar no Quadro III.59, onde se incluiu também o destino previsível dos resíduos.

Quadro III.59 – Resíduos a produzir na Fábrica de PEL

Código LER (1)	Designação	Origem	Quantidade (t/ano)	Destino
07 02 08*	Resíduos de destilação e reacção	Processo	100	D1/D15
07 02 14*	Catalisadores	Processo	20	D1/D15
07 02 13	Resíduos de plástico	Aditivos	5	R13
13 02 08*	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Actividades de manutenção	10	R12
15 01 10*	Embalagens contaminadas	Catalisadores e aditivos	80	D15
15 02 02*	Absorventes, panos de limpeza e roupas protectoras c/ substâncias perigosas	Processo	5	R12

(1) Códigos de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de Dezembro

Ruído

No Capítulo V estão indicados e avaliados os níveis de ruído associados aos equipamentos da fábrica de PEL.

Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo II do Volume de Anexos incluiu-se a situação da Fábrica de PEL em relação à implementação das MTD, de acordo com o BREF POL.

Por sua vez, no Quadro III.60 apresentam-se os indicadores de desempenho associados às MTD, aplicáveis a fábricas de PEL, tal como definidos no BREF POL, bem como os valores previstos na nova fábrica de PEL do CIS. As emissões de COV irão cumprir também os VEA-MTD constantes do *Final Draft* do BREF WGC publicado em Março de 2022 (0,1 – 0,8 g C/kg poliolefina produzida).

Quadro III.60 – Verificação dos indicadores de desempenho da Fábrica de PEL

PEL	Unidade por t de produto	Indicadores (MTD)	Valores previstos
	Consumos		
Consumo de monómero	kg	1 015	≤ 1 000
Consumo de energia directa [(1)]	GJ	2,08	2,2
Consumo de energia primária [(2)]	GJ	2,92	4,4
Consumo de água	m^3	1,1	2,95 [(3)]
	Emissões para o Ar		
Emissão de Partículas	g	11	7,4
Emissão de COV	g	200-500	67
	Emissões para a Água		
Emissão de CQO	g	39	0,5
	Resíduos		
Resíduos inertes	kg	1,1	0,01
Resíduos perigosos	kg	0,8	0,02

[(1)] – Energia consumida como fornecida [(2)] – Energia calculada a partir do combustível fóssil

[(3)] Inclui consumos de água desmineralizada para o processo e água potável para lavagem de silos e a parte proporcional dos consumos de água de refrigeração da torre de poliolefinas

7.6.3 Nova Plataforma Logística de PP e PEL

7.6.3.1 Introdução

Para expedição dos produtos das fábricas de PP e PEL, o Projecto Alba inclui a construção de uma plataforma logística para armazenar e embalar, bem como para expedição a granel dos produtos Polipropileno (PP) e Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL), com a utilização das vias rodoviária e ferroviária.

Assim, a ligação com o mercado europeu será optimizada e a pegada de carbono do transporte de produtos será minimizada, com a utilização da via ferroviária.

Será implementada uma bateria de 54 silos de armazenagem, 23 para PP e 31 para PEL, com uma capacidade de 300 toneladas por silo. Será também construído um edifício de 6 006 m^2, onde o material será embalado e temporariamente armazenado. No interior do edifício haverá um escritório e instalações técnicas. As armazenagens serão em espaços exteriores, localizadas nos lados Nascente e Poente do edifício.

7.6.3.2 Regime de funcionamento

A Plataforma Logística funcionará em regime de 18 h/dia, 7 dias por semana, com a expedição de produtos na base de 16 horas/dia, nos dias úteis.

7.6.3.3 Descrição das instalações

Área ocupada

A Plataforma Logística ocupará uma área total de 102 060 m^2, cuja localização no lote 2FM, adjacente ao CP, está indicada na Figura III.31. Na Figura III.32 inclui-se uma vista da mesma.

O terreno para a implantação da Plataforma Logística terá uma área total coberta de 8 611 m^2, considerando os silos e o edifício de embalagem. O resto do terreno terá pavimento em betão, em áreas de armazenamento e em áreas de tráfego, formando uma superfície total impermeável de 97 268 m^2 e 4 792 m^2 de áreas verdes, permeáveis.

Figura III.31 – Localização da Plataforma Logística no CP (assinalada a "vermelho")



Figura III.32 – Implantação da Plataforma Logística (vista de Sul)

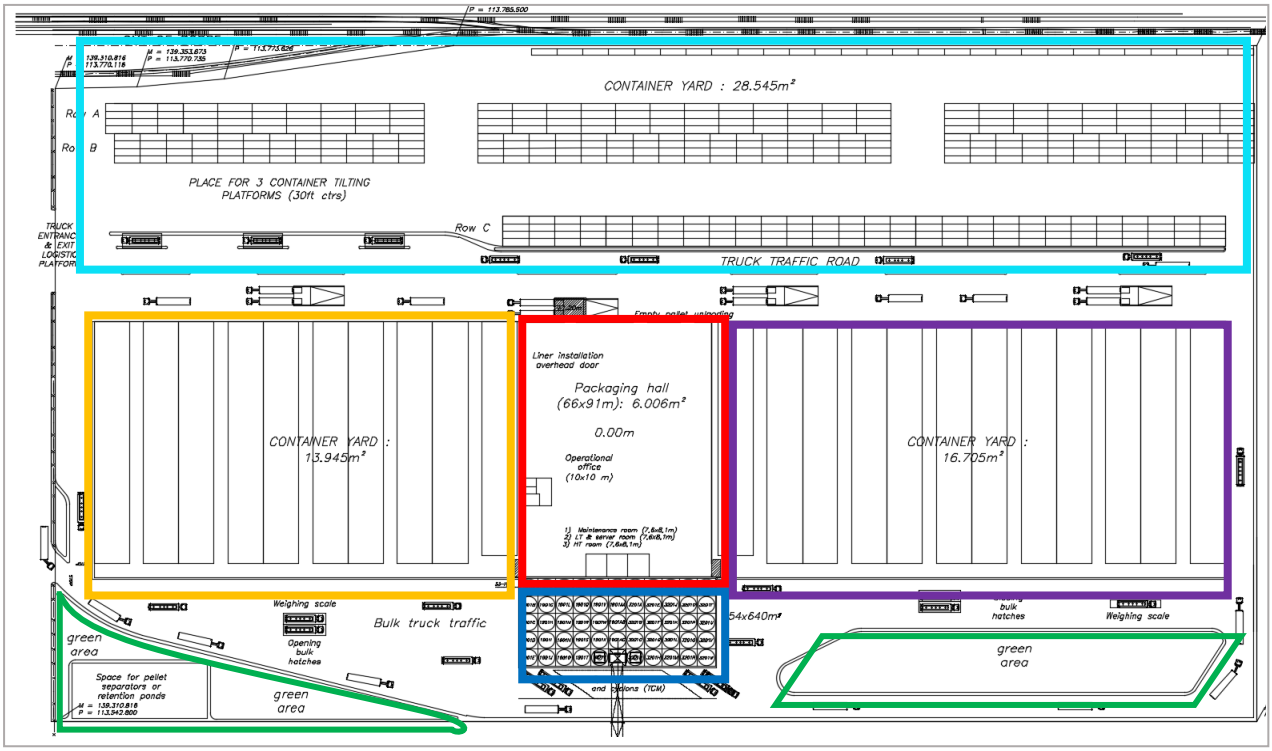


Áreas funcionais

As instalações da Plataforma Logística serão divididas em cinco principais áreas funcionais (ver Figura III.33):

- Silos de armazenagem (a "azul")
- Sala de embalagem (a "vermelho");
- Armazenamento em contentores no exterior (a "amarelo" - lado Poente, a "roxo" - lado Nascente);
- Tráfego de camiões (não delimitada);
- Área de contentores (a "ciano");
- Áreas verdes (a "verde").

Figura III.33 – Áreas funcionais da Plataforma Logística



Silos de armazenagem

a) Sistema de Transporte Pneumático

Depois de mistura nos silos homogeneizadores de cada fábrica, os produtos peletizados de PP e de PEL serão movimentados por um sistema pneumático de transporte, suportado num *pipe rack* para o topo dos silos de armazenamento. Na parte superior dos silos, o produto será despoeirado e transportado para a entrada de um dos silos de armazenamento, por intermédio de um sistema de transporte pneumático secundário.

Os sistemas de transporte pneumático serão comandados a partir de sala de controlo.

b) Silos de Armazenagem

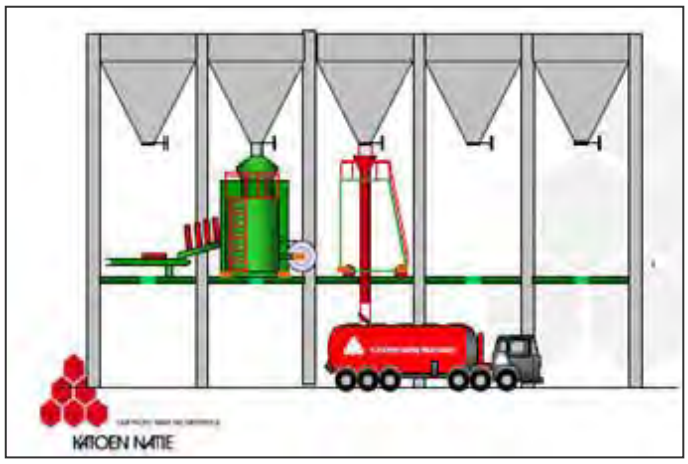
Serão instalados 54 silos para armazenamento a granel de PP e de PEL (5 filas de 11 silos com um espaço vazio no centro da 5ª fila para a escada de acesso). Para a produção média de 75 t/h de PP e de PEL, a capacidade total de armazenamento dos silos de 16 200 toneladas cobre 9 dias de produção.

O edifício dos silos tem uma estrutura de apoio para os silos. O edifício será equipado com um piso de embalamento intermédio, ligado à sala de embalagem.

O conceito de piso intermédio permite uma flexibilidade total sem um consumo extra de energia no manuseamento dos produtos. Uma vez que os produtos se encontram armazenados nos silos, podem ser carregados em camiões a granel, em contentores marítimos de 20, 30 ou 40 pés, embalados em *big-bags,* ou em sacos de 25 kg, tudo por gravidade.

No piso de embalamento intermédio serão instaladas uma máquina móvel de *big-bags* e duas máquinas móveis de ensacagem FFS (*form-fill-seal*), para permitir o embalamento a partir de todos os 54 silos. Os bicos de carregamento móveis também permitem a carga a granel para camiões ou contentores de cada um dos 54 silos.

Figura III.34 – Exemplo esquemático com a concepção prevista para a secção de ensacagem



As principais características técnicas dos silos são as seguintes:

- 4 filas de 11 silos e uma fila de 10 silos (total de 54 silos);
- Distância entre o centro dos silos: ..... 6 300 mm;
- Volume bruto: ..... 641 m^3;
- Diâmetro (interno): ..... 5 800 mm;
- Altura útil: ..... 22 500 mm;
- Altura da saia: ..... 350 mm;
- Altura total: ..... 22 850 mm;
- Inclinação do tecto: ..... 15°;
- Inclinação do fundo: ..... 60°;
- Diâmetro da saída: ..... 300 mm;
- Peso do silo vazio: ..... +/- 12 500 kg.

Os silos serão equipados com:

- Porta de acesso
- Bocal para limpeza com dispositivo capaz de girar 360 º e de lavar o topo e o corpo cilíndrico do silo, com a utilização de água potável;
- Bocal para ligação da ventilação;
- Transmissores de nível;
- Interruptores de nível alto e baixo;
- Estrutura de suporte, escadas de acesso e cobertura;
- Válvulas automáticas para carga.

Foto III.10 – Exemplo de piso intermédio do edifício dos silos



Sala de embalagem

A sala de embalagem é um armazém de 66 x 91 m (6 006 m^2), com uma altura livre de 6 m, onde é realizada a distribuição e a paletização, bem como o armazenamento temporário.

Foto III.11 – Exemplo de sala de embalagem

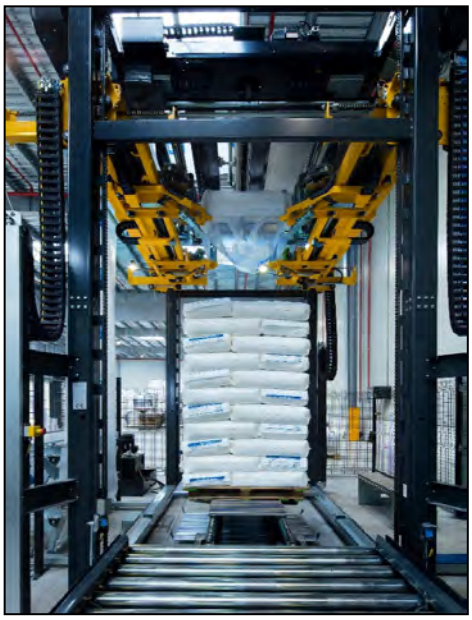


Serão instaladas duas linhas de embalagem, constituídas por uma máquina de ensacagem (móvel, localizada no piso intermédio do edifício dos silos), para sacos de 25 kg com péletes de PP ou de PEL.

Os sacos são movimentados através de transportadores, do piso de embalamento intermédio do edifício dos silos para a sala de embalagem, onde os sacos são verificados quanto ao peso, a presença de metais com um detector de metais e impressos com número de lote. Os sacos aprovados serão encaminhados através de transportadores para duas unidades de paletização, instaladas no armazém.

Os sacos são paletizados em primeiro lugar para formar uma palete de 1,375 toneladas, que recebe depois um filme protector em polietileno, para manter a palete estável e protegida contra influências climatéricas.

Foto III.12 – Exemplo de paletizadora



Prevê-se que sejam embaladas cerca de 345 000 toneladas/ano num cenário normal e cerca de 600 000 toneladas/ano num cenário excepcional, onde todo o produto seria ensacado.

Armazenamento exterior

O espaço de armazenamento exterior corresponde a uma área dividida em dois lotes: 152 x 90 m (Nascente) + 183 x 93 m (Poente), onde as paletes são armazenadas (ver Figura III.32), existindo faixas de rodagem entre as paletes para circulação de empilhadores.

Tráfego de camiões e zonas verdes

As entradas serão utilizadas por camiões que entregam materiais (como materiais de embalagem) e por camiões que transportam o produto acabado.

As áreas verdes serão plantadas com vegetação local, que não necessitará de elevada manutenção e de água.

Área de contentores

Foi considerada uma área de 27 470 m² para a armazenagem temporária de contentores, paralelamente à via-férrea, antes de serem embarcados em vagões de comboio.

7.6.3.4 Descrição do processo

Descrição geral

Os péletes de PP e PEL são movimentados para os silos de armazenagem por via pneumática.

Após encomenda, os diferentes graus de PP e de PEL são embalados em sacos de 25 kg, ou em *big-bags*/*octabins* e/ou carregados em camiões (a granel) ou em contentor (a granel).

Um edifício para 54 silos será equipado com um piso de ensacamento intermédio. Este piso de embalagem intermédia está ligado à sala de embalagem. A construção com piso de ensacamento intermédio permite que cada silo carregue o produto a granel, ou embale em sacos FFS (*form-fill-seal*) de 25 kg, sem transporte pneumático adicional.

Após embalagem, os produtos são armazenados temporariamente nos armazéns existentes, ou na área pavimentada exterior. Por encomenda, as paletes podem ser carregadas em camiões, ou em contentores, para posterior transporte por camião ou caminho-de-ferro.

Os materiais de embalagem, tais como película FFS, filme de protecção e paletes vazias são armazenados na sala de embalagem. Os materiais de embalagem e as paletes vazias (para 2 dias de produção) serão armazenados dentro da área logística.

Controlo do movimento de veículos e estacionamento

Os camiões para as operações de carga/descarga dispõem de estacionamento central existente no lado Norte do CP, antes de entrarem na Plataforma Logística. Este estacionamento já está equipado com monitores para registo de dados e comunicação com o escritório administrativo existente, localizado na entrada Poente. O condutor do camião comunicará a referência da carga, matrícula, etc. para o balcão de registo. Este balcão irá preparar a encomenda da carga e comunicará o tempo correcto para aceder à plataforma logística, juntamente com o número do portão (para carga de paletes), ou número do silo (para carga a granel).

- Camiões para carga de paletes

  Depois de serem pesados na entrada Poente existente no CP, os camiões entram na nova plataforma logística pelo lado Poente. Os camiões dirigem-se então à plataforma de carga a Norte da área de armazenamento exterior e do edifício de embalagem, para serem carregados com paletes.

  Após a carga, os porta-paletes circulam para Poente em direção à Saída Poente. O registo do peso bruto é feito na entrada/saída Poente. Após o registo do peso, o condutor do camião fará uma paragem no estacionamento "camião para fora" e receberá a documentação necessária (guia de transporte, registos de pesagem, análise do produto, etc.) no edifício *Shipping*. Depois de receber os documentos, o camião deixará o CP através da entrada/saída Poente existente.

- Camiões para carga a granel

  Na entrada Poente existente do CP, o condutor do camião introduz o seu número de carga no terminal da ponte de pesagem, com o registo da tara do camião. Depois de pesagem, os camiões entram na nova plataforma logística pelo lado Poente. De seguida, os camiões deslocam-se para as estações dedicadas para retirar a cobertura de forma segura e para uma possível inspecção de limpeza.

  Foram consideradas duas estações em frente à bateria de silos no lado Poente, em que uma estação será equipada com uma ponte de pesagem. Se o camião tiver um certificado de limpeza, o camião pode entrar na plataforma para carregamento. Se não tiver certificado, é necessária uma inspecção visual na área de carga a granel. Após estes preparativos, o camião é conduzido para o respectivo silo para carregamento. A carga a granel é realizada pelo operador no piso intermédio da embalagem. O operador abrirá a

tampa do silo com um gancho específico e começará a efectuar a carga com base na medição do tempo e na experiência de procedimentos de carregamento anteriores, tendo em conta as características do produto.

Após o carregamento parcial, o camião deslocar-se-á para a balança para registar o respectivo peso. Com base nas características do produto na primeira carga parcial, o operador carregará o peso restante para se aproximar o mais possível do peso máximo admissível para o camião. Depois de completar a segunda carga, o camião irá para a estação de colocação da cobertura. Foram consideradas duas estações de colocação de coberturas no lado Nascente.

Depois os camiões seguem para a saída da plataforma logística localizada no lado Poente, passando em frente aos armazéns existentes na direcção da saída Poente do CP para pesagem final e para completar o procedimento administrativo.

Os camiões de transporte de paletes e granéis seguem o mesmo circuito na plataforma logística, de forma a manter o tráfego de camiões num único sentido.

- Movimento de empilhadores

  Serão utilizados empilhadores para colocação dos contentores nos camiões ou comboios. O empilhador permanecerá dentro do perímetro da área dos contentores para evitar conflitos com a circulação de camiões. Foram considerados dois arruamentos com 19 m de largura para a movimentação dos empilhadores.

- Movimento externo dos camiões com contentores

  Os camiões com contentores vazios vindos do exterior são descarregados e armazenados na área dos contentores. O camião com um contentor vazio entra no CP pela entrada Poente existente para chegar à entrada da nova plataforma logística pelo lado Poente. Os camiões contornam a plataforma logística, a fim de entrar na área de contentores no lado Poente, entre a plataforma de inclinação dos contentores e a saída da plataforma logística. O contentor é descarregado por um empilhador e o camião sai da área de contentores pelo lado Nascente para fazer uma inversão de marcha e dirigir-se depois para Poente, de forma a deixar a plataforma logística em direcção à saída Poente do CP.

- Movimento interno de camiões com contentores

  O movimento interno de contentores significa contentores vazios armazenados na área dos contentores para serem carregados pelos silos (contentores de 20 ou de 30 pés) ou no armazenamento exterior (paletes de 40 pés). O transporte destes contentores será efectuado pelo chassis de camiões. Os camiões entrarão na área de contentores pelo lado Poente para receber os contentores e deixarão essa área pelo lado Nascente.

  No caso de carga a granel, o camião posicionar-se-á em frente à rampa situada no lado Norte da sala de embalagem. Em seguida, o camião dirige-se para a estação de abertura da cobertura, posicionada em frente aos silos (lado Poente), que está equipada com uma ponte de pesagem para evitar que tenha que se dirigir para a ponte de pesagem na entrada existente, ou para a ponte de pesagem localizada após os silos (lado Nascente), e assim evitar o tráfego desnecessário de camiões. Após o carregamento a granel, com ou sem carga intermédia, a tampa é fechada e selada e o contentor é movimentado para a área dos contentores.

7.6.3.5 Especificação dos produtos e modo de transporte

Os produtos de PP e PEL que serão armazenados e embalados na plataforma logística, têm as seguintes características:

a) Péletes de PP

- Material: Homopolímero de PP, copolímero aleatório ou copolímero de alto impacto em péletes;
- Densidade real: 900 kg/m³;
- Densidade a granel: 500 a 600 kg/m³;
- Densidade a granel de projecto: 650 kg/m³;
- Temperatura de entrada nos silos: 40 a 80 °C;
- Calor específico: 2,1 kJ/kg °C a 70 °C;
- Forma dos péletes: de lente;
- Dimensões nominais dos péletes: 3 a 4 mm de diâmetro e 1,5 a 3 mm de comprimento;
- Ângulo do repouso: 30° (na horizontal)
- O produto é seco, inflamável e propenso a carga electrostática.

b) Péletes de PEL

- Material: Polietileno Linear de Baixa Densidade e Polietileno de Alta Densidade;
- Densidade real: 915 a 960 kg/m³;
- Densidade a granel: 513 a 577 kg/m³;
- Temperatura de entrada nos silos: 40 a 80 °C;
- Forma dos péletes: cilíndrica;
- Dimensões nominais dos péletes: 0,5 a 9,5 mm. As partículas do material têm 5 mm de diâmetro e 2 a 5 mm de comprimento;
- Ângulo de repouso: 20-35° (na horizontal);
- O produto é seco, inflamável e propenso a carga electrostática.

A Plataforma Logística irá receber os quantitativos anuais médios indicados a seguir.

a) Péletes de PP

- 300 000 t (cerca de 42 graus diferentes);
- Tecnologia: LyondellBasell, Spherizone.
- Tamanho do lote: 300 t;
- Produção horária: média de 38 t/h, máxima de 50 t/h;
- Famílias de produtos: homopolímeros, copolímeros aleatórios e copolimers heterofásicos;
- Graus aplicáveis à embalagem de alimentos.

b) Péletes de PEL

- 300 000 t (cerca de 28 graus diferentes);
- Tecnologia: Univation, fase gasosa Unipol;
- Tamanho do lote: 300 t;

- Produção horária: média de 38 t/h, máxima de 45 t/h;
- Famílias de produtos: PELBD (catalisador convencional e metaloceno) e PEAD;
- Graus aplicáveis à embalagem de alimentos.

Modo de transporte

Os produtos de PP e PEL serão essencialmente transportados a granel e embalados em sacos de 25 kg. A Plataforma Logística terá também armazenamento de contentores.

Péletes de PP

- 40 a 60% a granel (120 a 180 kt/ano);
- 60 a 40% embalados (sacos de 25 kg) (180 a 120 kt/ano);
- Menos de 5% da produção será embalada em big-bags ou octabins.

Péletes de PEL

- 30 a 55% a granel (90 a 165 kt/ano);
- 70 a 45% embalados (sacos de 25 kg) (210 a 135 kt/ano);
- Menos de 5% da produção será embalada em big-bags ou octabins.

Entre 220 000 a 335 000 toneladas/ano da produção global (tanto a granel como em produtos embalados) deverão ser expedidas por comboio. A parte restante será expedida por via rodoviária.

7.6.3.6 Descrição dos equipamentos

Máquinas de ensacagem FFS (*Form-Fill-Seal*)

Foi considerada a instalação de duas máquinas de ensacagem com a capacidade de 2 200 sacos/hora com as seguintes características:

- Tipo FFS (form-fill-seal);
- Cada máquina está equipada com uma balança de pesagem e estação de enchimento de 25 kg;
- A máquina é móvel no piso intermédio através de rodas montadas em carris;
- Sistema Venturi para remoção dos sacos danificados;
- Modem para ligar as máquinas à assistência técnica;
- As máquinas não podem ser utilizadas para pó;
- As máquinas não foram concebidas para limpeza com água.

Tapetes transportadores

Foi considerada a instalação de dois tapetes transportadores, fixos ao longo do piso intermédio, para movimentar os sacos da máquina de ensacagem para as duas paletizadoras na área de embalagem do armazém, com as seguintes características;

- Dispõem de sistemas de detecção de sacos danificados;
- Dispõem de cabos de emergência;
- Para flexibilizar a descarga de cada silo, serão instalados transportadores móveis entre as máquinas de ensacagem FFS e os transportadores fixos;

- Os transportadores móveis dispõem de botoneiras de paragem de emergência.

Condicionamento de sacos

- Colocados ao longo dos tapetes transportadores fixos, no topo das salas técnicas;
- Existência de unidades de pesagem e de detectores de metais para rejeição de sacos;
- Existência de unidades de impressão de sacos (a jacto de tinta com duas cabeças de impressão por linha, fixadas nos transportadores);
- Sacos com peso inferior ou excessivo serão rejeitados do transportador; se for detectado um saco com metal, a linha será interrompida para a remoção do saco.

Paletizadoras

Foi considerada a instalação de duas paletizadoras com capacidade para 2 400 sacos/hora de 25 kg com péletes PE/PP, transformando automaticamente os sacos num padrão pré-programado de (3 ou) 5 sacos e empilhando os sacos no máximo em 12 camadas para formar uma palete estável. As paletizadoras serão instaladas numa configuração adequada para permitir uma fácil alimentação de paletes vazias e saída das paletes cheias.

As paletizadoras são constituídas por:

- Transportador de preparação e rotação do saco;
- Unidade de elevação de paletes;
- Dispositivo de formação de camadas;
- Distribuidor de paletes vazias;
- Acumulador de paletes;
- Transportador de paletes cheias;
- Alimentador de folhas na parte inferior;
- Controlo eléctrico com detecção de falhas.

Os passadiços operacionais em grelha de aço serão montados em torno e por cima das máquinas para inspecção e manutenção. Depois de cada paletizadora, existe uma ligação à outra linha de embalagem para permitir a máxima flexibilidade.

Aplicação de filme retráctil

Foi considerada a instalação de duas máquinas de aplicação de filme retráctil nas paletes com a capacidade de 60 paletes/h. As máquinas aplicam o filme em torno das paletes através de um sistema que estica o filme e coloca-o sobre a palete.

Aplicador de etiquetas

Na saída de cada máquina de aplicação de filme retráctil é instalado um aplicador de etiquetas para fornecer a cada palete um código de barras. O aplicador de etiquetas inclui impressora de etiqueta, braço aplicador, instrumentação e cablagem e ainda protecção de segurança.

Transportadores de paletes cheias

Após cada máquina de aplicação de filme retráctil, as paletes são transferidas por meio de dois transportadores paralelos de correntes para as áreas de armazenamento exteriores, situadas nos lados Nascente e Poente da sala de embalagem.

Foram considerados dois transportadores paralelos para cada linha de embalagem, de modo a terem capacidade de acumulação suficiente de paletes cheias, tendo em conta a distância a percorrer pelos empilhadores para transferir as paletes para o local de armazenamento final.

Cada empilhador pode transportar duas paletes simultaneamente e transferi-las para o local de armazenamento final no exterior.

Elevador de paletes

Foi considerada a instalação de um elevador de paletes com a capacidade para 20 paletes/h.

O elevador estabelece a ligação entre o piso térreo e o nível do piso de ensacagem sob os silos.

É utilizado para transferir *octabins* vazios e cheios, *big-bags* vazios e cheios e paletes com rolos de filme para as máquinas de ensacagem FFS, com um um diâmetro máximo de 1 500 mm. Foram considerados os mecanismos de segurança e de iluminação para respeitar a marcação CE.

O elevador está ligado a um transportador de paletes para ambas as paletizadoras, de forma a ter a possibilidade de se aplicar filme retráctil aos *octabins* e *big-bags*.

7.6.3.7 Dados operacionais

Consumo de matérias-primas subsidiárias (materiais de embalagem)

No Quadro III.61 apresentam-se os consumos de matérias-primas subsidiárias, ou seja, de materiais associados à embalagem dos péletes de PP e de PEL.

Quadro III.61 – Consumo de materiais de embalagem na Plataforma Logística

Materiais de Embalagem	Consumo (t/ano)
Big-bags	56
Rolos para sacos de plástico	2 340
Paletes de madeira	5 673
Filme de plástico	355
Tinta	0,26
Revestimento para contentores	39,4

Consumo de água

As actividades logísticas não têm um consumo elevado de água. O maior requisito é de água potável para a limpeza dos silos de armazenagem de PP e de PEL, com um consumo estimado de cerca de 30 m^3/dia, o que corresponde a um consumo anual de 10 950 m^3. O uso desta água será dedicado à limpeza de silos, sanitários e lavabos.

A água potável será distribuída por um tanque com a capacidade de 30 m^3, para limpeza dos silos e para os escritórios situados no interior da sala de embalagem. Do tanque de armazenagem, a água potável é transferida à pressão de 3 bar para a limpeza dos silos.

Uma vez que a instalação logística não tem um consumo intensivo de água, não foram previstas medidas específicas de racionalização do consumo de água.

Consumo de energia

A Plataforma Logística irá utilizar electricidade como fonte de energia. A estimativa do consumo de energia eléctrica é de 3 740 MWh/ano.

A energia eléctrica será utilizada como força motriz nos motores de accionamento dos equipamentos, incluindo empilhadores, bem como em iluminação.

De forma a minimizar o consumo de energia, a iluminação será constituída por tecnologia LED.

Efluentes líquidos

As águas residuais industriais estarão associadas à lavagem de equipamento (cerca de 19 950 m^3/ano), que serão ligadas à rede do CP.

Dada a potencial contaminação com péletes de polímero, as águas pluviais da Plataforma Logística passam num separador de péletes antes de serem ligadas à rede geral do CP.

Emissões gasosas

Quando os grânulos de PP e PEL são armazenados nos respectivos silos estão isentos de gases residuais, pelo que não é necessário instalar nenhum sistema complementar de tratamento de gases. Esta situação resulta do facto de serem muito eficientes os sistemas de *stripping* considerados para a recuperação de hidrocarbonetos nos processos de fabrico de PP e de PEL, garantindo que o teor de voláteis, antes da etapa de extrusão, seja desprezável (menor que 50 ppm como valor máximo de projecto e de 5-15 ppm em condições normais de operação).

Na fábrica de PP, a recuperação de hidrocarbonetos é efectuada em várias etapas, ou seja, após a etapa de reacção mediante a despressurização num filtro de mangas, em que se recupera a maior parte do monómero que não reagiu, realizando-se depois um *stripping* com vapor que arrasta os hidrocarbonetos remanescentes (que são recuperados, secos e reutilizados no processo), seguindo-se a secagem do PP com azoto aquecido, em circuito fechado.

Na fábrica de PEL, o *stripping* é efectuado também a baixa pressão, com a utilização de azoto num único passo na coluna de purga. Os hidrocarbonetos arrastados com o gás de purga são separados do azoto para reutilização no processo.

Assim, quando os péletes de PP e PEL dão entrada nos silos de armazenagem estão isentos de gases residuais, não sendo necessários sistemas adicionais para o tratamento de COV´s.

No que respeita a emissões de poeiras da plataforma logística de PP e PEL, é certo que as etapas de transporte pneumático podem gerar finos ou pó de polímero se não forem bem concebidas. Assim, não será efectuado o seu transporte em fase densa, optando-se pelo transporte do produto em fase diluída.

Por outro lado, serão utilizadas tubagens de transporte em aço inox, em vez de alumínio, para minimizar a sua rugosidade interna, reduzindo o deslizamento e a fricção dos péletes no seu interior, minimizando assim a formação de pó. Para além disso, foi optimizada a implantação das novas unidades e dos silos de armazenagem para minimizar as distâncias a percorrer e as curvas de tubagem, de forma a reduzir a formação de pó dos polímeros, seguindo as MTD do BREF POL (MTD 5).

Não obstante a optimização do desenho do transporte pneumático considerado, as instalações irão dispor de sistemas de separação de pó (elutriadores), a instalar na parte superior da bateria dos silos, que irão separar os finos que poderão ser formados durante o transporte, de forma a obterem-se os péletes de polímero isentos de pó. A concentração de partículas na saída de ar deste sistema de depuração será inferior a 10 mg/Nm^3.

Foi seleccionada a localização dos elutriadores sobre a bateria dos silos de armazenagem e não ao nível do solo, pese embora o incremento da sua altura e custo da respectiva estrutura de suporte, para minimizar a distância do último sistema de transporte até à entrada dos silos e assim minimizar a formação de pó.

Adicionalmente, é de salientar também a concepção seleccionada para a plataforma logística de PP e de PEL, com um piso intermédio para ensacagem, que evita a instalação de um conjunto de sistemas de transporte pneumático adicionais para transferir os produtos para os silos de ensacagem.

Assim, a diferença entre a plataforma logística de PEAD e PEBD existente no Complexo Petroquímico, que dispõe de silos para expedição dos produtos a granel e silos diferentes para a ensacagem dos produtos, na nova plataforma logística de PP e de PEL só é necessária uma bateria de silos para ensacagem e carga de cisternas para expedição a granel.

Consegue-se isto graças à instalação de um piso intermédio, onde se irão localizar as máquinas móveis de ensacagem para sacos de 25 kg de produto, a partir de qualquer dos silos, com queda por gravidade e sem a necessidade de etapas adicionais de transporte pneumático, minimizando consequentemente a formação de pó e o risco de emissões para a atmosfera.

Produção de resíduos

No Quadro III.62 indica-se a produção dos principais resíduos que serão produzidos na Plataforma Logística, os quais estarão associados a materiais de embalagem danificados.

De salientar que os resíduos serão encaminhados para o exterior para operações de valorização.

Quadro III.62 – Produção de resíduos na Plataforma Logística

Código LER (1)	Designação	Origem	Quantidade (t/ano)	Destino
15 01 02	Embalagens de plástico	Ensacagem	96	R12
15 01 03	Embalagens de madeira	Paletização	46	R12
16 01 19	Resíduos de plástico	Paletização	15	R12

(1) Códigos de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de Dezembro

Ruído

No Capítulo V estão indicados e avaliados os níveis de ruído associados aos equipamentos da Plataforma Logística.

7.6.4 Infra-estruturas, interligações e utilidades

7.6.4.1 Geral

As novas infra-estruturas, interligações e utilidades foram concebidas de forma que as diferentes unidades possam parar a sua produção de forma independente.

Os aspectos de segurança associados às novas unidades estão descritos na Análise de Risco, incluída no Capítulo V.

7.6.4.2 Áreas ocupadas

O edifício da armazenagem de peróxidos a utilizar na fábrica de PP terá as dimensões de 6,5 x 65 m, dispondo de 6 câmaras de armazenagem.

Por sua vez, os novos reservatórios de armazenagem irão dispor das seguintes bacias de contenção impermeabilizadas:

- Esfera de propano: 5 307 m^2 (59,3 m x 89,5 m x 0,30 m de altura)
- Esfera de buteno: 2 420 m^2 (45 m x 55 m x 0,65 m de altura);
- Tanque de hexeno: 1 710 m^2 (45 m x 38 m x 1,5 m de altura);
- Reservatório de isopentano (ICA): 187 m^2 (17 m x 11 m x 0,80 m de altura).

7.6.4.3 Central termoeléctrica e licenças de produção de energia

Descrição

A Central Termoeléctrica é uma instalação convencional para a produção de vapor, que se destina a assegurar o funcionamento de outras unidades fabris do CP. Trata-se de uma instalação de cogeração, concebida para aproveitar os gases residuais produzidos em outras unidades do CP, produzindo vapor e gerando electricidade. Se não existisse a possibilidade desses gases serem queimados nas caldeiras teriam de ser enviados para as flares, com o consequente impacte ambiental e desperdício energético associado.

A disponibilidade de combustíveis residuais produzidos no CP (fuel gás do *Steam Cracker*, fuel gás da fábrica de M/ETBE, fuelóleo de pirólise, dímero da fábrica de Butadieno, gases ácidos, vinilacetileno) conduz à geração de vapor em quantidade superior à que é necessária para o funcionamento das unidades. Por conseguinte, o excedente de vapor produzido na Central Termoeléctrica é encaminhado para uma turbina de condensação, que complementa a produção de energia eléctrica para autoconsumo no CP.

Futuramente, com a implementação do projecto Alba, não estão consideradas quaisquer alterações físicas na Central Termoeléctrica, cujas caldeiras têm capacidade para fornecer o vapor necessário às novas fábricas de polímeros, como se explica nas secções seguintes.

Para além disso, manter-se-á o actual funcionamento das turbinas, uma das duas turbinas de contrapressão e a turbina de condensação, não havendo lugar a alterações das licenças de produção e exploração emitidas pela DGEG.

Para a produção de energia eléctrica através de painéis solares, já foi emitida a licença de produção da DGEG relativa ao Bloco 1.

Dados operacionais

Importa destacar que os equipamentos grandes consumidores de energia das novas fábricas de PP e PEL são alimentados preponderantemente por energia eléctrica.

Manter-se-á a produção de vapor na Central Térmica, já que as necessidades das novas fábricas serão supridas pela produção actual de vapor do CP.

O conjunto oxidador térmico e caldeira de recuperação previsto para as novas fábricas de polímeros gerará vapor de média pressão que será autoconsumido nas novas unidades. Em situação de produção excedentária de vapor, este será incorporado na rede do CP, sendo cogerado para a produção de energia eléctrica.

Consumo de água

Não haverá alterações no consumo de água para a Central Termoeléctrica, uma vez que se manterão os actuais níveis de produção de vapor.

Consumo e produção de energia

Não haverá alterações no consumo e produção de vapor na Central Termoeléctrica, como já referido.

No caso da produção de energia eléctrica também não haverá alterações relevantes, uma vez que os consumos de vapor nas novas unidades provenientes da Central Termoeléctrica não serão significativos, com impacte mínimo na produção de energia eléctrica da Central.

Assim, em operação normal ter-se-á:

- O consumo de vapor de média pressão das novas fábricas provirá da caldeira de recuperação associada ao oxidador térmico;
- As necessidades de vapor de baixa pressão das novas unidades exigirão uma maior extracção a este nível na turbina de contrapressão, em detrimento da extracção em média pressão (o que fará aumentar a produção eléctrica nesta turbina, embora sem significado);
- O excedente de vapor gerado na caldeira de recuperação do oxidador térmico das novas unidades será integrado na rede do CP. O funcionamento desta rede é optimizado continuamente, de modo que as excedências produzidas sejam vapor de média pressão, o qual é conduzido à turbina de condensação da Central Termoeléctrica.

Com o projecto Alba, as turbinas da Central podem operar sem necessidade de alterações, uma vez que as condições operatórias futuras situar-se-ão dentro das gamas de operação normal destes equipamentos, e que já se verificam na actualidade.

De qualquer forma, a auto-produção de energia eléctrica na Central será inferior ao consumo no CP, pelo que o défice futuro anual de 694 270 MWh, será suprido pela produção nas instalações fotovoltaicas previstas (80 400 MWh/ano) sendo o remanescente importado na rede eléctrica nacional (613 870 MWh/ano).

Efluentes líquidos

Manter-se-á o volume de efluente salino produzido na central termoeléctrica.

Emissões gasosas

Após a entrada em funcionamento do Projecto Alba prevê-se que as fontes FF13, FF14 e FF15 cumprirão os VLE do TUA actualmente aplicáveis ao CP.

Apesar dos valores registados em 2020 apresentarem alguns desvios relativamente aos VLE actualmente em vigor, tal situação está a ser corrigida com o ajuste de algumas condições operatórias das caldeiras, bem como através de uma melhor gestão dos combustíveis a serem utilizados.

Com efeito, a utilização de maiores quantidades de GPL, em detrimento de nafta no *Steam Cracker*, traduzir-se-á em menores quantidades produzidas de substâncias pesadas com teores elevados de cinzas e de enxofre.

Eficiência energética

Em relação aos valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEA - MTD), referentes à combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras, a central termoeléctrica, embora também produza electricidade, foi dimensionada e construída com a finalidade de produzir utilidades, nomeadamente vapor, para assegurar o funcionamento de outras unidades fabris no CP. Apesar do valor da eficiência global da Central Termoeléctrica ser relativamente baixo (54,27% em 2020), as eficiências das caldeiras durante o ano de 2020 foram de 91%.

Os equipamentos existentes de origem do CP (caldeiras de 1980) têm sido adaptadas para permitir uma maior queima de combustíveis gasosos. Nesta instalação são também aproveitadas correntes/subprodutos originados em outras unidades fabris do CP, de modo a evitar a sua queima directamente na *flare*.

As caldeiras existentes estão licenciadas para utilizar um *mix* de combustíveis líquidos e gasosos. No futuro, pretende-se manter esta situação de licenciamento com o consumo de todos os combustíveis, sejam líquidos ou gasosos, incluindo o FOP.

Relativamente a este último combustível, estima-se um consumo futuro entre 15 e 30 kt/ano.

Resíduos

Não haverá alterações na produção de resíduos na Central Termoeléctrica.

Ruído

Não haverá alterações nos níveis de ruído na Central Termoeléctrica.

Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo II do Volume de Anexos incluiu-se a situação da Central Termoeléctrica em relação à implementação das MTD, de acordo com o BREF LCP.

7.6.4.4 Sistema de *Flares e situações CDCNF*

Descrição

A *Flare 1*, existente, passará a servir exclusivamente a Fábrica de *Steam Cracker* e as instalações de armazenagem, pelo que será instalada uma nova *Flare* (*Flare 4*), com 120 m de altura, a instalar a Oeste da *Flare* 1, para minimizar o efeito de radiação fora do limite de propriedade a Sul.

A nova *Flare* (*Flare* 4) destina-se a servir as fábricas de polímeros existentes e novas (PEBD, PEAD, PP e PEL), bem como o novo depósito de isopentano (ICA). Será instalada no terreno a Nascente do Steam Cracker e incluirá o respectivo colector, selo hidráulico e um tanque de condensado.

A estratégia para a utilização das *flares* com a implementação do Projecto Alba é descrita a seguir.

1. Correntes enviadas para as *flares* em situações de emergência

   Todas as unidades e elementos do Projecto Alba irão incluir dispositivos de controlo e segurança, ligados aos sistemas de emergência das *flares*.

   Esses sistemas foram concebidos para lidar com qualquer cenário distinto da operação normal, sempre que ocorra risco de sobrepressão nos sistemas/equipamentos das diferentes unidades. Exemplos destas situações de emergência são eventuais falhas na alimentação eléctrica ou incêndio. As medidas destinadas a minimizar os cenários de descarga em situações de emergência podem ser divididas em diferentes grupos, ordenados por ordem de acção/camada de protecção, como se descreve seguidamente.

   Projecto baseado em rigorosos requisitos de segurança

   Todos os equipamentos foram dimensionados para as condições nominais de projecto, que cobrem todos os cenários normais de operação, aplicando-se a margem de segurança correspondente, em linha com as boas práticas de projecto industrial. Como exemplo, cita-se a esfera de GPL, cuja pressão de projecto corresponde à máxima pressão de armazenamento para as condições ambientais mais desfavoráveis.

   Sistemas de controlo

   Correspondem aos sistemas de controlo para a gestão de possíveis desvios fora do intervalo normal de funcionamento em parâmetros do processo produtivo e que, devido à sua frequência e variabilidade, o seu envio a outros sistemas não é recomendado, pois podem causar perturbações operacionais significativas, podendo mesmo afectar todo o Complexo Petroquímico, por exemplo se esse sistema for a rede de Fuel Gás. Do ponto de vista da segurança, os sistemas de controlo têm como objectivos principais:

   - Permitir um controlo operacional que minimize a probabilidade de descarga para o oxidador térmico através das válvulas de segurança de pressão (*Pressure Safety Valves* - PSV) respectivas, que protegem esses mesmos equipamentos/sectores;
   - Minimizar os caudais enviados às *flares*, uma vez que os sistemas de controlo permitem enviar a quantidade mínima necessária para controlar o desvio, menor do que a originada pela PSV correspondente.

Sistemas de encravamento - Safety Integrity Systems

Todas as unidades e armazenamentos incluídos no Projecto Alba irão dispor dos necessários sistemas de gestão de encravamentos, como protecção prévia à descarga através de PSV, minimizando assim a possibilidade de envio para as *flares,* seja actuando preventivamente sobre a variável que causa o cenário de sobrepressão, seja permitindo a despressurização controlada. Como exemplo, refere-se:

- Sistemas de encravamento instalados em esferas para evitar o cenário de sobrepressão de transbordo;
- Sistemas de despressurização controlada nos tanques de reacção das novas unidades de Polímeros.

Válvulas de segurança de pressão (PSV)

As PSV são consideradas o último nível de protecção na estratégia de gestão de situações de sobrepressão, instaladas para lidar com cenários de sobrepressão que não foram mitigados pelos sistemas anteriores.

2. Correntes enviadas para as *flares* em situações de operação normal das unidades

   Alguns fluxos de processo das unidades do Projecto Alba podem ser enviados para as *flares* em situações de operação normal das unidades. São exemplos destas situações as despressurizações de equipamentos, como as associadas às regenerações periódicas dos leitos de purificação de monómeros ou dos sistemas de toma de amostras da área de polimerização das unidades.

   Além dos critérios operacionais e de estabilidade da produção, um factor considerado para determinar o envio às *flares* é baseado no CO_2 evitado, calculado como o que seria produzido nas *flares* e o que resultaria do envio desses fluxos para tratamentos dedicados, para os quais seria necessário consumir Fuel Gás adicional para garantir a sua combustão.

   No caso do Projecto Alba, e após consideração dos critérios operacionais, só serão enviadas para queima nas *flares* as correntes cujo balanço de CO_2 for favorável a este tipo de destino final. Ou seja, para a decisão do envio de uma corrente à *flare* ou ao oxidador térmico aplicar-se-á um critério de viabilidade técnico-económica, que tem em conta, tanto as condições operatórias da corrente a descarregar (fundamentalmente pressão e composição), assim como o impacto ambiental relativo das duas alternativas.

   De referir que as estratégias/princípios de gestão de descargas referidas anteriormente são empregues pelos fornecedores das tecnologias seleccionadas, consideradas “state-of-the-art” no panorama internacional, em inúmeras referências que apresentam, quer na Europa, quer no resto do mundo.

3. Correntes enviadas para as flares em situações de operação não rotineiras (OTNOC)

   Podem ocorrer nas unidades situações de operação não rotineiras, não associadas a emergências operacionais, mas que podem significar envio de correntes residuais à flare, que em condições de operação normal não têm lugar.

Como referido anteriormente, todos os equipamentos pressurizados dispõem de válvulas de segurança e sistemas de controlo que permitem a sua despressurização para a *flare* e não para a atmosfera, pelo que estas situações configuram emissões de CO_2 na tocha, mas não emissões de COV para a atmosfera.

Um exemplo objectivo de uma situação OTNOC corresponde às operações de paragem e arranque das unidades ou de equipamentos para a realização de tarefas de reparação /manutenção, em que o conteúdo em hidrocarbonetos nesses equipamentos é enviado à flare por arrastamento com azoto, de modo a garantir condições de segurança quando da sua abertura e manuseamento. Estas situações irão ocorrer, como referido, nas grandes paragens das fábricas, a cada 5 – 6 anos, mas também poderão ser necessárias em caso de avaria pontual de alguns equipamentos, sem necessidade de paragem da unidade.

Adicionalmente, outras situações de paragem e arranque das unidades sem inertização de equipamentos podem ocorrer, com envios de correntes à tocha, por exemplo, em caso de necessidade de paragem da reacção de polimerização. Qualquer uma das unidades dispõe de um sistema de *killer* da reacção, mediante a injecção de um "veneno" do catalisador que detém a progressão da reacção. Esta acção pode desencadear-se de forma automática por activação de diferentes encravamentos, por exemplo, em caso de falha do compressor do circuito de recirculação do reactor, ou de forma manual, por acção do operador. Exemplo desta última situação é a detecção da formação de aglomerados no reactor da fábrica de PEL, que implica a paragem intempestiva da reacção e purgar o gás de *killer* para a *flare*, antes de voltar a arrancar o reactor.

Situações não rotineiras podem acontecer em caso de avaria de equipamentos, mas que se prevêem de baixa frequência, dado o rigoroso e eficaz sistema de manutenção preventivo e proactivo que está implementado no CP.

No entanto, pela sua especial relevância, no que ao envio de correntes à *flare* se refere, destacam-se as seguintes situações:

- Avaria do compressor do sistema de recuperação de respiros da fábrica de PEL: nesta situação a corrente de entrada do silo de purga não pode ser recuperada, sendo enviada à *flare* pelo tempo necessário para a reparação do compressor;
- Avaria do oxidador térmico: em caso de paragem deste equipamento, as correntes residuais aqui tratadas serão enviadas à *flare*, pelo tempo necessário para a sua reparação.

No que respeita às emissões de poeiras, não se refere eventuais falhas nos ciclones dos sistemas elutriadores do transporte pneumático para os silos de armazenamento na plataforma logística, uma vez que o sistema está preparado para operar durante algum tempo com os sistemas fora de serviço. A consequência mais gravosa desta situação seria produzir um produto final de menor qualidade, com um conteúdo maior em finos de polímero. Aqui deve destacar-se que, mesmo nesta situação, as emissões de partículas seriam pouco relevantes, uma vez que a concepção do transportador pneumático foi optimizada com o objectivo de reduzir a formação de finos, como redução das distâncias e mudanças de direcção, entre as principais medidas.

Refere-se ainda que as unidades irão dispor de medição dos caudais enviados à *flare* e de um sistema de gestão e armazenamento de dados de operação de cada fábrica, pelo que quaisquer situações de emergência ou OTNOC, com envio de correntes à flare, serão registadas, permitindo assim a sua consulta e análise posteriores para melhoria de ocorrências futuras.

Dados operacionais

O caudal máximo da *Flare* 4, em situação de emergência, será de 239 085,5 kg/h com eficiência de queima superior a 99%. A potência da *Flare* 4 foi estimada em 2 877 MW. Por seu lado, a *Flare* 1 tem um caudal máximo de 600 000 kg/h (454 054 Nm^3/h), igualmente em situação de emergência.

7.6.4.5 Novas armazenagens de matérias-primas

Descrição geral

Para armazenagem de GPL, será necessário instalar uma nova esfera com a capacidade útil de 5 215 m^3 e as respectivas bombas de alimentação ao *Steam Cracker.* A esfera de GPL ficará localizada no lote 2C1 da Zona 2 da ZILS, parcela adjacente ao CP, cujos direitos de superfície foram adquiridos pela Repsol Polímeros.

Para fornecimento de Buteno às fábricas de PP e PEL, será instalada uma estação de descarga de camiões-cisterna, uma esfera de armazenagem com a capacidade útil de 1 400 m^3 e duas bombas. A esfera ficará localizada no lote 2C1, junto da nova esfera de GPL.

Por sua vez, para abastecimento da fábrica de PEL, será instalada uma estação de descarga de camiões-cisterna, um tanque de Hexeno com a capacidade útil de 1 700 m^3 e duas bombas. O tanque de hexeno ficará localizado a Norte da torre de refrigeração das fábricas de polímeros.

Também para abastecimento da fábrica de PEL, será instalado uma estação de descarga de camiões-cisterna, um reservatório de isopentanto (ICA) com a capacidade útil de 100 m^3 e as respectivas bombas.

Está ainda prevista a instalação de uma estação de descarga e armazenagem de hidrogénio em garrafas, com capacidade de 440 kg, para alimentação às novas fábricas. Este sistema constituirá reserva relativamente à unidade de produção de hidrogénio por electrólise, que se descreve no ponto seguinte.

O fornecimento de hidrogénio é crítico para o funcionamento das novas unidades de PP e PEL, que não podem operar se este elemento não estiver disponível. A plataforma de garrafas de hidrogénio será uma fonte alternativa em caso de falha da unidade de electrólise e permitirá a continuidade da operação durante o tempo necessário à sua reparação e adequação da carga do produto.

A plataforma de armazenagem de hidrogénio para reserva da unidade de electrólise é um CGEM/MEGC (contentor do gás de elementos múltiplos) de garrafas montados num semi-reboque para permitir o transporte por estrada.

A capacidade instalada de reserva, ou seja, 440 kg de H_2 armazenados em cilindros à pressão de 200 bar e temperatura de 15 ºC (4 900 Nm^3), é determinada com base num volume máximo de armazenagem no semi-reboque de 26 000 litros geométricos (segundo o volume habitual dos semi-reboques nos complexos de Tarragona e de Sines), que corresponde a 304 garrafas com uma capacidade de 85,5 l/garrafa.

Foto III.13 – Exemplo de um semi-reboque com garrafas de hidrogénio



Emissões difusas

De acordo com o projecto, as descargas das armazenagens pressurizadas, serão encaminhadas para a *flare* 1, no caso do GPL e 1-buteno, e para a nova flare, no caso do tanque de isopentano.

Já a armazenagem de hexeno é atmosférica, com manta de azoto, dispondo de uma membrana flutuante em contacto com a superfície do líquido e de uma cobertura fixa que minimiza as emissões geradas durante a operação do equipamento (ver Quadro III.63) e que corresponde à única fonte de emissão difusa não fugitiva que não é colectada no Projecto Alba.

Quadro III.63 – Pontos de emissões difusas não fugitivas – tanque de hexeno

Código	Origem da emissão	Contaminante	STEG	Concentração na saída (mg/Nm^3)	Observações
-	Tanque de hexeno	Azoto com vestígios de hidrocarbonetos	Não	< 10	Emissões ocorrem durante o enchimento do tanque e por respiração térmica do tanque

Assim, o novo tanque de hexeno terá um tecto fixo dotado de membrana flutuante. A membrana flutuante será constituída por uma capa de chapas soldadas a um anel perimetral, onde o vedante duplo é fixado para evitar emissões para o exterior.

Adicionalmente, o tanque irá dispor de uma manta de um gás inerte (azoto), que irá funcionar com um sistema de controlo de pressão, de forma a manter a pressão no tanque ligeiramente acima da pressão atmosférica.

Quando o nível de líquido no tanque diminui, o sistema de controlo de pressão abre a válvula de admissão de azoto e, quando o nível no tanque aumenta, o sistema de controlo de pressão abre a válvula de respiro do tanque para a atmosfera. Assim, a corrente de respiro do tanque será constituída por azoto, apenas com vestígios de hexeno. Para além disso, como a pressão de operação do tanque é superior à pressão de vapor do hexeno, à temperatura máxima de operação não ocorre qualquer evaporação do produto.

Tal como indicado, o respiro do tanque será constituído por uma corrente de azoto com ligeiros vestígios de hexeno. O fluxo do respiro não será contínuo, ocorrendo principalmente durante as operações de enchimento do tanque.

Se fosse considerado o tratamento do respiro do tanque de hexeno num sistema de oxidação térmica, haveria lugar aos seguintes impactes ambientais:

1. Como o teor de hidrocarbonetos é muito baixo, seria necessário utilizar uma fonte externa de Fuel Gás para efectuar a oxidação dos hidrocarbonetos. Assim, verificava-se um acréscimo de emissões para a atmosfera (p.e. NOx e CO_2);
2. Como a pressão de operação do tanque é apenas ligeiramente superior à pressão atmosférica, não haveria pressão suficiente para conduzir o respiro a um sistema de oxidação térmica, pelo que seria necessário instalar um sistema de compressão para essa corrente, com um acréscimo do consumo de energia eléctrica, ou seja, com o aumento das emissões associadas de CO_2.

Como conclusão, pode referir-se que o tanque de hexeno foi concebido para minimizar as emissões para a atmosfera, ou seja, dispondo de um tecto interno flutuante, equipado com um vedante duplo e com um tecto fixo exterior para impedir o efeito do vento no vedante. Irá dispor de um sistema com manta de azoto, pelo que o respiro do tanque será constituído essencialmente por azoto.

Para além disso, não seria eficiente, do ponto de vista energético, enviar o respiro do tanque para um sistema de oxidação térmica, devido não só a ser baixa a pressão disponível da corrente, mas também porque a oxidação de uma corrente de azoto iria afectar a eficiência desse sistema, dando origem também a um acréscimo de emissões.

7.6.4.6 Unidade de produção de hidrogénio por electrólise

Descrição geral

Prevê-se instalar uma unidade de produção de hidrogénio para fornecimento às novas fábricas de polímeros, que será complementada com a armazenagem anteriormente referida. Ou seja, em caso de falha de alimentação a partir do electrolisador, o abastecimento de hidrogénio será realizado a partir da plataforma de armazenagem de garrafas, até que seja feita a mudança de grau ou as fábricas atinjam condições de segurança.

A unidade ficará localizada no interior do CP, próximo dos tanques de armazenagem de hidrogénio existentes (D7021A/B), conforme representação constante do Desenho n.º 9576-00-0060-001-H01-R0C, incluído no Anexo I do Volume de Anexos.

O electrolisador e demais equipamentos e sistemas complementares ficarão alojados no interior de edifícios, do tipo contentor, ocupando uma área de total de 800 m^2, incluindo a plataforma de garrafas de H_2.

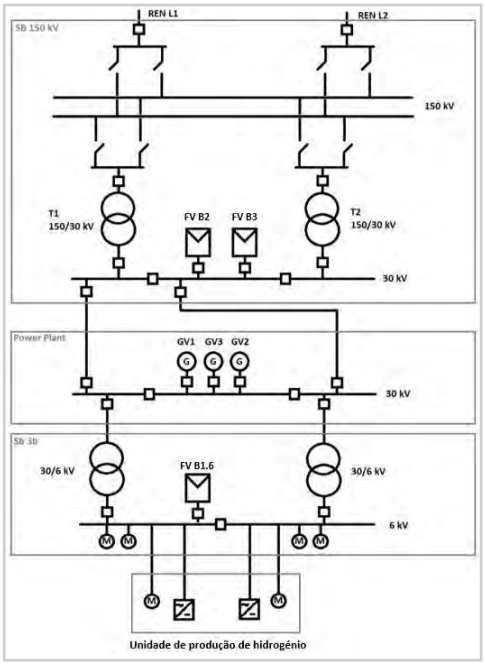
A concepção do sistema está em conformidade com as mais recentes normas e regulamentos internacionais, no que diz respeito não apenas ao projecto dos equipamentos, mas também às normas de segurança que devem ser aplicadas.

A unidade de electrólise é constituída por:

- Subunidade de alimentação eléctrica, que contém o transformador, o rectificador AC/DC e filtro harmónico;
- Subunidade de electrólise, que contém o electrolisador PEM, o sistema de refrigeração e o sistema de separação de hidrogénio, purificação e secagem;
- Subunidade de produção de água gelada, constituída por um *chiller*.

O electrolisador para a produção de hidrogénio será alimentado a 6 kV a partir de uma das subestações existentes no interior do CP, especificamente a partir da subestação S3b. Esta subestação está ligada à subestação principal designada por "Power Plant", que por sua vez é alimentada a partir da nova subestação que irá ligar o CP à rede externa de 150 kV da REN (ver diagrama abaixo).

Figura III.35 - Diagrama eléctrico mostrando a origem da energia eléctrica que alimenta o electrolisador e os pontos de injecção do sub-bloco fotovoltaico 1.6 (FV B1.6) e dos futuros blocos 2 e 3 (FV B2 e PV B3)



Capacidade instalada de produção e características do hidrogénio

A capacidade nominal do electrolisador é de 72 kg/h de hidrogénio, prevendo-se um consumo anual máximo de 120 toneladas. O hidrogénio a produzir terá um grau de pureza de 99,99%.

No entanto, em termos anuais, o consumo de H_2 dependerá do grau dos polímeros que serão produzidos. O valor estimado de 120 t/ano reflecte a tendência dos mercados nos últimos anos para um aumento da procura de polímeros com maior índice de fluidez, o que implica maiores consumos de hidrogénio.

Por outro lado, uma vez que, quer a fábrica de PP, como a de PEL, podem fabricar uma vasta gama de produtos, de graus variáveis, e que o consumo de hidrogénio depende inteiramente do grau de polietileno ou polipropileno fabricado, a capacidade horária do electrolisador tem de responder de forma adequada aos picos de consumo que se irão verificar, especialmente nos arranques e em mudanças de grau.

O hidrogénio é também consumido na regeneração de leitos de purificação de etileno e azoto da fábrica de PEL, que têm funcionamento periódico, acentuando os picos de consumo deste produto.

De acordo com o exposto anteriormente, o fornecimento de H_2 é crítico para o funcionamento das novas fábricas de polímeros, com um consumo contínuo, mas de grande variabilidade. Em termos horários, o consumo poderá variar entre <1 kg/h até cerca de 180 kg/h (nas situações de pico será necessário recorrer aos depósitos existentes e eventualmente à reserva em garrafas).

Assim, a produção de hidrogénio no electrolisador será ajustada às necessidades de consumo nas novas unidades e a sua capacidade instalada responderá aos picos de consumo esperados.

Dado que o sistema de electrólise, para além de abastecer as fábricas de PP e de PEL, estará ligado ao sistema de armazenagem de hidrogénio existente no CP (reservatórios D7021A/B), quando as necessidades das novas unidades forem inferiores à capacidade nominal do electrolisador, o excedente da produção será encaminhado para este reservatório e assim repor o inventário de hidrogénio.

O Quadro III.64 resume as principais características e os dados operacionais da instalação.

Quadro III.64 – Dados operacionais da unidade de electrólise

		Unidade	Valor	Observações
Produção de H_2	máxima	kg/h	72	
	mínima	kg/h	9	
	pressão	barg	10 -30	Antes do compressor Pressão requerida nas fábricas é de 40 barg
Energia eléctrica	consumo	MWh/ano	7 200	
Água desmineralizada	consumo	l/h	720	
	pressão	barg	5	
Água de arrefecimento	consumo	m^3/h	115	
Água rejeitada	produção	m^3/h	<0,7	
Potência eléctrica	electrolisador	MW	4,32	Alimentação eléctrica independente

Descrição do processo

Para a produção e fornecimento de hidrogénio gasoso às novas fábricas de PP e PEL, será instalada uma unidade de electrólise de água, baseada na tecnologia PEM – Proton Exchange Membrane, que utiliza membranas polissulfonadas (Nafion/Fumapen) e com a potência de 4,32 MW.

Comparativamente aos electrolisadores alcalinos, a tecnologia PEM tem como vantagens maiores eficiências energéticas e maiores taxas de produção, além de serem mais compactos. Também evitam a utilização de electrólitos (como HOH) e não requerem purga regular com gás inerte.

Por aplicação de uma corrente eléctrica contínua, ocorre a electrólise da água, ou seja, a sua decomposição nos seus constituintes, oxigénio e hidrogénio gasosos. As principais entradas são água e energia eléctrica, esta devendo ser previamente rectificada e transformada em corrente contínua.

A produção de H_2 ocorre no cátodo (redução), enquanto a produção de O_2 ocorre no ânodo (oxidação). O H_2 gerado é separado da água e acondicionado numa unidade Deoxo para eliminar o conteúdo de O_2. Em seguida o hidrogénio passa por uma unidade de remoção de humidade.

Na célula electrolítica ocorrem as seguintes reacções químicas sem necessidade de usar outras substâncias ou aditivos com potencial carga poluidora:

Ânodo: $H_2O \rightarrow 2H + ½ O_2 + 2e^-$

Cátodo: $2H + 2e^- \rightarrow H_2$

Reacção Geral: $H_2O \rightarrow H_2 + ½ O_2$

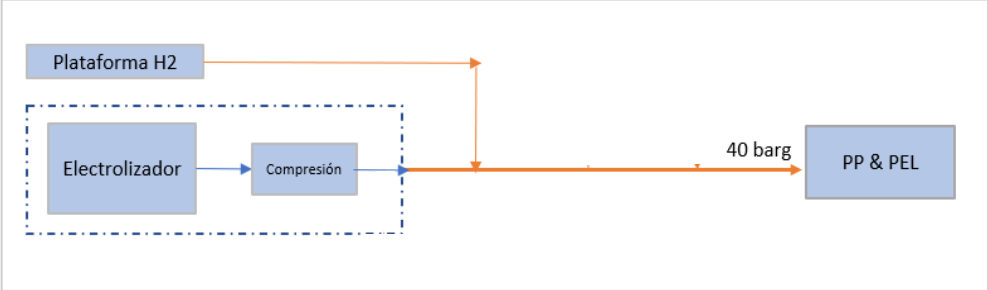
Parte da energia eléctrica fornecida ao electrolisador é dissipada na forma de calor, sendo este dissipado por meio de um sistema de refrigeração.

O H_2 seco e purificado é então comprimido de modo a atingir os requisitos de pressão das fábricas de PP e PEL (40 barg).

Em condições normais de operação, o fornecimento de hidrogénio às novas unidades será directo do electrolisador, no entanto está prevista a ligação aos tanques existentes (D7021A/B), de forma possibilitar eventuais fornecimentos às fábricas existentes em caso de indisponibilidade do sistema existente.

O diagrama de blocos seguinte mostra o esquema de processo proposto para a integração do electrolisador e da nova plataforma com as instalações existentes.

Figura III.36 – Diagrama esquemático da unidade de produção de hidrogénio



Consumo de água desmineralizada e de água de arrefecimento

A água desmineralizada para alimentar o electrolisador será proveniente da unidade de produção de água desmineralizada existente no CP.

Esta unidade tem capacidade suficiente para cobrir as necessidades das novas unidades a instalar com o projecto Alba, (<1,5 m^3/h), incluindo o novo electrolisador para produção de hidrogénio.

Por sua vez, a água de arrefecimento, a circular em circuito fechado, será proveniente da torre de refrigeração das fábricas de poliolefinas, que será ampliada para dar resposta às necessidades das novas fábricas de PP e de PEL, bem como à unidade de electrólise.

Produção de águas residuais, resíduos e ruído

As águas residuais da unidade de electrólise têm origem fundamentalmente no sistema de tratamento de água de alimentação ao electrolisador, ou seja, os rejeitados da filtração e da osmose inversa. Acrescem ainda os condensados do sistema de purificação de gás e o condensado do sistema de compressão (normalmente sem caudal).

Estima-se que a produção de águas residuais seja diminuta, não ultrapassando 0,7 m^3/h, e com boa qualidade, prevendo-se por isso o seu encaminhamento para a torre de arrefecimento das poliolefinas.

As águas pluviais com potencial de contaminação serão ligadas à rede de águas residuais oleosas existentes do CP, assim como as águas pluviais limpas serão associadas à rede existente respectiva.

Os sistemas de tratamento de água (filtração e osmose inversa) e os leitos de purificação de gás irão produzir resíduos associados à substituição de componentes dos sistemas, que ocorrem com uma periodicidade muito alargada (anos), graças às etapas intermédias de regeneração que prolongam a vida útil desses elementos.

Assim, por exemplo, o catalisador do purificador catalítico para remoção do oxigénio, ou o enchimento tipo sílica das colunas de adsorção têm períodos de substituição de 10 anos. Estes resíduos serão geridos no âmbito do sistema de gestão de resíduos da Repsol Polímeros.

As células electrolíticas, após cerca de 80 000 horas de funcionamento, são submetidas a uma intervenção de manutenção denominada "remodelação", na qual é passado em revista o estado dos componentes, incluindo eléctrodos e membranas, e se substituem os elementos necessários para adquirir a eficiência eléctrica original. Este trabalho é realizado nas próprias instalações dos fabricantes, que, por sua vez, fazem a gestão dos resíduos que possam resultar desta operação de manutenção.

Os óleos lubrificantes usados gerados nas operações de manutenção das bombas ou compressores serão geridos no âmbito do sistema de gestão de resíduos do CP.

Quanto ao ruído, no Capítulo V estão indicados e avaliados os níveis de ruído associados aos equipamentos desta unidade.

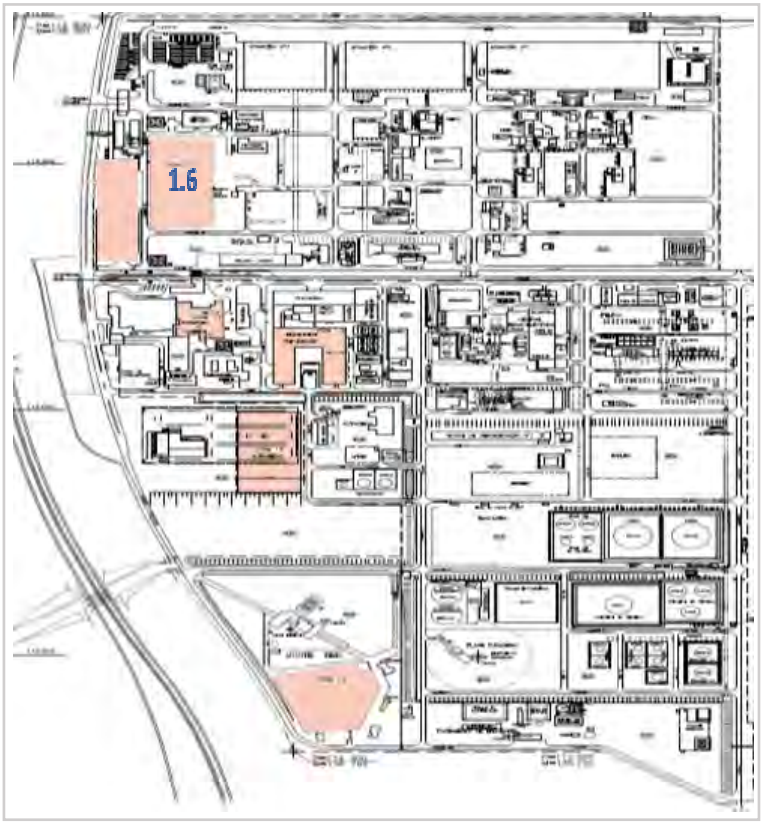
Fornecimento de energia eléctrica

Como projecto correlacionado, já foi descrito no ponto 4.5, que a Repsol Polímeros está a construir no interior do CP uma unidade de produção para autoconsumo (UPAC), baseada na tecnologia solar-fotovoltaica, com o objectivo de reduzir a importação de electricidade da rede pública. O projecto consiste na instalação de 6 blocos de painéis fotovoltaicos, distribuídos em vários locais no interior do CP. A potência total da UPAC é de 6,57 MWp, com uma produção anual estimada de 12 400 MWh/ano. Em particular, o sub-bloco 1.6 será ligado à subestação S3b.

O consumo de electricidade por kg de hidrogénio produzido não deverá exceder 60 kWh/kg H_2, rácio que determina para a unidade de electrólise uma potência nominal de 4,32 MW e um consumo anual estimado de 7 200 MWh/ano para a produção dos 120 000 kg/ano necessários para as unidades de poliolefinas.

Dos dados indicados se pode inferir que, em termos de consumo de electricidade, a produção eléctrica proveniente da geração solar-fotovoltaica em regime de autoconsumo seria suficiente para garantir a produção de hidrogénio 100% verde, desde que a correlação temporal da produção e do consumo estabelecida na proposta de Directiva RED III (Directiva das Energias Renováveis) seja suficientemente ampla (por exemplo, correlação mensal).

Figura III.37 – Localização do sub-bloco de produção fotovoltaica que alimentará a subestação S3b, origem da electricidade para o electrolisador



7.6.4.7 Novos Edifícios e Estruturas

No Quadro III.65 indicam-se os novos edifícios e estruturas a construir no âmbito do Projecto Alba, bem com as respectivas áreas ocupadas, alturas previstas e tipo de ocupação.

7.6.4.8 Utilidades

Produção de Ar Comprimido

Não será necessário instalar novos compressores de ar na área das novas Fábricas de PP e PEL, mas apenas dois secadores de ar em paralelo, com os filtros associados e com a capacidade de 5 000 Nm^3/h, para abastecimento dessas duas fábricas por redes separadas para ar de processo e ar de instrumentos.

Abastecimento de Água, Produção de Água Desmineralizada e Tratamento de Condensados

Os sistemas de abastecimento de água industrial e potável existentes, assegurados pela AdSA, serão mantidos com a implementação do Projecto Alba, os quais têm capacidade para fornecer os acréscimos dos consumos de água na situação futura.

Por outro lado, as novas unidades, designadamente às fábricas de PP e de PEL, bem como a Plataforma Logística serão ligadas às redes internas existentes no CP através de novos troços de rede para as diferentes tipologias, industrial oleoso e químico e pluvial.

Quadro III.65 – Edifícios e estruturas mais relevantes associadas ao projecto Alba

Sector	Edifício/Estrutura/Área Processual	Área(m^2)	Altura (m)	Tipo de ocupação
Áreas comuns às fábricas de PP e PEL	Nova subestação e sala de quadros 1	2 601,1	14,7	Área coberta
	Sala de quadros 2	204	2,85	Área coberta
	Edifício de extrusão	1 602,1	54,2 (*)	Área coberta e impermeabilizada
	Silos de homogeneização	221,2	14,65 (**)	Área coberta e impermeabilizada
Fábrica de PP	Reactor	520,2	62,2	Área impermeabilizada
Fábrica de PEL	Reactor	235,3	38,6	Área impermeabilizada
Plataforma Logística	Armazém de produto acabado	6148	11,1	Área coberta
	Bateria de silos	2 285	36,63	Área impermeabilizada
Offsites	Armazenagem Peróxidos	253,5	3,2	Área coberta
	Tanque de Isopentano	198,6	5,098	Área impermeabilizada
	Tanque de hexeno	2 380,5	13,25	Área impermeabilizada
	Esfera de propano	5 303	24,8	Área impermeabilizada
	Esfera de buteno	2 772	17,05	Área impermeabilizada
	Unidade de electrólise	800	6,2	Área impermeabilizada
	Flare 4	11 310 (***)	120	Área não coberta nem impermeabilizada

* - Edifício até à cota de 54,2 m, estrutura processual entre 54,2 e 92,5 m
** - Edifício até 14,65 estrutura, estrutura processual entre 14,65 m até 36,0 m
*** -inclui a zona de segurança

Relativamente às unidades de Desmineralização e de Tratamento de Condensados existentes no CP, não são necessárias alterações.

Produção de Água de Refrigeração

A torre de refrigeração que alimenta as fábricas existentes de polímeros será renovada e ampliada para dar resposta às necessidades das novas fábricas de PP e de PEL.

Assim, as alterações a efectuar na torre de refrigeração existente serão as seguintes:

- Instalação de duas células adicionais;
- Construção de nova bacia (22 m x 8 m x 3 m) para a instalação de duas novas bombas (2 x 6 000 m^3/h), accionadas por motores com variação de frequência e espaço de reserva para uma terceira bomba;
- Instalação de novo filtro de areia;
- Instalação de novo sistema de doseamento de hipoclorito de sódio e de ácido sulfúrico;
- Modificações nas células existentes com a instalação de novos ventiladores;
- Interligações de tubagens.

O caudal de água de compensação com a ampliação da torre de refrigeração, associada às purgas e às perdas por evaporação, será de cerca de 421 m^3/h (3 536 400 m^3/ano). Por sua vez, as purgas irão corresponder a cerca de 138 m^3/h (1 161 880 m^3/ano), a utilizar como água de compensação na torre de refrigeração do *Steam Cracker*.

A opção de optimizar e ampliar a torre existente por comparação com a instalação de uma nova torre de refrigeração dedicada às novas fábricas teve por base considerações de minimização dos consumos de água, como abaixo se detalha:

1) Com a prevista substituição do sistema de eliminação de gotículas nas células existentes, reduzem-se as perdas por arrastamento e, portanto, o consumo de água de reposição correspondente.
2) Menor volume de água armazenada nas bacias das células, pese embora este ser um consumo de água a verificar apenas no arranque da torre.

Redes, Instalação de Tratamento de Efluentes (ITE) e Projecto de Recuperação de Água

O CP é um complexo industrial antigo, que teve o seu arranque em 1981. Tem vindo a ser submetido a sucessivos "revamping" ao longo da sua existência para melhoria do desempenho operacional e como forma de se conformar com disposições legais e outras aplicáveis às actividades que aqui são desenvolvidas.

Enquanto operador PCIP, a Repsol Polímeros tem sempre promovido as acções necessárias para cumprimento das disposições vertidas nos BREF aplicáveis.

A arquitectura da rede de águas residuais, construída em tempos recuados, não foi projectada para satisfazer os requisitos de monitorização ora estabelecidos nos BREF, para tal sendo necessário investimentos avultados para reformular o seu traçado e cumprir tal exigência.

Neste enquadramento, e numa base de custo-eficácia, o objectivo de quantificação e caracterização dos consumos e emissões de cada fábrica/área para o complexo existente, de forma a permitir aferir níveis de emissão e de consumo, só poderá ser realizado através de balanços e outros métodos de estimativa semelhantes.

Por seu lado, o Projecto Alba está a ser desenhado de modo a incorporar já de raiz critérios de segregação e inventariação de correntes, como previsto no BREF aplicável, e que simultaneamente se adequem à situação actual das fábricas existentes, de modo a permitir uma gestão integrada e optimizada na ITE.

As águas residuais e pluviais das novas instalações no CP serão ligadas às redes pluviais existentes. Por sua vez, as águas residuais industriais tratadas (efluente industrial) e não tratadas (efluente salino) que não forem reutilizadas, continuarão a estar ligadas ao sistema da AdSA, que tem capacidade para acomodar as alterações de caudais resultantes do Projecto Alba, incluindo a própria ETAR da Ribeira de Moinhos e o emissário submarino (ver declaração da AdSA no Anexo XII do Volume de Anexos).

No Anexo I do Volume de Anexos estão incluídas as Peças Desenhadas contendo a configuração das redes de drenagem de efluentes na situação actual e futura com a implementação do Projecto Alba.

De forma a optimizar o funcionamento da ITE para um caudal máximo de 250 m^3/h e aumentar a eficiência do tratamento de modo a obter um efluente final compatível com a classe I do RARISA, foram consideradas as seguintes alterações:

- Instalação de uma nova bomba na obra de entrada para envio do excesso de caudal de ponta das águas pluviais potencialmente contaminadas para a bacia de regularização existente;
- Instalação de um novo separador de hidrocarbonetos (CP), de forma a poder tratar um caudal de 250 m^3/h, fosse à capacidade actual de tratamento de 220 m^3/h com o separador de hidrocarbonetos existente;
- Optimização do tratamento biológico com a substituição do sistema de arejamento existente no reactor biológico e do decantador secundário por um sistema de flotação com ar dissolvido (DAF);
- Instalação de uma nova centrífuga para desidratação de lamas, que irá funcionar em paralelo com a unidade existente.

Justificação da Capacidade Hidráulica da ITE

Actualmente o caudal médio de tratamento da ITE, em condições normais, é de 145 m^3/h. Por outro lado, as novas unidades do Projecto Alba, em condições normais, irão contribuir para um aumento do caudal de 15 m^3/h, pelo que o caudal futuro será de 160 m^3/h.

Com base no projecto da ITE, a sua capacidade máxima é de 220 m^3/h, ou seja, tem capacidade hidráulica para dar resposta à situação futura, dispondo ainda de uma folga de 60 m^3/h para situações pontuais de aumento do caudal.

A capacidade máxima de 220 m^3/h está fixada para o tratamento físico-químico, já que se constitui como o estrangulamento da ITE (capacidade hidráulica do tratamento químico de 353 m^3/h e capacidade hidráulica do tratamento biológico de 250 m^3/h).

Para optimizar a homogeneização do efluente e aumentar a capacidade da ITE com o Projecto Alba, foi decidido ampliar a sua capacidade para 250 m^3/h, com a alteração do tratamento físico, ou seja, com a instalação de um novo separador de hidrocarbonetos (CPI), que irá funcionar em paralelo com o existente separador API.

Assim, a ITE será ampliada para se obter a capacidade hidráulica total de 250 m^3/h, de forma a obter-se uma folga de 90 m^3/h para dar resposta a potenciais picos de caudal e imprevistos. Adicionalmente, será aumentada a capacidade de transferência por bombagem de efluente para a bacia de regularização U303, com a instalação de uma nova bomba com a capacidade de 2 750 m^3/h, para se obter maior flexibilidade e capacidade de manobra de grandes caudais e/ou situações anómalas.

Justificação da Capacidade de Tratamento da ITE

As novas fábricas de poliolefinas (PP e PEL) geram um aumento do caudal de efluente, mas de características semelhantes aos existentes nas fábricas de PEAD e de PEBD. Haverá um incremento na carga orgânica a tratar, assim como em relação aos sólidos em suspensão e aos óleos e gorduras, mas não são expectáveis novos contaminantes ou o aumento das concentrações de metais ou de outros poluentes nocivos para os microrganismos.

Em condições normais de funcionamento, o Projecto Alba irá produziu um acréscimo de efluente a tratar na ITE com as características indicadas no Quadro III.66.

Quadro III.66 – Características do acréscimo de efluente a tratar na ITE

Parâmetros	Quantitativos*
Caudal, m^3/dia	360
Caudal, m^3/h	15
CQO, mg/l O_2	250
SST, mg/l	98
Hidrocarbonetos Totais, mg/l	3

* Inclui águas pluviais potencialmente contaminadas

Assim, não se justifica a instalação de novos sistemas de tratamento na ITE, mas apenas reforçar as fases de tratamento mais limitadas e que, devido ao aumento da carga associada ao Projecto, poderiam ficar mais comprometidas.

Descrevem-se a seguir as medidas a implementar que justificam o aumento da capacidade de tratamento da ITE.

Fase Física

Nesta fase de tratamento, é realizada a separação dos óleos e gorduras por um processo físico. Basicamente, assegura-se o tempo de residência necessário para se conseguir a separação, por diferença de densidades, dos hidrocarbonetos da água.

Esta é a fase de tratamento que se encontra mais limitada, em termos de capacidade de tratamento, já que, com caudais de cerca de 220 m^3/h, não são cumpridos os tempos de residência necessários para se obterem separações adequadas.

Para se ultrapassar a situação, foi considerada a instalação de um novo equipamento para separação de hidrocarbonetos (CPI), a instalar em paralelo com o separador existente (API), com a capacidade de 150 m^3/h, para reforçar a capacidade de tratamento nesta fase. Para além de se conseguir uma separação mais eficiente com o novo equipamento CPI, já que será capaz de separar sólidos de dimensão mais reduzida e, assim, introduzir uma maior versatilidade à instalação, ao existirem dois separadores em paralelo de elevada capacidade para compensarem períodos de reparação/manutenção em situações favoráveis de caudal.

O novo CPI poderá separar sólidos de menores dimensões (até 60 µ em relação a 150 µ do API) e, apesar de ser um equipamento com menor tolerância para concentrações muito elevadas de óleos e gorduras (o API pode tratar até 500 mg/l, enquanto que o CPI está limitado a 250 mg/l), não será um problema, já que as concentrações serão muito inferiores ao limite máximo do equipamento (raramente as concentrações de óleos e gorduras são superiores a 20 – 50 mg/l). Como vantagens do CPI, tem-se a menor ocupação de espaço, por ser um equipamento mais compacto, sem elementos móveis, e com a possibilidade de ser coberto para evitar a libertação de odores.

Fase Química

Esta é a fase da ITE que se encontra mais sobredimensionada, com una capacidade de projecto de 350 m^3/h, pelo dará resposta ao acréscimo de caudal associado ao Projecto Alba.

Para além disso, ao haver um aumento da capacidade do tratamento prévio (tratamento físico), será assegurada uma adequada entrada de efluente para esta fase de tratamento que, em conjunto com o excesso de capacidade, assegura uma elevada eficiência.

Foram verificados os tempos de residência adequados nos órgãos de adição de químicos (câmara para ajuste do pH e nas câmaras de floculação e coagulação), como na relação ar/sólidos no *flotador (DAF)*, de acordo com as gamas de projecto e com as recomendações dos fabricantes e da bibliografía.

No entanto, haverá um aumento do consumo de químicos e do consumo de energia, devido ao acréscimo de ar necessário para a *flotação*, mas não são necessárias alterações nos equipamentos.

Fase Biológica

De acordo com a avaliação efectuada à fase biológica, foi identificada a necessidade de ampliar e reforçar esta fase de tratamento. O reactor actual está projectado para tratar cargas orgânicas de 1600 - 1700 kg/dia e, já no passado, foram identificadas situações (cerca de 10 a 15% dos períodos anuais) em que as cargas foram superiores, ou seja, de 2 000 – 2 100 kg/dia de carga orgânica.

A nova situação, com o Projecto Alba, iria piorar a situação. Assim, verificou-se que, com o Projecto Alba, se podem obter cargas orgânicas de 2 100 – 2 200 kg/dia.

Para além disso, foram analisados diferentes cenários possíveis, os mais desfavoráveis, tendo-se verificado que poderia haver situações com cargas maiores, assim como possíveis ampliações do CP no futuro, pelo que se optou por estabelecer a carga orgânica máxima de dimensionamento de 3 200 kg/dia, com o aumento para o dobro da capacidade biológica do reactor.

Para alcançar essa capacidade de depuração sem ter de se alterar o volume do reactor, ou acrescentar um novo reactor, é necessário duplicar os quantitativos de microrganismos no reactor (de 3 000 mg MLSS/l, actuais, para 6 000 mg MLSS/l), assim como aumentar a adição de oxigénio. Por esta razão, é necessário substituir o sistema actual de arejamento (turbinas superficiais que são sistemas de baixa eficiência), por um sistema de elevada eficiência com difusores de bolha de ar no fundo do reactor.

Com a alteração indicada do sistema de arejamento, irão verificar-se modificações na concentração e na tipologia dos microorganismos, pelo que a sua separação como sólidos em suspensão não será eficaz no actual decantador, que irá ser substituído por quatro novos *flotadores (DAF)* de elevada eficiência.

Assim, o aumento da capacidade de depuração da fase biológica irá traduzir-se num acréscimo de produção de lamas biológicas, pelo que será necessário substituir a centrífuga existente de desidratação por uma nova centrífuga de maior capacidade (7,5 m^3/h).

Tal como foi referido anteriormente, prevê-se que as novas fábricas de polímeros produzam efluentes de características semelhantes às actuais que se verificam nas fábricas existentes de PEAD e de PEBD, não se esperando novos contaminantes, nem o aumento das concentrações de metais ou de outros poluentes, que não sejam óleos e gorduras, CQO e SST.

Desta forma, o efluente tratado, à saída da ITE, dará resposta ao cumprimento das disposições contratualizadas com a AdSA.

Fazendo parte da sua estratégia ambiental **a gestão sustentável da água**, para além das alterações a efectuar na ITE, a Repsol considera necessária também, como medida de minimização, **a reciclagem parcial das águas residuais tratadas da ITE, fixando o objectivo de reutilizar 64 m^3/h, correspondente a 560 640 m^3/ano**.

O projecto de reciclagem de águas residuais tratadas inclui:

- **Filtração em leitos de areia**: constituída por 3 filtros automáticos pressurizados para remoção de sólidos em suspensão, com sistema de contra-lavagem com água filtrada e de injecção de ar comprimido;
- **Filtros de carvão activado**: considera-se a instalação de 3 filtros de carvão activado, para eliminar, fundamentalmente, o cloro dissolvido na água a tratar que pode vir das lavagens químicas realizadas na etapa anterior de ultrafiltração.
- **Ultrafiltração**: sistema baseado em tecnologia de ultrafiltração por membranas com diâmetro interior de 1,5 mm, que antecede o sistema de tratamento por osmose inversa;
- **Osmose inversa**: para eliminação de iões presentes na água, incluindo um sistema de doseamento de anti-incrustante e de bissulfito, assim como um sistema de microfiltração de segurança para proteger as membranas. Inclui também um sistema de lavagem das membranas.

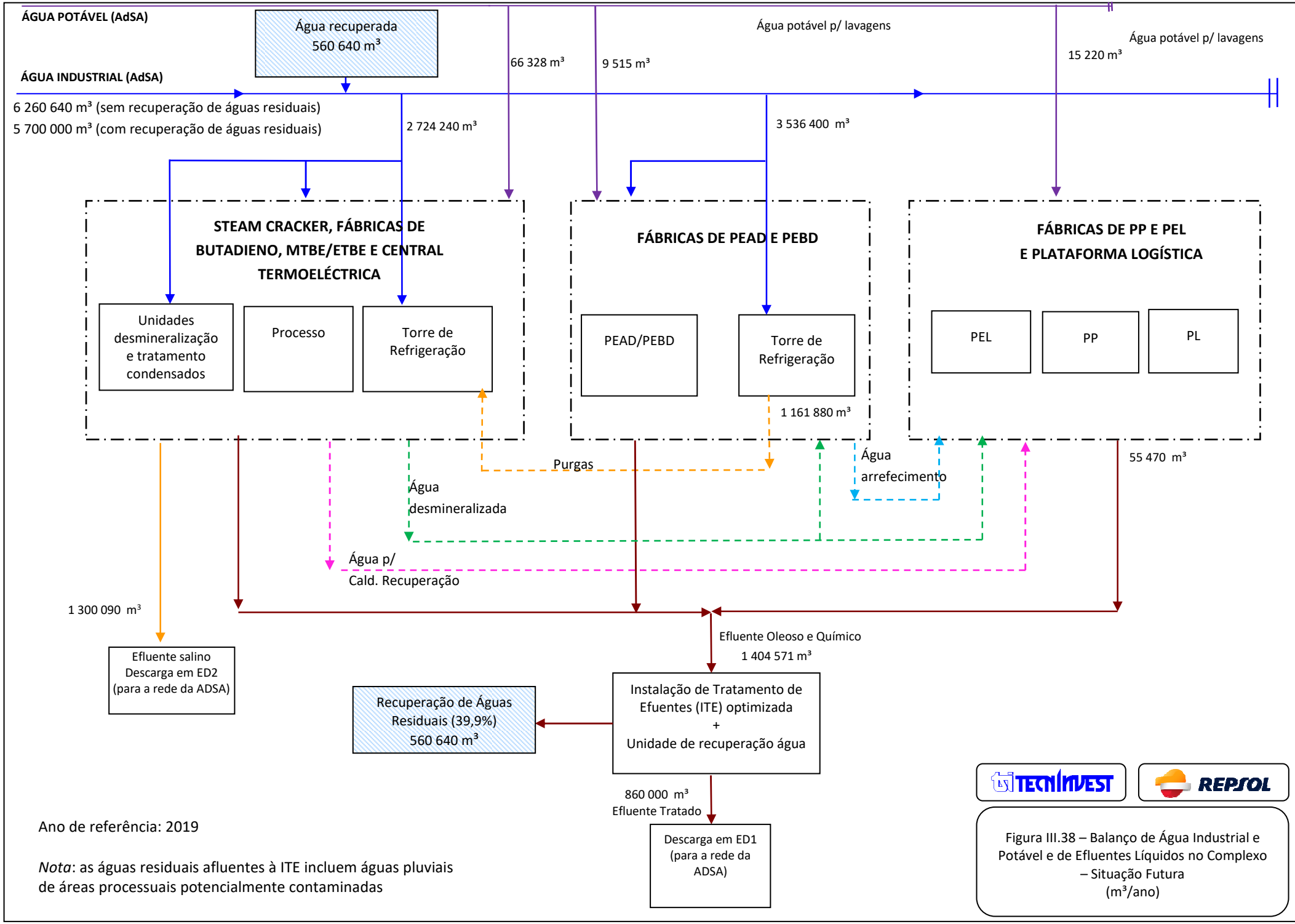
De referir que a água tratada será reciclada no processo industrial das novas fábricas do CP, designadamente nos circuitos de água de arrefecimento, pelo que estas operações de reciclagem não estão abrangidas pelo regime das Águas para Reutilização (ApR), previsto no Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de Agosto.

Não obstante, a Repsol Polímeros tem em curso a preparação de um processo de licenciamento de produção e de reutilização de águas tratadas na instalação existente no sistema de combate a incêndio e lavagem de pavimentos.

A recuperação de água residual tratada para o processo industrial constitui uma medida de redução dos consumos de água fresca no CP, contribuindo assim para a adaptação do Projecto e do CP no seu todo às alterações climáticas.

Será possível, no entanto, que este projecto possa vir a ser reavaliado, caso, em tempo útil, seja concretizado o projecto que a Águas de Santo André tem intenção de desenvolver, relativo à implementação de um sistema de tratamento complementar na ETAR da Ribeira de Moinhos e distribuição de água residual tratada às empresas industriais da ZILS.

Na Figura III.38 apresenta-se o balanço futuro de água industrial e de efluentes líquidos considerando a recuperação de águas residuais para reciclagem como água industrial. Faz-se notar que o ano de referência utilizado para o balanço de água após concretização do Projecto Alba foi o ano de 2019 e não o ano de 2020, dado que os registos de consumos neste último ano se encontram viciados por efeito de uma anomalia no contador de água fresca da AdSA, situação que só veio a ser corrigida em meados de 2021. A análise histórica dos consumos no CP permitiu concluir que os consumos de água no ano de 2019 são representativos das condições médias de funcionamento do CP.



Ano de referência: 2019

Nota: as águas residuais afluentes à ITE incluem águas pluviais de áreas processuais potencialmente contaminadas

Figura III.38 – Balanço de Água Industrial e Potável e de Efluentes Líquidos no Complexo – Situação Futura (m³/ano)

Assim, em termos do caudal total de efluente oleoso/químico do CP para tratamento na ITE, prevê-se um acréscimo global anual de 134 782 m³/ano, o que significa um aumento de cerca de 10,6% do efluente a tratar, face ao valor verificado em 2019.

Com o tratamento indicado, prevê-se a recuperação de 560 640 m³/ano de efluente, de forma a efectuar a sua reutilização como água industrial no CP, o que corresponde a uma redução de cerca de 9,0% no consumo de água industrial. Por outro lado, o caudal de efluente salino irá aumentar, correspondendo no futuro a cerca de 1 300 090 m³/ano, quase 4 vezes mais que o valor actual.

No que respeita ao relacionamento contratual com a AdSA, a Repsol Polímeros irá cumprir as disposições do contrato de prestação de serviços em vigor. Neste âmbito, foi celebrado a 7 de Agosto de 2020, em Vila Nova de Santo André, entre a AdSA,S.A. e a Repsol Polímeros, Unipessoal, Lda, o contrato de Recolha e Tratamento de Água Residual Industrial e Salina nº 2000000146.

Neste contrato a AdSA compromete-se a receber, transportar tratar e descarregar a água residual industrial e a água residual salina proveniente da Repsol Polímeros, nos pontos de recolha, sitos no Complexo Petroquímico de Sines da Zona Industrial e Logística de Sines, onde se encontram instalados os equipamentos de controlo para medição dos volumes recolhidos à entrada das instalações da AdSA. Por outro lado, a Repsol obriga-se a cumprir o Regulamento de Recolha e Tratamento de Água Residual Industrial do Sistema de Santo André (RARISA), aprovado pelo concedente, bem como demais legislação aplicável.

Perante o pedido de informação da Repsol Polímeros sobre a disponibilidade e capacidade para receber os novos quantitativos de águas residuais que serão gerados no CP após o Projecto Alba (ver Quadro III.67), a AdSA confirmou que "tem capacidade para prestar os serviços solicitados", conforme expresso no seu ofício apresentado no Anexo XII do Volume de Anexos.

Quadro III.67 – Consumo de água e volumes de águas residuais no CP (valores actuais e futuros)

	Valores de 2019 (1) (m³/ano)	Valores futuros (m³/ano)
Água industrial	3 370 102	5 700 000 (2)
Água potável	79 397	91 063
Efluente industrial entregue à AdSA	1 269 784	860 000 (2)
Efluente salino entregue à AdSA	329 730	1 300 090

(1) Utilizam-se os dados de 2019, uma vez que os registos de entrada de água no CP em 2020 estão viciados por avaria no contador
(2) No valor foi já descontado o volume de água recuperada para o processo

Deste modo, é objectivo da Repsol Polímeros entregar, em permanência, uma água residual à AdSA com parâmetros de qualidade iguais ou superiores aos indicados no referido contrato, ou seja, na classe I, onde se enquadram os efluentes com os requisitos de qualidade mais exigentes.

7.6.5 Terminal Petroquímico

7.6.5.1 Descrição

O Terminal Petroquímico existente foi concebido para os valores actuais de produção e de consumo do CP.

A construção das novas fábricas de PP e de PEL traduz-se num aumento da expedição de etileno e de propileno do Terminal Petroquímico para o CP.

Assim, as modificações a efectuar no TP são as seguintes:

- Instalação de uma bomba de transferência de etileno de 48 m^3/h accionada por motor dotado de variador de frequência, que irá funcionar em paralelo com uma das duas bombas existentes;
- Nos motores das duas bombas existentes de transferência de etileno com caudal unitário de 48 m^3/h serão instalados novos variadores de frequência dado o aumento da pressão requerida, pelo que será necessário alterar os impulsores das bombas;
- Instalação de um novo vaporizador de etileno, com a capacidade de 15 t/h, que irá funcionar em paralelo com os dois vaporizadores existentes (2 x 15 t/h);
- Instalação de uma bomba de transferência de propileno de 30 m^3/h accionada por motor dotado de variador de frequência, que irá funcionar em paralelo com uma das duas bombas existentes de 15 m^3/h, cujos motores serão equipados com novos variadores de frequência;
- Instalação de dois novos aquecedores de propileno (2 x 18 t/h);
- Desmantelamento do aquecedor existente de propileno (9 t/h);
- Desmantelamento de tubagens existentes e instalação de novas tubagens de maior diâmetro associadas aos equipamentos indicados anteriormente;
- Instalação de nova linha de 12" de água salgada de alimentação para funcionar em paralelo com as existentes, devido ao aumento do caudal necessário (de 600 m^3/h para cerca de 1 200 m^3/h) para vaporização de etileno e temperamento de propileno, embora o sistema de bombagem tenha capacidade suficiente.
- Modificações na subestação para alimentação eléctrica aos novos equipamentos.

O etileno líquido proveniente dos navios é armazenado no tanque existente no TP a -104 ºC, após o que é pressurizado por duas de três bombas para os vaporizadores. Nos vaporizadores, o etileno líquido é vaporizado e aquecido até cerca de 5 ºC com água do mar e transferido na fase gasosa por *pipeline* para as fábricas existentes e novas de poliolefinas no CP.

Por sua vez, o propileno líquido proveniente dos navios é armazenado no tanque existente no TP a -47 ºC, após o que é pressurizado por duas de três bombas, aquecido indirectamente nos dois aquecedores de propileno até cerca de 5 ºC por intermédio de água do mar e transferido por pipeline na forma líquida para a nova fábrica de propileno no CP.

A água do mar é captada por intermédio de três bombas, sendo arrefecida indirectamente nos três vaporizadores de etileno e nos dois aquecedores de propileno. Nas condições médias de Inverno, a água do mar será arrefecida de cerca de 12 ºC para 7,4 ºC, com um caudal máximo de 1 105 m^3/h, no circuito do etileno e de 12 ºC para 2,9 ºC, com um caudal médio de 105 m^3/h, no circuito do propileno.

Assim na situação de Inverno, o caudal máximo de água do mar utilizado será de cerca de 1 210 m^3/h, sendo devolvido com a temperatura média de 6,2 ºC. Na situação de Verão, a água captada estará a uma temperatura média de 19 ºC, sendo rejeitado um volume idêntico a uma temperatura de 13,2 ºC.

Na Figura III.39 estão representados os pontos de captação e rejeição da água do mar. A descarga é realizada sobre uma estrutura de protecção costeira em enrocamento, até uma profundidade de aproximadamente 10 m.

Não está previsto realizar quaisquer alterações na linha de descarga da água do mar, uma vez que o circuito existente tem capacidade para os caudais a descarregar futuramente.

No entanto, no circuito de captação, será necessário instalar uma nova conduta de 12" em paralelo com a existente, desde a captação até à área dos vaporizadores. Nas seções onde não for possível instalar uma linha paralela, a tubagem existente será desmontada para instalar uma conduta de maior diâmetro (16").

Figura III.39 – Localização dos pontos de captação e rejeição da água do mar, no Terminal Petroquímico



Assim, no âmbito da submissão do pedido integrado de licenciamento do Projecto Alba, foram incluídos os elementos exigidos para a alteração dos TURH em vigor de captação de água salgada, de rejeição da respectiva água residual.

No Anexo V do Volume de Anexos, foi incluída a avaliação do impacte da pluma térmica associada à descarga da água do mar, onde podem ser encontrados dados mais detalhados sobre o sistema.

Refere-se, ainda, que não está considerada a instalação de novos reservatórios de armazenagem de produtos no TP.

7.6.5.2 Dados operacionais

Consumo de água

Em condições de funcionamento normal, não se prevê qualquer aumento com significado dos consumos de água potável e industrial.

No entanto, haverá um aumento do caudal de água do mar para vaporização do etileno e aquecimento de propileno, mas que não se traduz em consumo, pois é integralmente devolvida ao Oceano Atlântico, embora com uma diminuição média de temperatura de cerca de 6 ºC, na situação de Inverno.

Consumo de energia

Devido à transferência de etileno e propileno do Terminal Petroquímico para o CP, bem como ao aumento da captação de água do mar, irá verificar-se um aumento do consumo de energia de cerca de 2 520 MWh/ano.

Emissões gasosas

Não haverá alterações no Terminal Petroquímico em relação às emissões gasosas, mantendo-se em funcionamento a *Flare* 3 aí existente.

Resíduos

Não haverá alterações com significado na produção de resíduos.

Ruído

Não haverá alterações com significado nos níveis de ruído. No capítulo V podem ser encontrados mais dados relativamente a este tema.

7.6.6 Esteiras de oleodutos

No âmbito do Projecto Alba, não está considerada a instalação de novas tubagens nas esteiras de oleodutos existentes na ZILS.

Como projecto complementar ao Projecto Alba, está considerada a instalação de um oleoduto de GPL entre a SIGAS e a Repsol (ver ponto 4 do presente capítulo).

7.7 Condições de Funcionamento do CIS após Implementação do Projecto Alba

7.7.1 Introdução

Com a implementação do Projecto Alba esperam-se alterações nas condições de funcionamento do CIS, fundamentalmente em factores relacionados com aspectos ambientais, ou seja, consumos de água, emissões líquidas e gasosas, produção de resíduos, ruído e tráfego.

Assim, importa apresentar uma análise previsional das futuras condições de funcionamento do CIS, de forma a efectuar a sua comparação com a situação de referência (ano de referência de 2020), e assim concretizar a avaliação dos respectivos impactes globais da instalação, após as intervenções projectadas, como se apresenta no Capítulo V.

De referir que, na situação futura (situação com o projecto de ampliação concretizado), foram considerados os consumos e as emissões com base nas capacidades máximas instaladas de acordo com o REI, designadamente das Fábricas de PP e PEL.

7.7.2 Consumo de água

O acréscimo do consumo de água potável está associado não só ao aumento do número de trabalhadores no CIS (75 trabalhadores directos e 33 trabalhadores indirectos, mas com permanência relevante no CP), o que significa cerca de 10 m^3/dia (3 650 m^3/ano), mas também ao consumo nas novas fábricas de PP e PEL e na respectiva Plataforma Logística na lavagem de equipamento.

Em relação ao aumento do consumo de água industrial no CP, foram contabilizados os acréscimos que se irão verificar, mas tendo em conta a recuperação do efluente tratado, como se mostra na Figura III.35, anterior.

No TP não se irão verificar alterações com significado nos consumos de água potável e industrial. No entanto, haverá um acréscimo do uso de água salgada, mas que será devolvida integralmente ao mar, com uma variação máxima de temperatura de 7 ºC.

Assim, no Quadro III.68 apresentam-se os consumos globais de água verificados em 2019 e a previsão dos consumos futuros, após o projecto Alba.

Como já foi referido anteriormente, consideram-se representativos os consumos de 2019, já que em 2020 o contador de água industrial esteve descalibrado.

Quadro III.68 – Consumos de água antes e após implementação do projecto Alba

2019		Futuro	
Água potável (m^3/ano)	Água industrial (m^3/ano)	Água potável (m^3/ano)	Água industrial (m^3/ano)
97 521	3 370 102	109 187	5 700 000*

* Com recuperação de água (560 640 m^3, correspondente a uma poupança de 9% na água fresca)

De acordo com a ofício emitido pela AdSA (ver Anexo XII, do Volume de Anexos), esta entidade tem disponibilidade para fornecer os quantitativos de água bruta que se estimam necessários após a entrada em funcionamento do Projecto Alba.

7.7.3 Efluentes líquidos

Com base na informação incluída no ponto anterior, apresentam-se no Quadro III.69 as cargas poluentes principais (t/ano) no efluente tratado do CP, à entrada do colector da AdSA, ou seja, no ponto de descarga ED1, quer as relativas a 2019 e 2020, quer as que foram previstas no futuro.

Quadro III.69 – Cargas de poluentes no efluente tratado do CP antes e após implementação do projecto Alba (ED1)

Poluentes	2019	2020	Futuro
SST, t/ano	41	27	23
CQO, t/ano	163	125	123
CBO_5, t/ano	34	< 13,4	38
N Total, t/ano	19	24	18
P Total, t/ano	2	1,7	2,2

De salientar que os valores indicados para o futuro correspondem a cargas máximas expectáveis sem considerar as medidas de recuperação de água.

Relativamente ao efluente salino, também com base na informação incluída anteriormente, apresentam-se no Quadro III.70 as cargas poluentes principais (t/ano) no efluente salino do CP, à entrada do colector da AdSA, ou seja, no ponto de descarga ED2, quer as relativas a 2019, quer as que foram previstas no futuro.

Quadro III.70 – Cargas de poluentes no efluente salino do CP antes e após implementação do Projecto Alba (ED2)

Poluentes	2019	2020	Futuro
SST, t/ano	3	1,4	4,6
CQO, t/ano	13	22	70,6
N Total, t/ano	1	1,1	3,6
P Total, t/ano	0,4	0,3	1,0

O aumento relevante das cargas descarregadas em ED2 está relacionado com o aumento significativo do caudal do efluente salino após a entrada em funcionamento do projecto Alba.

7.7.4 Emissões gasosas

7.7.4.1 Fontes, avaliação da altura das chaminés e emissões globais

De forma a sintetizar as fontes existentes e novas de emissões gasosas no CIS com a implementação do Projecto Alba, apresenta-se no Quadro III.71 a lista dessas fontes e a respectiva potência térmica e o combustível utilizado, informação também integrada no TUA de Novembro de 2021, bem como as novas unidades assocadas ao Projecto Alba.

Quadro III.71 – Emissões gasosas em fontes pontuais

Código	TAG Equipamento	N.º de Pontos de Emissão	Potência térmica instalada (MWt)	Fábrica associada	Combustível
FF1A/B	F1001	2	59,84	Steam Cracker	Fuel Gás do Cracker, Propano ou Gás Natural em arranques
FF2A/B	F1002	2	57,12	Steam Cracker	
FF3A/B	F1003	2	59,84	Steam Cracker	
FF4A/B	F1004	2	57,12	Steam Cracker	
FF5A/B	F1005	2	57,12	Steam Cracker	
FF6A/B	F1006	2	60,48	Steam Cracker	
FF7A/B	F1007	2	60,48	Steam Cracker	
FF8	F1011	1	31,68	Steam Cracker	
FF9	F8601	1	5,25	Steam Cracker	Fuel Gás do Cracker
FF10	Flare 1	1	7 984	Steam Cracker	Gases Residuais 5 (antigo Gases Residuais 1) [2]
FF11	Flare 2	1	3 303	Butadieno e MTBE/ETBE	Gases Residuais 2
FF12	Flare 3	1	679	TP	Gases Residuais 3
FF13	Caldeira 1	1	129	Central Termoeléctrica	Fuel Óleo, Fuel Óleo de Pirólise + Dímero de Butadieno, Gás Natural, Fuel Gás do Cracker, Fuel Gás do MTBE/ETBE, Vinil Acetileno, Gases Ácidos, Gasóleo
	Caldeira 2		129	Central Termoeléctrica	
FF14	Caldeira 3	1	129	Central Termoeléctrica	
FF15	Caldeira auxiliar	1	44,8	Central Termoeléctrica	
FF17 a FF26	Geradores e motores de emergência (10 equipamentos)	10	0,9 x 10	CP+TP[1]	Gasóleo
FF27	OT+WHB	1	15	PP e PEL	Gases Residuais 6
FF28	Flare 4	1	2 877	Poliolefinas (PEAD/PEBD/PP/PEL)	Gases Residuais 4[2]
FF29	Gerador de emergência	1	2	PP e PEL	Gasóleo
FF30	Gerador de emergência	1	0,120	Offsites	Gasóleo

[2] Na situação futura será instalada uma nova *flare* para queima de descargas possíveis em cenários de sobrepressão, quer das unidades existentes de poliolefinas (PEAD e PEBD), quer das novas unidades de poliolefinas (PP e PEL). Assim, na situação futura, os Gases Residuais 1 irão representar apenas as emissões da Unidade de Olefinas e das instalações de armazenagem. As emissões da nova *flare* correspondem aos Gases Residuais 4

[1] PEAD (2), PEBD (1), Butadieno (1), Etileno (1), Terminal Petroquímico (2), Motores de Accionamento de emergência de bombas de água de incêndio (2), Central Termoeléctrica (1).

Foi também avaliada a altura da chaminé nova e existentes, realizada de acordo com a metodologia definida na Portaria n.º 190-A/2018, que vem apresentada no Anexo VI do Volume de Anexos (ver síntese no Quadro III.72). No mesmo anexo vem incluída a planta com a localização das chaminés existentes e nova, bem como a identificação dos obstáculos num círculo com raio de 300 m.

Quadro III.72 – Altura das chaminés existentes e nova de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, após Projecto Alba

Fonte	Altura real/projectada (m)	Altura de acordo com a Portaria 190-A/2018	Cumprimento
FF13/FF14/FF15	150	22,9	Sim
FF1A/B – Fornalha F1001	31	63,4	Não
FF2A/B – Fornalha F1002	31	63,4	Não
FF3A/B – Fornalha F1003	31	63,5	Não
FF4A/B – Fornalha F1004	31	63,5	Não
FF5A/B – Fornalha F1005	31	63,5	Não
FF6A/B – Fornalha F1006	31	63,5	Não
FF7A/B – Fornalha F1007	31	63,6	Não
FF8 – Fornalha F1011	31	63,5	Não
FF9 – Fornalha 8601	30	63,4	Não
FF27 – Novo Sistema de oxidação térmica	40	64,6	Não

Uma vez que a metodologia de cálculo referida faz depender a altura mínima de uma chaminé das emissões mássicas nas chaminés que com aquela estabelecem dependência, optou-se por efectuar tal avaliação de forma conjunta para as chaminés existentes e para a que se prevê no âmbito do Projecto Alba.

Refira-se também que o estudo considerou as cargas mássicas que seriam emitidas pelas fontes caso as concentrações dos poluentes na descarga atingissem os VLE aplicáveis, colocando deste modo a avaliação numa perspectiva conservativa.

De salientar que os valores indicados para a potência térmica das *flares* foi definido com base no caudal máximo de descarga de *design*, no PCI teórico da mistura de hidrocarbonetos e 100% de eficiência na queima. Os eventos de descarga total são muito esporádicos associados a cenários de paragem de emergência das unidades, sendo as flares um dos principais equipamentos de segurança da instalação.

Normalmente, as *flares* encontram-se numa situação de disponibilidade, apenas mantendo acesos os pilotos em permanência.

Nesta conformidade, será apresentado à entidade coordenadora do licenciamento pedido devidamente justificado de autorização para chaminés com altura distinta da resultante da aplicação da metodologia prevista na Portaria n.º 190-A/2018, nos termos do art.º 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

De salientar que, no capítulo V do EIA, foi realizado o estudo de dispersão de poluentes com base na altura real/projectada das chaminés existentes e novas, o qual pôs em evidência que a qualidade do ar na envolvente do CIS é boa e que o Projecto Alba não tem influência com significado neste factor ambiental.

A título informativo, apresenta-se seguidamente no Quadro III.73 a verificação da altura das chaminés existentes no CP, sem a influência do Projecto Alba.

Quadro III.73 – Altura das chaminés existentes de acordo com a Portaria 190-A/2018, na situação actual

Fonte	Altura real (m)	Altura de acordo com a Portaria 190-A/2018	Cumprimento
FF13/FF14/FF15	150	22,9	Sim
FF1AB – Fornalha F1001	31	21,8	Sim
FF2A/B – Fornalha F1002	31	21,8	Sim
FF3A/B – Fornalha F1003	31	21,5	Sim
FF4A/B – Fornalha F1004	31	21,5	Sim
FF5A/B – Fornalha F1005	31	21,3	Sim
FF6A/B – Fornalha F1006	31	21,3	Sim
FF7A/B – Fornalha F1007	31	21,1	Sim
FF8 – Fornalha F1011	31	21,2	Sim
FF9 – Fornalha 8601	31	21,2	Sim

Por outro lado, no Quadro III.74 apresentam-se as emissões anuais de poluentes em fontes fixas e difusas, com base nos valores máximos expectáveis e num regime nominal de funcionamento.

Quadro III.74 – Emissões globais de poluentes nas chaminés do CP antes e após implementação do Projecto Alba

Poluentes	2020	Futuro
Partículas, t/ano	11	11
NOx como NO_2, t/ano	584	607
SO_2, t/ano	45	45
CO, t/ano	8	26
COV (emissões difusas), t/ano	1 834	1 903

7.7.4.2 Emissões de GEE

O Quadro III.75 apresenta o balanço das emissões de CO_2, reguladas pelo regime CELE, relativamente ao ano de 2020 e após a implementação do Projecto Alba.

Quadro III.75 – Emissões CELE antes e após implementação do Projecto Alba (t/ano)

Fluxos-fonte	2020	Futuro
Fuelóleo	0	0
Fuelóleo de Pirólise + Dímero [1]	80 560	80 560
Gasóleo	26	30
Fuel Gás do Cracker	543 310	543 310
Fuel Gás do ETBE/MTBE	6 238	6 238
Gás Natural	13 497	13 497
Vinil Acetileno	10 590	10 590
Gases Ácidos	2 345	2 345
Propano	1 694	1 694
Gases Residuais 1 2 [2 e 3]	49 201	25 000
Gases Residuais 2 [4]	4 564	4 564
Gases Residuais 3 [5]	263	263
Gases Residuais 4 [6 e7]	1 579	1 579
Gases Residuais 5[8]	-	25 000
Gases Residuais 6 [9]	-	20 700
Total	**713 866**	**735 690**

[1] Considera-se um cenário de manutenção da queima de Fuelóleo de Pirólise nas caldeiras, com um consumo entre 15 kt/ano a 30 kt/ano;
[2] Gases residuais 1: gases enviados para queima na *Flare* 1 em cenários não desejáveis de sobrepressão no Steam Cracker, instalações de armazenagem e actualmente nas unidades de poliolefinas (PEAD e PEBD)
[3] Na situação futura será instalada uma nova *flare* para queima de descargas possíveis em cenários de sobrepressão, quer das unidades existentes de poliolefinas (PEAD e PEBD), quer das novas unidades de poliolefinas (PP e PEL). Assim, na situação futura, os Gases Residuais 1 irão representar apenas as emissões da Unidade de Olefinas e das instalações de armazenagem
[4] Gases Residuais 2: gases enviados para queima na *flare* 2 em condições não desejáveis de sobrepressão nas fábricas de Butadieno e MTBE/ETBE;
[5] Gases Residuais 3: gases enviados para a *flare* 3 em condições não desejáveis de sobrepressão nas instalações do Terminal Petroquímico;
[6] Gases Residuais 4: queima de gases nos pilotos das *flares* 1, 2 e 3;
[7] Os gases residuais 4 incluem o futuro cenário das emissões de CO_2 associadas ao piloto da nova *flare*;
[8] Os gases residuais 5: gases a enviar à nova flare em cenários de sobrepressão, quer das unidades existentes de poliolefinas (PEAD e PEBD), quer das novas unidades de poliolefinas (PP e PEL).
[9] Gases Residuais 6: respeitam às emissões de CO_2 no oxidador térmico das fábricas de PP e PEL

No Quadro III.76 apresentam-se as emissões de GEE globais da Repsol Polímeros antes e após a implementação do Projecto Alba, tendo também em conta as emissões indirectas associadas ao consumo de energia eléctrica fornecida pelo SEN e o consumo de combustíveis no transporte de matérias-primas e produtos de/para o CP e TP.

Assim, após o Projecto Alba, irá verificar-se um aumento das emissões de GEE, directas e indirectas, de cerca de 10,8% relativamente a 2020.

A selecção dos fluidos a utilizar nos equipamentos de climatização e refrigeração irá cumprir os requisitos nacionais e europeus e as normas ASHRAE aplicáveis, tendo em conta o Protocolo de Montreal. Assim, poderão ser considerados os fluidos refrigerantes R404A, R410A e R134a, não sendo utilizados os fluidos do tipo HCFC.

Quadro III.76 – Emissões de GEE no CIS, antes e após o Projecto Alba (t CO_2 e/ano)

Rúbrica	CIS em 2020	CIS após Projecto Alba
1. Directas	**719 526**	**741 791**
1.1 - CELE	713 866	735 690
1.2 - Não CELE	5 660	6 101
1.2.1 - Utilização de gases fluorados em equipamentos de refrigeração (1)	0	424
1.2.2 - Combustão de combustíveis em viaturas/maquinaria no CIS	83	100
1.2.3 Outros (emissões de CH_4 e N_2O)	5 577	5 577
2. Indirectas	**48 691**	**103 542**
2.1 - Pedidos energia eléctrica Sistema Electroprodutor Nacional	41 016	91 644
2.3 - Transporte/logística	7 675	11 898
Total	**768 217**	**851 434**

(1) No ano de 2020 não houve reposição de fluidos frigorigénios. Na situação futura assumiu-se o valor de 2019, representativo da situação média no complexo petroquímico, incrementado de um coeficiente que se considera adequado para representar o contributo do Projecto Alba

No Quadro III.77 estão indicados os equipamentos de climatização e refrigeração a instalar no âmbito do Projecto Alba, as respectivas quantidades e tipos de fluidos refrigerantes e as respectivas emissões específicas de CO_2e, se fossem emitidos para a atmosfera.

Quadro III.77 – Equipamentos de Climatização e de Refrigeração

Localização	Tipo de Sistema AVAC	Quantidade de Fluido (kg)	Equiv. de CO_2 (kg CO_2/kg)
Salas de Baterias (UPS) e de Variadores de Frequência (VSD)	AHU + ACCU – Expansão Directa (Tipo DX)[1]	145	R410A (2 088)
Salas de Quadros Eléctricos	AHU + ACCU – Expansão Directa (Tipo DX)[1]	85	R410A (2 088)
Sala de Baterias e de Quadros Eléctricos (*Blast Room*)	AHU + ACCU – Expansão Directa (Tipo DX)[1]	30	R410A (2 088)
Edifício de Extrusão (Sala de Controlo)	RTPU – Expansão Directa (Tipo DX)[1]	15	R410A (2 088)
Edifício de Extrusão (Sala da Máquina de Elevação)	Unidade Split – Expansão Directa (Tipo DX)[1]	8	R410A (2 088)
Câmara de Peróxidos	R407C	11	R407C (1 774)
Subestação	R32	5,6	R32 (675)

(1) De acordo com a especificação da Repsol para equipamentos AVAC (Esp. ED-K-12.00-I-02), poderão ser utilizados os fluidos R410a, R404a e R134a, embora se preveja a utilização de R410a.

Como os fluidos refrigerantes irão recircular em circuito fechado nos equipamentos AVAC, as emissões para a atmosfera só poderão verificar-se por fugas nesses equipamentos.

No CP, a reposição de fluidos refrigerantes não ocorre todos os anos, como foi o caso de 2020, ano de referência para o Projecto Alba. No ano de 2019, as perdas para a atmosfera foram estimadas em 335 toneladas, prevendo-se que, com o Projecto Alba, esse valor possa atingir, no máximo, 424 toneladas.

A estimativa das emissões de GEE associadas aos pedidos de energia eléctrica ao SEN, na situação após Projecto Alba, utiliza um factor de emissão de 0,132 t CO_2 e/MWh, resultante da média entre de 0,184 t CO_2 e/MWh em 2020, de acordo com APA (2022)[1] e o valor estimado em [RNBC2050 - Energia e Resíduos] para o ano de 2050, no cenário sem metas de redução, de 0,08 t CO_2 e/MWh (cenário mais conservativo).

Foram ainda consideradas as emissões indirectas de GEE decorrentes do transporte de matéria-prima e expedição de produtos associado ao Projecto, que foram estimadas atendendo à distância média a percorrer pelos veículos, ao indicador de emissão de CO_2 para este tipo de transporte e considerando apenas os movimentos por via rodoviária. Utilizou-se um factor de emissão de 0,94395 kg CO_2/(km.veículo) para veículos pesados a gasóleo, articulados, com mais de 33 toneladas, de acordo com DEFRA - *Department for Environment, Food & Rural Affairs* (UK, 2018).

7.7.5 Resíduos

Será minimizada a produção de resíduos e providenciados os meios necessários à sua recolha selectiva e armazenagem temporária adequada para destino final no exterior do CIS. O acréscimo dos resíduos a produzir no CIS foi indicado no ponto 7.6.

O Projecto Alba não altera as áreas de armazenamento temporário de resíduos actuais do complexo, mantendo-se os parques existentes PA1 e PA2.

Em relação ao Terminal Petroquímico não existem parques dedicados, os resíduos são encaminhados para os parques do complexo sendo a sua gestão integrada com o Complexo Petroquímico.

7.7.6 Ruído

No Capítulo V do presente EIA foi incluída a verificação do Regulamento Geral do Ruído, no que respeita ao ruído ambiente e à incomodidade para o exterior, após a implementação do Projecto Alba.

7.7.7 Tráfego

No Quadro III.78 apresenta-se o tráfego diário e anual gerado em 2020 e estimado após implementação do Projecto Alba, incluindo veículos ligeiros, veículos pesados e composições ferroviárias associado ao funcionamento do CP, bem como o tráfego de navios no Porto de Sines, que está directamente ligado à recepção e expedição de matérias-primas e produtos pelo CP.

Quadro III.78 – Geração de tráfego pelo CIS, antes e após implementação do Projecto Alba (ida)

Tipo de transporte	2020		Futuro	
	Diário	Anual	Diário	Anual
Veículos ligeiros	325	118 601	387	141 321
Veículos pesados	56	20 327	86	31 511
Composições ferroviárias	0	0	1 - 2*	270 – 370*
Navios	-	172	-	172

*Foi considerada uma carga de 900 t/composição. Alguns dias da semana poderão ocorrer duas saídas

[1] APA (2022), Factor de Emissão de Gases com Efeito de Estufa da Electricidade Produzida em Portugal

7.7.8 Melhores Técnicas Disponíveis

Apresenta-se no Anexo II do Volume de Anexos a verificação das novas instalações do Projecto Alba, no que diz respeito à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) aplicáveis aos BREF indicados a seguir.

- BREF POL – *Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers* (Agosto de 2007);
- BREF CWW – *Best Available Techniques Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector* (2016);
- BREF EFS – *Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage* (Julho de 2006);
- BREF ICS – *Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems* (Dezembro de 2001);
- BREF ENE – *Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency* (Fevereiro de 2009).

O EIA teve em atenção o BREF WGC que está presentemente em fase final de emissão, considerado que estará publicado quando o Projecto Alba estiver em funcionamento. Também na concepção do Projecto foi tido em consideração o draft final do BREF.

7.8 Fase de Construção

7.8.1 Calendarização

Tal como já foi referido anteriormente, a fase de construção do Projecto Alba terá a duração de cerca de 28 meses, com início previsto para Março de 2023.

7.8.2 Número de trabalhadores

Ao longo deste período e, em termos médios, o número de trabalhadores afectos às actividades de construção e montagens, presentes no CIS, será de cerca de 1 050, atingindo um pico de 2 000 no 1.º trimestre de 2024.

7.8.3 Estaleiros

O Projecto Alba irá fazer uso de uma área dedicada para acolhimento de empreiteiros e estaleiro de obra (estaleiro das poliolefinas), que estará disponível, de forma permanente, para atender a quaisquer obras que se mostrem necessárias na actividade normal do complexo petroquímico e a projectos de desenvolvimento futuro da Repsol Polímeros. No ponto 4 do presente capítulo foi incluída uma descrição mais detalhada deste projecto correlacionado, que está presentemente em fase de licenciamento pela Câmara Municipal de Sines.

De modo a satisfazer as necessidades do Projecto Alba será necessário ampliar esta área, agregando um novo espaço com cerca de 8 353 m^2. Esta nova área de estaleiro albergará um edifício para refeitório e uma zona para armazenagem temporária de resíduos, para além de espaço adicional para a colocação de contentores de obra (ver Anexo I do Volume de Anexos). Este novo espaço de estaleiro será provisório, prevendo-se o seu desmantelamento após finalização das actividades construtivas do Projecto.

7.8.4 Vedação e portão

As novas áreas dos lotes 2FM e 2C1 serão vedadas e disporão de um portão, vigiado, para controlo dos movimentos de entrada e saída de viaturas, máquinas e pessoas. O acesso exterior será feito a partir da rede viária da Zona 2 da ZILS.

7.8.5 Equipamento de construção

O regime de funcionamento do estaleiro será normalmente em horário diurno, prevendo-se a utilização dos seguintes equipamentos no pico dos trabalhos afectos aos projectos:

- Equipamento de terraplenagens 2 “bulldozers”, 2 pás carregadoras e 4 “dumpers”;
- Camiões Betoneira – 2 unidades;
- Gruas móveis – 4 unidades;
- Máquinas de soldar – 20 unidades;
- Equipamento de carpintaria de cofragens – 6 conjuntos;
- Equipamento de corte e moldagem de aço – 3 conjuntos.

7.8.6 Tráfego

O tráfego de veículos ligeiros, associado à fase de construção, atingirá um máximo de cerca de 350 veículos por dia, no período da montagem de equipamento. Por sua vez, o tráfego de veículos pesados será irregular ao longo de todo o período de implementação do projecto, prevendo-se uma maior frequência de cerca de 50 veículos por dia no mesmo período referido para os ligeiros.

7.8.7 Movimentação de terras

7.8.7.1 Terraplenagem geral

A superfície a terraplenar encontra-se actualmente desarborizada e parcialmente terraplenada (executada em 2008/2009, no âmbito do projecto de ampliação do CIS, não concretizado). A zona mais irregular apresenta algumas depressões e cumes, cujas cotas vão desde os 29,5 aos 39,0 m.

A modelação do terreno a realizar nesta área consiste na execução de duas plataformas de cotas e dimensões estabelecidas de acordo com as futuras unidades a implementar (às cotas 31,5 - idêntica ao do CP e 32,20).

A nível de decapagem e conforme informação disponível nos relatórios geotécnicos, foi adoptado o valor de 0,20 m para parte da plataforma que se encontra à cota 31,5 m e para a restante área (76%) o valor de 0,50 m.

Para os taludes no limite da plataforma, e entre as duas unidades (com 70 cm de desnível), adoptou-se de acordo com a análise de estabilidade efectuada no relatório geológico-geotécnico mais recente, uma pendente de 3:2 (H:V).

Os excedentes de terras provenientes da zona de expansão são quantificados em cerca de 402 183 m^3, estimando-se que cerca de 122 391 m^3 sejam reaproveitados na execução de aterros (ver quadro III.76), os restantes serão colocados no Areeiro ZILS 1, localizado a cerca de 3,5 km do local do Projecto, para recuperação paisagística da pedreira. Será necessário importar uma pequena quantidade de solos seleccionados, que se estima em 10 346 m^3.

7.8.7.2 Movimentações para implantação dos elementos do Projecto

A movimentação de terras para implantação do Projecto estará apenas associada a pequenas regularizações de terreno e a escavações para execução das fundações dos elementos a construir, apresentando-se no Quadro III.79 uma estimativa preliminar dos quantitativos respeitantes a escavação/aterro.

Quadro III.79 – Estimativa das movimentações de terras para fundações, pavimentos, drenagens e outros (m^3)

Movimentações de terras		Terraplenagem geral (1)	Fábricas de PP+PEL	Plataforma logística	Armazenagem e outros	Total
Escavações		290 600 (2)	71 000	13 355	27 228	**402 183**
Aterro	Com materiais resultantes da escavação	53 800	25 406	0	43 185	**122 391**
	Com materiais importados	0	0	0	10 346	**10 346**
Terras a levar a depósito		236 800	45 594	13 355	0	**290 138**

(1) Inclui decapagem

(2) inclui a área de estaleiro associado ao Projecto Alba

7.8.8 Prevenção e protecção de acidentes

Os estaleiros, associados ao Projecto Alba, possuirão um plano de funcionamento, que incluirá regras ambientais e de saúde e segurança, de acordo com os requisitos da legislação aplicável, que os empreiteiros terão de consubstanciar em propostas de sistemas de gestão ambiental e de saúde e segurança, para aprovação prévia pelo Dono da Obra.

7.8.9 Consumo de Água, Emissões e resíduos

A água industrial, SI, e potável será fornecida pelo CP através das redes existentes, que serão estendidas até à área de intervenção. Estima-se um consumo de 250 m^3/dia, no pico das actividades.

Em termos da gestão dos efluentes líquidos, serão utilizadas as redes de águas residuais e pluviais existentes no CP. Em termos de águas residuais, é de considerar um acréscimo variável, que atingirá um pico de cerca de 200 m^3/dia no 4.º trimestre de 2022.

Na fase de construção, não são expectáveis emissões significativas de partículas em suspensão (poeiras), já que não haverá movimentação de terras relevante. Por outro lado, a emissão de outros poluentes atmosféricos, em particular monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de azoto, em resultado da queima de combustíveis pela maquinaria e veículos utilizados na fase de construção não será significativa, já que serão previstas adequadas medidas de minimização, conforme descrito no Capítulo V.

Por sua vez, no Quadro III.80 estão indicados os consumos estimados de gasóleo e de energia eléctrica dos equipamentos e máquinas afectos aos trabalhos a executar na fase de construção do Projecto Alba, incluindo o CP e o TP.

Quadro III.80 – Consumos de gasóleo e de energia eléctrica na fase de construção do Projecto Alba

Equipamentos e Máquinas	Quantitativos
Gasóleo em m³	
Camiões	628,5
Bulldozers e Pás Carregadoras	650,5
Gruas	1 746,8
Geradores	1 334,2
Outros (Empilhadores, *Dumpers*, etc.)	1 281,0
Total	***5 641,0***
Electricidade em MWh	
Electricidade (fornecida pela Repsol)	3 225,6

Assim, as emissões de GEE associadas à fase de construção irão corresponder a um valor total de 15 512 t CO_2e (14 918 t associadas ao consumo de gasóleo e 594 t ao consumo de electricidade).

Relativamente ao ruído e vibrações, foram consideradas medidas adequadas para a sua minimização, bem como um plano de monitorização, como será definido nas Regras Ambientais para a Fase de Construção, a elaborar pelos Empreiteiros.

Por sua vez, em termos da produção e destino dos resíduos, apresenta-se no Quadro III.81 uma estimativa para a globalidade do período de construção. Nesse mesmo Quadro III.81 indica-se a classificação dos resíduos, em termos de código LER, bem como os respectivos destinos a prever.

Quadro III.81 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção

Designação/Natureza	Produção (t)	Código LER	Destino final
Óleos de motores e engrenagens usados	30	13 02 05*	R9 – Valorização no exterior
Embalagens de substâncias perigosas	25	15 01 10*	D15 – Tratamento/eliminação no exterior
Trapos/desperdícios contaminados com óleo	15	15 02 02*	D15 – Tratamento/eliminação no exterior
Filtros usados de óleo	5	16 01 07*	R13 – Valorização no exterior
Resíduos de construção e demolição (betão)	1 200	17 01 01	R13 – Valorização no exterior
Resíduos de plástico de uso industrial	80	17 02 03	D1 – Aterro controlado externo
Sucata de alumínio	40	17 04 02	R4 – Valorização no exterior
Sucata de ferro	400	17 04 05	
Sucata de inox	150		
Arame de recolha selectiva	8		
Mistura de metais	150	17 04 07	
Sucata de cabos eléctricos	140	17 04 11	
Resíduos de tintas e diluentes	35	17 09 03*	R13 – Valorização no exterior
Resíduos de borracha	30	17 09 04	D1 – Aterro controlado externo
Papel e cartão de recolha selectiva	80	20 01 01	R13 – Valorização no exterior
Vidro de recolha selectiva	25	20 01 02	R5 – Valorização no exterior

A gestão dos resíduos será assegurada pelos empreiteiros da obra de acordo com todos os requisitos definidos na legislação aplicável.

7.8.10 Programa de formação

O objectivo do programa de formação consistirá na transmissão aos futuros colaboradores do conhecimento necessário para poderem efectuar a operação e manutenção adequadas dos equipamentos que irão constituir o Projecto Alba.

A Repsol desenvolveu um vasto e completo programa de formação para todos os seus colaboradores, de forma a prepará-los para as exigentes funções que as actividades realizadas no Complexo Petroquímico exigem e, assim, dotá-los das Competências Técnicas e Comportamentais, actuando de acordo com os *Valores e Condutas da Repsol.* Desta forma, o programa estabelecido na Repsol será utilizado, com as necessárias adaptações, na formação dos novos colaboradores associados ao Projecto Alba.

Técnicos de Operação das novas Unidades Industriais

Todos os "**Técnicos de Operação**" deverão adquirir os conhecimentos e Competências Técnicas e Comportamentais, no âmbito dos módulos especializados, que serão focados na realidade das instalações da Repsol em Sines. Todos os Técnicos de Operação serão obrigados a frequentar, presencialmente, o curso denominado "Curso da Indústria Petroquímica", cujo conteúdo foi aprovado pela Repsol. No final, todos os candidatos serão avaliados.

Este curso consta de 3 fases:

Fase 1 – Geral

Nesta fase, com a duração de 285 horas, serão ministrados os seguintes módulos:

- ✓ **Módulo 1:** ...Normas de conduta; Sistemas elementares de controlo do risco;
- ✓ **Módulo 2:** ...Autorizações de Trabalho e Bloqueios;
- ✓ **Módulo 3:**.... Riscos Químicos: Exposição a contaminantes químicos; Sinalização de Perigos - Regulamento CLP, Fichas de Dados de Segurança, H2S; N2; CO; O2; Corrosivos; Benzeno; 1,3 Butadieno; Espaços Confinados; Triângulo/Tetraedro do fogo; Tipo de incêndio/explosão e actuação; Atmosferas explosivas; Medidas preventivas;
- ✓ **Módulo 4:** ...Agentes Físicos: ruído, vibrações, temperatura, stress térmico, radiações, radiações ionizantes e não ionizantes;
- ✓ **Módulo 5:** ...Plano de Emergência Interno;
- ✓ **Modulo 6:** ...Formação técnica de Manutenção e outros: Válvulas; bombas, compressores e turbinas; permutadores, reactores e colunas; inspecção e materiais; electricidade, instrumentação&controlo, actividades realizadas pelos operadores (ROP: Role of operator), tais como sobre válvulas, bombas, instrumentação e controlo, electricidade, materiais e tubagens, lubrificação.

Fase 2 – Formação teórica nas áreas produtivas

Os candidatos são divididos por unidades fabris e aí adquirem as suas primeiras competências em segurança, ambiente, qualidade processos/produtos e na dinâmica de uma unidade industrial, bem como nas actividades de manutenção. Para aqueles em se preveja que venham a ocupar postos de trabalho no laboratório de ensaios analíticos e na Manutenção, a sua estadia, durante esta fase, é

mais vocacionada para os trabalhos de ofício que têm lugar nas unidades industriais. Esta fase tem a duração de 175 horas.

Fase 3 – Formação prática em contexto de trabalho

Depois dos candidatos terem sido aprovados nas duas primeiras fases, inicia-se a formação no posto de trabalho da respectiva fábrica onde foi o candidato foi colocado. Nesta fase pretende-se que o candidato se dedique ao estudo das Instruções de Operação, simulacros de emergências operacionais, praticando-as, executando todas as actividades da função, sempre acompanhados por um "tutor". Esta fase 3 também é considerada um estágio básico para que fiquem aptos ao desempenho das funções.

Esta fase tem a duração de 875 horas. Ao fim das 3 fases, o candidato é avaliado por uma equipa da Repsol nomeada para o efeito.

Chefias Intermédias e Técnicos Superiores

Estas categorias são constituídas por candidatos que possuem uma graduação académica de nível superior, ou que tenham larga experiência em funções similares, ou em complexos industriais.

É apresentado um Plano de Indução em que os candidatos terão de adquirir um conhecimento geral do CIS, passando por todas as áreas do mesmo. Seguidamente, é-lhes atribuída a área onde cada um irá desempenhar as suas funções e aqui iniciarem o desenvolvimento do trabalho sob a responsabilidade do Director da Área/Técnico Superior.

Para funções relacionadas com novas tecnologias, processos ou fábricas industriais, serão sempre seleccionados colaboradores com senioridade e competências quer técnicas quer comportamentais comprovadas, as quais passarão sempre por um processo de formação orientada para as tecnologias e processos em causa, sendo que, normalmente nestes casos, a Repsol providenciará a formação em outra unidade fabril equivalente noutro complexo do grupo Repsol ou em qualquer parte do mundo onde tal processo possa estar implantado, normalmente disponibilizado pelo "Licenciador"(caso do Projecto Alba).

Simultaneamente, para outras funções, os colaboradores nomeados passarão sempre por um programa de formação, o qual, em função da maior ou menor especialização ou conhecimento requeridos, poderão igualmente passar por um processo de aprendizagem noutras unidades fabris equivalentes noutro complexo do grupo Repsol, ou em unidades similares do licenciador.

7.9 Fase de Desactivação

Atingido o fim da vida útil do CIS, será atempadamente elaborado um plano de desactivação, que incluirá o Regulamento Geral para o Estaleiro e Desactivação da Instalação e as Regras Ambientais para a Fase de Desactivação. Para além desses, será preparado especificamente um documento operacional de preparação da instalação para a fase de desactivação, com a descrição do encadeamento das operações processuais a realizar, nomeadamente a interrupção do fornecimento de matérias-primas e subsidiárias, esvaziamento e limpeza do equipamento e dos tanques de armazenagem e limpeza das redes de fluidos e de drenagem de águas residuais.

Para os Empreiteiros que irão efectuar a desactivação das instalações, para além dos documentos citados anteriormente, será elaborado um documento com a descrição dos trabalhos a efectuar, a sua sequência e planeamento, incluindo o desmantelamento das infra-estruturas à superfície (reservatórios, equipamentos, tubagem, cabos eléctricos e, por último,

os edifícios e pavimentos), a que se seguirá a remoção e desmantelamento das redes enterradas, com a reposição de terras e recuperação paisagística, nos casos aplicáveis.

Uma preocupação fundamental na fase de desactivação será a de verificar e evitar qualquer situação de contaminação dos solos e das águas subterrâneas. Assim, no caso da ocorrência de qualquer situação de contaminação dos solos, na fase de desactivação, ou de natureza histórica, será apresentado o respectivo plano de descontaminação, para aprovação pela Agência Portuguesa do Ambiente.

De referir também que, na fase de desactivação do Projecto Alba, considera-se que as emissões de GEE serão da mesma ordem de grandeza das que foram estimadas na fase de construção, já que não se identificam actividades diferentes das que serão efectuadas nesta fase.

IV. Situação de Referência

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo far-se-á a caracterização do estado do ambiente na zona de implantação do Projecto, sendo descritos e avaliados todos os elementos considerados essenciais para a cabal compreensão dos compartimentos ambientais que por aquele serão interactuados, quer na vertente biofísica, quer na vertente sócio-económica.

Os descritores a analisar são os seguintes:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Sismicidade e tectónica;
- Solos e ocupação do solo;
- Recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Factores de qualidade do ambiente:
  - Qualidade da água;
  - Qualidade do ar;
  - Qualidade dos solos;
  - Qualidade acústica;
- Ecologia e Biodiversidade;
- Paisagem;
- Património cultural;
- Aspectos sócio-económicos:
  - Demografia;
  - Actividades económicas;
  - Infra-estruturas e equipamentos;
  - Acessibilidades e tráfego;
  - Saúde pública;
- Ordenamento territorial e ocupação do solo.

2. ÂMBITO DO ESTUDO

2.1 Introdução

A definição do âmbito de um Estudo de Impacte Ambiental é uma etapa primordial para a correcta identificação dos domínios de análise a desenvolver e, acima de tudo, do seu grau de aprofundamento, função da tipologia dos impactes induzidos pelo projecto e da especificidade e sensibilidade do meio ambiente onde este se irá desenvolver.

Nesta conformidade, importa identificar quais os compartimentos ambientais mais sensíveis e/ou potencialmente mais afectados pelo empreendimento. Para tal, procedeu-se a um levantamento prévio, onde se identificaram de forma directa quais os temas a aprofundar e em que sentido particular.

Foram também recolhidos todos os elementos bibliográficos e informativos disponíveis sobre a zona, desde estudos, planos e documentos, para o que foram consultadas as entidades locais e regionais. Realizaram-se ainda levantamentos de campo pelas equipas do Estudo, que foram sintetizados e integrados no presente relatório.

2.2 Domínios e Profundidade de Análise

Pretende analisar-se, do ponto de vista do impacte ambiental, o Projecto de Ampliação do Complexo Industrial de Sines (CIS) da Repsol Polímeros, que consiste na implementação de duas novas fábricas de poliolefinas, para produção de polipropileno e de polietileno linear de baixa densidade, e demais elementos complementares, que se irão localizar nos lotes 2FM e 2C1 da Zona 2 da ZILS, e parcialmente no interior do Complexo Petroquímico (CP) e no Terminal Petroquímico (TP).

O Projecto irá ser estabelecido, portanto, na região do Sudoeste do Alentejano, próximo do litoral e da cidade de Sines.

O clima nesta região tem um carácter mediterrânico acentuado, que a influência atlântica modera em alguns aspectos, traduzindo-se em Invernos menos frios e Verões mais frescos. A elevada humidade do ar, a frequência de incidência de nevoeiros e neblinas, especialmente no Verão, e a amplitude térmica são também evidências desta influência oceânica. Os ventos dominantes sopram de Norte e Noroeste, sendo mais intensos no Verão.

O local do Projecto situa-se na planície litoral, delimitada a Nascente pelas serras de Grândola e do Cercal. Do ponto de vista geológico, a planície litoral é constituída por terrenos plio-quaternários, assentes em terrenos mais antigos do Paleozóico.

Nesta região, os solos são, preponderantemente, podzóis e regossolos psamíticos, com capacidades de uso entre D e E, observando-se a classe menos favorável nas zonas mais declivosas.

Na região em estudo, a rede hidrográfica é dominada pelos rios Sado e Mira, linhas de água de regime permanente, que drenam áreas consideráveis e terminam em vales abertos e bem definidos. Outros pequenos sistemas hidrográficos drenam directamente para o mar, como é o caso da ribeira de Moinhos, a massa de água superficial onde se localiza o Projecto.

No Alentejo litoral, e genericamente no Alentejo, o povoamento é do tipo disperso, sendo Sines a principal aglomeração na área próxima do Complexo Petroquímico.

De um modo geral, na zona do Alentejo litoral tem-se verificado um decréscimo populacional, sendo excepção o concelho de Sines, que tem beneficiado da presença da Zona Industrial e Logística de Sines e do Porto de Sines, bem como dos novos acessos rodoviários, apresentando uma variação populacional positiva nos últimos censos.

Em termos das actividades económicas, o sector terciário é dominante no concelho de Sines, representando cerca de 70% dos activos.

A área onde se vai inserir o Projecto corresponde à Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), assim classificada no Plano Director Municipal (PDM).

Em face da natureza do projecto e das características da zona onde este vai exercer a sua influência, podem considerar-se como descritores mais relevantes, para a análise que se pretende, os factores físicos, como a geologia, solos, recursos hídricos, e os aspectos de segurança e risco para as populações.

2.3 Definição da Área de Estudo e das Escalas de Trabalho

A definição da área de estudo para cada um dos compartimentos em análise atendeu às especificidades de cada uma das variáveis em jogo e, ainda, à forma como o projecto interfere com cada uma delas. Assim, as unidades espaciais de análise e as respectivas escalas de trabalho são diferenciadas, dependendo do contexto onde os descritores se inserem.

Procurou-se, em regra, realizar um enquadramento da análise temática, a uma escala reduzida, que permitisse direccionar a análise de pormenor, efectuada, quer à escala 1:25 000, quer à escala de projecto, de forma a cabalmente caracterizar e quantificar o elemento descritor.

Em termos da escala temporal, foram considerados horizontes suficientemente abrangentes para garantirem fiabilidade dos resultados da análise, em se tratando da caracterização da situação de referência, e, na fase de avaliação de impactes, horizontes temporais específicos, que se relacionam com os marcos temporais do Projecto – fase de construção, fase de funcionamento e desactivação.

3. CLIMA

3.1 Metodologia

Do conjunto de estações climatológicas existentes na região envolvente, as mais indicadas para a análise que se pretende são aquelas que, pelas suas características e posicionamento geográfico, se mostram mais representativas das condições climáticas ocorrentes na área de análise.

Assim, a caracterização do clima da região onde se irá desenvolver o Projecto vertente baseou-se nos registos históricos da Estação Meteorológica de Sines, correspondentes ao período 1971/1990, a qual se considera ser representativa das condições prevalecentes no local do projecto em termos de proximidade, altitude e exposição.

No Quadro IV.1 apresentam-se as coordenadas do local de implantação do projecto, bem como da Estação Meteorológica de Sines.

Quadro IV.1 – Coordenadas do local do Projecto e da Estação Meteorológica de Sines

	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Local do Projecto	37º 59’	8º 49’	30
Estação de Sines	37º 59’	8º 48’	32

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera
Nota: O local do Projecto corresponde à posição e cota médias do lote 2FM

As variáveis climáticas consideradas foram a temperatura do ar, humidade relativa, insolação, vento, precipitação, evaporação, nevoeiro e nebulosidade.

A caracterização efectuada inclui, para além dos meteoros assinalados, a classificação climática simples e segundo as metodologias propostas por Köppen e Thornthwaite.

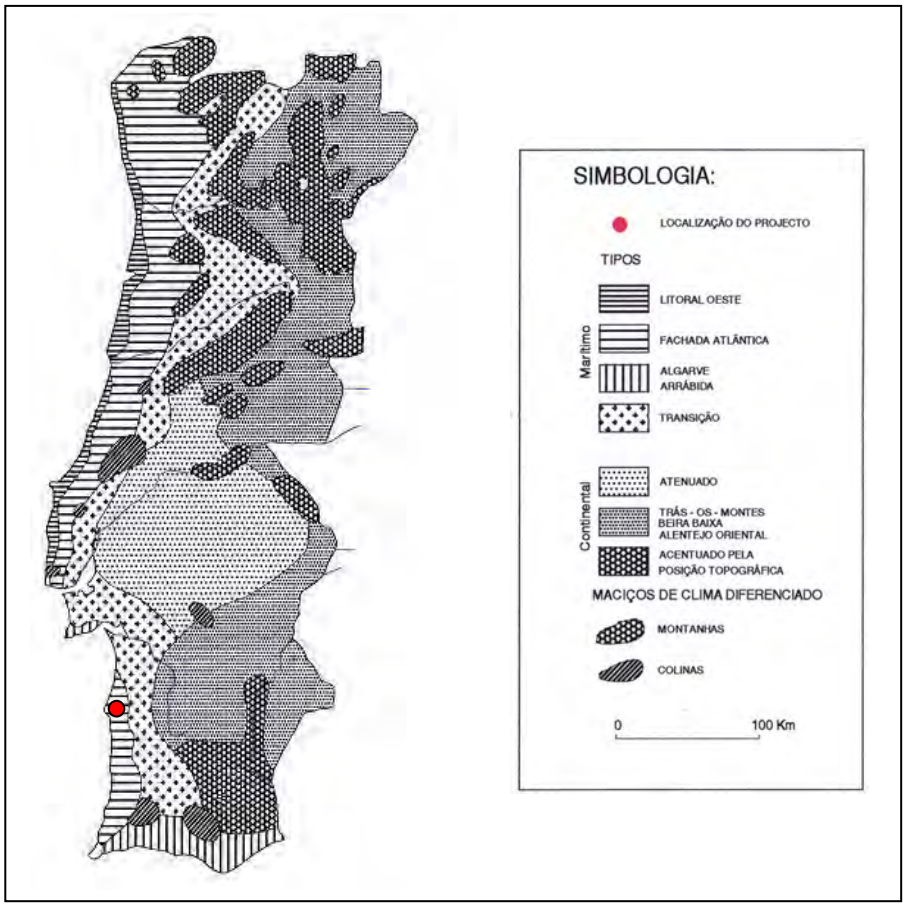
3.2 Enquadramento Regional

Sines apresenta um clima marítimo de fachada atlântica, embora menos activa que a fachada atlântica a Norte do Cabo da Roca (Figura IV.1).

Trata-se de uma zona com alguns dias de forte calor ou de frio sensível, que rapidamente desaparecem sob a acção da brisa do mar no Verão, ou com a chegada de uma massa de ar oceânica. A diferenciação térmica local é acentuada, sobretudo nas zonas baixas, mais abrigadas dos ventos atlânticos, originando um toque climático continental (Daveau *et al*., 1985).

Segundo estes autores, o duplo abrigo das serras de Sintra e da Arrábida e as reentrâncias a elas ligadas, fazem com que as massas de ar de Noroeste sofram um desvio e uma travagem, de modo a que esta zona do Alentejo, embora situada na fachada atlântica, apresente um clima com traços continentais.

Figura IV.1 – Enquadramento Climático



Fonte: Daveau *et al*., 1985

A região apresenta Verões frescos e Invernos tépidos, o que significa que no Verão existem menos de 20 dias com temperaturas superiores a 25ºC, sendo a temperatura máxima média, do mês mais quente, inferior a 23ºC. Em contrapartida, o Inverno apresenta menos de 2 dias com temperaturas descendo a valores negativos, sendo a temperatura mínima média, do mês mais frio, superior a 6ºC.

No domínio da precipitação, a região em estudo situa-se numa zona intermédia entre as zonas mais chuvosas e as mais secas, com uma precipitação média anual que se situa entre os 500 e os 600 mm.

3.3 Análise dos Dados Climatológicos Locais

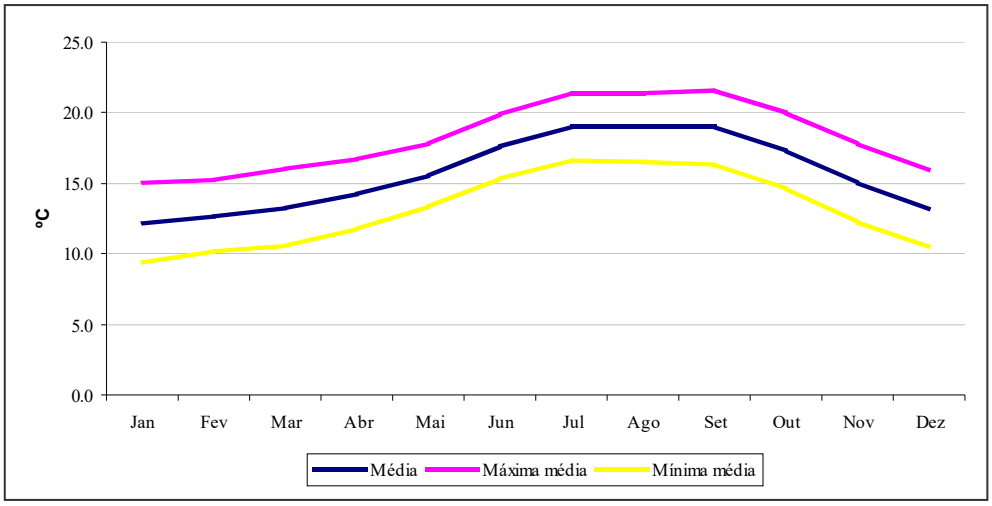
a) Temperatura

A temperatura média anual é de 15,8ºC, variando as médias mensais entre os 12,2ºC (Janeiro) e os 19,0ºC (Julho, Agosto e Setembro), com uma amplitude térmica anual de cerca de 7ºC, sendo este valor indicativo de um clima de características atlânticas, com um diferencial de temperaturas bastante esbatido nas diversas estações do ano.

Nesta estação climatológica, os valores mais baixos de temperatura média ocorrem em Janeiro (15,1ºC para as máximas e 9,4ºC para as mínimas) e os valores mais elevados de temperatura média verificam-se em Setembro e Julho, com temperatura média máxima de 21,6ºC e média mínima de 16,7ºC, respectivamente.

Na Figura IV.2 apresentam-se os valores mensais da temperatura média mensal, média mensal máxima e média mensal mínima, registadas na Estação Meteorológica de Sines.

Figura IV.2 – Normais climatológicas dos valores da Temperatura Média Mensal, Temperatura Máxima Média Mensal e Temperatura Mínima Média Mensal, registadas na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Verifica-se que as três variáveis consideradas (temperaturas média mensal, máxima média mensal e mínima média mensal) têm comportamentos regulares ao longo de todo o ano, com valores máximos nos meses de Julho, Agosto e Setembro e valores mínimos no mês de Janeiro.

Os extremos térmicos observados no período em referência foram de 37,1ºC, em Julho, e de 0,5ºC, em Janeiro.

Os maiores valores de temperatura do ar observam-se quando sobre a península se estabelece, à superfície, uma depressão de origem térmica e, nos níveis baixos da troposfera, uma circulação anticiclone, ou quando a sua acção se faz sentir, à superfície e em altitude, transportando massas de ar tropical continental muito quente e seco.

Por seu lado, os menores valores da temperatura do ar observam-se quando a península ibérica é invadida por massas de ar polar continental seco e frio, apresentando-se o céu limpo ou pouco nublado, sendo o vento geralmente fraco. Estas condições são favoráveis a intenso arrefecimento nocturno do ar em contacto com a superfície do globo arrefecida pela emissão de radiação terrestre.

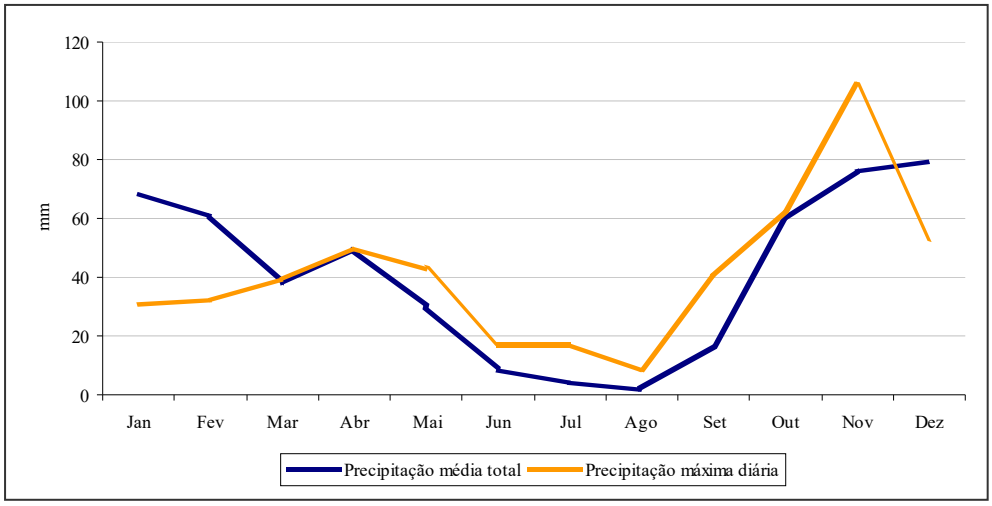
b) Precipitação

A distribuição sazonal da precipitação é típica do clima Mediterrânico, caracterizando-se por uma concentração nos meses de Outubro a Março, nos quais ocorre cerca de 78% da precipitação total anual.

A precipitação média anual registada no período de análise foi de 493,3 mm, com um valor médio máximo de 79,4 mm em Dezembro e de 1,9 mm em Agosto. A precipitação máxima diária atingiu os 105,1 mm em Janeiro.

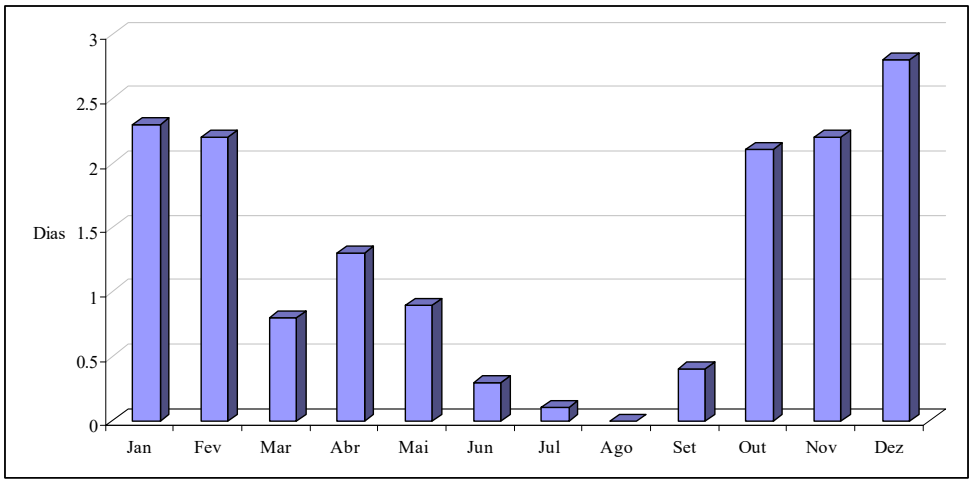
A Figura IV.3 apresenta os valores médios mensais de precipitação total e precipitação máxima diária e a Figura IV.4 apresenta o número médio de dias com precipitações superiores a 10 mm, medidos na estação meteorológica de referência, no período de análise.

Figura IV.3 – Normais climatológicas dos valores de Precipitação Média Mensal e Máxima Diária registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Figura IV.4 – Normal climatológica do nº médio de dias com Precipitações Superiores a 10 mm registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

O mês em que se registou um maior número médio de dias com valores de precipitação superiores a 10 mm foi Dezembro, com 2,8 dias, sendo o valor global anual, no período de referência, de 15,4 dias.

Em regra, os valores diários de precipitação igual ou superior a 10 mm ocorrem em associação com a passagem de sistemas frontais ou à existência de uma depressão barotrópica nas proximidades do território continental.

c) Evaporação

A evaporação, ou seja, a quantidade de água que é transferida para a atmosfera sob a forma de vapor é medida na estação meteorológica em referência com o evaporímetro de Piche, não incluindo, portanto, a transpiração efectuada pelas plantas.

A evaporação anual registada na Estação de Sines, no período em referência, foi de 937,8 mm, verificando-se a média mais baixa em Setembro (65,4 mm) e a mais elevada em Março (90,8 mm).

A evapotranspiração potencial, definida como a quantidade máxima de água que pode ser cedida à atmosfera por um solo com uma cobertura vegetal verde e sem restrições hídricas, normalmente não é medida nas estações meteorológicas, podendo ser estimada por métodos teóricos, entre eles o proposto por Thornthwaite.

De acordo com esta formulação, a evapotranspiração real na estação climatológica de Sines, no período 1971-1990, variou entre um valor mínimo médio de 34,1 mm, em Janeiro e um valor máximo médio de 100,8 mm, em Julho. O valor médio anual registado nesta estação, no mesmo período, foi de 764,5 mm.

d) Humidade Relativa

A humidade relativa do ar é um dos elementos climáticos que definem o estado higrométrico do ar e representa a razão entre a massa de vapor de água que existe num determinado volume de ar húmido e a massa de vapor de água que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura, num dado local e no instante considerado.

Em termos gerais, o ciclo anual da humidade relativa do ar caracteriza-se por uma diminuição na passagem do Inverno para o Verão e um aumento na passagem do Verão para o Inverno.

No que respeita à variação diária da humidade relativa do ar, os valores mais baixos ocorrem, normalmente, nas primeiras horas da tarde e correspondem aos valores mais elevados de temperatura do ar. Os valores mais elevados ocorrem nas primeiras horas da manhã e correspondem aos valores mais baixos da temperatura do ar.

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

No Quadro IV.2 apresentam-se os valores mensais da humidade relativa do ar, referentes à Estação de Sines, no período em referência.

Como se pode observar, a humidade é relativamente elevada todo o ano, com valores médios anuais a variar entre 73% em Janeiro e Março (15h) e 85% em Agosto (9h).

Quadro IV.2 – Normal climatológica da humidade relativa registada na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990

	9h	12h	15h
Janeiro	80	75	73
Fevereiro	81	75	74
Março	78	74	73
Abril	78	74	74
Maio	81	77	77
Junho	84	80	80
Julho	84	80	79
Agosto	85	81	80
Setembro	83	80	79
Outubro	81	77	78
Novembro	80	74	76
Dezembro	81	76	74
ANO	**81**	**77**	**76**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

e) Insolação

Em termos de insolação, no período de referência, a estação de Sines registou um valor anual de 2 546,5 horas, a que corresponde a uma percentagem média anual de 57% do número máximo de horas de sol descoberto possível (Quadro IV.3).

Os valores máximos são atingidos em Julho, com 305,4 horas de sol descoberto, observando-se um valor mínimo no mês de Dezembro, com 128,2 horas.

Quadro IV.3 – Normal climatológica da insolação registada na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990

	Total (h)	%
Janeiro	142,6	48
Fevereiro	137,0	46
Março	193,0	53
Abril	211,6	54
Maio	267,0	61
Junho	274,5	63
Julho	305,4	69
Agosto	303,9	73
Setembro	223,9	61
Outubro	199,0	58
Novembro	160,4	54
Dezembro	128,2	44
ANO	**2 546,5**	**57**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

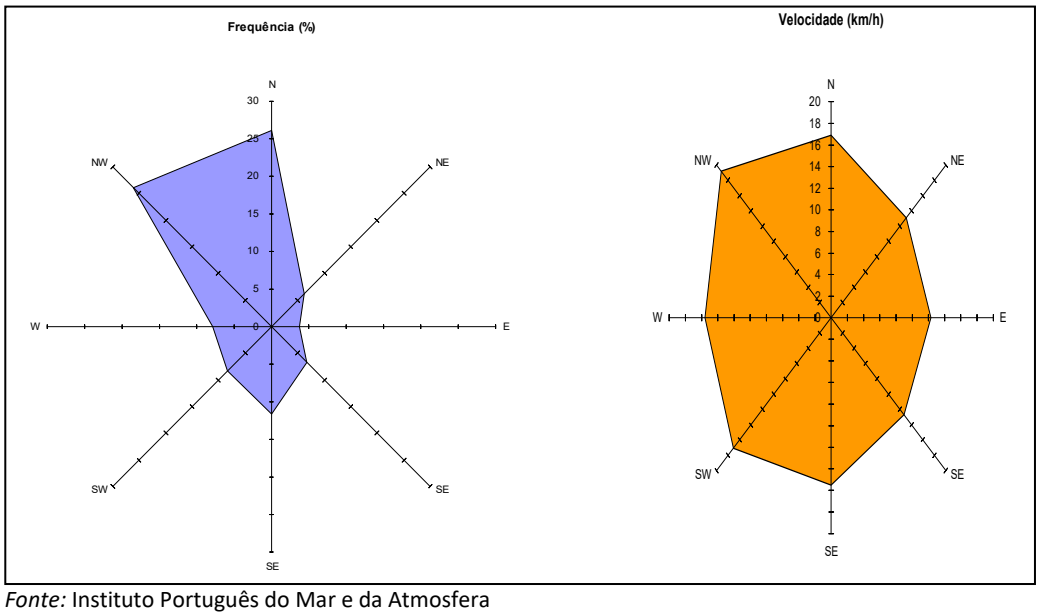
f) Ventos

Uma característica do clima mediterrânico de fachada atlântica é a ocorrência de ventos durante a maior parte do ano, como claramente indicia a reduzida frequência de calmarias que se regista na Estação de Sines (3%).

Outra característica deste tipo de clima é a predominância dos ventos de Norte e Noroeste, principalmente nas tardes de Verão. No Inverno, os ventos e as rajadas mais fortes fazem-se sentir de Noroeste e também de Sudoeste, estes acompanhados de chuva e normalmente associados às perturbações da Frente Polar.

A Figura IV.5 apresenta os valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos por rumos, para a estação de referência no período de análise.

Figura IV.5 – Normais climatológicas dos valores médios anuais da Frequência (%) e Velocidade (km/h) dos ventos por rumos registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Na estação de referência não se verifica uma ocorrência significativa de ventos muito fortes, superiores a 55 km/h (1,0 dia/ano). Os ventos considerados fortes, com velocidades superiores a 36 km/h, ocorrem durante 24,6 dias/ano, em média.

g) Outros meteoros

Relativamente aos restantes meteoros, consideraram-se mais relevantes para esta análise, o nevoeiro e a nebulosidade. Estes dois meteoros são eminentemente característicos do clima atlântico. A sua localização e os seus tipos retratam de maneira expressiva a degradação progressiva, para o interior, da influência marítima (Daveau *et al.*, 1985).

Na região de Sines, e de uma forma geral ao longo do litoral português, manifesta-se o nevoeiro de advecção litoral, resultante da condensação da humidade da atmosfera em contacto com as águas marinhas mais frias. Trata-se de um fenómeno estival, sensível sobretudo de madrugada (idem).

Os dados do Quadro IV.4 confirmam a incidência deste fenómeno na área de análise, tendo-se registado, no período de 1971/1990, 23,2 dias com nevoeiro, a que corresponde a cerca de 6% do período anual, com especial incidência nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

A nebulosidade de grau igual ou superior a 8 (numa escala de 0 a 10) ocorre em cerca de 27% do período anual (99,2 dias).

Quadro IV.4 – Normal climatológica do número de dias com Meteoros Particulares registados na Estação Meteorológica de Sines, no período 1971-1990

Mês	Nebulosidade (≥8)	Nevoeiro	Geada	Orvalho
Janeiro	12,2	0,8	0,1	4,5
Fevereiro	12,2	0,8	0	3,6
Março	11,3	0,8	0	3,6
Abril	8,3	0,8	0	3,3
Maio	7,3	1,2	0	3,6
Junho	4,9	2,4	0	4,2
Julho	3,1	4,1	0	6,6
Agosto	3,1	4,6	0	6,1
Setembro	5,6	4,3	0	4,8
Outubro	8,5	2,4	0	3,4
Novembro	8,8	0,6	0	3,5
Dezembro	13,9	0,4	0	3,9
ANO	**99,2**	**23,2**	**0,1**	**51,5**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Por outro lado, este tipo de clima é menos propício à formação de geada (0,1 dias/ano), neve (0,1 dias/ano), granizo e saraiva (1,3 dias/ano). Registam-se trovoadas em 8,9 dias/ano.

3.4 Classificação Climática

Das diversas classificações climáticas existentes, uma das mais simples é a designada *Classificação Simples do Clima*, que define o clima da região em apreço da seguinte forma:

- Quanto à temperatura: ..... *temperado* (temperatura média anual do ar de 15,8 ºC) e *oceânico* (amplitude média da variação anual da temperatura do ar de 6,8 ºC);
- Quanto à humidade:..... *húmido* (humidade relativa do ar média superior a 75%, às 9h);
- Quanto à precipitação:..... *semi-árido* (precipitação média anual superior a 250 mm e inferior a 500 mm).

Pela classificação de Thorthwaite, o clima é sub-húmido húmido (C_2) quanto ao índice hídrico, 2.º Mesotérmico (B'2) quanto à evapotranspiração potencial no ano, com superhavit nulo ou pequeno de água no ano (d) e pequena eficácia térmica no Verão (a'). A fórmula climática de acordo com esta classificação será, portanto, C_2 B'_2 d a', atendendo ao balanço hídrico realizado para uma capacidade utilizável de 100 mm (Anexo III do Volume de Anexos).

Segundo o sistema de classificação de Köppen-Geiger, o qual tem por base valores da temperatura do ar e de precipitação e a sua distribuição ao longo do ano, a área em análise apresenta clima do tipo **Csb**, ou seja, um clima temperado húmido, com Verões secos, longos e frescos.

3.5 Caracterização Microclimática

As principais características microclimáticas da região em estudo são determinadas pelos factores morfológicos e de uso do solo dominantes na região em apreço e que se descrevem abaixo.

Morfologicamente, a área de estudo localiza-se na faixa litoral do sudoeste alentejano, onde o relevo é tendencialmente plano, suavemente drenado por talvegues sem expressão em direcção ao Oceano Atlântico.

As características mediterrânicas do clima são, nesta faixa do território nacional, fortemente influenciadas pela proximidade do oceano, sendo fácil a penetração das brisas marítimas, apenas travadas a Oriente pelos relevos residuais das serras de Grândola e Cercal.

O local do projecto em análise situa-se em plena plataforma litoral, não se identificando aspectos particulares de relevo ou uso do solo susceptíveis de influenciar o perfil climático desta região. Assim, as características climáticas para a região, como descritas nos pontos anteriores, deverão aplicar-se na generalidade ao local em análise.

3.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a ausência de intervenção no local em estudo, não se conhecem outros projectos susceptíveis de introduzir qualquer tipo de alteração a nível deste descritor.

No entanto, evidências indiscutíveis têm sido produzidas pela comunidade científica de que o clima futuro sofrerá alterações significativas, a nível global e local, que terão repercussões importantes nos mais diversos níveis. Estes aspectos são discutidos e detalhados no ponto seguinte.

SÍNTESE

Em termos climáticos, Sines apresenta um clima marítimo de fachada atlântica, com alguns dias de calor intenso ou de frio sensível, que rapidamente desaparecem sob a acção da brisa do mar no Verão, ou com a chegada de uma massa de ar oceânica.

A temperatura média anual é de 15,8 ºC, variando as médias mensais entre os 12,2 ºC (Janeiro) e os 19,0 ºC (Julho, Agosto e Setembro). A amplitude térmica anual é de cerca de 7,0 ºC. As temperaturas extremas, ou seja, a máxima e a mínima respectivamente, registam-se em Julho (37,1 ºC) e em Janeiro (0,5 ºC).

No domínio da precipitação, a região em estudo situa-se numa zona intermédia entre as zonas mais chuvosas e as mais secas, com uma precipitação média anual de 493,3 mm. A precipitação é característica do clima mediterrâneo, ou seja, o período mais chuvoso está compreendido entre Outubro e Fevereiro e os meses mais secos são Julho e Agosto. Verifica-se a ocorrência de alguma nebulosidade e nevoeiro.

A zona em estudo é afectada pela predominância de ventos no quadrante N-NW, sobretudo nos meses de Verão, resultantes da "nortada" existente na zona.

4. EMISSÕES DE GEE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.1 Quadro Estratégico Nacional para a Política Climática

Actualmente, o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) no nosso país inclui, como principais instrumentos, o Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030, o Roteiro para Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020) e o Programa de Acção para a Adaptação às Alterações Climáticas (P - 3AC). Acresce, também, o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), o principal instrumento de política de mitigação das emissões de gases com efeito de estufa a nível nacional e da UE, e, no campo da monitorização e reporte da política climática e das acções desenvolvidas, o Sistema Nacional para Políticas e Medidas (SPeM) e o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA). De referir ainda, a Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2), que visa complementar o RNC2050 e reforçar o papel dos gases de origem renovável, em especial o hidrogénio, no objectivo traçado de descarbonizar a economia portuguesa até 2050.

A nova Lei de Bases do Clima (que revoga a Lei n.º 93/2001, de 20 de Agosto), vem estabelecer os princípios orientadores da política e da governação climática, introduzindo metas e prevendo instrumentos orientados para o combate às alterações climáticas, descarbonização da economia e desenvolvimento sustentável. A Lei de Bases do Clima é um diploma transversal e programático, com incidência em variados sectores de actividade económica, que reforça e enquadra outros instrumentos normativos vigentes em matéria climática, nomeadamente os já referidos ENAAC 2020, RNC 2050, PNEC 2030 e o P-3AC.

O diploma traça objectivos da política do clima, entre os quais se destacam o de promover a economia circular através do uso sustentável dos recursos (em especial os energéticos), o de desenvolver e reforçar os actuais sumidouros e demais serviços de sequestro de carbono, o de promover o aproveitamento das energias renováveis e a sua integração no sistema eléctrico nacional, o de dinamizar o financiamento sustentável e o de garantir que todas as medidas

legislativas e investimentos públicos de maior envergadura sejam avaliados estrategicamente para cumprir o desiderato fundamental da prossecução de um desenvolvimento sustentável, alinhado com os princípios ora consagrados na politica do clima.

Como meta principal, a Lei de Bases do Clima define a neutralidade carbónica do Estado Português até 2050, com a ambição de antecipar o cumprimento desta meta em 2045 e o cumprimento da redução das emissões de gases de efeitos de estufa em 55% até 2030.

São definidos os "Instrumentos de política sectorial do clima" que prevêem medidas e metas sectoriais, entre outros, os relativos aos transportes, fixando, a par da previsão do desenvolvimento de medidas destinadas a promover a mobilidade sustentável, o ano de 2035 como data de referência para o fim da comercialização em Portugal de novos veículos ligeiros movidos exclusivamente a combustíveis fósseis.

Mitigação

Portugal completou o processo de ratificação do Acordo de Paris em 2016 e assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, com o objectivo geral de limitar o aquecimento global a um valor bem abaixo dos 2 ºC e envidar esforços para o limitar a 1,5 ºC.

Em 2019 e 2020 foram aprovados em Conselho de Ministros dois documentos fundamentais para o cumprimento de tal desígnio: em Julho de 2019 foi aprovado o RNC 2050 e em Julho de 2020 foi aprovado o PNEC 2030, este com metas concretas para 2030 alinhadas com RNC 2050.

O RNC 2050 identifica e analisa trajectórias alternativas que permitam alcançar o objectivo traçado neste horizonte temporal e demonstra a exequibilidade do resultado líquido de zero emissões de GEE. Assenta em três cenários para Portugal: o cenário "business as usual", de referência, em que nada de fundamental se altera e em que, consequentemente, a neutralidade não é atingida, ainda que as emissões baixem ligeiramente em relação às actuais; os outros dois cenários correspondem a trajectórias "tecnicamente exequíveis, economicamente viáveis e socialmente aceites" que permitem atingir ou até superar o objectivo de zero carbono em 2050.

O documento detalha a evolução dos quatro sectores mais relevantes para a matéria, designadamente o sector dos Transportes/Mobilidade, Energia/Indústria, Resíduos/Águas Residuais e Agricultura/Floresta/Uso do Solo. A economia circular, considerada transversal aos quatro domínios de análise, foi devidamente incorporada na modelização dos cenários.

O objectivo global do Roteiro para 2050 é atingir um modelo económico assente nas energias renováveis e na circularidade dos recursos, identificando vectores de descarbonização e linhas de actuação para uma sociedade neutra em carbono, de que se destacam os seguintes:

- Descarbonizar a produção de electricidade, eliminando a produção de electricidade a partir do carvão até 2030 e prosseguindo com a total descarbonização do sistema electroprodutor até 2050, apostando nos recursos endógenos renováveis;
- Concretizar a transição energética, aumentando muito significativamente a eficiência energética em todos os sectores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia, promovendo a electrificação e ajustando o papel do gás natural no sistema energético nacional;

- Promover a transição energética na indústria, a incorporação de processos de produção de baixo carbono e as simbioses industriais, promovendo a inovação e a competitividade.

Todos os sectores da economia são chamados a contribuir para a redução de emissões, promover a eficiência energética e dos processos e a inovação, designadamente nos edifícios, na agricultura, na gestão dos resíduos e na indústria, entre os principais.

No caso particular da indústria, o RNC 2050 estima que o contributo será menos expressivo, afirmando que "…nas emissões que resultam dos processos industriais o potencial é muito mais limitado (menos diversidade de tecnologias custo-eficazes disponíveis)…".Mais é referido que "A indústria será um dos setores com maiores desafios para a descarbonização, face ao ainda leque limitado de opções tecnológicas que permitem reduzir as emissões, em particular as emissões relativas a processos industriais."

Quanto ao PNEC 2030, este plano surge no quadro dos compromissos assumidos com a UE, que prevê que todos os Estados-Membros elaborem e apresentem regularmente à Comissão Europeia um PNEC que estabeleça metas e objectivos nacionais em matéria de emissões de GEE, energias renováveis, eficiência energética, entre outros, bem como uma abordagem clara para o alcance dos mesmos.

Deste modo, o PNEC 2030 garante coerência entre as políticas nas áreas da energia e clima para a concretização das metas no horizonte 2030, em articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, estabelecendo, entre outros, estratégias e objectivos nacionais para as emissões de GEE, energias renováveis, eficiência energética e interligações.

A EN-H2 foi publicada em 14 de Agosto de 2020, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020 e tem "como objetivo principal introduzir um elemento de incentivo e de estabilidade para o setor energético, promovendo a introdução gradual do hidrogénio verde enquanto pilar sustentável e integrado numa estratégia mais abrangente de transição para uma economia descarbonizada, enquanto oportunidade estratégica para o país. Para o efeito, as medidas propostas têm como objetivo promover e dinamizar tanto a produção como o consumo nos vários setores da economia, criando as necessárias condições para uma verdadeira economia de hidrogénio em Portugal".

A EN-H2 assume que o Hidrogénio irá facilitar a transição energética que se pretende nos vários sectores da economia, em especial nos transportes e na indústria, atendendo a que Portugal apresenta condições muito favoráveis para desenvolver uma economia de hidrogénio, nomeadamente, a existência de uma infra-estrutura de gás natural moderna, preços de produção de electricidade renovável muito competitivos e uma localização geográfica estratégica para a exportação.

Por último, refere-se aqui uma das principais ferramentas da política europeia de combate às alterações climáticas, na vertente mitigação, o comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (regime CELE). Foi, aliás, o primeiro instrumento de mercado intracomunitário de regulação das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), baseado no princípio do poluidor-pagador, factor de motivação para os operadores económicos implementarem medidas objectivando a redução das emissões de GEE em condições economicamente eficientes.

Adaptação

A actual Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas (ENAAC 2020), publicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho, que vem substituir a anterior, publicada na RCM n.º 24/2010, de 24 de Março, estabelece os objectivos, as actividades e o modelo de organização e funcionamento da Estratégia até 2020, com vista a promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas diversas políticas públicas e instrumentos de operacionalização, designadamente de carácter territorial, bem como na sociedade em geral.

A ENAAC 2020 "mantém a abordagem por sectores e, em simultâneo, promove, através de áreas temáticas, a coerente integração vertical das diferentes escalas necessárias à adaptação, da internacional à local.".

O Programa de Acção para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), publicado pela RCM n.º 130/2019, de 2 de Agosto, "visa concretizar o segundo objectivo da ENAAC 2020 — implementar medidas de adaptação —, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacto directo no território. Para o efeito, estabelece as linhas de acção e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento".

Está já a ser em elaborado, com data de finalização prevista para 2023, o Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100), que irá definir orientações sobre adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e sectorial até 2100.

No quadro das políticas e acções para adaptação às alterações climáticas destaca-se ainda a "Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira" e o "Plano de Ação Litoral XXI", instrumentos de gestão integrada da zona costeira de Portugal Continental, onde são definidas opções estratégicas e políticas e identificando e priorizadas as intervenções físicas a desenvolver pelas múltiplas entidades com atribuições e competências no litoral português.

4.2 Panorama Nacional das Emissões de GEE

Após um rápido crescimento das emissões de GEE verificado durante a década de 90 do século passado, Portugal atingiu o seu pico de emissões nacionais em 2005, ano em que se verificou um aumento de emissões de cerca de 44 % comparado com os níveis de 1990. A partir deste ano foi registado um decréscimo sustentado das emissões de GEE. Segundo APA (2022), "estas tendências refletem em grande medida a evolução da economia portuguesa que se caraterizou por um forte crescimento associado ao aumento da procura de energia e da mobilidade na década de 1990, seguindo-se uma situação de estagnação e recessão verificada com especial incidência no período 2009-2013".

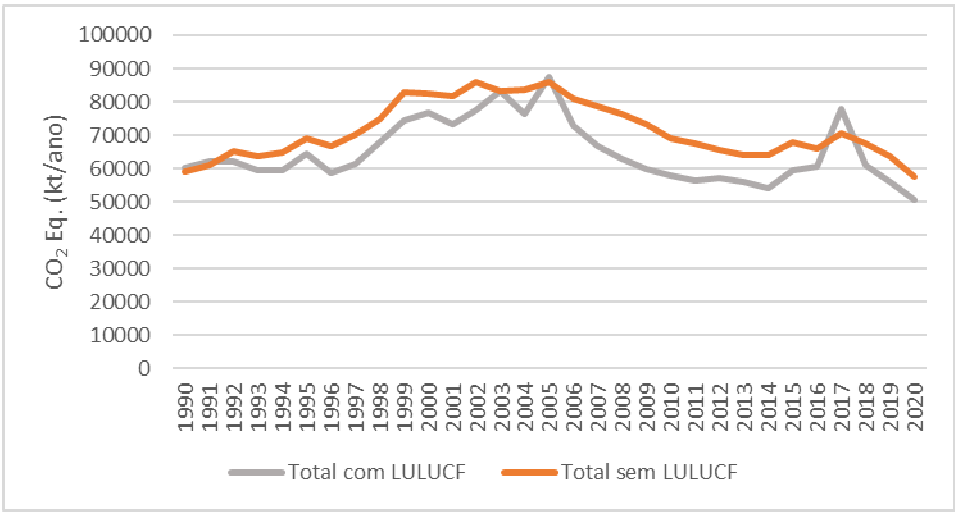
Os dados globais sobre as emissões de GEE no ano de 2020, indicam que Portugal emitiu 57,6 $MtCO_2e$, sem contabilização do sector LULUCF. Os valores apurados representam um decréscimo de 1,5% face a 1990, de 32,9% relativamente a 2005 e de 9,5% relativamente a 2019.

Considerando o sector LULUCF, o total de emissões em 2020 é estimado em 50,8 $MtCO_2e$, correspondendo a uma diminuição de 14,9% em relação a 1990, uma redução de 42,6% relativamente a 2005.

Deste modo, Portugal posiciona-se numa trajectória de cumprimento das metas estabelecidas no PNEC 2030, de reduzir as emissões de GEE até 2020 para valores do intervalo de -18% a -23% (face a valores de 2005), superando mesmo os objectivos traçados.

Assim, as emissões registadas em 2020 confirmam o cumprimento das metas nacionais no âmbito do Acordo da Partilha de Esforços Europeu de redução de emissões para 2020 e 2030. As emissões totais, representando uma redução de cerca de 33% face aos níveis de 2005, respeitam também o intervalo da meta PNEC para 2020.

Figura IV.6 – Evolução das Emissões Nacionais de GEE no período 1990-2020



Fonte: APA, 2022

A mesma fonte refere que, em termos das emissões por sector de actividade, os de maior relevância são os sectores da produção de energia e dos transportes, que, no conjunto, representaram 67% das emissões nacionais em 2020, correspondente a uma redução de 13,2% face a 2019.

Por seu lado, o sector processos industriais e uso de produtos (IPPU) representou 13% das emissões totais, correspondente a uma redução em relação a 2019. A redução das emissões em 2020 face a 2019 tem um contributo importante da pandemia COVID-19 na economia nacional e na actividade das famílias, que se traduz nomeadamente na diminuição significativa das emissões dos transportes (mais de 20%).

Situação regional

O Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA), com a distribuição espacial de emissões de 2019, dados mais recentes disponíveis, mostra que as emissões de GEE no concelho de Sines representam cerca de 1,4% das emissões globais do país (7,8 Mt CO_2e), sendo maioritariamente contribuídas pelas emissões do sector da produção energética (cerca de 50%) e da indústria (35%). Atente-se que na parcela respeitante à produção de energia estão contabilizadas as emissões da central termoeléctrica de Sines, que foi desactivada em Janeiro de 2021.

A mesma fonte regista para a sub-região do Alentejo Litoral um valor de emissão de GEE de 8,1 Mt CO_2e em 2019, ficando expresso o peso do concelho de Sines no cômputo das emissões desta sub-região.

4.3 Evolução Climática Previsível

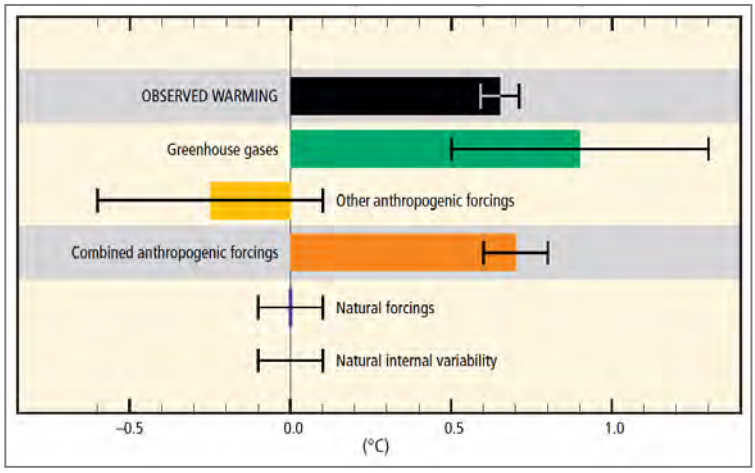
O Clima Global

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do IPCC – Intergovernamental Panel on Climate - Change (2013), o aquecimento do sistema climático é inegável, existindo evidências, desde a década de 50 do século XX, de alterações sem precedentes: aumento da temperatura dos oceanos e da atmosfera, diminuição da área de gelo e aumento do nível médio da água do mar.

Por exemplo, o período de 1983 a 2012 foi provavelmente o período de 30 anos mais quente dos últimos 1400 anos e cada uma das últimas 3 décadas foi sucessivamente a mais quente desde 1850. Evidências recentes apontam para que, no período entre 1880-2012, o aumento da temperatura média global à superfície tenha sido de cerca de 0,85 [0,65 a 1,06] °C.

A taxa da subida do nível dos oceanos desde meados do séc. XIX foi superior à que ocorreu nos dois milénios anteriores, tendo sido registado um aumento de 0,19 m [0,17 a 0,21 m] do nível médio da água do mar, no período de 1901 a 2010.

Figura IV.7 – Factores que contribuíram para o aumento da temperatura no período de 1951 a 2010



Fonte: Climate Changes 2014 – Synthesis Report, IPCC

Por outro lado, as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) têm aumentado significativamente desde o início da era industrial e as mais recentes evidências apontam para que a actual concentração atmosférica de GEE não tenha tido precedentes pelo menos nos últimos 800 mil anos.

De acordo com a mesma fonte, existem fortes evidências de que mais de metade do aumento da temperatura média global da terra, entre 1951 e 2010, se deve ao incremento da concentração de GEE na atmosfera e de outros factores antropogénicos, como a desflorestação e alteração do uso do solo.

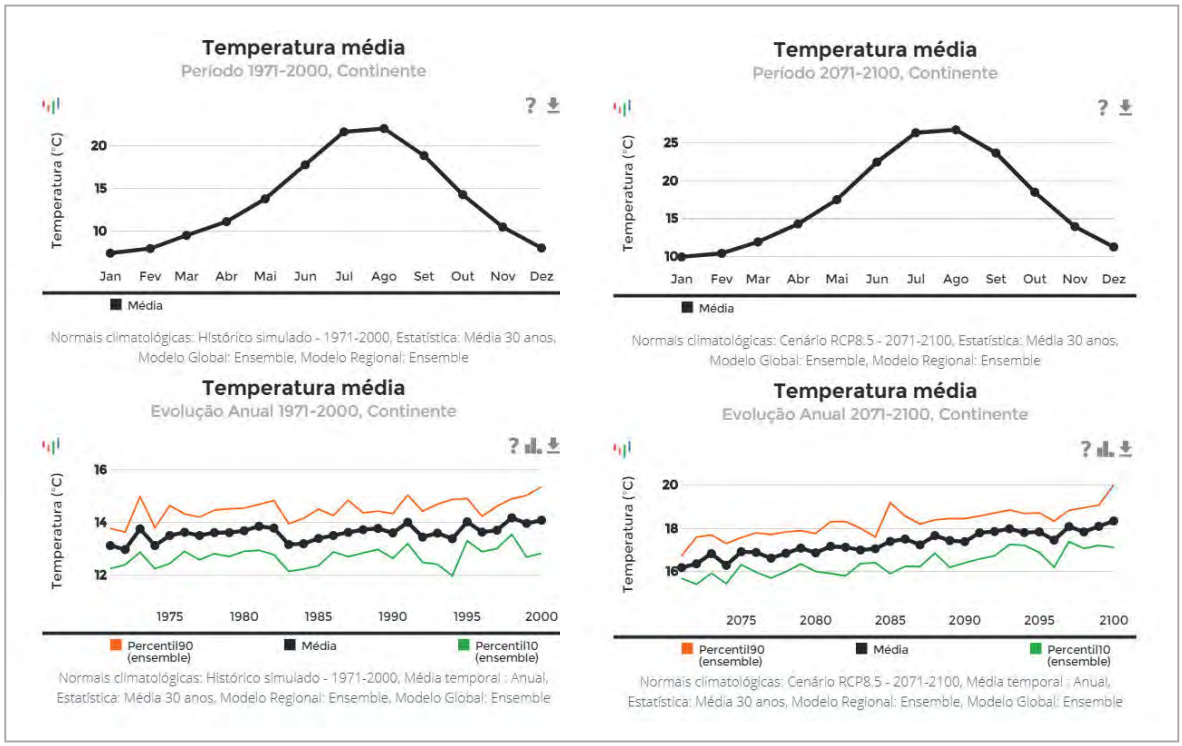
Relativamente ao clima futuro, espera-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Cenários recentes projectam um aumento entre 0,3°C a 0,7°C para o período 2016-2035 e de 0,3°C a 4,8°C para o período 2081-2100, relativamente a 1986-2005. Assim, e comparativamente a 1850-1900, é provável que a temperatura média global à superfície supere os 1,5°C ou até mesmo os 2°C, até ao fim do século XXI (2081-2100).

Evolução do clima em Portugal

Os Projectos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II são os estudos mais abrangentes já realizados para Portugal relativos à temática dos efeitos previsíveis das alterações climáticas, compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX.

Mais recentemente, foi desenvolvido o programa AdaPT, da responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, que tem por objectivo apoiar financeiramente a actuação em matéria de Adaptação às Alterações Climáticas em Portugal. De entre os projectos apoiados, destaca-se o Portal do Clima, desenvolvido pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), com vista a disponibilizar à comunidade informação sistematizada sobre cenários climáticos, de carácter regional (Figura IV.8).

Figura IV.8 – Evolução da temperatura média no Continente entre 1971 e 2000 e anomalia projectada para o período de 2071-2100



Fonte: Portal do Clima (página consultada em 19.04.2022)

O clima local – Previsão de evolução

Apresentam-se abaixo as variáveis climáticas consideradas mais representativas das alterações que se projectam para o clima futuro na envolvente do CIS. Têm por base os dados disponibilizados no referido Portal do Clima, plataforma que congrega informação sobre séries históricas, alterações climáticas a nível regional e indicadores climáticos vários.

São considerados os seguintes indicadores:

- **Temperatura**: média anual; máxima média; número consecutivo de dias muito quentes (temperatura máxima ≥ 35 ºC); número de noites tropicais (temperatura mínima ≥ 20 ºC); duração de ondas de calor; duração de ondas de frio;
- **Precipitação**: média anual acumulada; precipitação sazonal;

- **Intensidade do vento**: média (10 m); número de dias com vento forte (ventos superiores a 39 km/h).

Para o desenvolvimento de cenários de emissões foi utilizada a abordagem *Representative Concentration Pathways* ou RCPs, segundo dois cenários:

- RCP4.5: uma trajectória de aumento da concentração de CO_2 atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP8.5: uma trajectória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO_2 de 950 ppm no final do século.

As projecções climáticas apresentadas seguidamente baseiam-se em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projecto CORDEX a partir de dois modelos globais:

- Modelo 1: KNMI-RACMO22E (regional), a partir do ICHEC-EC-EARTH (global);
- Modelo 2: SMHI-RCA4 (regional), a partir do CNRM-CERFACS_CNRM-CM5 (global).

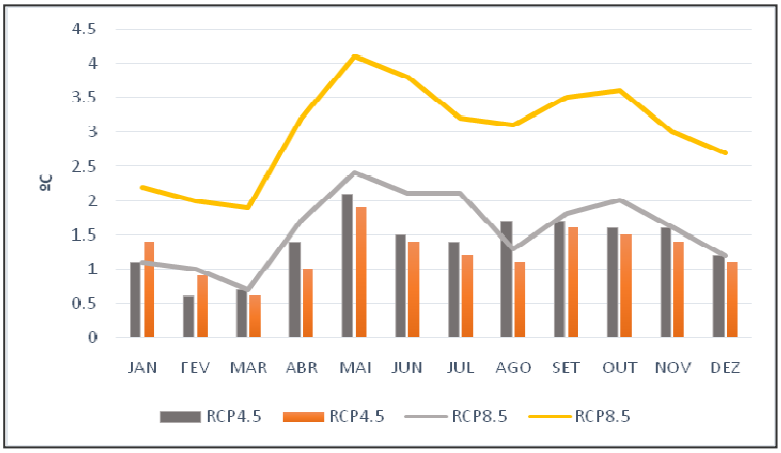
Projecções climáticas (médias)

Temperatura

Ambos os modelos, nos dois cenários, indicam um aumento da temperatura máxima (média mensal) ao longo do século, embora com trajectórias e variações sazonais diferentes (ver Figuras IV.9 a IV.11).

No modelo 1, as anomalias mais elevadas na temperatura máxima média mensal são projectadas para a Primavera (até 4,1°C, no final do século) e para o Outono (até 3,6°C, também no final do século).

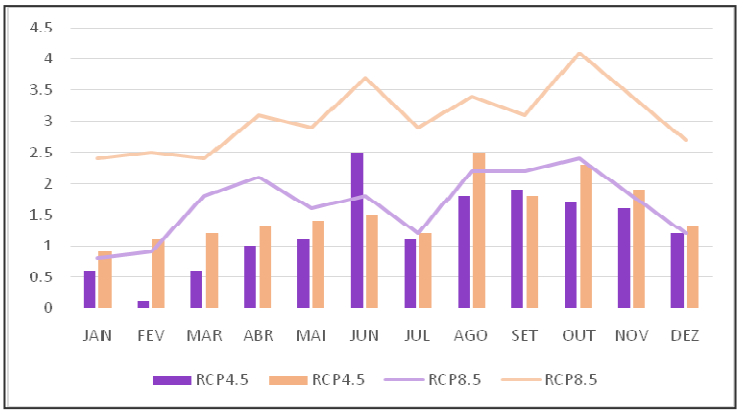
Figura IV.9 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para meio do século e final do século - CénáriosRCP4.5 e RCP8.5 no modelo 1 - Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

No modelo 2, as anomalias mais elevadas na temperatura máxima são projectadas para o Outono (até 4,1°C no final do século) e para o Verão (até 3,7°C, no final do século).

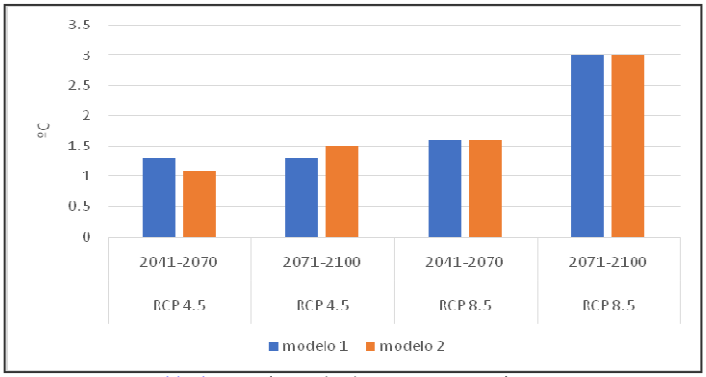
Figura IV.10 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para o meio e final do século - cenários RCP5.4.5 e RCP8.5 no modelo 2 - Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Para a temperatura média anual, projecta-se também um comportamento de subida ao longo do século, em qualquer um dos modelos e para ambos os cenários, com especial relevância para o período 2071-2100.

Figura IV.11 – Projecção das anomalias na temperatura média anual para o meio do século e final do século - cenários RCP4.5 e RCP 8.5 nos modelos 1 e 2 – Sines

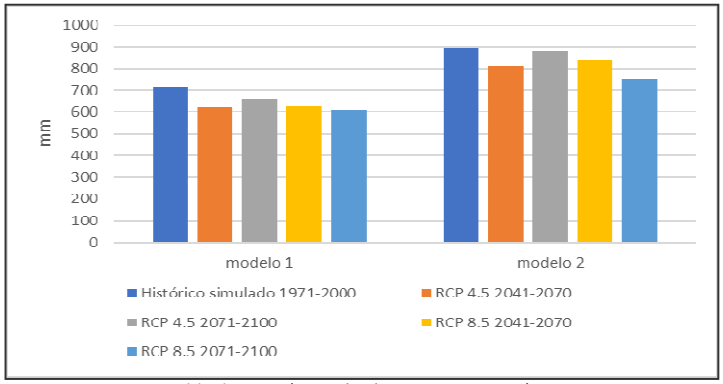


Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Precipitação

As projecções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução de até 15% - 17% relativamente ao clima actual (Figura IV.12).

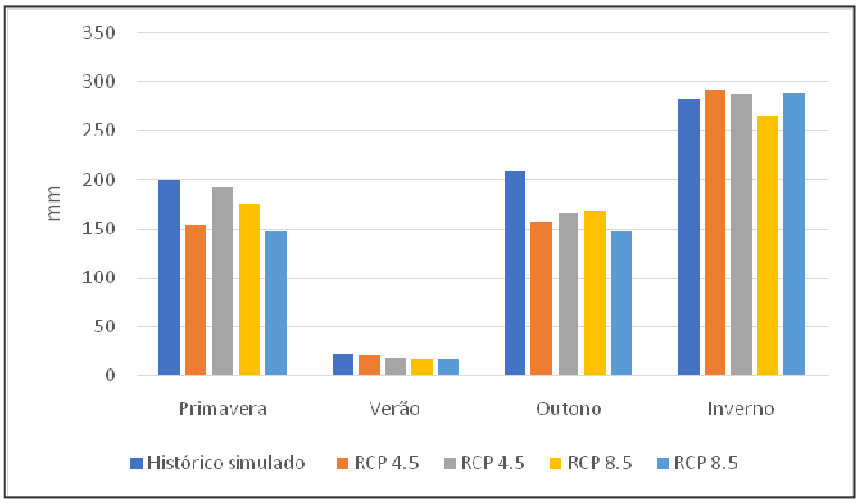
Figura IV.12 – Precipitação média anual no clima actual e nos cenários futuros – Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

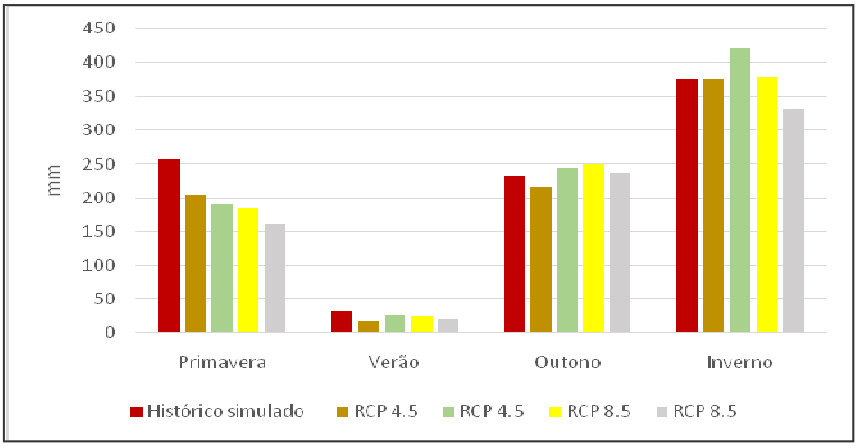
Quanto às projecções sazonais, as maiores reduções projectadas são para o Outono (modelo 1) e a Primavera (modelo 2) (até 29% e 37%, respectivamente).

Figura IV.13 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 1 – Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Figura IV.14 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 2 – Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Vento

Não se projectam alterações substanciais nos valores de velocidade do vento (média anual), prevendo-se uma ligeira diminuição de cerca 0,1 a 0,2 m/s.

Projecções climáticas (extremos)

Temperatura

Projecta-se um aumento no número médio de dias muito quentes (entre 5 e 7 dias) até ao final do século. Também a duração e frequência das ondas de calor irão aumentar. Para a frequência de noites tropicais (média anual), projecta-se um aumento substancial, principalmente no cenário RCP 8.5, que poderá atingir as 21 noites.

Nas Figuras IV.15 a IV.18 são apresentadas as projecções dos valores extremos de temperatura para o cenário actual e cenários futuros, assumindo como referência, para efeitos ilustrativos, o modelo 1.

Figura IV.15 – Dias consecutivos muito quentes (T≥35ºC), no modelo 1 – Sines

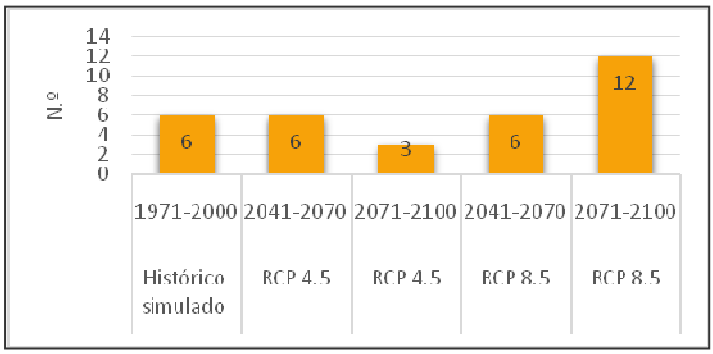
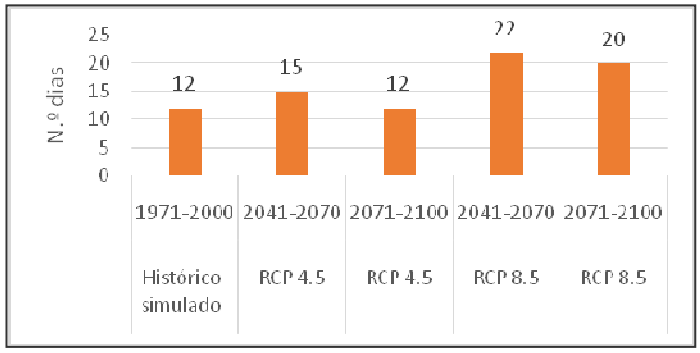


Figura IV.16 – Duração média da onda de calor, no modelo 1 – Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Figura IV.17 – Noites tropicais (T>20ºC), no modelo 1 – Sines

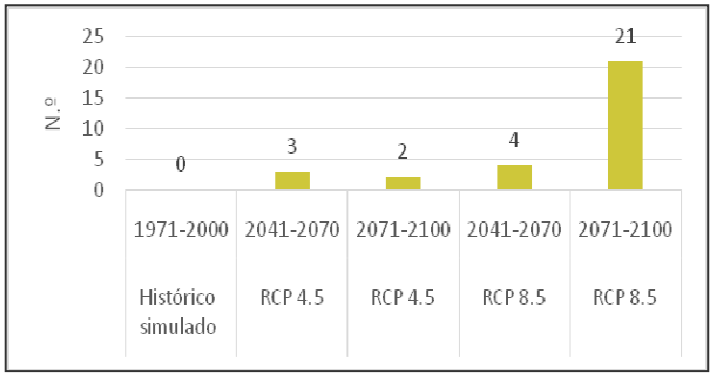
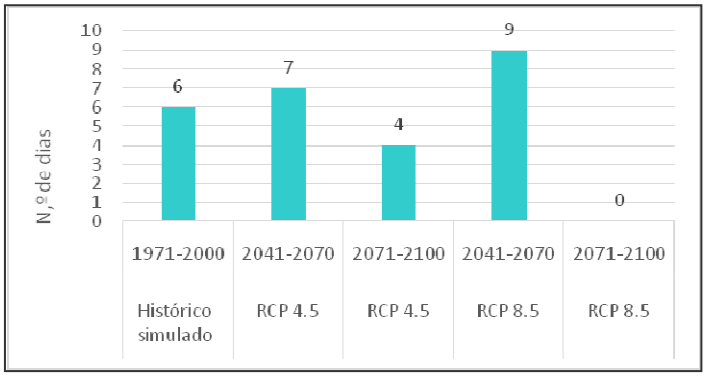


Figura IV.18 – Duração da onda de frio, no modelo 1 – Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Precipitação

O número médio de dias com precipitação (≥ 1 mm) poderá diminuir entre 9 a 16 dias no final do século consoante o forçamento considerado no modelo 1. Em termos de variação sazonal, projectam-se diminuições mais significativas no Outono (Figuras IV.19 e IV.20).

Figura IV.19 – N.º de dias com precipitação ≥ 1 mm, no modelo 1 – Sines

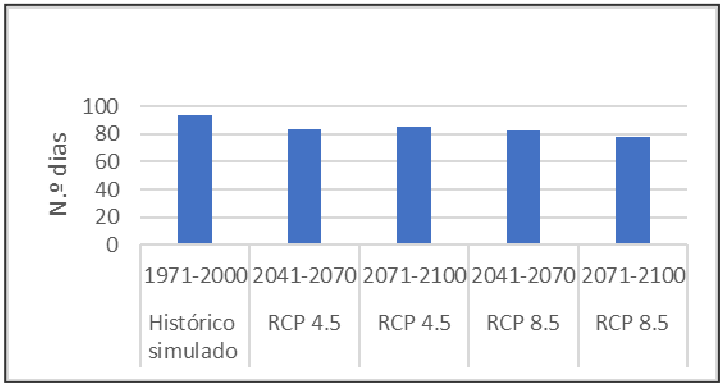
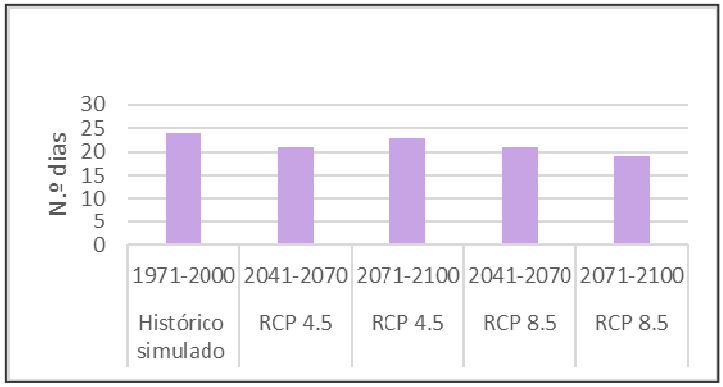


Figura IV.20 – N.º de dias com precipitação ≥ 10 mm, no modelo 1 – Sines

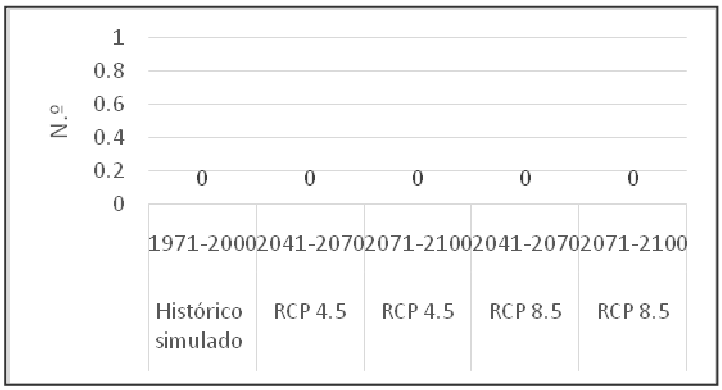


Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Vento

Quanto ao vento, as projecções apontam para a manutenção das condições actuais, sem alterações de relevo quanto ao número de dias com ventos muito fortes, que na área de Sines não são relevantes.

Figura IV.21 – Projecção de Dias com ventos muito fortes (veloc.>39 km/h), no modelo 2 – Sines



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 19.04.2022)

Subida do nível médio do mar

Segundo o IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2013), o nível médio do mar (NMM) global subiu 0,19 m [0,17 a 0,21 m] no período 1901-2010, suportado por dados maregráficos e, mais recentemente, também em dados resultantes de altimetria por satélite.

A aceleração recente das taxas de subida do NMM parece estar associada, parcialmente, às actividades de origem antrópica, principalmente ao nível da atmosfera, e nos teores de gases com efeito de estufa, os quais têm aumentado de forma significativa nas últimas décadas.

Para a Região de Lisboa, Antunes *et al*. (2013), com base em dados do marégrafo de Cascais, projectaram uma subida do NMM de 0,95 m (valor central) para o período 2000-2100.

Mais recentemente, Antunes (in JEH, 2016), apresentou evidências de um aumento contínuo da taxa de subida do nível médio da água do mar, com duplicação da taxa nos últimos 15 anos (4,1 mm/ano) e uma taxa de aceleração mais ou menos constante de 0,07 – 0,08 mm/ano^2. Com base nestes dados, Antunes projecta um cenário mais gravoso para a subida do NMM do que o previsto no cenário RCP8.5 do IPCC (2013) (0,95 m (valor central) contra 0,45 m - 0,82 m).

Em 2017, Antunes *et al*.·, projectaram para 2050 e 2100 diferentes cenários de subida do NMM em diferentes períodos de retorno de eventos extremos para a área geográfica de Portugal Continental afectada por estes fenómenos, de que resultou a produção de cartografia de vulnerabilidade física costeira.

De acordo com o visualizador deste projecto, disponível em https://smart.campus.ciencias.ulisboa.pt/portal, quer as instalações da SIGÁS e esteira de tubagens, quer o CP não serão afectados pela projectada subida do nível médio do mar[1],

[1] Segundo a projecção Mod.FC_2 (de 44 cm relativamente ao datum vertical Cascais 1938) e com maré em Preia-Mar máxima sobrelevada (com sobrelevação meteorológica) de período de retorno de 100 anos, de acordo com os requisitos da Directiva 2007/60/CE.

SÍNTESE

As emissões totais de GEE em 2020 foram estimadas em cerca de 57,6 $MtCO_2e$, sem contabilização do sector LULUCF. Os valores apurados representam um decréscimo de 1,5% face a 1990, de 32,9% relativamente a 2005 e de 9,5% relativamente a 2019.

A produção de energia e os transportes são as fontes mais importantes representando respectivamente cerca de 67% do total das emissões nacionais.

As mais recentes projecções para o clima futuro indicam que, em Sines, se registará um aumento da temperatura média do ar até 3.ºC em 2100, uma diminuição da quantidade de precipitação média anual, que, no final do século, poderá assumir valores de até -15% - -17% relativamente ao clima actual, e uma ligeira diminuição da intensidade do vento.

A ocorrência de eventos com temperaturas extremas tenderá a ser mais frequente, mas diminuirá a frequência de ocorrências pluviosas de maior intensidade.

Projecta-se também uma subida do nível médio da água do mar, mas que não afectará as áreas onde se localiza a SIGÁS, esteira de tubagens e o complexo petroquímico.

5. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.1 Introdução

A caracterização dos factores geológicos da área de implementação do Projecto e envolvente é efectuada nas componentes geomorfologia e litoestratigrafia.

A matéria relacionada com a componente hidrogeologia é tratada no ponto 8 do presente capítulo.

Os principais elementos de base utilizados nesta análise, de um conjunto que se lista no Anexo XIII do Volume de Anexos, foram os seguintes:

- Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folha 42-C, dos Serviços Geológicos de Portugal (actualmente Instituto Geológico e Mineiro), e respectiva Notícia Explicativa;
- Geocontrole, Maio de 2008 (Proc-10908) - Complexo Industrial de Sines. Novas Unidades. Estudo Geotécnico Complementar;
- Estudio Geotécnico complementario al informe GTC-128727-12. Alternativa a la parcela destinada a la ampliación de las instalaciones de la Empresa Repsol en la localidad de Sines (Portugal), Control7, Enero 2013.
- Relatório de Base – Complexo Petroquímico – Lote 2C1, AECOM URS, 2021;
- Trabalhos de Investigação Ambiental em Parcela Adjacente às Instalações da Repsol no Complexo Industrial de Sines, ARCADIS, 2022.

5.2 Enquadramento Geomorfológico

Do ponto de vista geomorfológico, o concelho de Sines e envolvente directa, para além da orla costeira, constituída pelo Cabo de Sines e pela costa (arenosa a Norte e rochosa a Sul deste Cabo), abrange três unidades principais:

- A planície litoral, a que corresponde a maior parte do território concelhio;
- A orla oriental (zona da serra), correspondente à parte meridional da serra de Grândola e aos contrafortes setentrionais da serra do Cercal;
- O relevo residual do Maciço Eruptivo de Sines, cujos afloramentos se estendem, de Nascente para Poente, desde o Cabo de Sines até praticamente aos limites do concelho.

Na área de análise, a unidade geomorfológica das serras litorais é constituída pela serra de Grândola, com orientação sensivelmente N-S, alinhada com a serra do Cercal, localizada a Sul de Sines.

Este alinhamento de relevos leva à separação da rede hidrográfica, a Oeste, as linhas de água que correm directamente para o mar, e a Este, as que correm para o interior. As linhas de água que correm para o mar desenvolvem-se com uma orientação geral E-W, sendo as mais importantes a ribeira de Moinhos (em cuja bacia se desenvolve o Projecto em análise), a ribeira da Junqueira e a ribeira de Morgavel.

O Projecto em análise irá localizar-se na planície litoral, que regista uma largura de 5 a 15 km, e se estende por mais de 100 km, desde a foz do Sado até Sagres. Desce gradualmente (declives de 0,5% a 1,5%) desde a zona da serra (90 a 150 m) até ao mar. A planície litoral é constituída dominantemente por terrenos plio-quaternários, com uma espessura inferior a 20 m, mas encontra-se talhada no Paleozóico, que se reconhece em pequenos retalhos, e ainda em toda a costa a Sudeste de Sines, bem como ao longo das linhas de água mais meridionais. Trata-se de uma plataforma de abrasão marinha, possivelmente do Plistocénico-Calabriano (Feio, 1984, *in* Notícia Explicativa da Carta Geologia de Portugal 42-C), sendo hoje observável apenas a acumulação dominante posterior das areias quaternárias.

A planície litoral constitui uma zona de grande regularidade, em consonância com a sua constituição litológica, apresentando um relevo muito suave. A configuração e a disposição da rede hidrográfica são condicionadas pelo relevo, que origina linhas de água pouco encaixadas, que se desenvolvem predominantemente na direcção E-W, como já referido.

5.3 Geolitologia

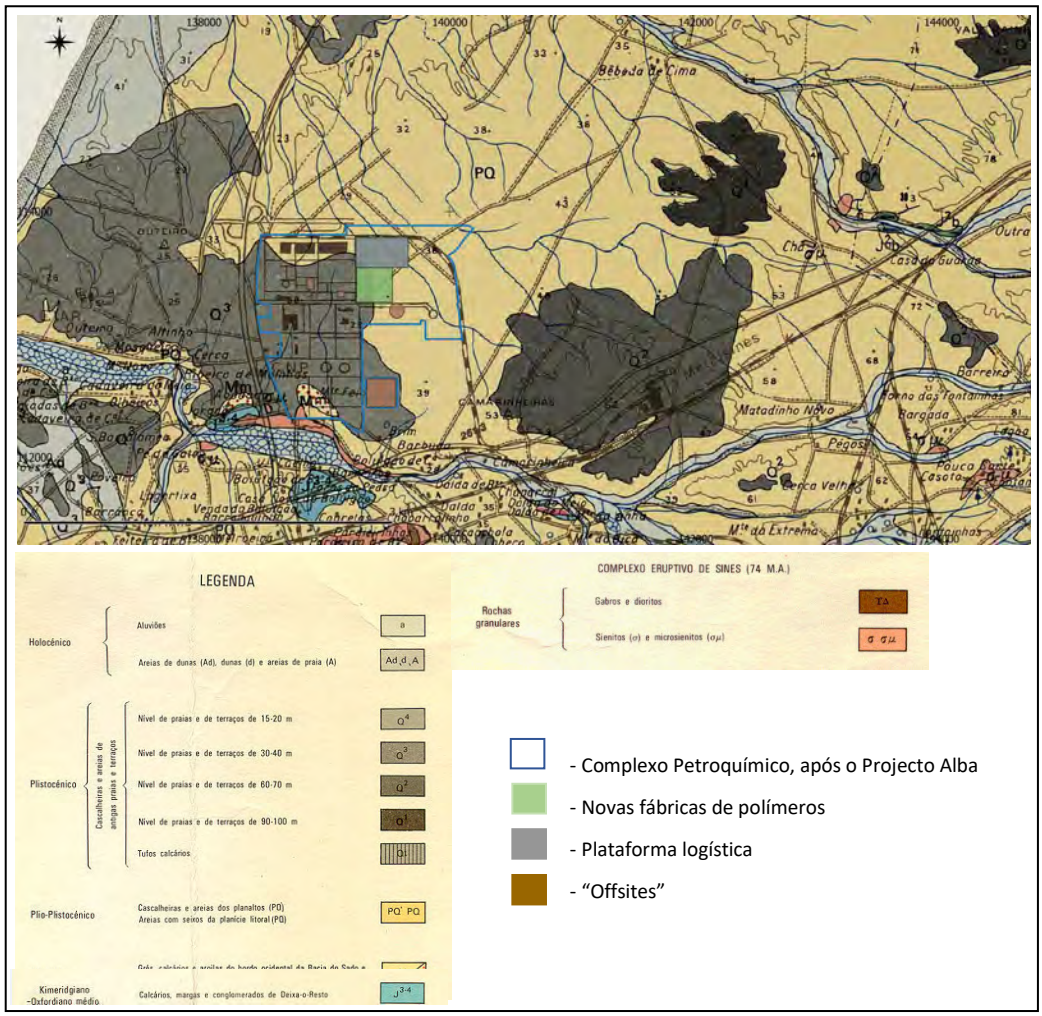
Os vários elementos do Projecto Alba ocupam diferentes áreas do Complexo Petroquímico e, ainda, áreas adjacentes pertencentes ao Loteamento da Zona 2 da ZILS, designadamente o lote 2FM, onde ficarão alojadas as novas fábricas de PP e PEL e a plataforma logística, e o lote 2C1, onde se implantarão as esferas de armazenagem de GPL e Buteno.

As formações geológicas aflorantes nos locais de implantação do Projecto, conforme a Carta Geológica de Portugal, de que se apresenta extracto na Figura IV.22, são as que se indicam abaixo:

- Cascalheiras e areias de antigas praias e terraços (Q3 – Níveis de praias e de terraços de 30-40 m), do Plistocénico - Armazenagens de GPL, buteno, hexeno, isopentano e peróxidos, torre de refrigeração a ampliar e interligações. Parte da área de implantação das novas fábricas de poliolefinas e da plataforma logística e nova *flare*;

- Areias com seixos da planície litoral (PQ), do Pliocénico – Parte das novas fábricas de poliolefinas e da plataforma logística e nova *flare*.

Figura IV.22 – Carta Geológica



Fonte: Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folha 42-C, dos Serviços Geológicos de Portugal (actualmente Laboratório Nacional de Energia e Geologia)

As unidades aflorantes no local do Projecto e na sua envolvente caracterizam-se da seguinte forma:

- **Holocénico (Ad)** – Do Cabo de Sines para Norte, desenvolve-se uma extensa costa arenosa, constituída por areias médias a grossas, bem roladas, formadas essencialmente por grãos siliciosos e por fragmentos de conchas calcárias, por vezes com abundante seixo fino. O transporte eólico para o interior da fracção mais fina das areias de praia provocou a formação de cordões de dunas, por vezes muito espessas, que se desenvolvem do Cabo de Sines para Norte, alargando-se para o interior, a partir do monte da Sancha. A sua morfologia é típica dos depósitos dunares. Estas areias de duna cobrem ainda as rochas eruptivas do maciço de Sines, na zona da vila e do Cabo de Sines, bem como as formações areno-argilosas plio-plistocénicas. Nas zonas baixas, de fraco declive, existentes ao longo das linhas de água mais importantes, ocorrem aluviões argilosos e argilo-arenosos.

- **Plistocénico (Q^1, Q^2 e Q^3)** – Constitui a cobertura arenosa superficial, que cobre por vezes os depósitos pliocénicos. As formações plistocénicas constituem pequenos retalhos, com pouca espessura, correspondendo a depósitos de antigas praias, tufos calcários e terraços fluviais formada por areias de calibre variável, geralmente médias a grossas, com cascalheiras dispersas, resultante de terraços marinhos, dos depósitos subjacentes remexidos e lavados, bem como de antigas dunas arrasadas;
  - *Terraços* – os depósitos dos terraços são compostos por areias de dimensões variáveis, médias a grosseiras, com cascalheiras diversas de cores esbranquiçadas, acinzentadas e acastanhadas. Nalguns casos as cascalheiras podem ser constituídas por seixos rolados ocorrendo, por vezes misturados, balastros mal rolados ou mesmo sub-angulosos em matriz de areia grosseira ou areão e, mais raramente de areia média. A génese destes terraços é controversa podendo ter origem marinha, fluvial ou mista;
  - *Antigas praias* – em vários pontos do litoral, podem ser encontrados depósitos referentes a antigas praias a cotas entre 80-95 m e entre 55-65 m. Estão ainda presentes depósitos com 25 a 35 m e entre 10 a 15 m, na zona entre a Badoca, Monte Branco, Vale da Rainha e a estrada de Santiago-Sines, aflorando os segundos, por vezes, próximo das arribas litorais, geralmente sob cobertura dunar, enquanto os primeiros se encontram sob areias eólicas;
  - *Tufos calcários* – estas formações assentam em parte sobre o complexo de arenitos argilosos plioplistocénicos, não excedendo 5-6 m de espessura. Correspondem a calcarenitos. Estes depósitos lacustres inicialmente atribuídos ao Plistocénico inferior - Quaternário antigo, foram posteriormente datados e atribuídos ao Plistocénico médio.
- **Plio-plistocénico (PQ) -** É constituído por depósitos marinhos e continentais, formados por areias médias argilo-ferruginosas, por vezes com um certo grau de petrificação, o que lhes confere um comportamento de grés muito friável. A sua cor varia do amarelo ao vermelho. São frequentes os níveis de seixos de grauvaque, quartzito e quartzo branco. Para Sul do Cabo de Sines, onde estes depósitos repousam directamente sobre os xistos, ocorrem por vezes crostas ferruginosas duras. A Norte do Cabo de Sines, estas formações afloram ao longo do litoral sob as dunas (Praia do Norte, Praia da Maria da Moita), ocorrendo continuamente sob a cobertura arenosa superficial, ocupando vasta área que se estende até às formações rochosas mesozóicas da zona Leste da área de Sines. São reconhecidos localmente pela designação de saibros ferruginosos;
- **Miocénico (M)** – Está escassamente representado por pequenos afloramentos a NE de Sines, em Abóbada e Monte Feio, situados na margem Norte da ribeira de Moinhos. É constituído por biocalcarenitos e arenitos finos, esbranquiçados, por vezes ricos de moluscos (Inverno *et al.,* 1993);
- **Maciço Eruptivo de Sines** – A parte emersa do Maciço Eruptivo de Sines tem cerca de 5 x 2,3 km, com alongamento aproximadamente E-W, sendo constituída por rochas granulares de gabro-dioritos, envolvendo sienitos posteriores, os quais são cortados por brechas eruptivas. Os sienitos abundam no sector ocidental do Maciço, estando referenciada na Carta Geológica de Portugal n.º 42-C um afloramento microsienítico quartzífero no Monte Feio, próximo do local do Projecto.

5.4 Local de Implantação do Projecto

Considerações Introdutórias

A caracterização geológica da área onde se prevê instalar o Projecto será feita com base no Estudo Geotécnico Complementar elaborado pela Geocontrole em Maio de 2008, no que respeita à componente do Projecto que se localiza no interior do Complexo Petroquímico.

O lote 2C1, onde se localizarão as esferas de GPL e buteno, foi caracterizado com base no levantamento geológico e geotécnico efectuado pela empresa URS em Janeiro de 2013 e na avaliação ambiental realizada em 2021.

Com o mesmo propósito, a área onde serão construídas as novas fábricas de poliolefinas e a plataforma logística será caracterizada deste ponto de vista com base no levantamento efectuado pela empresa Arcadis, em 2022, especificamente para efeitos de preparação do presente EIA.

Os relatórios produzidos no âmbito dos levantamentos referidos estão incluídos no Anexo IV do Volume de Anexos.

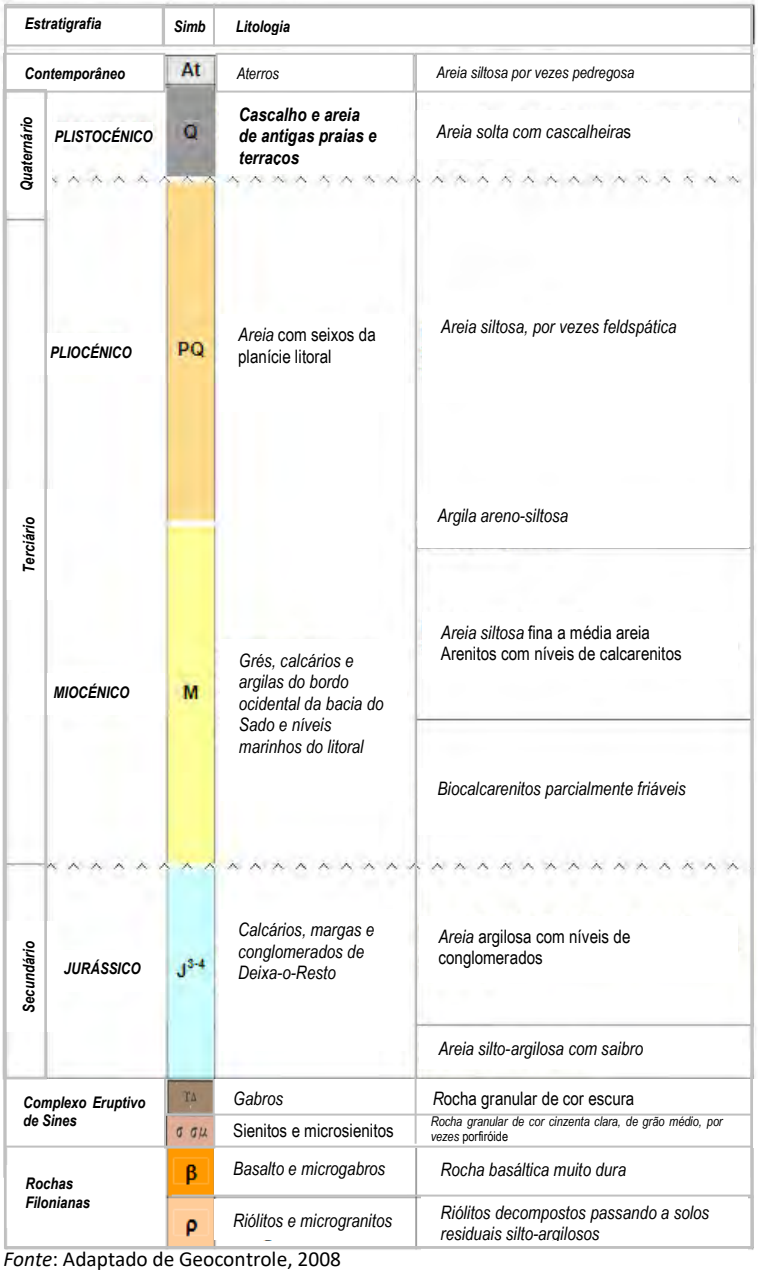
Do ponto de vista geral, o ambiente geológico presente no local do Projecto corresponde a uma extensa área de depósitos arenosos assente sobre um substrato rochoso sedimentar do Jurássico, constituído por calcários, margas e conglomerados, com algumas intrusões locais de rochas filonianas. Os depósitos arenosos são de origem marinha, pertencentes ao Miocénico (Terciário), e de origem fluvial, pertencentes ao Plio-Plistocénico (Terciário – Quaternário).

O topo da série sedimentar é frequentemente recoberto por depósitos de praias antigas e terraços fluviais que datam do período Plistocénico (Q - Quaternário “antigo”), relacionados com a acção morfogenética da dinâmica costeira e do fluxo fluvial na bacia, representando antigas superfícies de acumulação.

Pontualmente ocorrem aterros de origem antrópica, de fraca expressão, associados a antigos terraplenos.

A Figura seguinte ilustra uma coluna estratigráfica-tipo que pode ser encontrada, de uma forma geral, na área do Projecto.

Figura IV.23 – Coluna lito-estratigráfica geral para a área de intervenção



Fonte: Adaptado de Geocontrole, 2008

Características geolitológicas da área de intervenção

O estudo elaborado pela Geocontrole, em Maio de 2008, assenta nos resultados obtidos em 53 sondagens, com profundidades entre 7,0 e 25,6 m, realizadas no interior do CP nas imediações dos locais onde irão ser localizadas algumas das unidades do Projecto em apreço (tanque de hexeno, torre de refrigeração a ampliar, armazenagem de peróxidos e unidade de electrólise de hidrogénio).

Seguidamente descrevem-se mais detalhadamente as várias unidades que foram reconhecidas no decorrer desses trabalhos.

⇨ Aterros/depósitos de cobertura de antigas praias e terraços fluviais quaternários (Q^3)

Os terraços quaternários arenosos, com reduzido conteúdo de silte e/ou seixos, apresentam-se com espessuras da ordem de 3 a 4 m e fracamente coesos.

Os testes SPT realizados *in situ* indicaram uma ampla variedade de resultados, com valores médios variando entre 15 e 35 para o material granular médio denso a denso.

⇨ Série sedimentar Plio-plistocénica (PQ)

Subjacente aos materiais de cobertura, ocorre série monótona de sedimentos do Plio-plistocénico (PQ), de cor amarelo-alaranjado, com espessura variável entre 4 e 17 m. São constituídos por areia média a fina, quase nenhuma areia grossa, geralmente feldspática, em matriz siltosa, raramente argilosa.

Os testes SPT indicaram uma gama variada, com valores médios de N_{SPT} entre 30 e 50.

⇨ Depósitos terciários miocénicos (M)

Os depósitos terciários miocénicos foram encontrados em quase todas as sondagens realizadas, subjacentes aos sedimentos Plio-plistocénicos, a profundidades entre 3,8 m e 12,1 m. São constituídos por calcarenitos de fácies marinha, esbranquiçados, que, dependendo do grau de cimentação, comportam-se como areia fina a média, densa, ou como um calcarenito parcialmente friável.

Os testes SPT indicam que se está perante materiais com comportamento mecânico na transição entre rocha branda e rocha dura (NSPT>60).

⇨ Substrato calcário do Jurássico (J^{3-4})

Os calcários, margas e conglomerados de Deixa-o-Resto foram interessados entre 7,2 m e 23,7 m. Trata-se de materiais sedimentares coesos, argilo-siltosos, localmente areno-silto-argilosos, geralmente incorporando níveis conglomeráticos. Os calcários apresentam-se atravessados por uma rede de filões alcalinos, geralmente constituídos por sienitos.

⇨ Rochas eruptivas pós-paleozóicas – Complexo Eruptivo de Sines

Em algumas sondagens, a Sul da instalação, foi posta em evidência densa rede filoniana, que irradia do Complexo Eruptivo de Sines e que instruiu o maciço calcário jurássico, como referido.

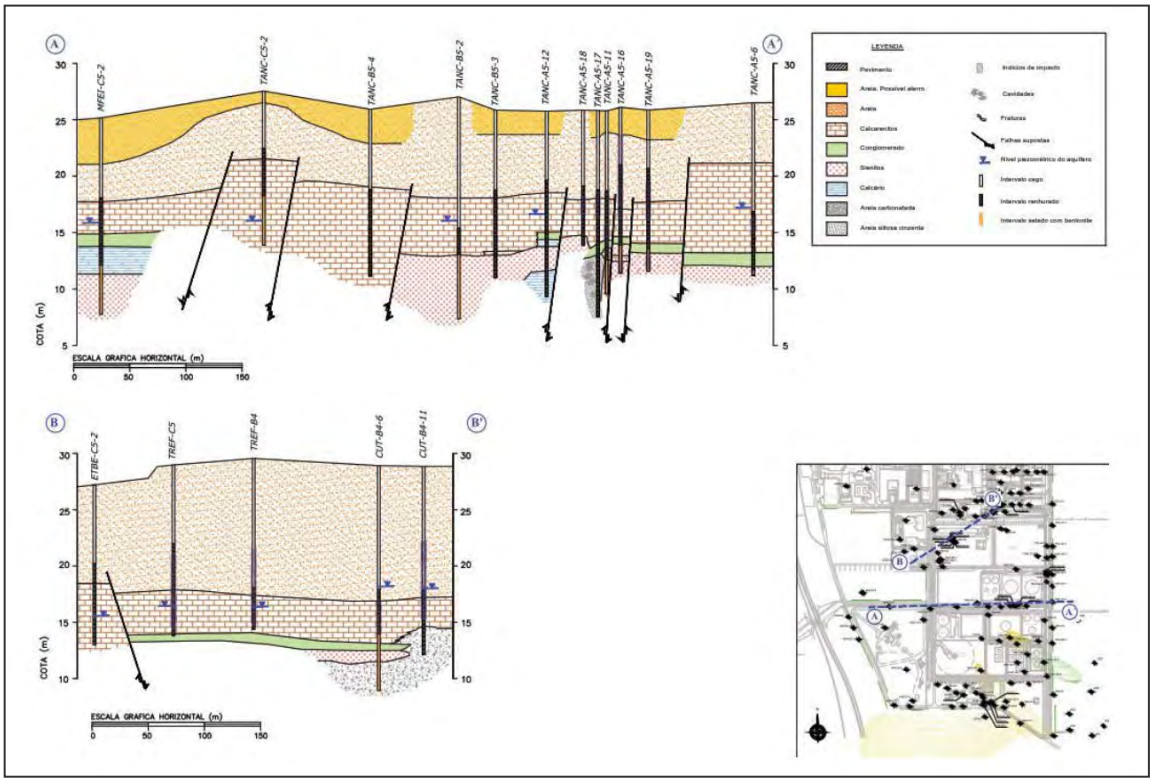
Trata-se de rochas de idade cretácica, de textura granular, de grão fino e cor castanho-amarelada, apresentando-se, geralmente, muito alteradas e fracturadas.

Os veios apresentam-se subverticais e exibem um padrão de distribuição essencialmente radial, principalmente nas direcções N-S e E-W.

A Sul-sudoeste do CP ocorre um afloramento sienítico, relacionado com a actividade do referido Maciço sub-vulcânico de Sines.

Na figura seguinte apresentam-se o perfil geológico interpretativo para a área de intervenção.

Figura IV.24 – Perfis geológicos interpretativos para o local do projecto. Perfis A-A' e B-B'



Fonte: AECOM, 2009

Lote 2C1

No lote 2C1, o terreno apresenta uma morfologia plana, com uma ligeira pendente para Sudoeste, desde as cotas de 30 m na zona mais a Norte do lote até às cotas de 23 m na zona mais a Sul.

As formações ocorrentes pertencem ao Quaternário e Plio-Quaternário e recobrem as formações calcário-arenosas do Terciário (Miocénico), que sobrejazem às formações do Jurássico, o qual é atravessado por intrusões sieníticas, pertencentes ao complexo subvulcânico de Sines.

O Quaternário e Plio-Quaternário são caracterizados pela presença de areias de praia e areias de terraços fluviais, com poucas cascalheiras, com intercalações de níveis mais finos no caso do Plio-Quaternário.

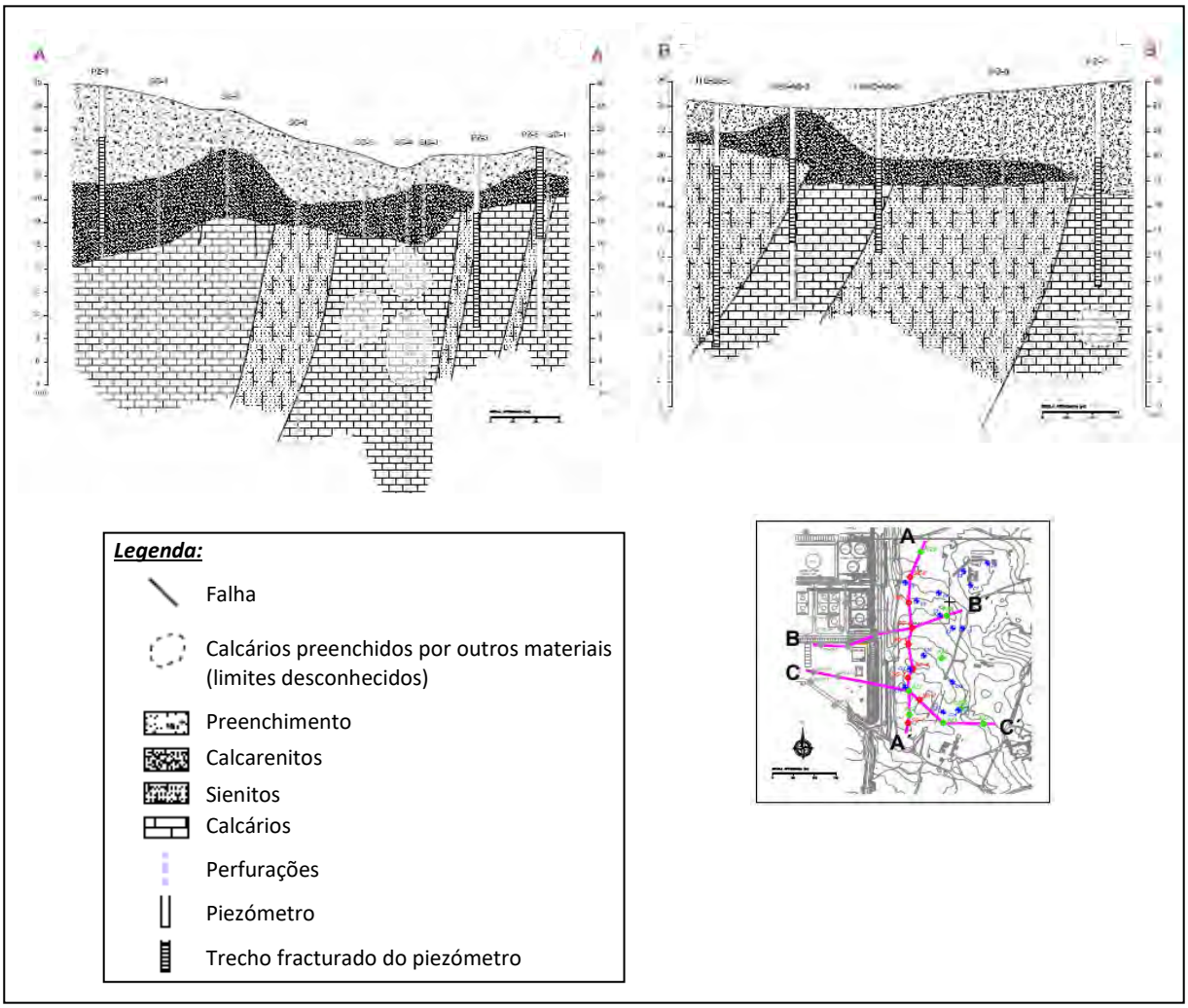
O Terciário (Miocénico) é representado por uma camada de espessura variável de calcarenitos médios a grosseiros, fossilíferos na base, que em profundidade passam a um conglomerado de calcários siliciosos, com matriz arenosa e escasso cimento carbonatado.

Estes depósitos encontram-se sobrejacentes a calcários micríticos, cinzentos, do jurássico, caracterizados por uma forte recristalização, com juntas estilolíticas em algumas secções. Trata-se de uma camada com mergulho de 020/26º, afectada por fracturação subvertical bastante desenvolvida, precursora, em muitos casos, de zonas apresentando fenómenos de carsificação ou de brechificação.

Por último, os calcários apresentam-se atravessados por uma rede de filões alcalinos, geralmente constituídos por sienitos, muito alterados e fracturados, de idade cretácica, que lhes confere algum grau de metamorfismo, marcado pela recristalização, já citada, e pela presença de juntas de minerais ferromagnesianos e por zonas de argilas xistosas esverdeadas.

Na figura seguinte apresenta-se o perfil geológico interpretativo para o local, de acordo com o estudo realizado pela URS em 2013.

Figura IV.25 – Perfis geológicos interpretativos para o lote 2C1. Perfis A-A' e B-B'



Fonte: ARS, 2013

Lote 2FM

Os trabalhos realizados na parcela 2FM envolveram a execução de 15 poços de investigação até aproximadamente 3 m de profundidade e a execução de 8 furos de sondagem até uma profundidade máxima entre 16 m e 20 m, com posterior transformação em piezómetros.

As sondagens atravessaram uma série monótona de sedimentos arenosos do Plio-plistocénico, constituídos por areias de praia, amarelas, laranjas e amarelo-alaranjadas, com espessura de 16 m. Na base, encontraram-se níveis de areias finas a grosseiras, de cor amarelada, por vezes acinzentada, em algumas sondagens com intercalações argilosas e com bioclastos.

As sondagens não alcançaram as formações terciárias miocénicas e as jurássicas subjacentes.

5.5 Recursos Geológicos

No concelho de Sines não estão referenciadas quaisquer áreas cativas ou de reserva ou ainda concessões para exploração e pesquisa de recursos minerais, de acordo com a informação publicada na página electrónica da Direcção Geral de Geologia e Energia (www.dgeg.pt, consultada em 22.03.2022).

Em relação com o maciço subvulcânico de Sines, são abundantes, no concelho de Sines, os gabros e outras rochas básicas afins, explorados para a construção civil. As areias plio-quaternárias siliciosas ocorrem em quantidades apreciáveis, tendo grande utilização na construção civil.

De acordo com a mesma fonte, no concelho existem as seguintes áreas de extracção de inertes:

- Pedreira de Monte Chãos ..... localizada junto ao Porto de Sines, fazendo parte da área de jurisdição do Porto;
- Pedreira de Covas ..... localizada a Norte da Cidade de Sines;
- Areeiros 1 e 2 da Aicep Global Parques..... localizados na Zona Industrial e Logística de Sines.

5.6 Património Geológico na Área de Intervenção

O Projecto irá localizar-se na ZILS – Zona Industrial e Logística de Sines, que do ponto de vista territorial se conforma às disposições previstas nos planos de ordenamento municipal, designadamente o PDM de Sines e o PU da ZILS.

Como referido no ponto anterior, para esta área não estão referenciadas quaisquer áreas cativas ou de reserva ou ainda concessões para exploração e pesquisa de recursos minerais, segundo a base de dados da DGEG.

A nível científico e cultural, as formações geomorfológicas ocorrentes também não apresentam interesse, tanto quanto atesta a sua ausência da lista de geossítios constante do Inventário Nacional de Património Geológico de Portugal, da responsabilidade do Grupo Português da PROGEO, que reúne os principais locais em Portugal (geossítios) onde ocorrem elementos da geodiversidade com elevado valor científico. Foi também consultada a base de dados Geo-Sítios alojada no Geoportal Energia e Geologia do LNEG – Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia.

5.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

No caso da não concretização do projecto em estudo, as características geológicas do local manter-se-ão inalteradas, uma vez que não estão previstas quaisquer outras acções susceptíveis de produzir alterações a nível do substrato geológico e geomorfológico.

síntese

O local previsto para a implantação da instalação localiza-se na Orla Mezo-Cenozóica, onde ocorrem fundamentalmente formações detríticas, intrudidas pelo maciço sub-vulcânico de Sines, de idade Cretácica, este quase totalmente coberto pelos depósitos cenozóicos. Estes são constituídos essencialmente por argilas, areias, arenitos, cascalheiras, grés e calcários no Terciário, e no Quaternário por terraços, cascalheiras, aluviões, dunas e areias de praia.

Na área do Complexo Industrial de Sines, as sondagens realizadas indicaram uma série estratigráfica constituída, na base, por um horizonte de calcários jurássicos, intruídos por filões sieníticos. Sobrejacentemente ocorre uma série detrítica terciária, de calcarenitos e de areias e areias argilosas, à qual se sobrepõem as areias plio-plistocénicas e pliocénicas.

No local do projecto não se identificam ocorrências geológicas com interesse cultural, científico, económico, ou de outra natureza qualquer.

6. SISMICIDADE E TECTÓNICA

6.1 Sismicidade

No contexto da tectónica de placas, o território português situa-se na placa euro-asiática, limitada a Sul pela falha Açores-Gibraltar, correspondente à fronteira entre as placas euro-asiática e africana, e a Oeste pela falha dorsal do oceano Atlântico.

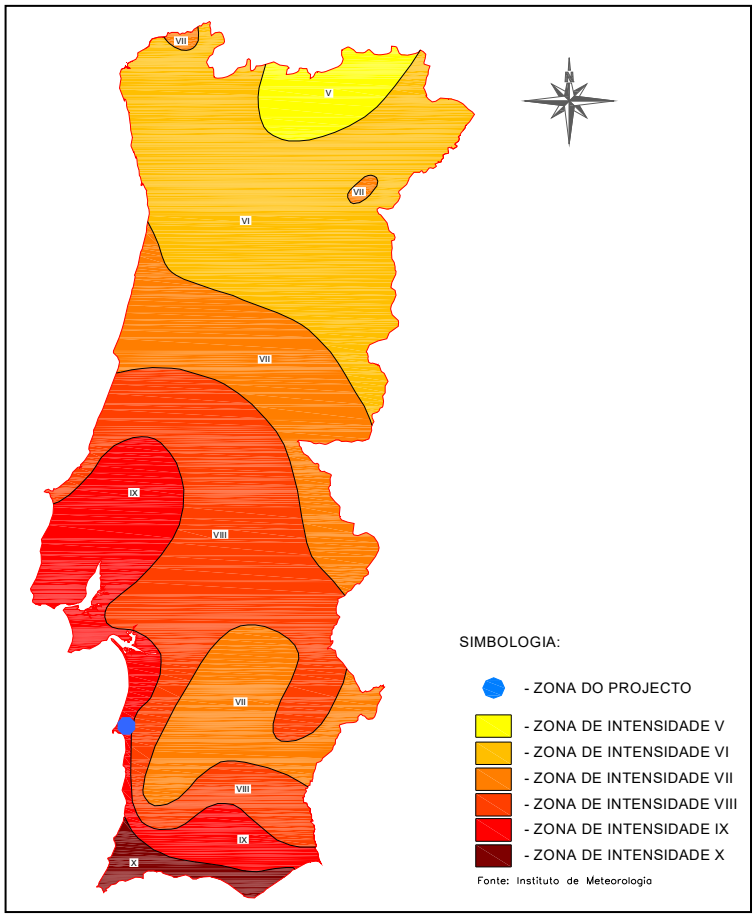
Em Portugal continental, a maior parte dos sismos graves tiveram origem em zonas interplacas, com localização dos epicentros a SW do Cabo de São Vicente, na região do Banco de Gorringe. De entre os sismos interplacas, em geral de magnitude elevada e grande profundidade, destaca-se o terramoto de 1775, seguido de maremoto, e o sismo de 1969.

Nos sismos de origem intraplaca, a sismicidade é mais difusa, de intensidade baixa a moderada, sendo difícil estabelecer uma relação directa entre as falhas existentes e os epicentros dos sismos. Em relação a estes sismos, salientam-se os que têm origem no vale do rio Tejo, nomeadamente na falha do seu curso inferior, que se manifestaram de forma mais importante nos abalos de 1531 e 1909.

Por outro lado, a localização duma linha de epicentros ao longo da faixa atlântica da Península Ibérica leva alguns autores a admitir a possível existência de uma zona de subducção ao longo da margem continental.

Na Figura IV.26 apresenta-se o mapa de isossistas de intensidades máximas, publicado pelo ex-Instituto de Meteorologia (actual Instituto Português do Mar e da Atmosfera), onde se pode verificar que o local do projecto está localizado na isossista de grau IX.

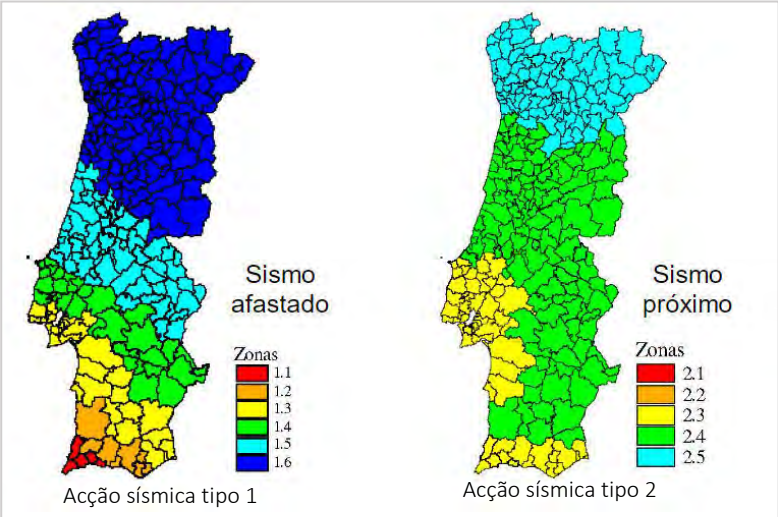
Figura IV.26 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental



De acordo com a NP EN 1998-1-1 - Eurocódigo 8 ." Disposições para Projecto de Estruturas Sismo-Resistentes, Parte 1-1. Regras Gerais, Acções Sísmicas e Requisitos Gerais para as Estruturas", CEN, 2010, são definidos dois tipos distintos de acção sísmica com distâncias focais, magnitudes e durações diferentes: a acção do tipo 1 e a acção do tipo 2. A primeira acção está associada a sismos com epicentro na falha que separa as placas tectónicas africana e europeia, com elevada magnitude, maior duração, grande distância focal e frequências baixas. A acção do tipo 2 está associada a sismos com magnitude moderada, menor duração, pequena distância focal, elevadas frequências, e com epicentro em território nacional.

Para ambos os tipos de acção sísmica são definidas cinco zonas, associadas a valores de aceleração máxima de referência (a*gR*) diferentes. O EC8-1 estabelece que para Portugal Continental é necessário considerar os dois tipos de acções sísmicas, estando Sines, onde se localiza o Projecto em estudo, na Zona 1.3 para a Acção Sísmica do Tipo 1, e na Zona 2.3 para a Acção Sísmica do Tipo 2, como se pode observar na Figura IV.27.

Figura IV.27 – Zonas sísmicas de Portugal Continental



Fonte: NP EN 1998 -1:2010 — Eurocódigo 8 (EC8.1 e anexo nacional)

6.2 Tectónica

Exceptuando a vasta região ocupada pela cobertura arenosa Plio-Plistocénica, em que os aspectos tectónicos não são directamente observáveis, a área de Sines abrange diversas regiões rochosas, constituídas por formações Mesozóicas, Paleozóicas (carbónico) e pelo Maciço Eruptivo de Sines.

- **Formações mesozóicas** – As formações mesozóicas mostram uma tectónica muito complexa de dobramentos e falhas. A Norte de Santiago do Cacém, entre a região do monte do Barranco e o marco do Montum, as camadas têm, em geral, a orientação N–S ou NNW-SSE da faixa de afloramentos mesozóicos, constituindo um monoclinal em que as camadas inclinam para Oeste. Esta inclinação é em geral fraca, acentuando-se à medida que se aproxima para Este do contacto discordante com os xistos.

  Esta estrutura monoclinal encontra-se intersectada transversalmente por falhas, que provocaram grandes rejeitos horizontais, pondo em contacto discordante terrenos litologicamente diferentes. Estas falhas, que em muitos casos são facilmente identificáveis no terreno, constituem duas famílias principais com orientação geral ENE-WSW e WNW-ESE.

  Na região de Santiago do Cacém e para Sul desta vila até ao Vale das Traves, acentua-se a complicação tectónica, devido à existência de falhas mais intensas e a dobramentos anticlinais e sinclinais. Os eixos destas dobras têm orientação NNW-SSE e mergulham para NNW. As falhas são paralelas ou transversais às dobras. Nesta região, a sua orientação é mais variável, não sendo possível atribuir uma orientação geral a estes acidentes.

  Na zona entre a colina da Fateota, o vale do Canal e o Moinho da Campa, bem representativa da região, os xistos afloram no meio das formações mesozóicas, constituindo o núcleo de um anticlinal erodido.

- **Xistos carbónicos** – Em consequência dos movimentos que os afectaram, os xistos filádios e grauvaques apresentam-se intensamente deformados por sucessivas dobras apertadas. A atitude dos xistos concorda, em geral, com a orientação NW-SE dos eixos dos dobramentos que atingiram aquelas formações, apresentando-se as camadas sempre muito inclinadas.

  As determinações feitas a Sul de Sines, da região do Monte do Morgavel e Monte do Arneiro, até ao extremo Este da área de Sines, mostram que a direcção das formações xistosas se situa entre N 30º W e N 72º W e a sua inclinação entre 32 NE e a vertical, mais vulgarmente sub-vertical. Nas sondagens efectuadas, detectaram-se com frequência zonas de esmagamento, devido a falhas, e zonas de filões e filonetes, quer inter-estratificados, quer discordantes com a atitude dos xistos.

  A compartimentação dos xistos é sobretudo devida à estratificação e à xistosidade, sobrepondo-se o diaclasamento do maciço transversalmente a estas descontinuidades.

- **Maciço Eruptivo de Sines** – Devido à erosão, o maciço eruptivo de Sines apresenta-se pouco elevado e aplanado, em grande parte coberto por depósitos arenosos, de modo que os aspectos tectónicos são sobretudo observáveis nas arribas do lado do mar e nas escavações entretanto realizadas, nomeadamente na zona da pedreira existente na Ponta da Silveira e ao longo da estrada que liga a pedreira ao enraizamento do molhe.

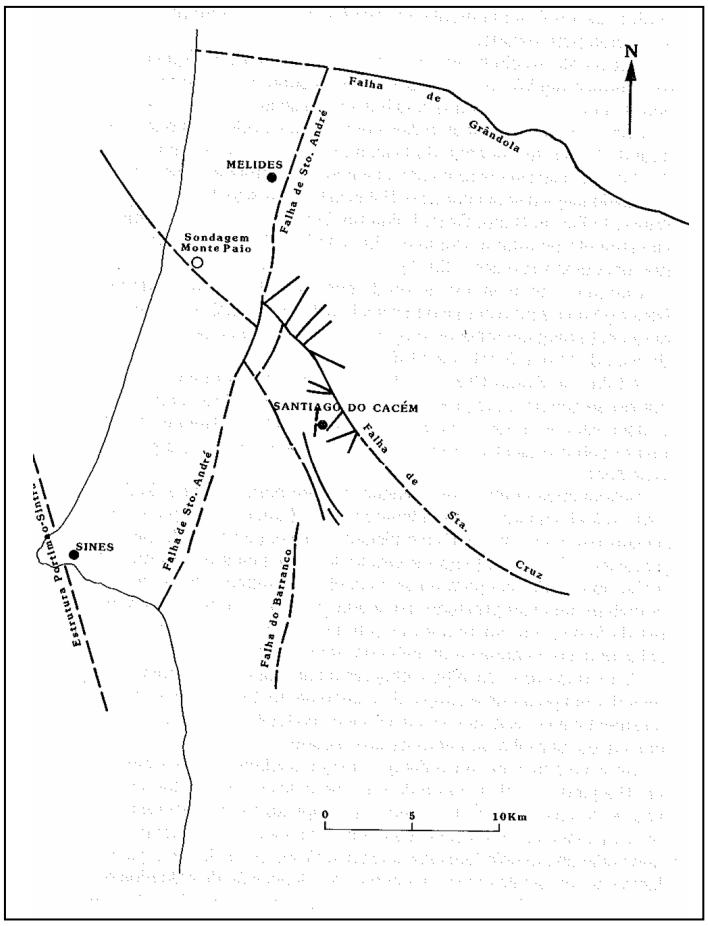
  A característica tectónica mais importante do maciço de Sines é a sua compartimentação, resultante do diaclasamento e da ocorrência de falhas e de filões.

  O maciço sienítico, que ocorre para Norte da praia da Ribeira, apresenta-se intensamente diaclasado e alterado até grandes profundidades. O espaçamento das diaclases é pequeno, resultando uma divisão do maciço em pequenos blocos. São frequentes os filões verticais, predominantemente de rocha básica.

  No maciço gabro-diorítico, que ocorre para Sul da praia da Ribeira, as diaclases têm maior espaçamento e apresentam-se geralmente fechadas ou preenchidas por material argiloso esverdeado de natureza montmorilonítica. São numerosos os filões verticais e sub-verticais de rocha esbranquiçada, possivelmente microsienito, ocorrendo ainda alguns filões básicos negros.

À diferente constituição litológica e estrutural das três regiões caracterizadas, correspondem características tectónicas particulares, que podem ser observadas na Figura IV.28.

Figura IV.28 – Esquema tectónico da região de Sines (Inverno et al., 1993, in Noticia Explicativa da Folha 42-C da Carta Geológica de Portugal)

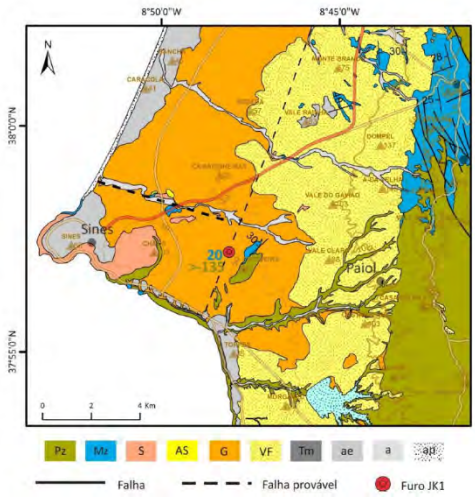


Segundo Inverno *et al.,* 1993, na área de análise destaca-se a Falha de Santo André (ou falha de Deixa-o-Resto), a Falha de Santa Cruz, Falha de Grândola e o alinhamento estrutural Portimão-Monchique–Sines-Sesimbra-Sintra. Não cartografada na figura indicada, refere-se também a falha de Ribeira de Moinhos, identificada próximo do local do Projecto por alguns autores.

A falha de Deixa-o-Resto corresponde a um acidente tectónico com direcção NNE-SSW, apresentando movimentação vertical do tipo inverso inclinada para leste, sugerindo uma componente do tipo desligamento esquerdo (Ribeiro *et al.*, 1993). De acordo com a Notícia Explicativa da Folha 42-C da Carta Geológica de Portugal, esta falha apresenta evidências de movimentos pós-pliocénicos, bem como uma marcada fracturação N 4º 0W que afecta toda a cobertura pós–Mesozóica.

Por seu lado, a falha de Ribeira de Moinhos, primeiro identificada por Ribeiro *et al*. (1993) na sequência de observações de contacto entre rochas da cobertura mesozóica e do maciço de Sines (a Sul) com formações da cobertura neogénica e quaternária (a Norte), apresenta actividade quaternária com movimentação vertical do tipo normal, com abatimento do bloco N. Segundo estes autores não corresponde a um acidente único, mas a uma zona de deformação difusa que acompanha o traçado da Ribeira de Moinhos.

Figura IV.29 – Falha provável da Ribeira de Moinhos (Ressurreição, 2018)



De acordo com Ressurreição (2018), "o conhecimento da zona de fracturação denominada por falha da Ribeira de Moinhos […] é […] ainda insuficiente para se determinar com precisão as suas características e evolução geológica". Mais refere que "não é possível distinguir se as falhas observadas na área emersa afectando todas as unidades anteriores ao Pliocénico correspondem à reactivação de estruturas geradas durante as fases distensivas do início do Mesozóico ou à reactivação de outras fracturas associadas à própria intrusão ígnea". Admite, no entanto, que "os últimos episódios importantes de actividade tectónica ao longo desta zona de deformação terão ocorrido no Miocénico superior" e conclui que "é possível que a estrutura coincidente com a ribeira de Moinhos faça parte de uma zona de deformação importante de orientação geral E-W a WNW-ESE, exercendo controlo tectónico na geração deste sector da bacia mesozóica do Alentejo e actuando como zona preferencial para a instalação do corpo magmático de Sines".

6.3 Neotectónica

De acordo com a referida Notícia Explicativa, ao longo das falhas de Santo André e de Santa Cruz são conhecidos marcados movimentos pós-pliocénicos, bem como uma marcada fracturação N 4º 0W (J. Pais, *verbatim*), que afecta toda a cobertura pós–Mesozóica.

SÍNTESE

O local de implantação do Projecto localiza-se na zona 1.2, de acção sísmica do tipo 1 (para sismos afastados) e zona 2.3, de acção sísmica tipo 2 (para sismos próximos), de acordo com o zonamento do EC8.1. A intensidade sísmica atingiu o nível IX, na escala de Mercali modificada.

A área em estudo situa-se entre duas falhas prováveis localizadas a Este (falha de Santo André ou Falha de Deixa-o-Resto) e a Oeste (Estrutura Portimão–Sintra), que se desenvolvem na direcção N-S.

Nas proximidades do local do Projecto, está identificada a falha de Ribeira de Moinhos, constituindo uma zona de deformação difusa que acompanha o traçado da Ribeira de Moinhos. Apresenta actividade quaternária com movimentação vertical do tipo normal, com abatimento do bloco N.

7. SOLOS E USO DO SOLO

7.1 Metodologia

A caracterização dos solos da área de intervenção foi efectuada com base em:

- Carta dos Solos, à escala 1:25 000, elaborada pelo ex-Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário e disponibilizada pelo Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica (IDRHa);
- Estudo "Os Solos de Portugal a Sul do Rio Tejo – Sua Classificação, Caracterização e Génese" (Cardoso *et al.*, 1965);
- Relatório de Base – Complexo Petroquímico – Lote 2C1, AECOM URS, 2021;
- Trabalhos de Investigação Ambiental em Parcela Adjacente às Instalações da Repsol no Complexo Industrial de Sines, ARCADIS, 2022.

7.2 Enquadramento Pedológico

Os cambissolos êutricos dominam a planície interior que se estende, no sentido longitudinal, desde a ribeira de Morgavel aos limites Sul do concelho; e, no sentido latitudinal, entre o cordão dunar ocidental e as encostas xistosas da serra do Cercal, a Oriente. Resultam da pedogénese operante sobre areias limo-argilosas, micáceas, depositadas sobre um substrato xistoso (o qual se deixa entrever nos canais talhados pelas ribeiras e em alguns troços erodidos da paisagem). São solos relativamente pouco evoluídos, de espessura variável, onde se encontra um horizonte B câmbico a testemunhar alteração *in situ* dos minerais, sem sinais de iluviação. A sua fertilidade e aptidões agrícolas são moderadas, pelo que são incluídos na classe D da Carta de Capacidade de Uso do Solo. Graças aos relevos planos onde assentam, e às práticas agrícolas pouco agressivas que sobre eles se têm praticado, pode dizer-se que é reduzido o risco de erosão destes cambissolos.

Os podzóis órticos predominam na planície interior a Norte da ribeira de Morgavel, interrompidos a Oeste pelos cordões dunares litorais, e entrecortados apenas por algumas pequenas manchas de aluviossolos nas várzeas que atravessam o concelho no sentido Nascente-Poente: ribeira de Moinhos, da Bêbeda, etc. Trata-se de solos arenosos cujos horizontes sub-superficiais sofreram uma forte eluviação dos compostos orgânicos e dos óxidos de ferro, alumínio e magnésio, os quais por seu turno se acumularam num horizonte espódico mais profundo, impermeável — a chamada surraipa. Estes solos são consignados à classe D da respectiva Carta de Capacidade de Uso, dadas as limitações que oferecem à agricultura — o seu horizonte B é pouco fértil, enquanto a drenagem dos horizontes mais profundos é, devido à surraipa, pouco eficaz. Estes solos apresentam risco reduzido a moderado de erosão (graças ao relevo ameno e práticas agro-florestais pouco agressivas que neles se praticam).

Os Litossolos Êutricos encontram-se nas faldas da serra do Cercal, ao longo do limite Sudoeste do concelho. Resultam da acção dos agentes pedogenéticos sobre um substrato de xistos paleozóicos, e caracterizam-se por estarem numa fase muito incipiente da sua evolução - na sua composição apenas se encontram dois horizontes: um superficial delgado (até 30 cm), composto por fracções grosseiras de rocha fragmentada, e um horizonte subsuperficial que não é senão a própria rocha-mãe. A sua capacidade de uso agrícola está severamente limitada, pelo que integra a classe E do respectivo sistema de classificação. As manchas de litossolos do concelho de Sines encontram-se em processo acelerado de erosão: a sua composição físico-química, o seu declive acentuado em

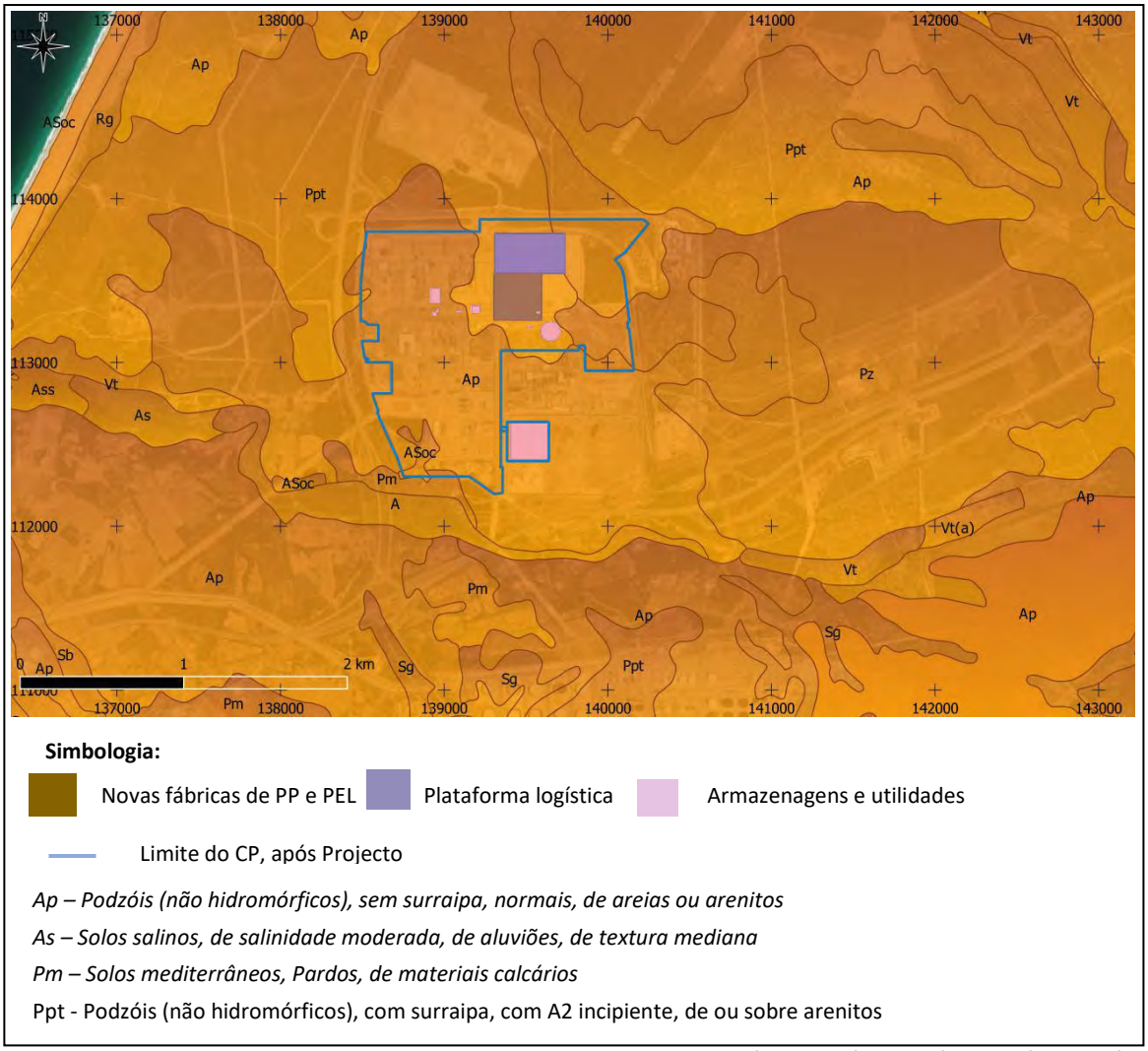
longas encostas, as condições pluviométricas e, acima de tudo, as péssimas práticas agro-florestais que neles se têm praticado correm o risco de os reduzir em poucos anos à condição improdutiva da rocha nua (Costa Lobo *et al*., 2009).

Os Regossolos psamíticos são representados pelos cordões e manchas dunares não-consolidadas de todo o litoral do concelho, excepção feita a algumas interrupções ocupadas por aglomerados urbanos ou por afloramentos rochosos. Trata-se de solos incipientes de areia solta, com escassa ou nula diferenciação de horizontes.

7.3 Solos na Área de Intervenção

Na área de intervenção estão demarcadas as unidades pedológicas Ap, Ppt e Rg, conforme se verifica no excerto da Carta de Solos apresentada na Figura IV.30.

Figura IV.30 – Carta de Solos



Fonte: Cartas de Solos - Cartas Complementares, elaboradas pelo SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR,

Assim, de acordo com a referida figura:

- As fábricas de PEL e PP, a maior parte da Plataforma Logística, a nova *Flare* e a armazenagem de peróxidos e de isopentano localizam-se sobre solos Podzóis (não hidromórficos), com surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos (Ppt);
- Restantes unidades do Projecto localizam-se sobre solos Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos (Ap).
- Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos (Ap).

Seguidamente descrevem-se as características locais destes solos.

Podzóis (Ap e Ppt)

O processo de formação predominante deste tipo de solos é a podzolização, que resulta da acidificação acentuada do húmus, com formação de grandes quantidades de compostos orgânicos que se deslocam para a parte inferior do perfil, arrastando também óxidos de ferro e alumínio. Em climas atlânticos, a elevada pluviosidade, ligada a grande nebulosidade, favorecem a podzolização, bem como outros factores ecológicos, tais como vegetação acidificante (principalmente pinheiros) e rocha-mãe (extremamente permeável, siliciosa e pobre em alcalinos e alcalino-terrosos).

As características gerais dos Podzóis (Não Hidromórficos) Sem Surraipa de areias ou arenitos (Ap) são:

- Horizonte A1 – 15 a 30 cm; pardo, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5. Transição nítida para:
- Horizonte A2 – 0 a 40 cm, por vezes com prolongamentos para o horizonte subjacente; pardo-pálido, cinzento-pardacento-claro ou cinzento-claro; arenoso; sem agregados, solto; pH 5,5 a 6,5. Transição nítida ondulada, irregular ou descontínua para:
- Horizonte B2 – 40 a 65 cm; pardo-amarelado, amarelo-pardacento, amarelo, castanho ou vermelho-amarelado, de cor uniforme ou em manchas; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5. Transição gradual para:
- Horizonte C – Material originário de areia ou arenito em geral pouco consolidado.

Em geral, desenvolvem-se em relevo plano, apresentando textura muito ligeira, onde predominam as fracções de areia grossa e fina.

O teor de matéria orgânica diminui do horizonte A1 para A2, para aumentar em B2, devido à migração do húmus do horizonte eluvial A2.

A capacidade de campo é muito baixa; a expansibilidade nula e a permeabilidade é elevada. Os reduzidos teores em argilas e em matéria orgânica originam valores de capacidade de troca catiónica muito baixos, determinando assim uma oferta nutricional muito reduzida.

Apresentam uma capacidade de utilização muito reduzida, encontrando-se classificados na classe “D”, com limitações severas ao nível da zona radicular “s”, sobretudo devido à pequena espessura efectiva, não sendo susceptíveis de utilização agrícola, apresentando poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal.

Nestes solos, a susceptibilidade à erosão hídrica e eólica é moderada, determinando assim uma estabilidade fraca em declives acentuados ou em posições expostas aos agentes erosivos.

Os solos Ppt são da ordem dos solos podzolisados, subordem dos podzóis não hidromórficos. Diferenciam-se dos solos Ap por terem um horizonte A pouco espesso, frequentemente incorporado no A1 ou disperso no B, sendo mesmo, nalguns casos, inexistente.

Nestes solos, a surraipa é sempre descontínua e nodulosa e do tipo "ortstein".

Regossolos Psamíticos

Os Regossolos Psamíticos são constituídos por materiais detríticos arenosos mais ou menos grosseiros, soltos, de textura muito ligeira, mais ou menos ácidos e muito pouco ou nada diferenciados, possuindo, quando muito, um delgado horizonte superficial com pequena acumulação de matéria orgânica.

Apresentam baixo teor de matéria orgânica, relação C/N relativamente elevada, sobretudo devido ao baixo teor de azoto. O pH é moderadamente ácido e o grau de saturação sempre acima de 60.

Devido à escassez de colóides, a capacidade de troca catiónica é muito ou extremamente baixa. A drenagem natural é muito intensa, o que produz condições de grave secura edáfica.

Apresentam risco de erosão hídrica reduzido a médio e risco de erosão eólica médio. Devido à elevada permeabilidade não apresentam risco de encharcamento.

Ocorrem em áreas topograficamente planas, sendo fraca a vegetação que, em condições naturais, os recobre. Desde um ponto de vista agro-florestal, o seu interesse limita-se ao cultivo pontual de vinhedo, ou à exploração de pinhal.

No Quadro IV.5 apresenta-se um resumo das características dos solos ocorrentes nas áreas a intervencionar.

De referir que devido às sucessivas intervenções levadas a cabo quando da instalação do Complexo Petroquímico, tais como escavações e aterros, com eventual aporte de materiais alóctones, as unidades pedológicas cartografadas estão ausentes em grande parte da área directa de intervenção.

No interior do CP, o solo das áreas que irão ser ocupadas pelos elementos do Projecto Alba apresenta-se compactado, não pavimentado, da forma como abaixo se ilustra (Foto IV.1).

Foto IV.1 – Solos compactados, não pavimentados, na área de Projecto



Área para novo tanque de hexeno

Área para a nova armazenagem de peróxidos

Quadro IV.5 – Resumo das características dos solos presentes (critérios de classificação adaptados de Blume, 1990; Cardoso, 1965; Fernandes, 1992; Marks et al. 1989; SROA, 1972)

Solo	Principais características	RAN	Potencial produção agrícola	Permeabilidade	Erodibilidade	Capacidade retenção microorganismos	Capacidade tamponização	Capacidade retenção pol. inorg.	Capacidade retenção pol. org.	Decaimento poluentes orgânicos
Ap – Podzóis não hidromórficos sem surraipa de areias	São solos podzolisados, com um horizonte eluvial pouco nítido, sem surraipa. O pH é reduzido e o teor em matéria orgânica é baixo, tomando a forma de "mull" ácido. A capacidade de troca catiónica é reduzida.	Não	Reduzido a nulo	Elevada (desde que não ocorram acumulações de argila)	Média (elevada para declives pronunciados)	Média a elevada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzido
Ppt – Podzóis não hidromórficos com surraipa de areias	São solos podzolisados. Diferenciam-se dos solos Ap por terem um horizonte A pouco espesso, sendo mesmo, nalguns casos, inexistente. A surraipa é sempre descontínua e nodulosa e do tipo "ortstein".	Não	Reduzido a nulo	Elevada (desde que não ocorram acumulações de argila)	Média (elevada para declives pronunciados)	Média a elevada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzido
Rg – Regossolos Psamíticos não húmidos	São solos incipientes sem diferenciação de horizontes com texturas ligeiras. O teor em matéria orgânica é reduzido, o pH é normalmente ácido e a capacidade de troca catiónica é reduzida.	Não	Reduzido a nulo	Elevada (desde que não ocorram acumulações de argila)	Média (elevada para declives pronunciados)	Média a elevada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzido

As áreas adjacentes ao CP que irão ser ocupadas no âmbito do Projecto Alba apresentam-se, genericamente, em solo natural, no entanto, já remexido ou terraplenado, em alguns pontos com materiais de aterro (Foto IV.2).

Foto IV.2 – Solo natural, remexido, na área de Projecto



Área para novas Fábricas de Poliolefinas



Área para Estaleiro



Área para a nova *flare*

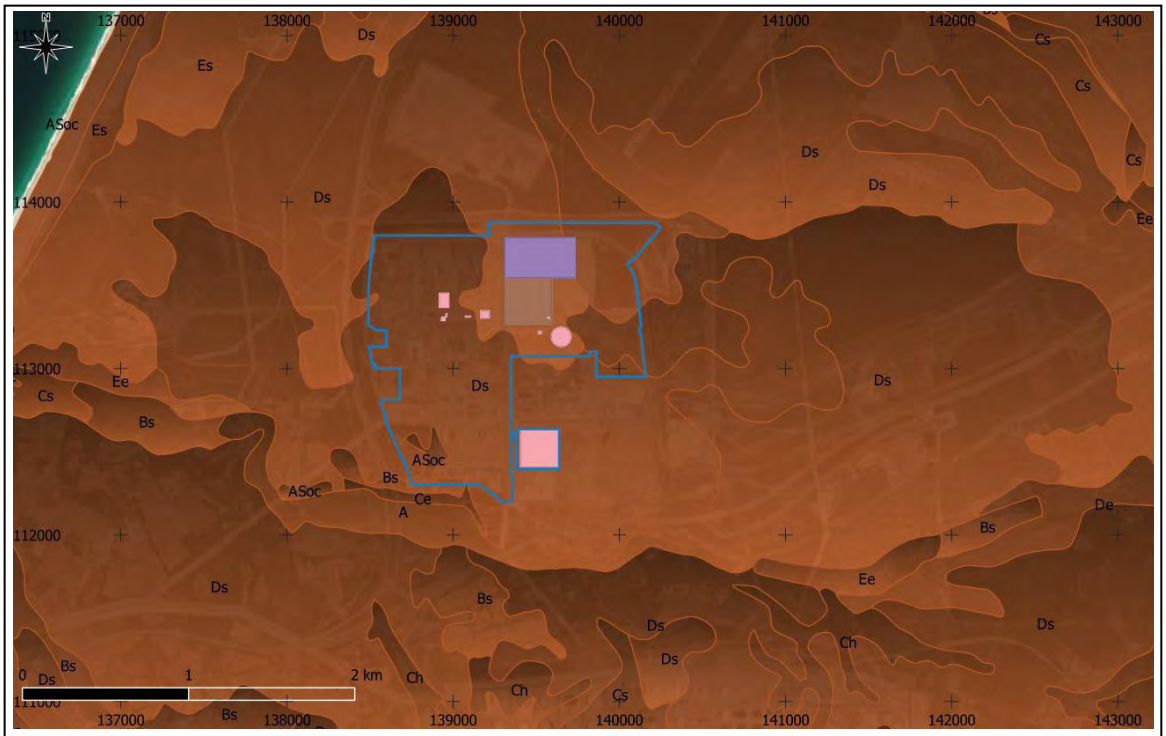


Área para tancagem de GPL e buteno

7.4 Capacidade e Uso do Solo

De acordo com a carta de capacidade de uso do solo para a área de Sines (Folha 42-C), os solos enquadram-se maioritariamente na classe D e em menor extensão na classe E (ver Figura IV.31). Associado à baixa aluvionar da ribeira de Moinhos, estão identificados solos das classes de capacidade A e B (em associação com a classe C).

Figura IV.31 – Capacidade de Uso do Solo



Fonte: Cartas de Capacidade de Uso do Solo - Cartas Complementares, elaboradas pelo SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR,

No local do Projecto os solos estão incluídos na classe de capacidade Ds, ou seja, não são susceptíveis de utilização agrícola, apresentam riscos de erosão elevados a muito elevados, mas poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal.

A capacidade de uso é definida de acordo com a classificação portuguesa (SROA, 1972)[2], como se indica no Quadro IV.6.

[2] SROA (1972) - "Carta de capacidade de uso dos solos de Portugal. Bases e normas adaptadas na sua elaboração". Boletim de Solos (SROA) 12: 1-195.

Quadro IV.6 – Critérios de classificação da capacidade de uso dos solos

Utilização	Classes	Características
Susceptível de utilização agrícola e outras utilizações	A	Poucas ou nenhumas limitações; Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros; Susceptível de utilização agrícola intensiva.
	B	Limitações moderadas; Riscos de erosão no máximo moderados; Susceptível de utilização agrícola moderadamente intensiva.
	C	Limitações acentuadas; Riscos de erosão no máximo elevados; Susceptível de utilização agrícola pouco intensiva.
De uso limitado e em geral não susceptível de utilização agrícola	D	Limitações severas; Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados; Não susceptível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais; Poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal.
	E	Limitações muito severas; Riscos de erosão muito elevados; Não susceptível de utilização agrícola; Severas a muito severas limitações para pastagem, matos e exploração florestal; ou servindo apenas para vegetação natural ou floresta de protecção ou recuperação; ou não susceptível de qualquer utilização.

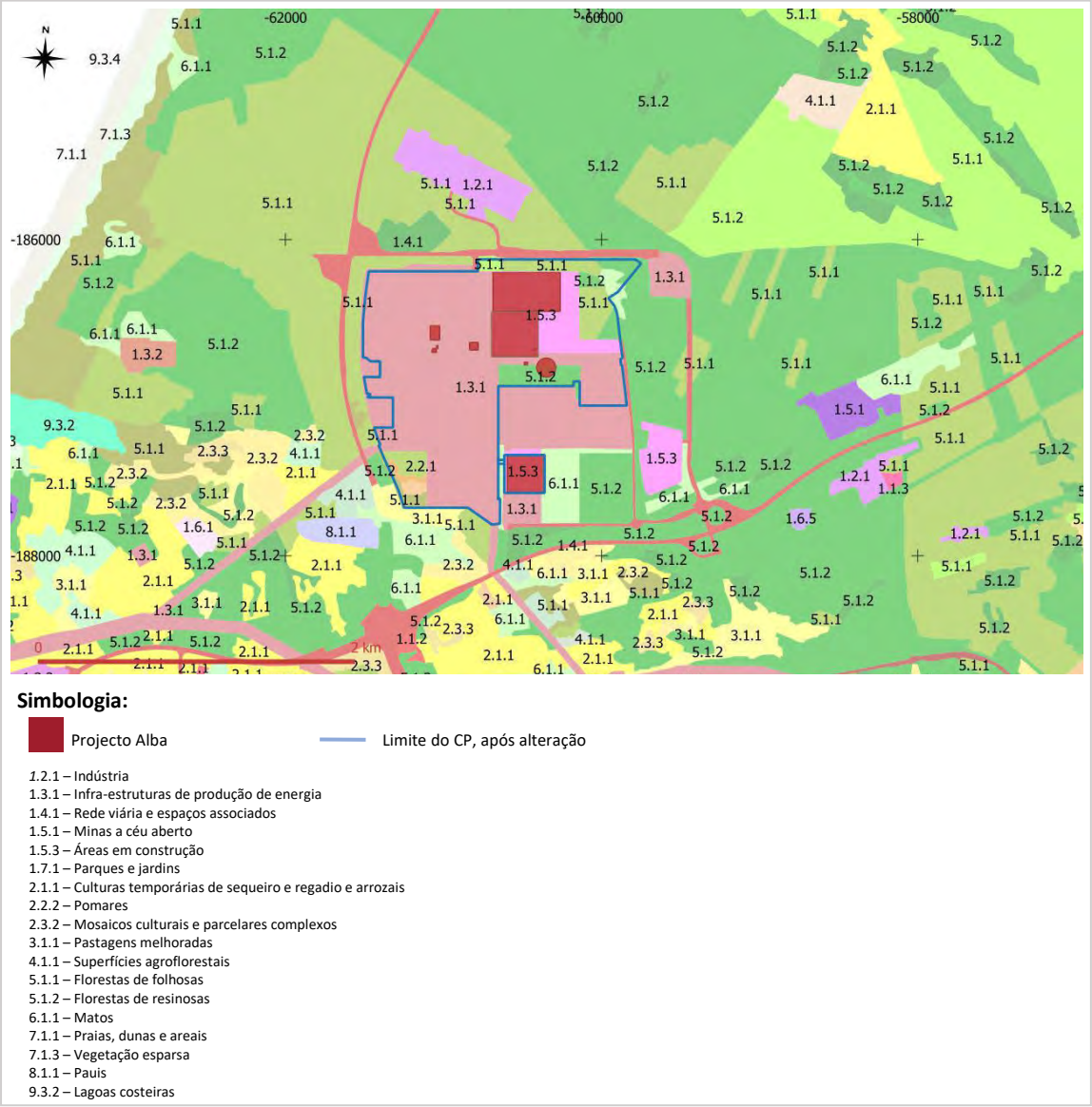
Fonte: SROA, 1972

A carta de uso e ocupação do solo (COS 2018) para o local de intervenção e envolvente, apresentada na Figura IV.32, indica a ocorrência de grandes manchas florestais de folhosas e resinosas, verificando-se também uma significativa área de agricultura associada a culturas temporárias de sequeiro, regadio e arrozais.

Os levantamentos de campo realizados na envolvente observaram uma ocupação extensiva destes solos, constituída fundamentalmente por pequenas explorações (hortas e pomares) de uso complementar à actividade principal do explorador. Observa-se, igualmente, a existência de áreas ocupadas com pastagens naturais sujeitas a regime de pastoreio extensivo.

O local do Projecto está incluído na classe "1.5.3 – Áreas em construção", que corresponde às áreas dos lotes 2FM e 2C1, e também na classe "1.3.1 – Infra-estruturas de produção de energia", no que se refere aos elementos do Projecto localizados no interior do CP. A *flare* está parcialmente localizada em área incluída na classe "5.1.2 – Floresta de pinheiros".

Figura IV.32 – Uso e ocupação do solo na área de análise (COS 2018)



Fonte: DGT (2019), Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) para 2018

7.5 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Na ausência de intervenção, os solos existentes no local em estudo tenderão a manter as suas características actuais, uma vez que não se prevê a realização de quaisquer outras acções que induzam alterações no descritor em análise.

SÍNTESE

Os solos existentes na área do Projecto são Podzóis não hidromórficos, com e sem surraipa de areias ou arenitos (Ap e Ppt).

Trata-se de solos arenosos de textura muito ligeira, que se desenvolvem em relevo plano, não susceptíveis de utilização agrícola, apresentando poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal (classe Ds).

Actualmente, o local do Projecto apresenta-se maioritariamente terraplenado, compactado, onde está ausente o estrato pedológico primitivo. Em alguns casos, como por exemplo no lote 2C1 e na zona que será ocupada pela Flare, verifica-se a presença de materiais de aterro.

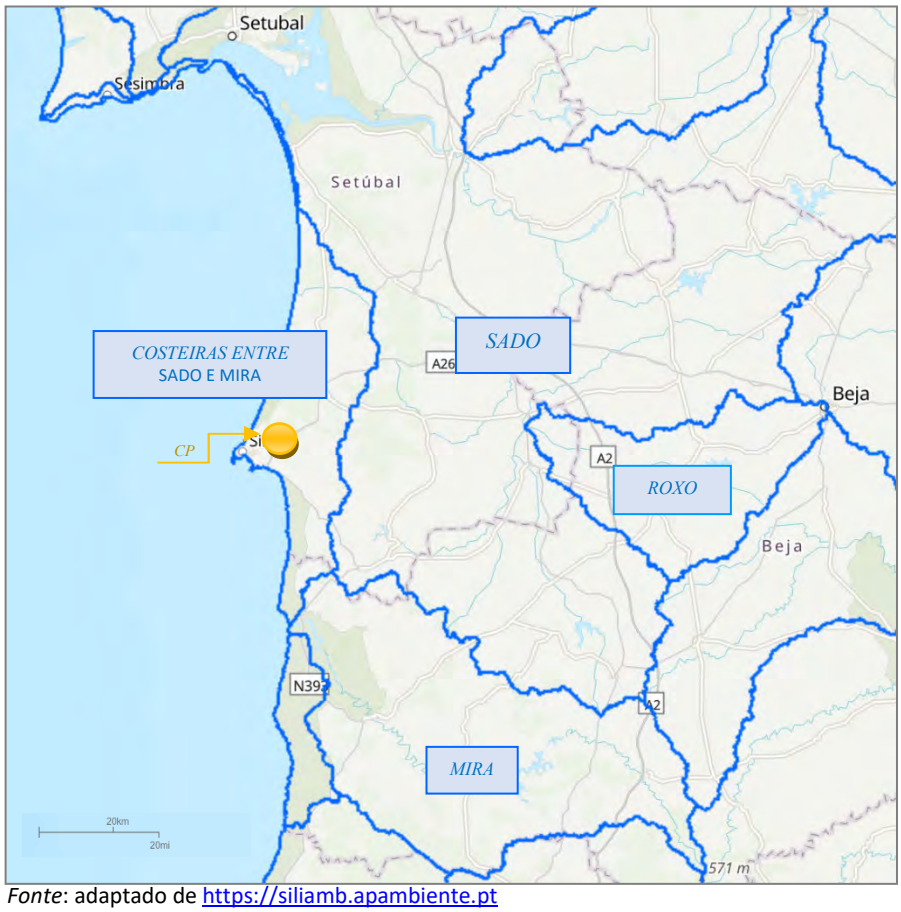
8. RECURSOS HÍDRICOS

8.1 Recursos Hídricos Superficiais – Massas de Água Interiores

Enquadramento Hidrográfico

Em termos regionais, o local de implantação do projecto insere-se na Região Hidrográfica n.º 6, correspondente às bacias dos rios Sado e Mira e às bacias das ribeiras que drenam directamente para o mar (Figura IV.33).

Figura IV.33 – Enquadramento Hidrográfico do Projecto



Fonte: adaptado de https://siliamb.apambiente.pt

A bacia hidrográfica do rio Sado é limitada a Norte pela Bacia do rio Tejo, a Este pela bacia do Guadiana, a Sul pela bacia do rio Mira e a Oeste por uma faixa costeira que drena directamente para o mar. A bacia, que desenvolve uma área de drenagem de 7 692 km², apresenta uma orientação geral Sul-Norte, sendo a sua largura apenas ligeiramente inferior ao seu comprimento.

A altitude média da bacia é de 185,3 m, estando as altitudes mais frequentes compreendidas entre os 50 m e os 200 m. Ainda que a bacia apresente uma altitude média relativamente baixa, associada em grande parte às formações sedimentares e às franjas da peneplanície alentejana, destacam-se os relevos litorais da serra de Grândola (326 m) e serra do Cercal (373 m) e os relevos interiores da serra da Vigia (393 m) e da serra de Portel (421 m).

Os declives na bacia são dominados por valores entre 0 e 5%, correspondentes à planície litoral, estuário, planície sedimentar e alguns retalhos da peneplanície alentejana. Individualizam-se, no entanto, algumas situações em que ocorrem declives superiores, até sensivelmente 30%, nas vertentes dos maiores relevos, ao longo dos principais afluentes do Sado e associados a acidentes tectónicos, como a falha da Messejana.

Nascendo na Serra da Vigia, a uma altitude de cerca de 230 m, o rio Sado corre na direcção Sul-Norte até à confluência com a ribeira de Odivelas, flectindo depois para Noroeste até à foz, junto a Setúbal, num percurso total de 185 km, em que mais de metade (95 km) se situa abaixo dos 50 m de altitude.

O declive médio do rio é de 0,10%, apresentando um troço a montante bastante mais acentuado que o troço de jusante, onde se observa o alargamento do rio, formando, a partir da confluência com a ribeira de S. Martinho, um complexo estuário com cerca de 100 km² de área.

Os principais afluentes da margem direita são a ribeira da Marateca, a ribeira de S. Martinho, a ribeira de Alcáçovas, a ribeira de Odivelas e a ribeira do Roxo, e na margem esquerda, a ribeira de Grândola, a ribeira de Corona e a ribeira de Campilhas.

Já o rio Mira nasce na serra do Caldeirão, a cerca de 470 m de altitude, e desenvolve-se, predominantemente, na direcção Sudeste-Noroeste, ao longo de cerca de 130 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Nova de Milfontes. Ao longo do seu traçado podem individualizar-se três troços: no primeiro o rio desce a serra do Caldeirão no sentido NNW, no segundo, um pouco além de Sabóia, corre para W e SW e, finalmente, inflecte para NNW em direcção ao mar.

A bacia do Mira é limitada a Norte pela bacia do rio Sado, a Este pela bacia do Guadiana, a Sul pelas bacias das ribeiras do Algarve e a Oeste por uma faixa costeira, que drena directamente para o mar. Entre os principais afluentes do Mira destacam-se a ribeira do Torgal, os rios Luzianes, Perna Seca, na margem direita e, ainda, Macheira, Guilherme e Telhares na margem esquerda.

Bacia da Ribeira de Moinhos

Caracterização fisiográfica

O CP localiza-se, do ponto de vista hidrográfico, na margem direita da ribeira de Moinhos, integrada nas bacias costeiras localizadas entre os rios Mira e Sado, pertencentes à Região Hidrográfica n.º 6 – Sado e Mira (Figura IV.34).

Note-se que uma pequena área do sector Norte do CP está cartograficamente integrada na bacia da Ribeira da Sancha, verificando-se, no entanto, que em termos efectivos, a drenagem de toda a área do CP tem encaminhamento para a ribeira de Moinhos.

Figura IV.34 – Bacia hidrográfica da ribeira de Moinhos



Simbologia:

Projecto Alba — Limite do CP, após Projecto — Linha de água — Linha de Cumeada

Base: Cartas Militares, Série M888, à escala 1:25000, n.º516 e n.º 526 Sistemas de coordenadas: PT-TM06/ETRS89

A bacia da ribeira de Moinhos é limitada a Sul pela bacia da ribeira da Junqueira, a Norte pela bacia da ribeira da Sancha, a Poente pelo Oceânico Atlântico e a Nascente pela bacia do rio Sado.

Esta bacia tem uma orientação geral E-W, forma alongada e apresenta uma área de drenagem de 34,2 km^2. A linha de água principal tem uma extensão de cerca de 15 km, desenvolvendo-se com uma inclinação média de 1,8%, desde as proximidades do vértice de Convento até à foz, no Oceano Atlântico.

As linhas de água apresentam-se pouco encaixadas, muito dendritizadas na zona da cabeceira, sendo o declive longitudinal geralmente pouco acentuado. O substrato do canal é predominantemente constituído por materiais grosseiros, cascalho, rocha, pedras e blocos. Os valores dos coeficientes de forma e de compacidade indiciam uma bacia com forma alongada e irregular.

No Quadro IV.7 apresentam-se as características morfométricas principais da bacia hidrográfica da ribeira de Moinhos e os valores correspondentes para a bacia das ribeiras costeiras entre o rio Sado e o rio Mira (Nemus *et al.*, 2012).

Quadro IV.7 – Características morfométricas principais da bacia hidrográfica onde se localiza o projecto

Bacia	Código identificativo (EU_CD)	S (km²)	P (km)	C (km)	Hm (m)	Kc	Kb	Kf
Ribeira de Moinhos	PT06SUL1642	34,2	31,6	15,2	47,5	1,51	0,0184	0,15
Bacias costeiras entre Sado e Mira	PT153	595,2	289,8	-	85,7	3,35	-	-

***Legenda*:**

EU_CD – Código único da massa de água a nível da EU;

S – Área; P – Perímetro; C – Comprimento;

Hm – Altitude média da bacia; Kc – Índice de Gravelius da bacia;

Kb – Inclinação média da linha de água; Kf – Factor de forma da bacia

Regime hidrológico e disponibilidades hídricas

De acordo com a tipificação definida na Directiva da Qualidade da Água (DQA), esta linha de água enquadra-se na categoria de "Rios do Sul de Pequena Dimensão (S<=100 km²)".

Este tipo de massas de água, de acordo com INAG (2008), situa-se em zonas com temperatura média anual elevada (aproximadamente 16°C em média) e precipitação média anual baixa (cerca de 600 mm em média). Desenvolvem-se em baixa altitude (cerca de 160 m em média), evidenciando um caudal médio anual de 112 a 194 mm (intervalo interquartil para situações de referência), com um regime de escoamento que varia entre um mínimo de 75 e um máximo de 194 mm.

No que se refere à litologia, este tipo de massas de água ocorre em zonas de natureza essencialmente siliciosa, apresentando algumas manchas de natureza calcária. Em termos gerais, apresentam grau de mineralização intermédio, evidenciando algumas manchas de elevada mineralização (INAG, 2008).

Os rios apresentam um regime hidrológico temporário, secando durante os meses quentes do ano (de Maio a Setembro/Outubro) e começando a correr com as primeiras chuvas outonais. Todavia, em período com caudal apresentam um hidrodinamismo moderadamente elevado, associado a zonas de fluxo turbulento alternando com zonas de fluxo laminar (idem).

Segundo o PGRH do Sado e Mira 2016-2021, os escoamentos gerados nas bacias hidrográficas costeiras, entre os rios Sado e Mira, totalizam 130,5 mm, em ano médio, 51,2 mm, em ano seco, e 193,9 mm, em ano húmido.

Como é típico do clima mediterrâneo, nesta região, à escala intra-anual, o escoamento está concentrado no semestre húmido, representando o escoamento no semestre seco uma percentagem mínima do escoamento anual. O Quadro IV.8 apresenta os valores mensais de escoamento em regime natural em ano médio, em ano seco e em ano húmido para a bacia Costeiras entre Sado e Mira e para a RH6.

Quadro IV.8 – Escoamento médio mensal em regime natural na bacia Costeiras entre Sado e Mira (hm³)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Escoamento médio mensal em ano médio												
Costeiras entre Sado e Mira	22,6	14,8	15,2	6,5	5,0	0,2	0,1	0,2	2,7	14,4	19,2	29,6
RH06	**241,1**	**204,8**	**184,6**	**80,7**	**57,5**	**10,1**	**2,0**	**3,0**	**16,1**	**46,4**	**101,9**	**210,8**
Escoamento médio mensal em ano seco												
Costeiras entre Sado e Mira	5,7	4,0	6,2	4,0	1,4	0,1	0,0	0,0	1,6	4,0	7,4	16,7
RH06	**32,3**	**37,3**	**49,4**	**25,2**	**14,1**	**4,0**	**1,0**	**0,0**	**10,1**	**12,1**	**17,1**	**38,3**
Escoamento médio mensal em ano húmido												
Costeiras entre Sado e Mira	38,4	31,2	23,8	9,4	3,2	0,2	0,2	0,1	2,0	15,4	34,8	35,2
RH06	**569,9**	**516,4**	**387,3**	**185,6**	**47,4**	**12,1**	**3,0**	**1,0**	**7,1**	**41,4**	**212,8**	**393,4**

Fonte: PGRH Sado e Mira 2016-2021

Para a bacia da ribeira de Moinhos, onde se localiza o Projecto, Nemus *et al.* (2012) estimam as disponibilidades hídricas que se indicam no Quadro IV.9.

Quadro IV.9 – Disponibilidades hídricas para a ribeira de Moinhos

	Ano seco	Ano médio	Ano húmido
Escoamento em regime natural (mm)	19,2	123,0	220,6
Afluências em regime natural (hm³)	0,6	4,1	7,4
Volume de escoamento disponível (hm³)	0	2,7	6,1
Disponibilidades de água em regime modificado (hm³)	0	2,7	6,1

Fonte: Nemus *et al.*, 2012

À escala intra-anual, em virtude da inexistência de dados hidrométricos na bacia em estudo, estimam-se os respectivos caudais característicos por comparação com as curvas de duração média anual do caudal médio diário de linhas de água de características fisiográficas e climáticas semelhantes, de acordo com a metodologia proposta por Lencastre e Franco (1992). Nesta situação, utiliza-se, como bacia de comparação, o rio Sado em Moinho da Gamitinha (Quintela, 1967).

As curvas referidas indicam o número médio de dias por ano em que foi igualado ou excedido um dado caudal médio diário. De forma a possibilitar a comparação, as curvas de duração do caudal médio diário são expressas em relação ao respectivo módulo (caudal médio ao longo de uma série hidrológica).

Deste modo, as ordenadas dos pontos da referida curva, numa dada secção e num dado período, são os quocientes entre os valores do caudal médio diário e do caudal modular nesse período.

Segundo Quintela (1967), é válido comparar curvas de duração média anual do caudal médio diário, expresso em relação ao caudal modular, desde que os períodos de observação não sejam inferiores a 10 anos.

Da aplicação desta metodologia, isto é, do ajustamento dos valores da série do rio Sado em Moinho da Gamitinha com a proporção do escoamento anual na bacia em causa, resultaram os valores que se apresentam no Quadro IV.10.

Quadro IV.10 – Caudais característicos na ribeira de Moinhos

Curso de água/secção de intervenção	Caudais característicos (m³/s)		
	Qc_m	Qc_s	Qc_e
Ribeira de Moinhos	0,21	0,02	0,00

QC_M - Caudal excedido ou igualado em 20 dias do ano; QC_S - Caudal excedido ou igualado em 180 dias no ano
QC_E - Caudal excedido ou igualado em 355 dias no ano

Na Foto IV.3 incluiu-se uma vista do talvegue da ribeira de Moinhos, em Barbuda, no mês de Março de 2022, onde se constatou a ausência de caudal e se pôde apreciar o estado de degradação do corredor ripícola da ribeira, com evidentes sinais de assoreamento e a presença de espécies exóticas de cariz infestante, como a Cana (*Arundo donax*).

Foto IV.3 – Ribeira de Moinhos (Março de 2022)



Na área directa de intervenção do Projecto em apreço não se identificou qualquer linha de água, linha de drenagem ou talvegue associado. Refira-se, no entanto que a rede hidrográfica geocodificada do SNIAmb (APA), apresentada na Figura IV.34, delimita uma linha de água, afluente da ribeira de Moinhos, que atravessa o CP e tem embocadura próximo de Monte Feio.

Esta linha de água não foi identificada no local, quando da realização dos trabalhos de campo, tendo sido possível apurar que o traçado do talvegue foi desviado nas proximidades da unidade industrial da Euroresinas, seguindo agora um percurso Norte – Sul, entre esta instalação e o Areeiro 2 da ZILS, incorporando-se subsequentemente na rede de drenagem pluvial da Zona 2 da ZILS.

Embocadura da Ribeira de Moinhos e Costa Atlântica

A ribeira de Moinhos tem embocadura na costa atlântica formando um sistema lagunar complexo, de zonas húmidas sapalizadas, como se pode apreciar na Figura IV.35 e Foto IV.4.

Figura IV.35 – Embocadura da ribeira de Moinhos em Janeiro de 2021



Imagem extraída de www.googleearth.com

A comunicação com o mar é feita através do cordão dunar, ocorrendo de forma intermitente. Estes sistemas são pouco profundos, com profundidades médias inferiores a 2 m; registam grande estratificação salina, em consequência da evaporação, dos inputs de água doce e dos períodos de comunicação temporária com o oceano.

Foto IV.4 – Embocadura da ribeira de Moinhos



Vista para Sul



Vista para Su-sudoeste

A costa atlântica no local da embocadura é do tipo mesotidal moderadamente exposta, com litoral baixo arenoso e regime de agitação moderado.

Evolução da Situação de Referência na Ausência de Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a ausência de intervenção no local em estudo, não se conhecem outros projectos susceptíveis de introduzirem qualquer tipo de alteração a nível deste descritor, pelo que, deste ponto de vista, os recursos hídricos superficiais tenderão a manter as características actuais.

Refira-se, no entanto, as projecções mais recentes sobre as alterações climáticas, para esta zona do país será de esperar um aumento das temperaturas médias anuais e também um significativo aumento da variabilidade sazonal e espacial do escoamento, pese embora não ser possível estabelecer uma tendência clara de aumento ou diminuição. É previsível também um acréscimo do risco de cheias e um agravar dos problemas de qualidade da água.

Por outro lado, as alterações climáticas terão, não só repercussões ao nível das disponibilidades, mas também ao nível da procura, prevendo-se um aumento das necessidades de água devido principalmente ao aumento das temperaturas.

SÍNTESE

Em termos hidrográficos, a área em análise situa-se na Região Hidrográfica n.º 6 – Rios Sado e Mira, mais especificamente na bacia da ribeira de Moinhos, que drena directamente para o mar.

As linhas de água na área de intervenção, pertencentes à bacia de drenagem da ribeira de Moinhos, apresentam um regime de escoamento característico dos cursos de água mediterrâneos, ou seja, com elevada variabilidade intranual e interanual, com alguns meses secos, de escoamento nulo.

8.2 Recursos Hídricos Superficiais – Massas de Água Costeiras

Enquadramento

A circulação na Costa Portuguesa é influenciada de forma dominante pelo vento, maré astronómica e gradientes de densidade. A maré astronómica consiste num forçamento periódico que condiciona de forma acentuada a circulação, principalmente em zonas de baixa profundidade. O vento actua a diferentes escalas espaciais agindo como um factor importante na circulação. À escala da Costa Portuguesa são especialmente importantes as sobre-elevações/sub-elevações induzidas pelo transporte de Ekman3, que por ajuste geostrófico4 dão origem a correntes paralelas à costa com a direção igual à componente do vento paralela à costa. Os gradientes de densidade da água do mar também induzem variabilidade hidrodinâmica a diferentes escalas. Por um lado, os gradientes verticais de densidade condicionam a acção do forçamento devido ao vento (e.g. transporte de Ekman, mistura vertical), enquanto os gradientes de densidade de larga escala são responsáveis pela circulação de baixa frequência. No caso da Costa Portuguesa a corrente de baixa frequência mais importante é a corrente do Talude.

[3]Transporte de Ekman: transporte na camada de Ekman a 90º à direita (esquerda) da tensão de corte do vento no hemisfério norte (sul). A camada de Ekman é a camada da coluna de água onde existe um equilíbrio entre o gradiente de pressão e a força de coriolis.
[4] Ajuste Geostrófico: equilíbrio entre a componente horizontal da força de pressão e força de coriolis válido em movimentos de grande escala quando as forças de inércia e viscosas são desprezáveis em relação à força de coriolis. Em geostrofia barotrópica a força de pressão resulta apenas da inclinação da superfície livre e em geostrofia baroclínica do efeito conjugado da superfície livre e isopícnicas.

O modelo conceptual da circulação na Costa Portuguesa (Figura 6) é caracterizado, genericamente, por um fluxo de sentido Sul-Norte, desde 44º a 36º de latitude norte e, para o largo, até cerca de 10º de longitude oeste (corrente do Talude). A corrente do Talude propriamente dita, tem uma largura estimada de 300 km e transporta cerca de 2Sv (1Sv=106m^3s^{-1}) a uma velocidade média de 1,6 cms^{-1} (Relvas & Barton, 2002).

A circulação de Verão e Inverno é induzida pelo regime de ventos que ocorre na Costa Portuguesa. Em situação de vento de sul, direcção mais frequente nos períodos de Inverno, o forçamento conjunto do vento e da densidade gera uma corrente superficial para norte (Figura IV.36, regime de circulação de Inverno). Em situação de vento de norte, característico dos meses de Primavera/Verão, é observada uma mudança na direcção do escoamento para sul (Figura IV.36, regime de circulação de Verão). Quando o escoamento se dá para sul, a força de coriolis faz com que a água à superfície se desloque da costa para o oceano (transporte de Ekman), provocando uma ascensão de água mais fria e densa do fundo para a superfície, ou ressurgência junto ao talude continental (eventos de afloramento costeiro – *upwelling,* Figura IV.37). Estas águas são também ricas em nutrientes que ao penetrarem na camada fótica dão origem a um aumento de Clorofila a (Figura IV.38, imagens do satélite MERIS para a costa sudoeste no período de afloramento costeiro). Em termos médios, o afloramento não ocorre entre Novembro e Março, porque durante esse período a circulação é unicamente para norte ao longo da Costa Oeste, ou seja, tipicamente o regime de circulação de Inverno.

Figura IV.36 – Modelo concetual da circulação na Costa Portuguesa para um regime de Inverno e de Verão

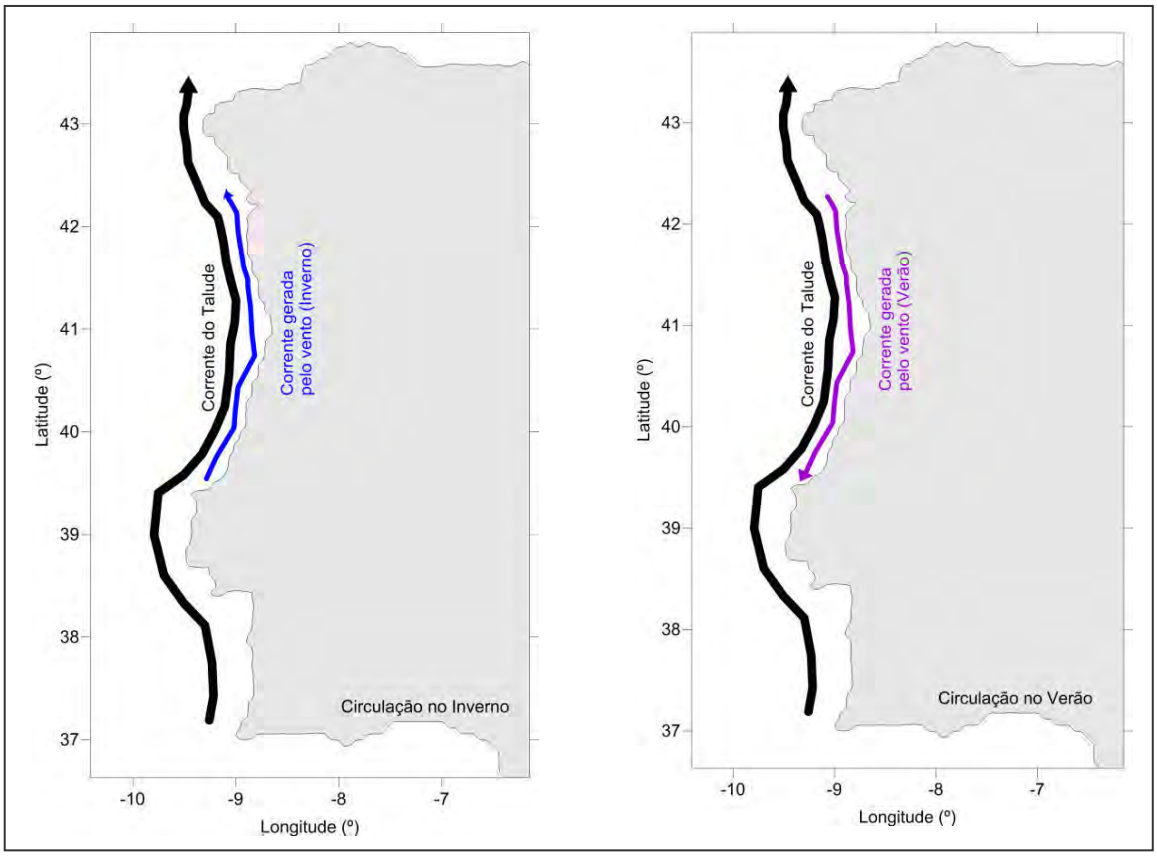
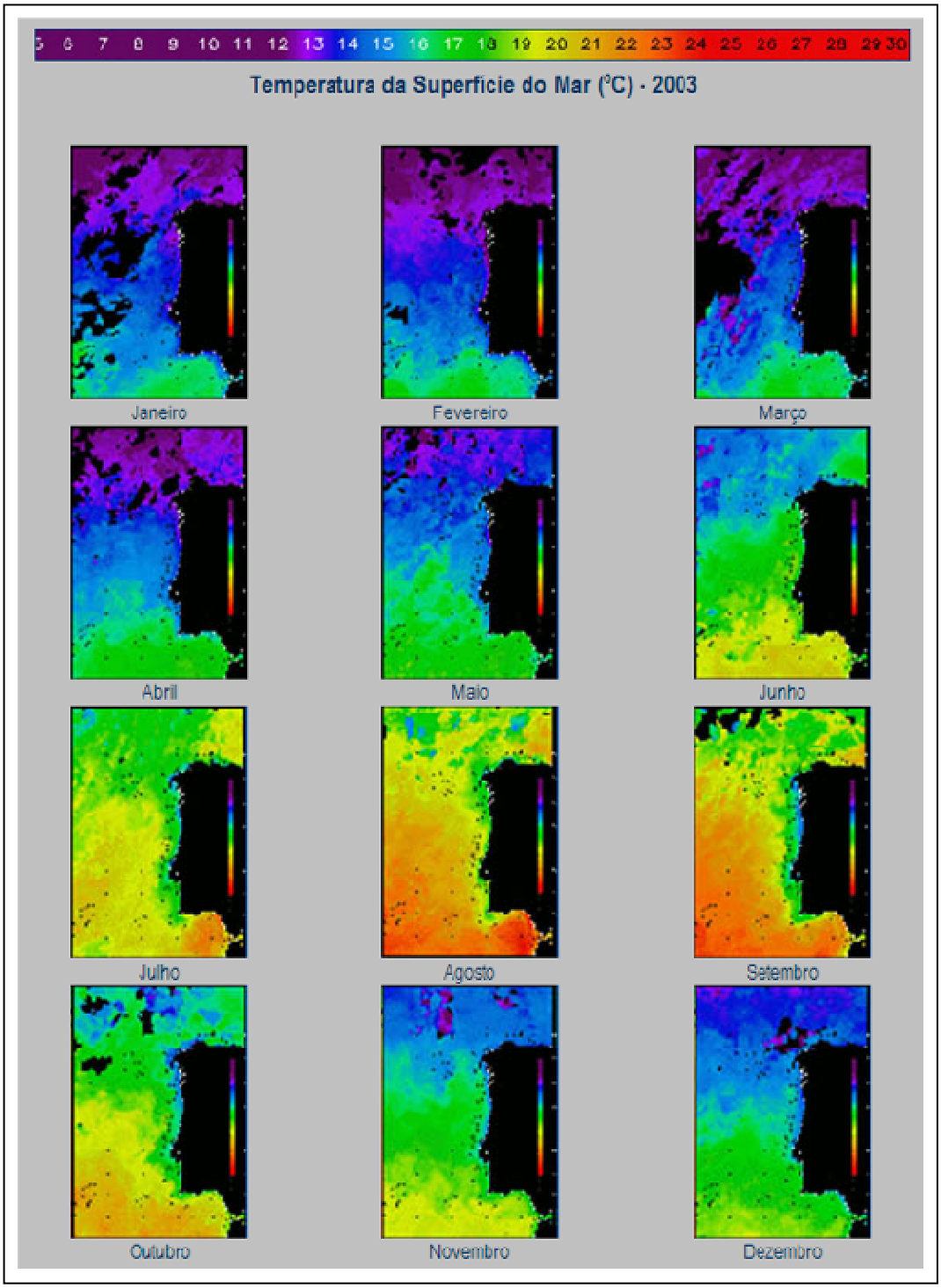
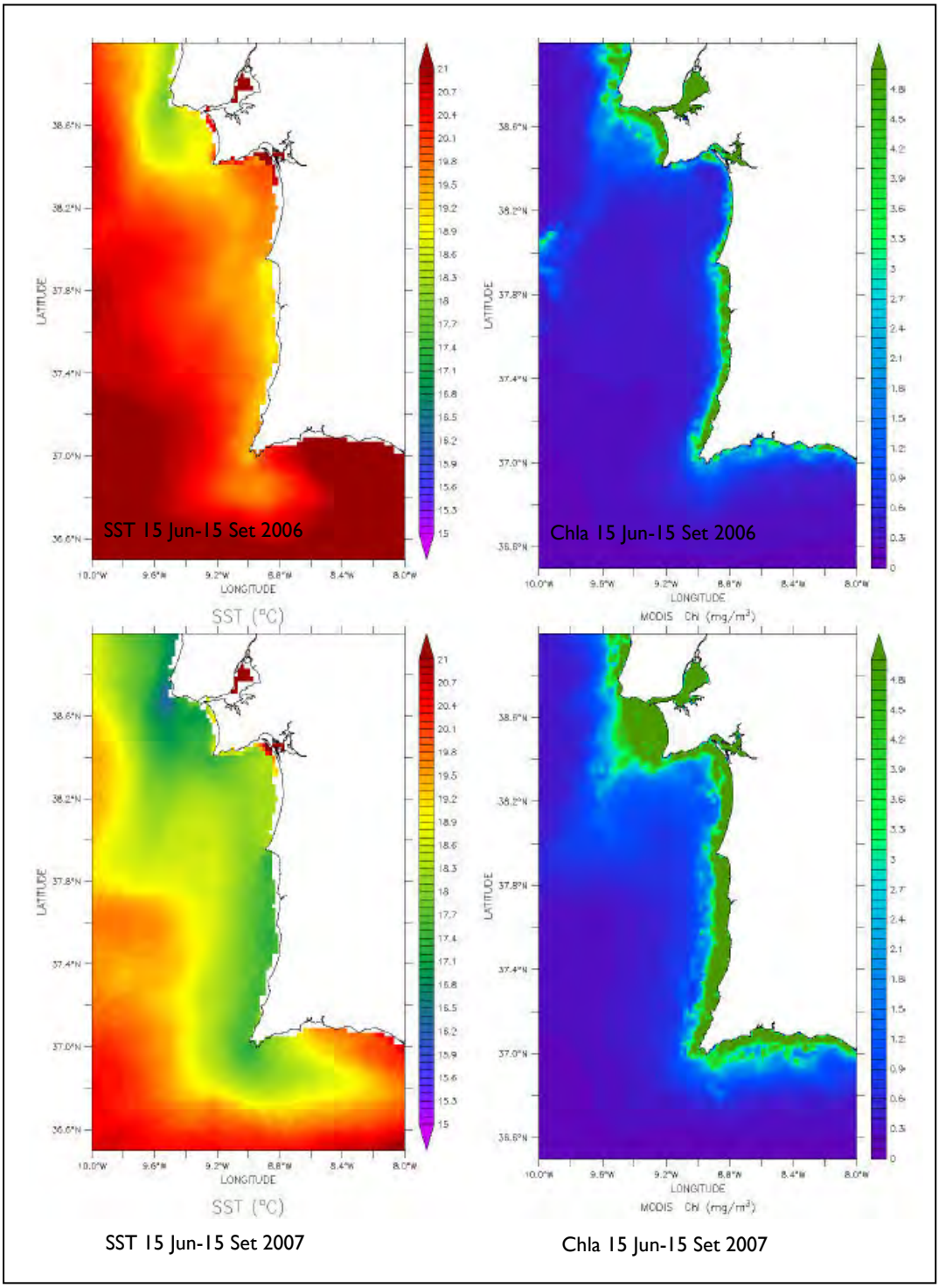


Figura IV.37 – Temperaturas médias mensais à superfície (ºC) na Costa Portuguesa em 2003



Fonte: Relvas & Barton (2002)

Figura IV.38 – Média da temperatura e da Clorofila a para o período de 15 de Junho a 15 de Setembro de 2006 e 2007: Costa Sudoeste de Portugal (MERIS)

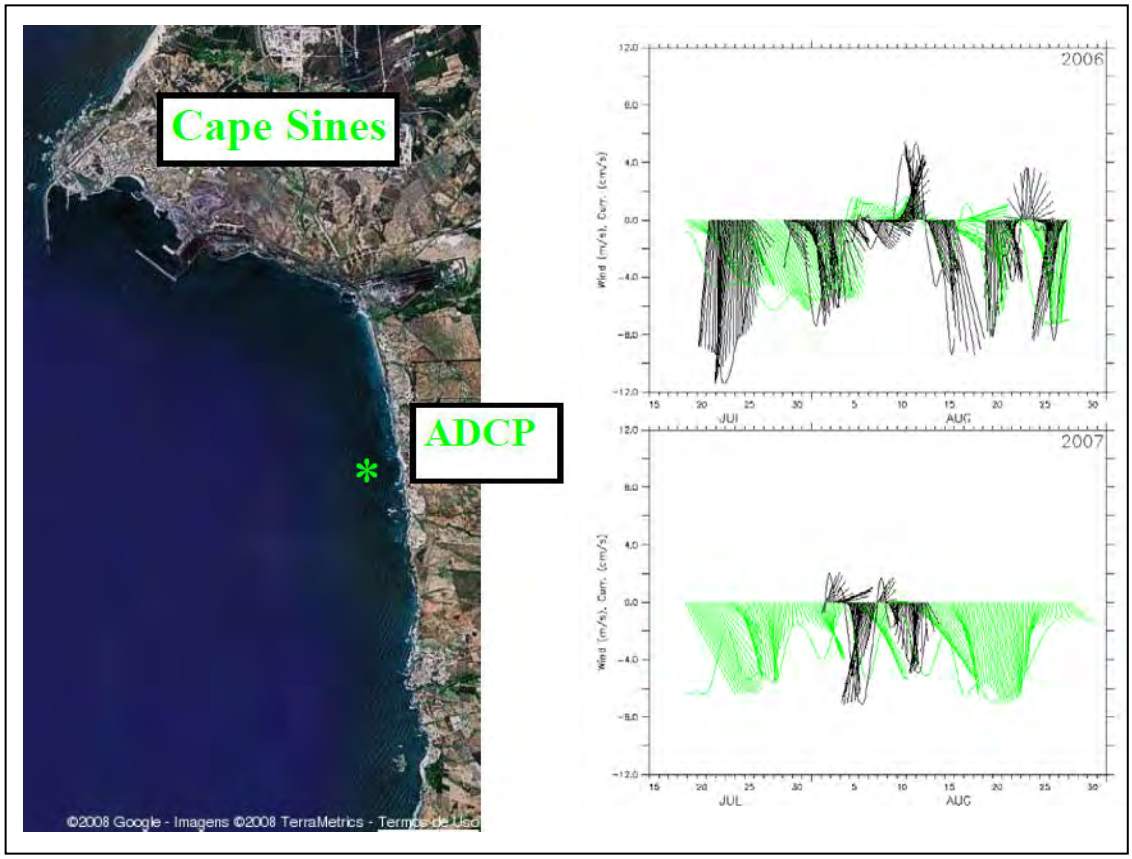


Fonte: Oliveira *et. al*, 2008

Na costa de Sines, a circulação é determinada pelos mesmos processos que ocorrem à escala da Costa Portuguesa, nomeadamente pelas correntes originadas pela maré e pelo efeito do vento à escala costeira. As primeiras têm um carácter cíclico e as segundas reflectem um padrão sazonal resultante do regime de ventos de escala costeira (a componente local do vento tem um papel mais importante na mistura vertical).

Os ventos de escala costeira originam uma corrente junto à costa com velocidades médias tipicamente inferiores a 10 cms^{-1} e sentido para Sul quando o vento é de Norte (Figura IV.39, Oliveira *et al.*, 2008). Quando ocorre uma diminuição da intensidade de vento de Norte ou existe uma mudança de direcção para vento de Sul dá-se uma inversão da corrente e por conseguinte uma mudança de direcção para Norte. Estes episódios de inversão da corrente são concordantes com os eventos de relaxação do vento, os quais tendem a ocorrer para curtos períodos de um a quatro dias (Figura IV.39, período de 6 a 10 de Agosto).

Figura IV.39 – Série temporal de correntes (preto) e ventos (verde) na costa ao largo de Sines para o período de julho a agosto de 2006 e 2007. A intensidade da corrente e do vento corresponde às componentes Norte-Sul



Fonte: Oliveira *et. al*, 2008

Porto de Sines

A hidrodinâmica no interior do Porto de Sines é totalmente condicionada pelo efeito das diversas obras de abrigo. As correntes que se estabelecem na zona abrigada, para diferentes situações meteo-oceanográficas, são muito reduzidas, quando comparadas com as correntes no exterior (vejam-se os exemplos apresentados na Figura IV.40).

O mesmo efeito acontece com a agitação marítima incidente no Porto. A zona do Terminal Petroquímico está muito abrigada da agitação marítima, tanto mais quanto mais rodado a Norte for a direcção preferencial da agitação marítima ao largo.

Na Figura IV.41 apresentam-se duas situações recentes de agitação marítima no Porto, podendo ver-se que para rumos no exterior de Oeste a Noroeste a agitação na zona do Projecto é muito atenuada. Esta zona estará seguramente mais exposta quando ocorrem rumos de Sudoeste, no entanto, estes rumos ocorrem com menos frequência e também com menor altura de ondas.

Outro forçamento relevante da hidrodinâmica no Porto de Sines é a maré, que apresenta um comportamento semi-diurno com amplitudes que variam entre aproximadamente 0,8 e 3,5 m de amplitude. Além da maré, contribuem para a dinâmica de variação do nível do mar as sobre-elevações de origem meteorológica (que podem ter valores até 60 a 70 cm em Sines) e as ondas longas, ou de infragravidade, que têm amplitudes muito variáveis.

Figura IV.40 – Exemplos de corrente superficial calculada pelo modelo MOHID para a zona costeira de Sines

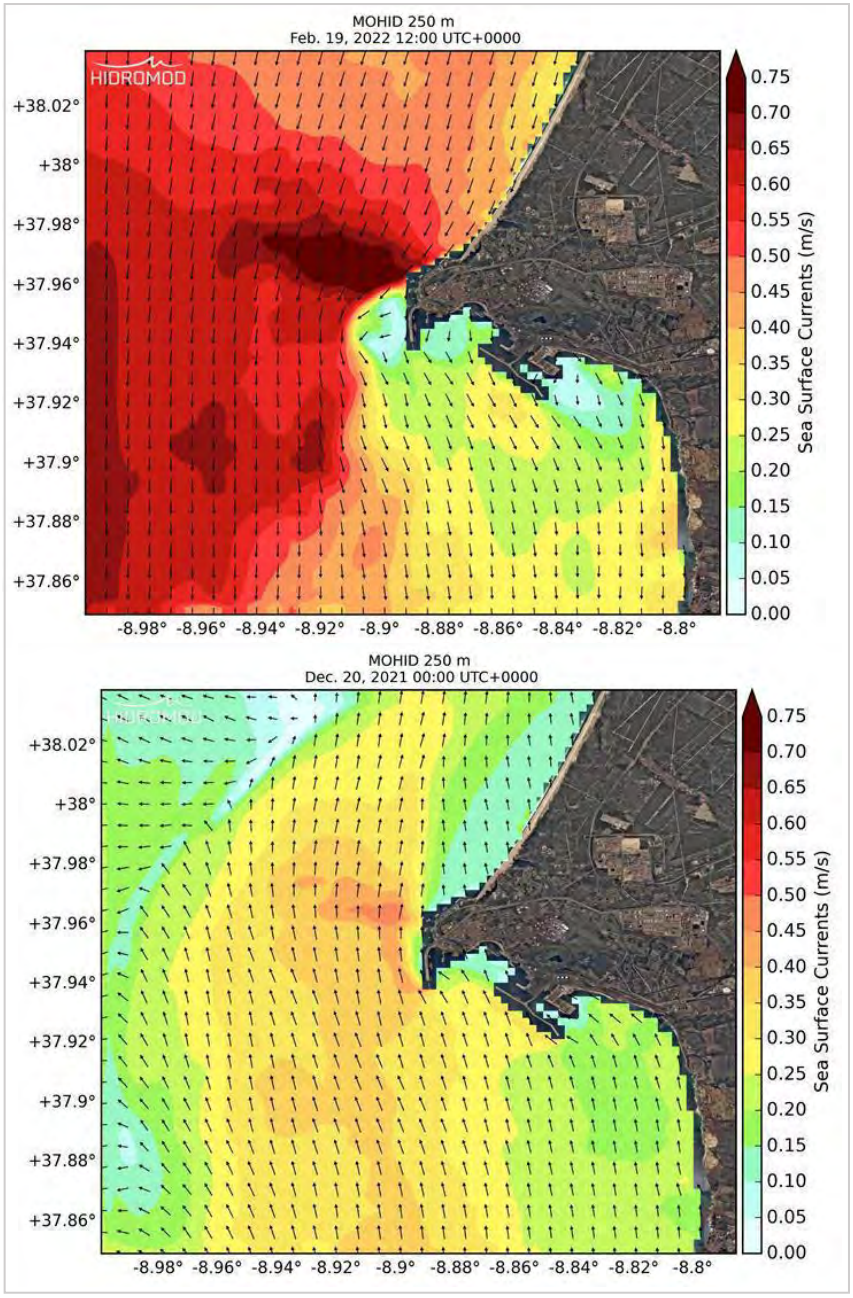
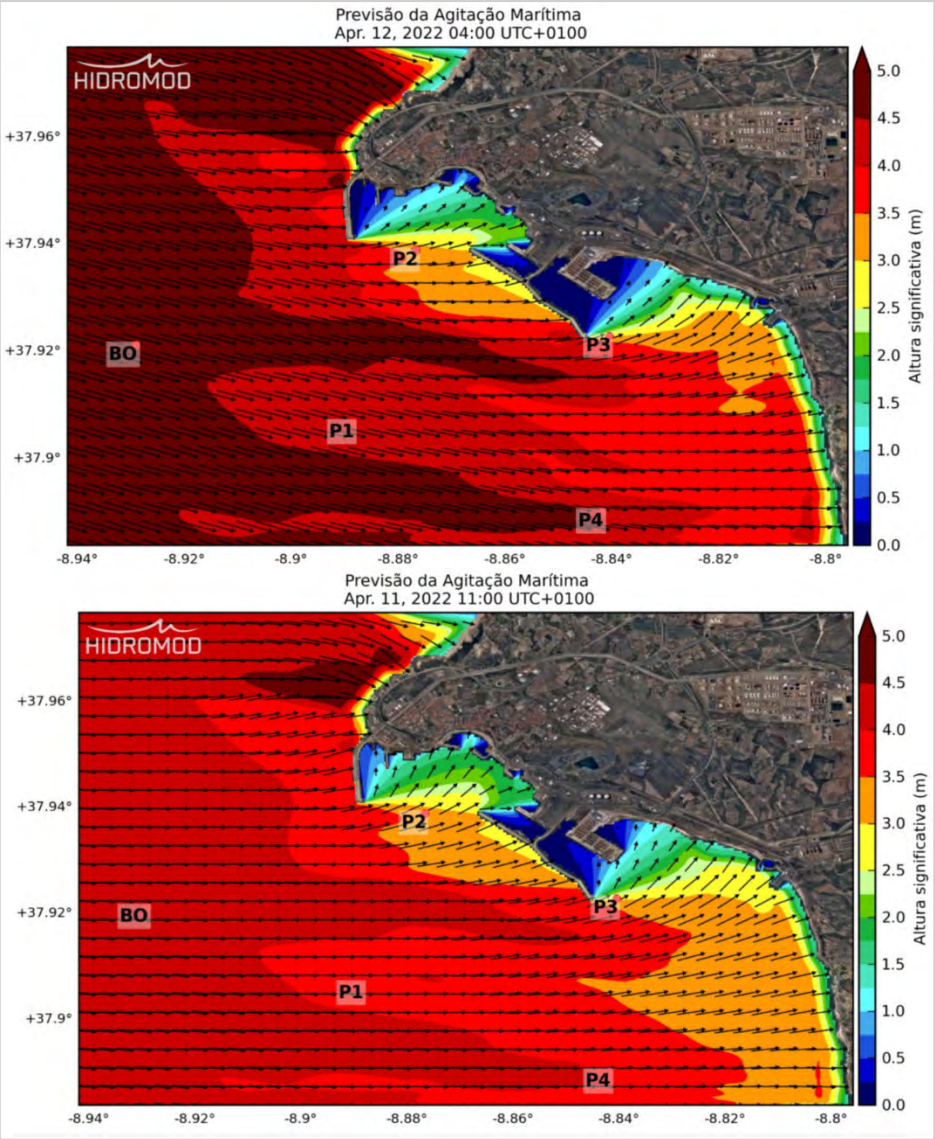


Figura IV.41 – Exemplos da simulação numérica da ltura significativa da agitação na zona do Porto de Sines



Evolução da Situação de Referência Sem Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a não concretização do projecto, as massas de água costeiras no Terminal Petroquímico tenderão a manter as suas características actuais, não sendo conhecidos projectos que possam alterar a descrição apresentada.

SÍNTESE

O Porto de Sines, onde se localiza o Terminal Petroquímico concessionado à Repsol Polímeros, localiza-se na Costa Portuguesa, onde a circulação é determinada pelas correntes originadas pela maré e pelo efeito do vento à escala costeira. No entanto, a hidrodinâmica no interior do Porto de Sines é totalmente condicionada pelo efeito das diversas obras de abrigo, pelo que as correntes que se estabelecem nesta zona, para diferentes situações meteo-oceanográficas, são muito reduzidas, quando comparadas com as correntes no exterior. O mesmo acontece com a agitação marítima, mais reduzida que a que se observa ao largo, principalmente para direcções preferenciais de agitação provenientes de Norte.

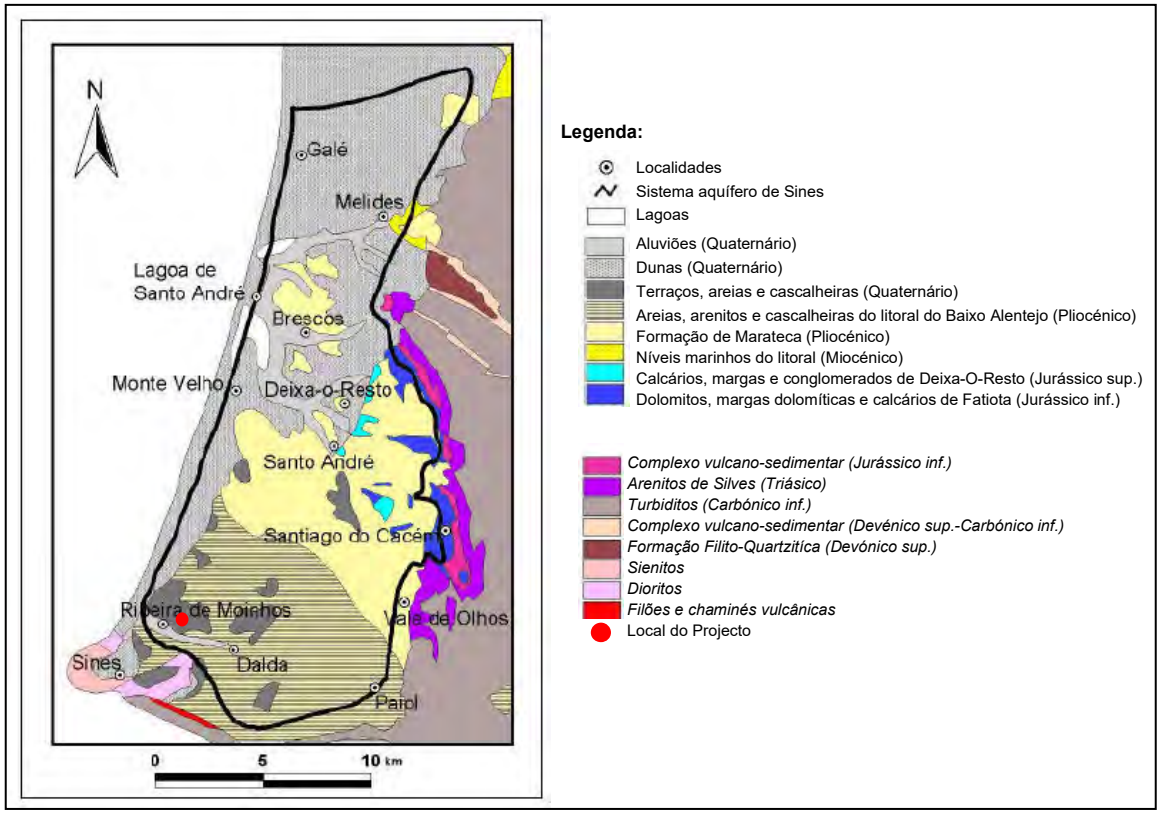
Outros forçamentos relevantes da hidrodinâmica no Porto de Sines são a maré, as sobrelevações de origem meteorológica e as ondas longas, ou de infragravidade, que têm amplitudes muito variáveis.

8.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

Características Hidrogeológicas

O projecto vertente localiza-se na Unidade Hidrogeológica Orla Ocidental, mais especificamente no sistema aquífero de Sines (O32), como se pode apreciar na Figura IV.42. Este sistema é constituído por vários aquíferos, sendo por isso designado de sistema multiaquífero (Almeida *et al.*, 2000).

Figura IV.42 – Sistema Aquífero de Sines (O32)



Fonte: Almeida *et al.*, 2000

No âmbito dos PGRH Sado e Mira já elaborados, foram identificadas e delimitadas as massas de água subterrâneas tendo em linha de conta os princípios orientadores da Directiva Quadro da Água e do Guia n.º 2 "Identification of Water Bodies" (EC, 2003). Da aplicação do processo de delimitação do 1º ciclo de planeamento na RH6 foi delimitada a massa de água PTO32 (Sines), que foi eliminada no 2º ciclo de planeamento, dando origem a 2 novas massas de água, PTO34 (Sines - Zona Norte) e PTO35 (Sines- Zona Sul). O Projecto em análise localiza-se na massa de água PTO35 – Sines – Zona Sul.

Esta alteração deve-se a terem sido identificadas zonas no sector Sul do sistema que apresentam pressões significativas, colocando a massa de água em risco de não cumprir os objectivos ambientais. Assim, tendo em conta o modelo conceptual de fluxo subterrâneo, individualizaram-se as massas de água com Bom estado das com estado inferior a Bom.

A caracterização que se apresenta seguidamente refere-se à totalidade das duas massas de água.

Diamantino (2001) faz uma descrição detalhada do comportamento hidrogeológico das formações, a partir das mais recentes, como se segue:

1. ***Aluviões*** – podem constituir aquíferos de razoável produtividade se localizados na zona baixa da região, onde têm maiores espessuras, em especial se situadas em cursos de água que drenam para a Lagoa de Santo André. São aquíferos muito vulneráveis e tradicionalmente explorados para a actividade agrícola;
2. ***Areias de duna*** – podem originar aquíferos suspensos no contacto com formações subjacentes menos permeáveis. Situam-se ao longo da zona costeira e só têm interesse à escala local;
3. ***Plio-Plistocénico e Miocénico*** – formam aquífero complexo multicamada, com níveis aquíferos livres, confinados e semi-confinados, limitados por aquitardos ou impermes espessos. Almeida *et al.* (2000) atribui-lhes uma produtividade reduzida, funcionando em regime livre com recarga directa da precipitação;
4. ***Jurássico superior (Malm)*** – unidade aquífera do topo do sistema cársico, a sua carsificação, embora intensa, é no geral mais atenuada do que no Dogger. É, contudo, um carso juvenil, desenvolvido em profundidade, o que é indicado pelos grandes caudais e pressões hidrostáticas das captações, em especial a Oeste da falha de Santo André (Manuppella, 1983). Note-se que as formações do Malm foram intensamente erodidas, e os carsos foram depois total ou quase totalmente preenchidos por sedimentos arenosos e argilosos, sobretudo miocénicos, podendo estes preenchimentos atingir por vezes mais de 10 m de espessura (Silva e Almeida, 1982). De produtividade muito variável devido à distribuição heterogénea da fracturação e carsificação, com áreas pouco produtivas e áreas produtivas, como a zona terminal da Ribeira dos Moinhos, há captações com boa produtividade, o que também se poderá dever à fracturação intensa associada ao maciço eruptivo de Sines (Rodrigues e Borges, 1984);
5. ***Jurássico médio (Dogger)*** – unidade aquífera do sistema cársico também com produtividade variável, são registadas captações com boa produtividade em Rodeado (JKp9) e captações fracas em Monte do Concelho e Casa da Madeira;
6. ***Jurássico inferior (Lias)*** – unidade aquífera do sistema cársico, cujas características são menos conhecidas, mas que pode atingir produtividades apreciáveis;
7. ***Triásico-hetangiano*** – pode ter interesse aquífero à escala local, quando a fracturação e a sua localização face às zonas de alimentação é favorável (Rodrigues e Borges, 1984).

A unidade jurássica aflora numa estreita faixa alongada na direcção N-S no extremo Leste da bacia sedimentar que deu origem a esta massa de água. Na área restante, esta unidade está coberta pelas formações pós-mesozóicas.

As formações pós-mesozóicas apresentam-se sub-horizontais e afectadas por fracturação neotectónica.

As formações jurássicas apresentam dobramentos de grande raio de curvatura e dobras, fracturas e filões associados à instalação do maciço de Sines. Para além disso, as formações jurássicas estão ainda afectadas por numerosa fracturação, que dividiu estas formações em numerosos blocos. Esta fracturação condicionou o desenvolvimento das condutas cársicas nos vários níveis carbonatados jurássicos e condiciona a circulação dentro e entre os blocos, sendo geralmente zonas preferenciais de circulação, excepto quando estão argilificadas ou põem em contacto formações impermes, passando então a funcionar como barreiras (Silva e Almeida, 1982). A fracturação condiciona igualmente as transferências de água entre o aquífero jurássico e o aquífero superficial detrítico pós-mesozóico.

Parâmetros Hidráulicos

Almeida *et al.* (2000) indica para o aquífero carbonatado valores de produtividade geralmente superiores a 10 l/s, podendo atingir mesmo os 100 l/s, e valores de transmissividade situados entre 44 e 1 118 m^2/d. A natureza cársica deste sistema aquífero é, assim, bem expressa pela amplitude de variação dos valores de transmissividade, emprestando-lhe um carácter extremamente heterogéneo.

Por outro lado, verifica-se que captações a extraírem apenas das formações terciárias apresentam valores de produtividade inferiores às restantes, pondo em evidência que o aquífero com maior importância nesta bacia é, de facto, o aquífero carbonatado Jurássico (Lavaredas e Silva, 2001).

No Quadro IV.11 indicam-se os valores dos parâmetros hidráulicos estimados por vários autores para a massa de água subterrânea Sines (O32).

Quadro IV.11 – Parâmetros hidráulicos para a massa de água subterrânea Sines (O32)

Parâmetros	Aquífero detrítico plio-miocénico	Aquífero jurássico
Espessura (m)	40[1]; 100[5]	100 [1]; 300 [2]
Transmissividade (m^2/dia) [5]	1000	44 - 1 118
Condutividade hidráulica [2]	$3,4x10^{-8}$ – $3,5x10^{-6}$ (m/s)	4,77 – 76,75 (m/dia)
Porosidade eficaz (%) [2]	6 - 28	0 - 1
Coeficiente de armazenamento[6]	0,0001	
Produtividade (l/s)[7]	5 - 10	3 - 70
Caudais específicos (l/s.m) [8]	0,07 a 1,2	0,01 – 26,6

Funcionamento Hidráulico do Sistema Aquífero

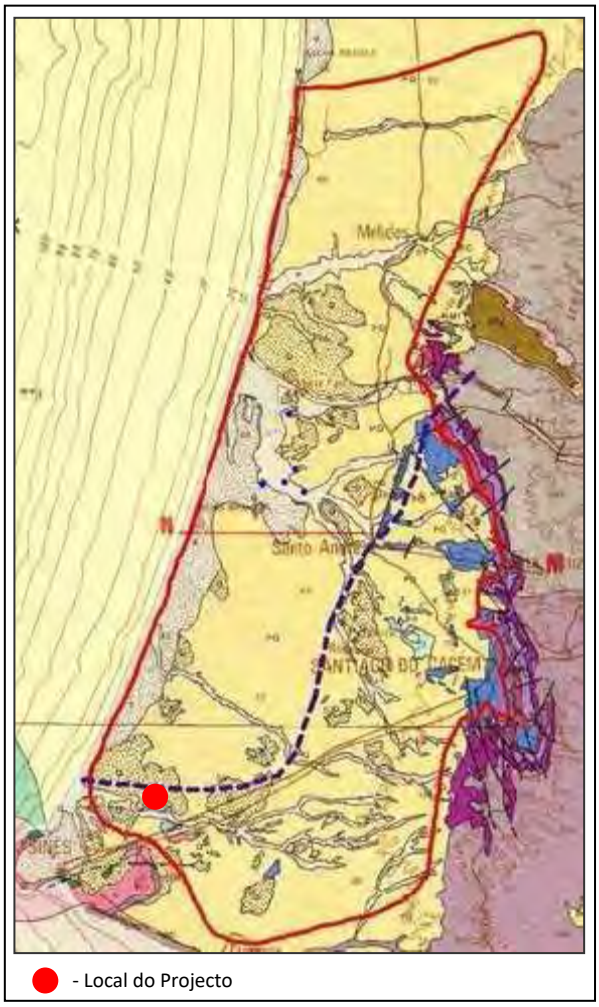
Chambel e Monteiro (2007) e Monteiro *et al*. (2008) propõem um modelo conceptual de funcionamento hidráulico dos sistemas aquíferos jurássico e detrítico instalados na massa de água subterrânea Sines (O32).

[1] Lobo Ferreira et *al.*, 2000
[2] Nemus *et al.*, 2012
[5] Almeida *et al*., 2000 e Diamantino, 2001
[6] Diamantino, 2001
[7] Inverno *et al.*, 1993
[8] Lavaredas e Silva, 1998

De acordo com os primeiros, é possível definir um alinhamento, correspondente parcialmente à Falha de Deixa-o-Resto, a Poente do qual as captações instaladas no aquífero profundo carbonatado da massa de água subterrânea de Sines apresentam artesianismo repuxante. Mais a Sul, este limite tem direcção Este-Oeste (ver Figura IV.43).

De acordo com o modelo, presume-se a existência de uma área com cerca de 95 km^2, a Nascente do referido alinhamento, na qual a recarga contribui para a alimentação do aquífero profundo. Na restante área da massa de água subterrânea (cerca de 155 km^2), a recarga escoa exclusivamente no aquífero superior, cujo padrão regional de fluxo é controlado essencialmente através da conexão hidráulica que se estabelece com a rede hidrográfica.

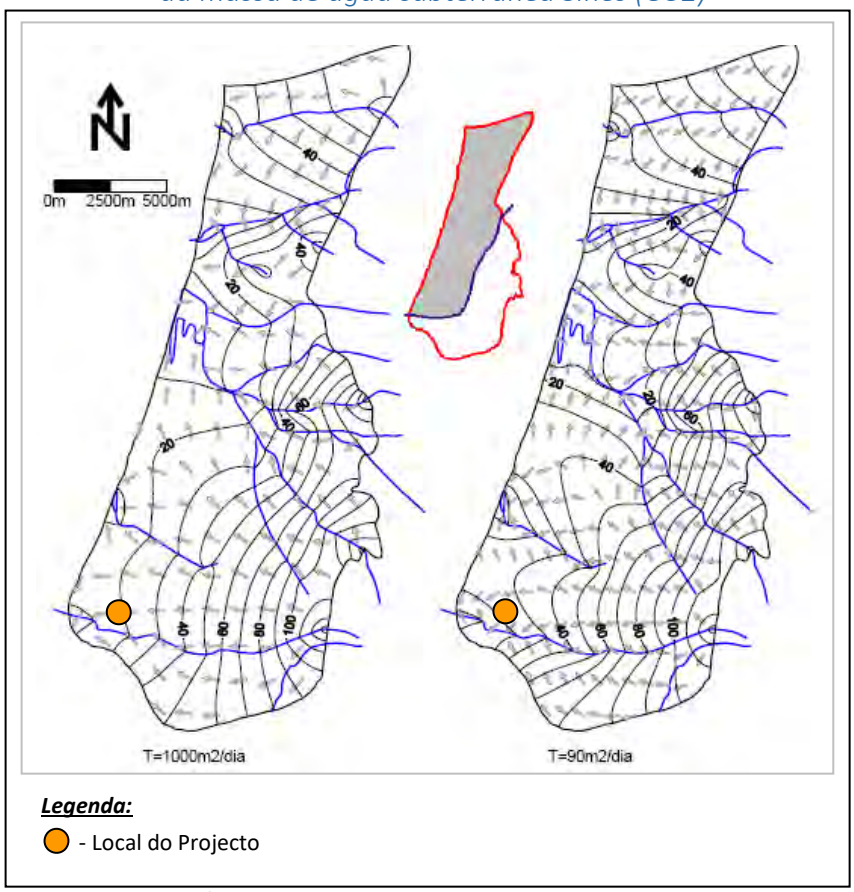
Figura IV.43 – Zonamento das diferentes áreas de conexão hidráulica no sistema aquífero de Sines



Fonte: http://sites.google.com/site/jppmonteiro/home222222

Monteiro *et al*. (2008) determinou as superfícies piezométricas para o aquífero superior, para dois valores de transmissividade, nas quais é possível ver-se expressos alguns exemplos da ligação entre a rede hidrográfica e o aquífero (Figura IV.44). Na mesma figura, o diagrama posicionado entre os dois mapas de isopiezas representa a separação dos domínios onde se processa a recarga do aquífero superior, que corresponde à área sombreada na região litoral Noroeste da massa de água subterrânea, de acordo com a figura anterior.

Figura IV.44 – Padrão regional de fluxo para o aquífero superior (plio-miocénico) da massa de água subterrânea Sines (O32)



Fonte: Monteiro *et al*., 2008

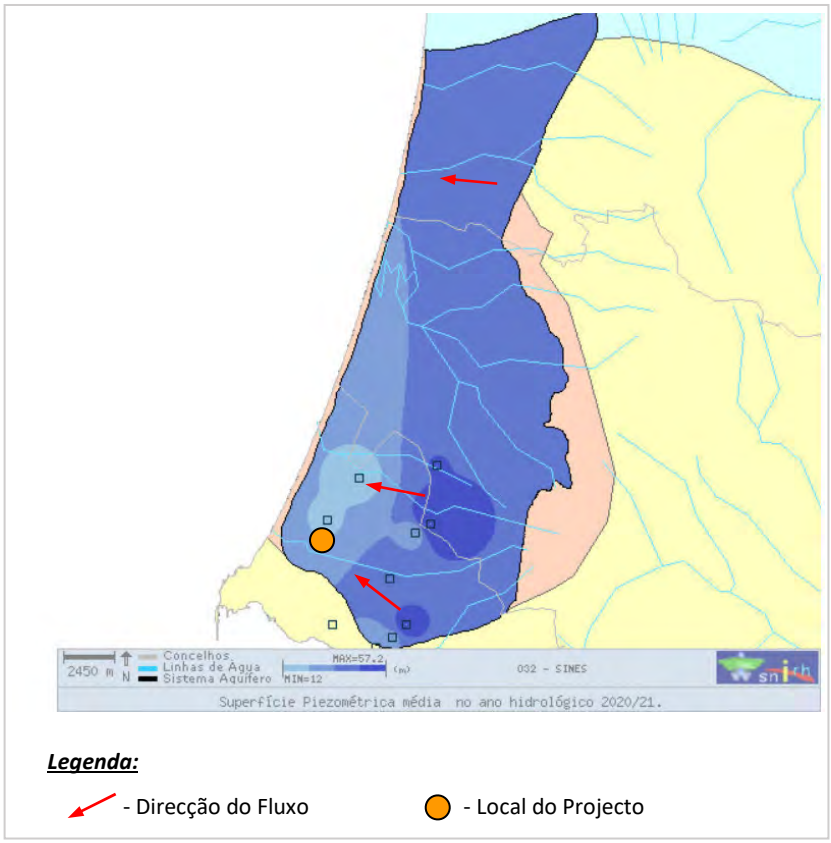
Já as formações jurássicas suportam um sistema aquífero bastante heterogéneo, que não permite definir com rigor uma superfície piezométrica, apresentando nalguns casos níveis aquíferos com artesianismo positivo e outros que se encontram por vezes abaixo do nível do mar (Almeida *et al*., 2000).

Na região da bacia de Santo André, os níveis piezométricos das formações jurássicas situam-se acima das formações miocénicas, havendo frequentemente artesianismo repuxante, como é o caso das captações de Porto Peixe, Galiza, Judia e Monte Velho (Lobo Ferreira *et al*., 2000; Diamantino, 2001).

Esta última autora desenvolveu, a partir de dados de piezómetros não influenciados por captações, um conjunto de mapas que mostram uma inclinação geral da superfície piezométrica do interior para o litoral, admitindo-se que o escoamento se faça de Este para Oeste, em direcção ao oceano e aproximadamente perpendicular à linha de costa.

Na Figura IV.45 está representada a superfície piezométrica média na massa de água subterrânea Sines no ano hidrológico 2020/2021 e o sentido do escoamento, na direcção da linha de costa.

Figura IV.45 – Superfície piezométrica média na massa de água subterrânea Sines (O32) no ano hidrológico 2020/2021



Fonte: SNIRH (página consultada em 19.04.2022)

Condições no Local do Projecto

Com base nos estudos realizados na área do CP e dos lotes 2C1 e 2FM, já anteriormente referenciados, as formações aqui ocorrentes pertencem ao Quaternário e Plio-Quaternário e recobrem as formações calco-arenosas do Terciário (Miocénico), que por sua vez assentam sobre as formações calcárias e margosas do Jurássico, as quais são atravessadas por intrusões sieníticas, pertencentes ao complexo subvulcânico de Sines.

O Quaternário e Plio-Quaternário são caracterizados pela presença de areias de praia e areias de terraços fluviais, com poucas cascalheiras, com intercalações de níveis mais finos no caso do Plio-Quaternário.

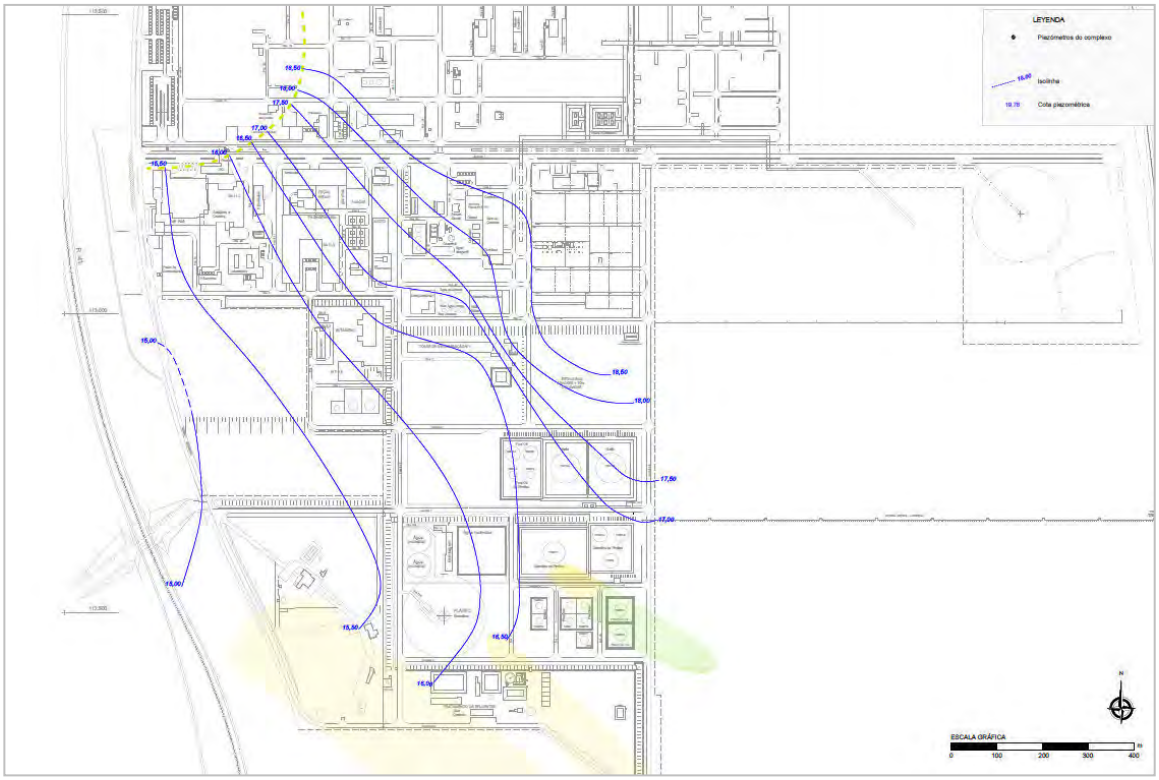
O Terciário (Miocénico) é representado por uma camada de espessura variável de calcarenitos médios, com matriz arenosa e algum cimento carbonatado.

Estes depósitos encontram-se sobrejacentes ao substrato Jurássico, constituído pelos calcários, margas e conglomerados de Deixa-o-Resto. Trata-se de formações sedimentares, argilo-siltosos, localmente areno-silto-argilosos, geralmente incorporando níveis conglomeráticos.

Estas formações apresentam-se afectadas por fracturação subvertical bastante desenvolvida, precursora, em muitos casos, de zonas apresentando fenómenos de carsificação ou de brechificação. Os calcários apresentam-se atravessados por uma rede de filões alcalinos, geralmente constituídos por sienitos, muito alterados e fracturados, de idade cretácica, que lhes confere algum grau de metamorfismo, marcado pela recristalização, já citada, e pela presença de juntas de minerais ferromagnesianos e por zonas de argilas xistosas esverdeadas (Control7, 2012 e Control7, 2013).

Na Figura IV.46 pode apreciar-se as isopiezas para a área do CP, donde se pode inferir um sentido de escoamento do fluxo subterrâneo para Oeste, com pequenas variações locais para Sudoeste.

Figura IV.46 – Sentido do escoamento subterrâneo na área do Complexo Petroquímico



Fonte: AECOM, 2018

Com base na informação recolhida no estudo realizado no lote 2C1, concluiu-se que o fluxo de água se processa no sentido Sudeste em direcção à Ribeira de Moinhos (Figura IV.47).

As areias, calcarenitos e calcários estão ligados hidraulicamente, embora a condutividade hidráulica do meio seja muito heterogénea.

A água subterrânea parece circular pelas cavidades das fracturas dos calcarenitos, sendo condicionada pela intrusão dos sienitos, que desviam o fluxo no sentido observado.

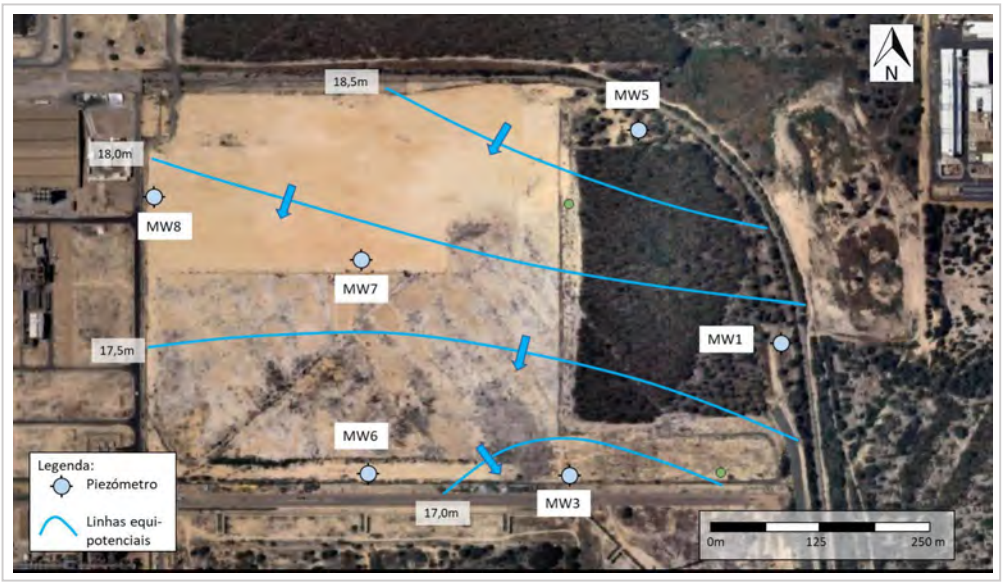
Figura IV.47 – Sentido do escoamento subterrâneo na área de implantação das esferas de GPL e de buteno



Fonte: AECOM, 2021

Por sua vez, no lote 2FM, os dados piezométricos obtidos definiram uma piezometria local em que os níveis mais altos estão localizados no limite nordeste da parcela (MW-5) e os mais baixos no setor sul (MW-6 e MW-3), indicando uma direção preferencial do fluxo da água subterrânea rumo a sul-sudoeste, compatível com o fluxo regional, em direção ao mar.

Figura IV.48 – Sentido do escoamento subterrâneo na área de implantação das fábricas de PP e PL e da plantaforma logística



Fonte: ARCADIS, 2022

Níveis Freáticos

No Quadro IV.12 seguinte indicam-se os níveis freáticos medidos nos anos de 2020 e 2021 nos piezómetros de vigilância ambiental das águas subterrâneas do CP.

Quadro IV.12 – Profundidade do nível de água nos piezómetros de vigilância ambiental do CP, em 2020 e 2021

Piezómetro	2020		2021	
	Período húmido	Período seco	Período húmido	Período seco
ETBE-C5	13,06	12,27	11,23	nd
ITE-B7-6	-*	-*	-*	nd
ITE-B7-9	8,97	8,44	7,62	nd
MFEI-D6-1	10,39	9,68	8,68	nd
MFEI-C7-3	13,04	12,63	12,41	nd
TANC-A5-3	8,81	9,11	7,60	nd
TANC-A5-7	9,90	10,04	9,53	nd
TANC-A5-2	-	-	8,16	nd
TANC-A6	-	-	7,89	nd
RES-A7-1	-	-	10,43	nd
PMED-D4	-	-	13.16	nd
PEBD-A2	-	-	13,49	nd
ITE-B7-1	-	-	4,55	nd

* Piezómetro com bomba funcionamento para remediação. Nível freático não representativo visto tratar-se de um nível dinâmico

nd – não disponível

No lote 2C1, a profundidade do nível freático, medida no âmbito das medições realizadas em Abril de 2021, encontrava-se entre 8,5 m e 12 m (aproximadamente a 17,4 m s.n.m.), e no lote 2FM, encontrava-se entre 13,5 m e 17,5 m, quando dos trabalhos realizados em Dezembro de 2021 e Janeiro de 2022. O Quadro IV.13 mostra os valores medidos nas campanhas referidas.

Quadro IV.13 – Profundidade do nível de água no lote 2C1, em 2021, e no lote 2FM, em 2021 e 2022

Local	Parâmetros	Cota topográfica*	Profundidade nível de água *	Cota piezométrica
Lote 2C1	ESF-A6-1	29,243	11,84	17,40
	ESF-A6-2	26,119	8,62	17,50
	ASF-A6-3	27,884	10,68	17,20
Lote 2FM	MW-1	34,71	16,83	17,88
	MW-3	34,38	17,46	16,92
	MW-5	32,65	13,81	18,84
	MW-6	31,84	14,56	17,28
	MW-7	32,05	14,22	17,83
	MW-8	32,04	14,33	17,71

* a nível do tubo do piezómetro

Disponibilidades Hídricas

Entende-se por disponibilidade hídrica subterrânea o volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer anualmente em condições naturais. Este volume está intrinsecamente associado à recarga directa por precipitação (PGRH do Sado e Mira 2016-2021).

A disponibilidade hídrica subterrânea depende da precipitação que ocorre no local, do tipo de rocha que o compõe, do qual depende o armazenamento e a transmissividade da água (rochas fracturadas, cársicas ou porosas), e da área de recarga das massas de água.

Para o sistema aquífero de Sines, Nemus *et al.* (2012), indicam uma taxa de recarga média de longo prazo de 10% da precipitação, a que corresponde um valor de 51,38 hm^3/ano. Por seu lado, o PGRH Sado e Mira 2016-2021 indica uma disponibilidade hídrica subterrânea anual de 37,7 hm^3/ano para a massa de água PTO34 (Sines-Zona Norte) e de 13,7 hm^3/ano para a massa de água PTO35 (Sines – Zona Sul).

O balanço das disponibilidades/necessidades realizado por Nemus *et al*. (2012) considera a estimativa das necessidades de água subterrânea na RH6 baseada nas actividades de consumo de água, tais como abastecimento público e privado, abastecimento industrial, actividades de recreio e lazer, rega, abeberamento animal e outras. Por sua vez, os recursos hídricos disponíveis correspondem à diferença entre a recarga total a longo prazo e o caudal anual a longo prazo necessário para alcançar os objectivos de qualidade ecológica das águas superficiais associadas, para evitar uma degradação significativa do estado ecológico dessas massas de água e prejuízos importantes nos ecossistemas terrestres associados. Nemus *et al*. (2012) considera um valor médio das descargas para os ecossistemas aquáticos e terrestres correspondente a 20% da recarga anual a longo prazo.

O balanço das disponibilidades hídricas *versus* necessidades para a massa de água subterrânea Sines (O32) está indicado no Quadro IV.14.

Quadro IV.14 – Disponibilidades versus necessidades hídricas na massa de água subterrânea Sines (O32)

	Recarga média anual de longo prazo (hm^3/ano)	Reservas (hm^3/ano)	Recursos hídricos disponíveis (hm^3/ano)	Extracções conhecidas (hm^3/ano)	Extracções estimadas (hm^3/ano)
Aquífero poroso	51,38	880	41,10	7,27	11,26
Aquífero cársico		130			

Fonte: Nemus *et al*, 2012

Por seu lado, o PGRH do Sado e Mira 2016-2021 considera a avaliação do balanço hídrico em situações de escassez hídrica para o que utiliza o índice de escassez WEI+, índice derivado do WEI - Water Exploitation Index proposto pela ONU (1997), e que se define como a razão entre o volume total de água captado e as disponibilidades hídricas renováveis, calculadas através da expressão:

Disponibilidades hídricas renováveis = Precipitação – Evapotranspiração + Afluências externas – Necessidades hídricas + Retornos

Quadro IV.15 – WEI+ para a RH6

Bacia hidrográfica/ Continente	Escoamento (hm^3)	Disponibilidades subterrâneas (hm^3)	Escoamento e recarga de aquíferos (hm^3)	Necessidades hídricas (hm^3)	Retornos (hm^3)	Disponibilidades hídricas renováveis (hm^3)	Volume captado (hm^3)	WEI+ (%)
Sado	994	503	1446	399	70	1117	407	**36**
Mira	266	62	321	88	11	245	80	**33**
Continente	**31980**	**7909**	**39098**	**6426**	**1056**	**33728**	**4596**	**14**

Fonte: PGRH Sado e Mira 2016-2021

Considerando o escoamento em regime natural associado ao percentil 50%, o PGRH 2016-2021 considera que existe escassez moderada na RH6, que inclui as bacias do Sado e Mira.

Presentemente está em desenvolvimento um estudo cujo âmbito respeita à "Avaliação das disponibilidades hídricas actuais e futuras e aplicação do índice de escassez WEI+", promovido pela APA – Agência Portuguesa do Ambiente.

O estudo tem por objectivo a avaliação das disponibilidades hídricas nacionais existentes e futuras, bem como a determinação do índice de escassez por bacia e por sub-bacia, por forma a constituir um referencial para o planeamento dos sectores dependentes da água.

As primeiras conclusões, publicadas em finais de 2021, indicam que o índice de escassez se agravou em todas as bacias, comparativamente ao que tinha sido calculado para o 2.º ciclo de planeamento dos PGRH, fruto da diminuição das disponibilidades, mas também do aumento dos consumos, atingindo valores muito elevados (escassez severa) em algumas regiões hidrográficas, nomeadamente na RH6, RH7 e RH8.

Vulnerabilidade à Poluição

A vulnerabilidade à poluição de qualquer formação está intrinsecamente ligada à composição litológica, morfologia, permeabilidade, profundidade da zona aquífera, sendo, segundo Lobo Ferreira e Cabral (1991) «a sensibilidade da qualidade das águas a uma carga poluente, função das características intrínsecas do aquífero».

Poderá ainda ser entendida como a capacidade do material que constitui as camadas sobrejacentes ao aquífero de reduzir a propagação dos potenciais poluentes, considerando-se deste modo uma propriedade intrínseca ao próprio meio geológico, que serve de suporte ao sistema.

Existem vários métodos de avaliação da vulnerabilidade, tendo-se utilizado neste estudo dois processos: a metodologia EPPNA – Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água (1998), baseado apenas na composição litológica do meio, a que está associada uma classe de vulnerabilidade; e o denominado Índice DRASTIC (EPA, 1987), que se fundamenta no somatório de sete parâmetros ou indicadores hidrogeológicos, que influenciam o potencial da poluição.

Segundo a metodologia da EPPNA, são definidas oito classes de vulnerabilidade em função da composição litológica de cada formação, cuja definição está patente no Quadro IV.16.

Para a massa de água subterrânea Sines (O32), o PGRH do Sado e Mira 2009-2015 indica a distribuição pelas classes de vulnerabilidade que se mostra no mesmo Quadro IV.16, verificando-se uma predominância da classe com vulnerabilidade alta, relacionada com sistemas aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água subterrânea.

Quadro IV.16 – Vulnerabilidade da massa de água subterrânea Sines (O32)

Sistemas Aquíferos	Classe de Vulnerabilidade	Indicador	Distribuição na massa de água subterrânea Sines (% da área total)
Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Alta	V1	3
Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Média a Alta	V2	-
Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial	Alta	V3	95
Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial	Média	V4	1
Aquíferos em rochas carbonatadas	Média a Baixa	V5	-
Aquíferos em rochas fissuradas	Baixa e Variável	V6	1
Aquíferos em sedimentos consolidados	Baixa	V7	-
Inexistência de aquíferos	Muito Baixa	V8	-

Fonte: EPPNA, 1998, Nemus *et al.*, 2012

De acordo com o método do Índice DRASTIC (Aller *et al*., 1987), a vulnerabilidade à poluição por um determinado contaminante é medida através de um índice que corresponde à média ponderada dos valores atribuídos a um conjunto de parâmetros, segundo critérios previamente definidos. Os indicadores em jogo são: profundidade da zona não saturada ao solo, recarga profunda dos aquíferos, material do aquífero, tipo de solo, topografia, impacto da zona não saturada e condutividade hidráulica. O método de cálculo consiste basicamente em atribuir a cada parâmetro um valor da escala de 1 a 10, em função das condições locais; valores elevados correspondem a uma maior vulnerabilidade. Em seguida, cada valor é pesado pelo respectivo factor de ponderação, que reflecte a sua importância relativa na quantificação da vulnerabilidade.

De acordo com a mesma fonte, a vulnerabilidade da massa de água subterrânea Sines (O32) é elevada, na maior parte da sua área (87%), moderada em 12% da área total do aquífero e baixa em 1% dessa área.

Na zona de intervenção, os dados dos estudos geológicos e hidrogeológicos realizados indicam uma vulnerabilidade à poluição moderada para o sistema aquífero presente no local, como se pode apreciar pela leitura do Quadro IV.17.

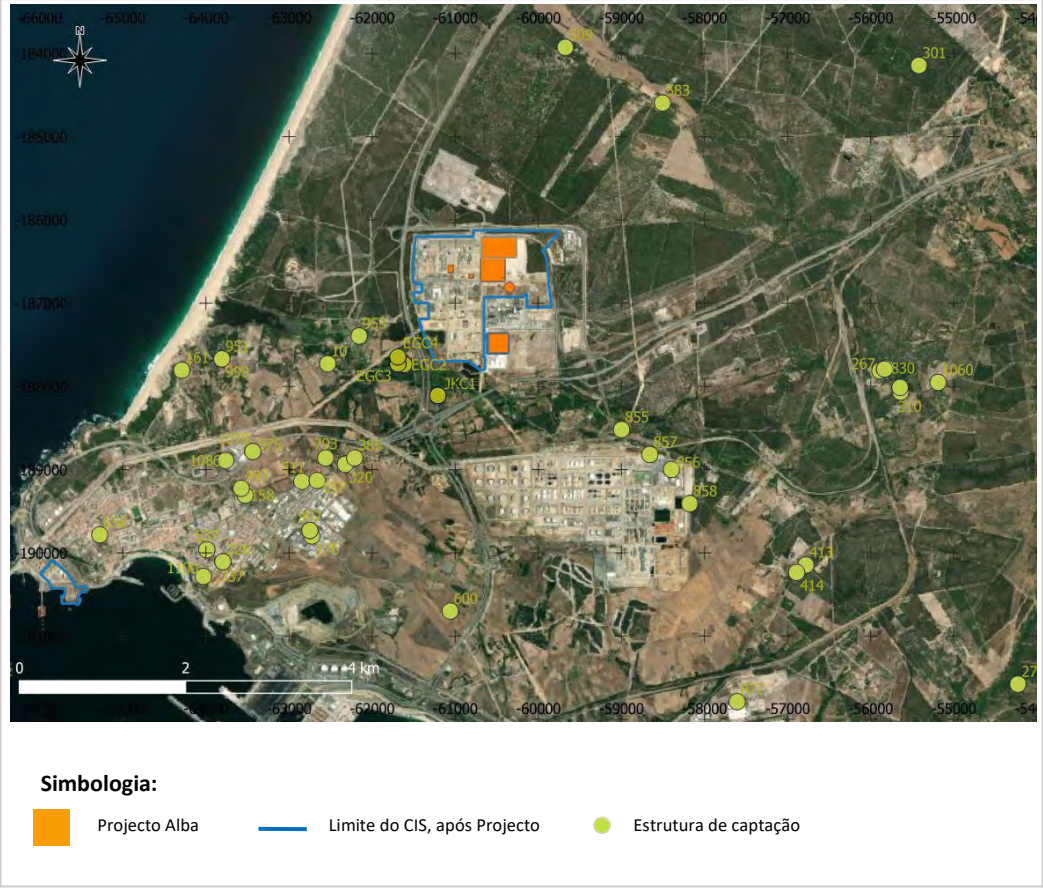
Quadro IV.17 – Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas na massa de água subterrânea Sines (O32) presente no local do projecto

Indicador Hidrogeológico	Descritivo	Índice	Peso	Pontuação Parcial
D (Profundidade da zona não saturada)	>11 m <17 m	4	5	20
R (Recarga profunda de aquíferos)	205,5 mm/ano	8	4	32
A (Material do aquífero)	Calcário carsificado	10	3	30
S (Tipo de solo)	Solos arenosos	9	2	18
T (Topografia)	2%	9	1	9
I (Impacto da zona não saturada)	Calcarenitos médios a grosseiros, areias argilosas, areias	6	5	30
C (Condutividade hidráulica)	2,3 – 5,5 m/dia	2	3	6
PONTUAÇÃO TOTAL		-	-	**145**

Inventário dos Pontos de Água

No que respeita a sistemas de captação de água, o Quadro IV.18 inclui o inventário dos pontos de água licenciados pela ARH Alentejo localizados na envolvente do projecto, de acordo com a localização apresentada na Figura IV.49. Na mesma figura inclui-se também a localização das captações da Câmara Municipal de Sines, do sistema de Monte Feio.

Figura IV.49 – Inventário das Captações de Água Subterrânea



Fonte: ARH Alentejo (2020)

Nota: para informação sobre os pontos de água consultar Anexo VI do Volume de Anexos

Como se pode verificar, os sistemas de captação na envolvente próxima do Projecto localizam-se, fundamentalmente, numa faixa a Sudoeste do Complexo Petroquímico. Observam-se também alguns furos a Sudeste e a Norte do futuro Projecto.

Deste conjunto, a maior parte das captações são destinadas à rega, registando-se ainda 4 captações para uso industrial afectas à refinaria da Galp e as 5 captações do sistema de Monte Feio, já referidas, destinadas a consumo humano.

Quadro IV.18 – Captações de água subterrânea na envolvente próxima do projecto

Código	Localização	Finalidade	Profundidade perfurada	Potência bomba	Tipo	Volume máximo autorizado anual
10	Ribeira dos Moinhos	Rega	80	2,5	Furo vertical	-
158	Afeiteira	Rega	60	1,5	Furo vertical	2000
161	Cova do lago	Rega	80	1,5	Furo vertical	530
320	Courela do Barranco Fundo	Rega	50	2	Furo vertical	60
385	Afeiteira	Rega	32	0,8	Furo vertical	-
413	Monte dos Nascedios	Rega	6	1	Poço	10000
414	Monte dos Nascedios	Rega		1	Charca	10000
493	Monte da Teimosa	Rega	75	1	Furo vertical	-
509	Colmeias	Rega	80	2	Furo vertical	15000
511	Boissas	Rega	0	0	Furo vertical	-
557	Lote 1264	-	880	1	Furo vertical	-
583	Courela do Pinhal	Rega	100	3	Furo vertical	-
600	Palmeirinha	-	9	0	Poço	-
658	Parque de Campismo	Rega	90	3	Furo vertical	280
793	Chãos	Rega	80	1	Furo vertical	180
855	Refinaria de Sines	Actividade Industrial	212	55	Furo vertical	446400
856	Refinaria de Sines	Actividade Industrial	150	14	Furo vertical	142848
857	Refinaria de Sines	Actividade Industrial	144	13	Furo vertical	98208
858	Refinaria de Sines	Actividade Industrial	220	0	Furo vertical	0
951	Tarde Viesta	Rega	80	1	Furo vertical	216
953	Ribeira do Moinho	Rega	100	1,5	Furo vertical	691
975	Recheio Sines	Rega	90	2	Furo vertical	3000
999	Tarde Viesta	Rega	80	1	Furo vertical	216
1079	Recheio Sines	Rega	80	3	Furo vertical	1971
1086	Sodivicentina	-	80	5	Furo vertical	11405
EGC1	Monte Feio	Consumo humano	-		Furo vertical	-
EGC2	Monte Feio	Consumo humano	-		Furo vertical	-
EGC3	Monte Feio	Consumo humano	-		Furo vertical	-
EGC4	Monte Feio	Consumo humano	-		Furo vertical	-
JKC1	Monte Feio	Consumo humano	120	-	Furo vertical	-

Fonte: ARH Alentejo (2020), CMS (2020)

- Informação não disponível

Todos os furos inventariados localizam-se a mais de 800 m de qualquer unidade do Projecto.

Evolução da Situação de Referência Sem Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a não concretização do projecto, os recursos hídricos tenderão a sofrer a evolução espacial e temporal característica deste tipo de recurso.

Refira-se, no entanto, que a confirmarem-se as previsões sobre as alterações climáticas, as modificações apontadas para a precipitação e escoamento superficial também terão repercussões sobre as disponibilidades hídricas subterrâneas, nomeadamente na recarga dos aquíferos, a variável mais directamente dependente da precipitação e das alterações que nela ocorram. É também de referir que o esperado aumento do nível médio das águas do mar terá repercussões sobre os sistemas aquíferos costeiros devido à intrusão salina.

SÍNTESE

O Projecto em apreciação localiza-se na Unidade Hidrogeológica Orla Ocidental, no sistema aquífero Sines (O32), mais precisamente na massa de água PTO35 (Sines-Zona Sul), na acepção da classificação adoptada no PGRH Sado e Mira 2016-2021.

Trata-se de um sistema multiaquífero, em que um dos aquíferos é cársico, artesiano, formado pelos calcários e dolomitos do Jurássico. O outro aquífero, que se sobrepõe ao anterior, é multicamada, poroso, livre a confinado, suportado pelas formações do Miocénico Marinho e do Plio-Plistocénico.

A recarga do aquífero profundo é directa da precipitação nas áreas onde as formações jurássicas afloram (no limite Leste do sistema) e por drenância dos aquíferos sobrejacentes. O aquífero poroso é recarregado directamente pela precipitação, existindo conexão hidráulica com as linhas de água.

O sistema aquífero mais importante é o jurássico, apresentando produtividades entre 10 e 100 l/s. O sistema mio-pliocénico apresenta produtividades médias entre 3 e 5 l/s.

No local do Projecto, o nível de água apresentou-se entre 8,44 e 17,46 m de profundidade, no período de 2020 a 2022, com maior profundidade no sector Norte da área de intervenção.

A vulnerabilidade à poluição do aquífero no local é média.

9. FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE

9.1 Considerações Introdutórias

São designados factores de qualidade do ambiente, os factores do meio que, directa ou indirectamente, são utilizados pelas populações e que caracterizam, na sua relação com o ambiente, a qualidade de vida na área em estudo. Podem enumerar-se a qualidade do ar, a qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas, a qualidade dos solos e o ambiente acústico.

Assim, os índices de qualidade ambiental de uma dada região estão intimamente relacionados com os índices de atendimento das populações, a nível do saneamento básico – recolha e tratamento de águas residuais e de resíduos sólidos urbanos, e de outros factores de pressão que possam eventualmente existir.

Nos pontos subsequentes é apresentada a caracterização do estado actual do ambiente, no que se refere à qualidade das massas de águas superficiais e subterrâneas, à qualidade do ar, qualidade dos solos e qualidade acústica.

9.2 Qualidade da Água

Enquadramento

Na sequência da publicação da DQA-Directiva Quadro da Água (Directiva n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro, do Parlamento Europeu e do Conselho) e da sua subsequente transposição para a ordem jurídica nacional (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro e Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março), operou-se um novo paradigma na gestão dos recursos hídricos, centrando-se no conceito de que todas as águas devem ser objecto de um elevado nível de protecção independentemente dos usos actuais e potenciais que lhes possam ser atribuídos e objectivando-se uma melhoria progressiva do estado de qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Introduz-se um novo conceito de estado de qualidade das águas que integra não só a componente físico-química tradicional, mas também os estados ecológico e hidromorfológico, traduzidos por indicadores apropriados. É, portanto, assumido que a água para além de um recurso é também um elemento primordial para o suporte e funcionamento dos ecossistemas aquáticos e dos terrestres que com ele se relacionam.

A DQA estabelece um conjunto de objectivos ambientais com vista à melhoria da protecção das massas de água, de modo a promover o uso sustentável da água, proteger os ecossistemas aquáticos e os ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente associados e salvaguardar as actuais e as futuras utilizações da água.

No âmbito das águas de superfície (rios, lagos, águas costeiras, águas de transição, águas fortemente modificadas e artificiais), os objectivos ambientais delineados pela DQA são os seguintes:

- Evitar a deterioração do estado das massas de água;
- Manter e alcançar o bom estado/potencial ecológico das águas e o bom estado químico;
- Reduzir gradualmente a poluição causada por substâncias prioritárias;
- Eliminar a poluição causada por substâncias prioritárias perigosas;
- Cumprir as normas e os objectivos específicos de zonas protegidas.

No âmbito da implementação da DQA, foi efectuada a caracterização das regiões hidrográficas, que incluiu, entre outros aspectos, a definição de tipologias e delimitação das massas de água, tendo sido publicados, em 2013, os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas (PGRH), correspondentes ao primeiro ciclo de planeamento, onde foram definidos, entre outros, o sistema de classificação do estado ecológico e do potencial ecológico e os objectivos ambientais de cada uma das massas de água classificadas, bem como as especificações técnicas para a sua monitorização.

O segundo ciclo de planeamento teve início em Junho de 2015 e culminou com a publicação, em Setembro de 2016, dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de Setembro, rectificada e republicada pela Declaração de Rectificação n.º 22-B/2016, de 18 de Novembro).

Presentemente está em curso a revisão e actualização dos PGRH do 2.º ciclo, que irão vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027). Está a decorrer desde 25 de Janeiro de 2022 a terceira fase de participação pública correspondente às versões provisórias dos PGRH.

Seguidamente é apresentada a caracterização da qualidade ecológica e química das massas de água na área de estudo, tendo como base a informação constante do PGRH do Sado e Mira 2016-2021, fazendo-se ainda referência a alguns dados incluídos no PGRH do Sado e Mira 2009-2015 (Nemus *et al*., 2012) e no PGRH do Sado e Mira 2022-2027 (versão provisória).

Apresenta-se, também, como complemento, a caracterização da qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas presentes no local do Projecto tendo em atenção os usos existentes e potenciais dos recursos.

A avaliação, que se apresenta seguidamente, inicia-se pela identificação e caracterização dos usos da água superficial e subterrânea na área envolvente do Projecto, prosseguindo-se pela análise dos factores de pressão eventualmente existentes na área de influência do mesmo, aqui entendida como a área da bacia hidrográfica da ribeira de Moinhos, estendida à bacia do rio Sado sempre que se entender justificável para efeitos de enquadramento, bem como a área directamente envolvente do ponto de descarga dos efluentes industriais tratados na costa atlântica (Terminal Petroquímico e emissário da ETAR de Ribeira de Moinhos).

Usos da Água

De acordo com o PGRH 2022-2027 (versão provisória), o volume total captado na Região Hidrográfica do Sado (1 774 hm^3/ano), 90% tem origem superficial, sendo o maior consumidor a sub-bacia Costeiras entre Mira e o Barlavento. O volume de água captado na sub-bacia Costeiras entre Sado e Mira, onde se localiza o Projecto, é um valor residual comparativamente às necessidades globais estimadas para esta RH (0,02%). Por seu lado, as sub-bacias Roxo e Sado em conjunto representam 12,2% dos consumos de água globais esta RH.

A massa de água superficial onde se localiza o projecto é a ribeira de Moinhos, que não tem outros usos que não seja constituir suporte dos ecossistemas aquáticos e terrestres que lhe estão associados.

Uma parcela significativa da água que é consumida nesta bacia de drenagem tem origem superficial, externa à própria bacia. Com efeito, a água utilizada na Zona Industrial e Logística de Sines – ZILS, para consumo industrial, é captada no rio Sado junto a Ermidas do Sado, sendo daí transferida para a barragem de Morgavel, a qual funciona como reservatório de água, através de um circuito de 39 km, que inclui troços em canal, conduta e túnel.

Antes da sua distribuição, a água é enviada para uma ETA, para tratamento por floculação, clarificação e oxidação com cloro. A distribuição à ZILS é efectuada de forma gravítica, a partir de um reservatório de 50 000 m^3, localizado em Monte Chãos.

Será aqui de salientar que entrou recentemente em operação o reforço desta adução, através de uma ligação a partir do Adutor Geral Roxo-Sado, com origem na albufeira do Roxo, na bacia do Guadiana.

Relativamente às águas subterrâneas, o principal uso é o abastecimento de água para consumo humano. Segundo Nemus, *et al.* (2012), 8% das captações nesta massa de água destinam-se ao abastecimento público e 92% a usos privados. Destas, 38% destinam-se ao uso rega.

O abastecimento às populações do concelho, da responsabilidade da Câmara Municipal de Sines, é efectuado a partir de furos de captação, organizados em 9 sistemas de água de abastecimento. O nível de atendimento é de 91% (INE, 2019), sendo que a restante parcela corresponde a pequenos aglomerados dispersos ou casas de habitação isoladas. Todos os sistemas dispõem de tratamento por desinfecção.

Na ZILS, o abastecimento para consumo humano é assegurado pela Águas de Santo André, através de furos de captação localizados em Santo André. Estas águas sofrem uma operação de desinfecção com dióxido de cloro, antes de serem alimentadas às redes de abastecimento.

No que se refere à água do mar, referem-se como principais os usos balnear e portuário, destacando-se nesta última categoria, os terminais de granéis líquidos, de granéis sólidos e outros, o porto piscatório e o porto de recreio (ver ponto 12 do presente Capítulo).

Áreas Sensíveis

No âmbito da DQA, foram inventariadas e classificadas as massas de água superficiais e subterrâneas suportando usos sensíveis ou que constituem suporte de habitats e espécies directamente dependentes da água. De acordo com a Lei da Água constituem zonas protegidas:

- As zonas designadas por normativo próprio para a captação de água destinada ao consumo humano ou a protecção de espécies aquáticas de interesse económico;
- As massas de água designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como zonas balneares;
- As zonas sensíveis em termos de nutrientes, incluindo as zonas vulneráveis e as zonas designadas como zonas sensíveis;
- As zonas designadas para a protecção de habitats e da fauna e da flora selvagens e a conservação das aves selvagens em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água seja um dos factores importantes para a sua conservação, incluindo os sítios relevantes da Rede Natura 2000;
- As zonas de infiltração máxima.

No âmbito do PGRH foi efectuada a inventariação dessas zonas protegidas, tendo sido identificadas, na área em análise, as seguintes:

Massas de água subterrânea - PTO35 (Sines - Zona Sul)

- Zona designada para a captação de água para consumo humano, correspondente à totalidade da massa de água;

Massas de água superficiais – Ribeira de Moinhos (PT06SUL1642)

- Zona designada para a protecção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens – *SIC Comporta/Galé (PTCON0034)*;

Massas de água costeiras – CWB-I-5 (PTCOST12)

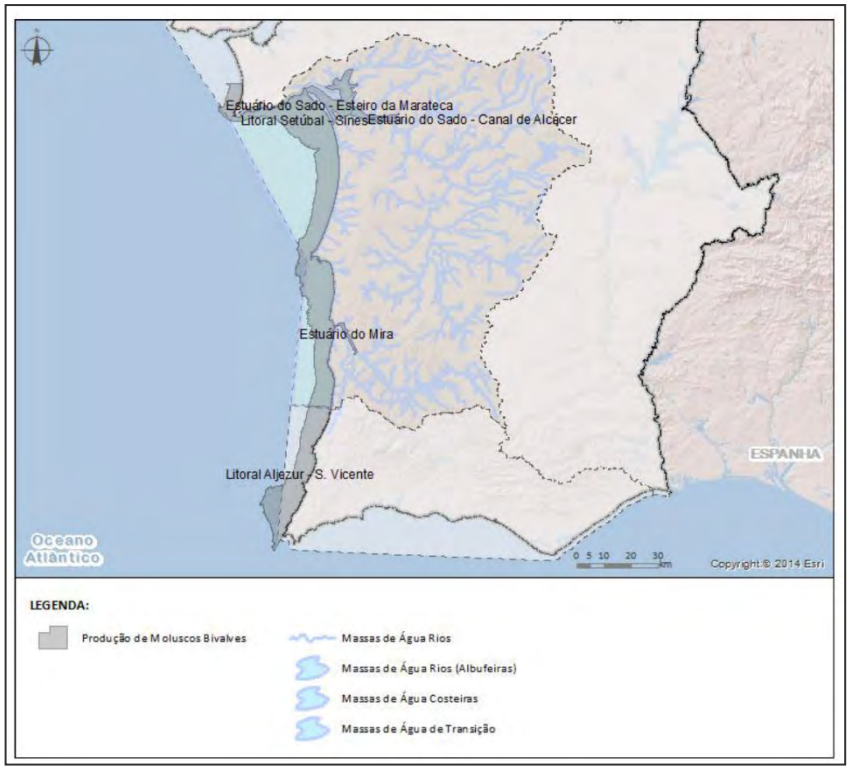
- Zonas designadas para protecção de espécies aquáticas de interesse económico - produção de moluscos bivalves: *L6, Litoral Setúbal — Sines*: Zona compreendida entre os paralelos 38,52222N e 37,45167N (a Norte da Foz da ribeira de Seixe) e entre a costa, incluindo a zona intertidal, e a batimétrica dos 70 metros (Despacho n.º 3244/2014, de 27 de Fevereiro);
- Zona designada como águas de recreio – águas balneares.

De acordo com o quadro legal aplicável (Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de Maio, que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de Junho), a identificação das águas balneares é realizada através da publicação de diploma legal, que, no ano de 2020, ocorreu através da Portaria n.º 136/2020, de 4 de Junho.

Para a área de análise foram classificadas a praia de Fonte do Cortiço (PTCL3D), a Norte da embocadura da ribeira de Moinhos (concelho de Santiago do Cacém), e a praia de Vasco da Gama (PTCU2V), a Sul da mesma embocadura (concelho de Sines).

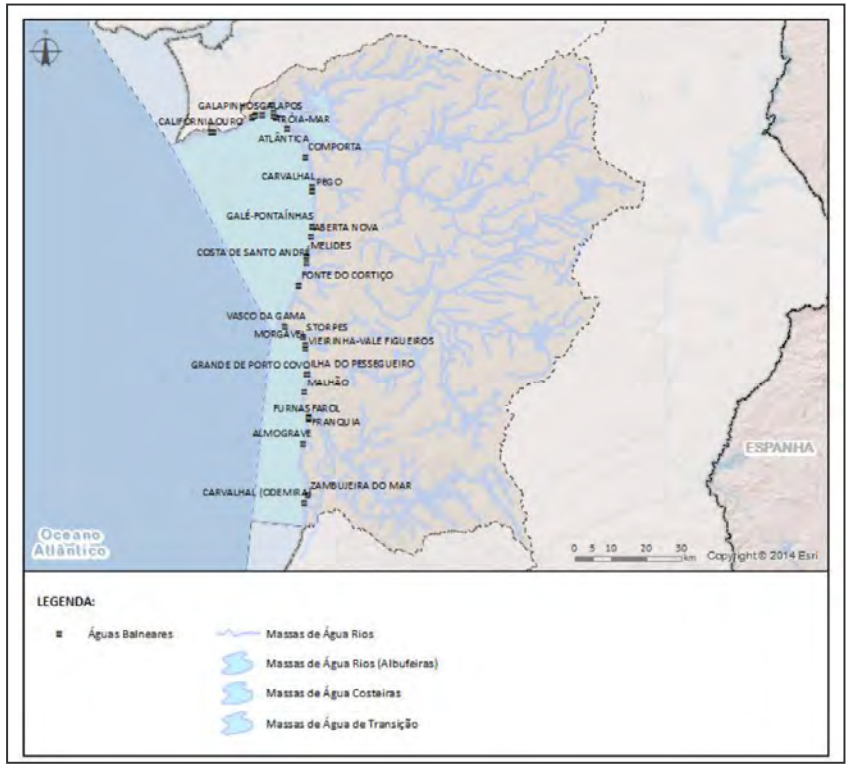
Na área de análise, não se identificam zonas vulneráveis nem zonas de máxima infiltração, bem assim zonas designadas como sensíveis em termos de nutrientes, como tal classificadas no âmbito da DQA.

Figura IV.50 – Zonas classificadas na vertente das massas de águas superficiais, categoria águas costeiras – zonas designadas para protecção de espécies aquáticas de interesse económico



Fonte: PGRH Sado e Mira 2016-2021

Figura IV.51 – Zonas classificadas na vertente das massas de águas superficiais, categoria águas costeiras – zonas designadas como águas balneares



Factores de Pressão

As principais fontes de poluição hídrica da zona em estudo estão fundamentalmente relacionadas com a descarga de águas residuais industriais, águas residuais domésticas e com a própria utilização da área portuária.

Águas residuais urbanas

De acordo com os dados publicados pelo INE, em 2017, cerca de 91% da população do concelho de Sines dispunha de rede de drenagem de águas residuais.

Em termos de saneamento, o concelho está estruturado em três sistemas de águas residuais: Sines, Porto Covo e Bairro Novo de Provença, cada um deles incorporando uma unidade terminal de depuração.

O sistema de Sines, cujo dispositivo terminal de tratamento é a ETAR da Ribeira de Moinhos, integra parte das águas residuais urbanas de Sines, a totalidade das águas residuais do aglomerado urbano de Santo André e os efluentes industriais da ZILS.

A ETAR da Ribeira de Moinhos, cuja exploração é da responsabilidade da empresa Águas de Santo André, integra um sistema de tratamento de nível secundário, após o que os efluentes tratados são descarregados no mar, através de um exutor submarino.

O sistema de Porto Covo inclui uma unidade de tratamento por leitos percoladores e o sistema de Bairro Novo de Provença está dotado de uma ETAR compacta.

Os restantes aglomerados e casas de habitação dispersas dispõem de fossas sépticas individuais.

Águas residuais industriais

O concelho de Sines é fortemente industrializado, estando as unidades principais localizadas na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS).

Na ZILS, os principais estabelecimentos industriais com maior influência em termos deste descritor são a Galp Energia, Repsol Polímeros, Indorama Ventures e Euroresinas, devido à carga de hidrocarbonetos e/ou de metais pesados ocorrentes nas suas águas residuais.

De acordo com a versão provisória do PGRH do Sado e Mira 2022-2027, a carga poluente descarregada na sub-bacia Costeiras entre Sado e Mira (de origem urbana, indústria transformadora e turismo), meio receptor do efluente tratado do CP, é de 1 986 t/ano, expressa como CQO, 705 t/ano como CBO_5, 344 t/ano como N e 29 t/ano como P.

As águas residuais industriais da ZILS, em algumas situações após tratamento prévio, juntamente com as águas residuais domésticas de cada uma das unidades, estão ligadas à ETAR da Ribeira de Moinhos, cuja gestão é assegurada pela Águas de Santo André, como já referido acima.

Utilização da área portuária

A área portuária é utilizada fundamentalmente como terminal de vários produtos e de contentores, porto de granéis líquidos e de granéis sólidos, porto de pesca e porto de recreio.

Para o tratamento das águas de lastro existe uma ETAL, localizada a Sul do cabo de Sines, a qual foi remodelada em ano recente com o objectivo, entre outros, de melhorar a eficiência de tratamento e a qualidade da água descarregada.

Deposições de resíduos

No concelho de Sines, são os serviços camarários que asseguram a recolha diária dos resíduos sólidos urbanos e equiparáveis e os encaminham para o aterro sanitário intermunicipal, localizado em Ermidas.

A gestão dos resíduos industriais não perigosos é assegurada pela Águas de Santo André, que os deposita numa instalação de confinamento (RESIM - Gestão de Resíduos Industriais de Santo André), que se situa a Noroeste de Santiago do Cacém, sensivelmente a Sul de Vila Nova de Santo André. Esta instalação, com uma área total de 59 ha, iniciou a sua exploração em Setembro de 2011.

As empresas localizadas na ZILS asseguram directamente a gestão dos resíduos industriais perigosos e não perigosos produzidos nas suas instalações.

De referir ainda que as infra-estruturas de deposição final dos resíduos industriais anteriormente utilizadas foram objecto de requalificação ambiental entre 2013 e 2017, que incluiu a remoção das lamas depositadas em doze bacias, provenientes da Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS) e da ETAR da Ribeira dos Moinhos, e o seu transporte até ao destino final, onde se procedeu à sua valorização/tratamento.

Procedeu-se igualmente ao saneamento dos solos de fundação da zona basal e dos solos laterais dos taludes de cada bacia, bem como o transporte do material saneado para valorização/tratamento.

Estado das Massas de Águas Superficiais Naturais (segundo os critérios da DQA)

Critérios de classificação

a) Estado ecológico

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

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

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

A classificação final do Estado Ecológico é determinada pelo elemento de qualidade ecológica que apresente o pior resultado, dentro de um universo de 5 classes para os elementos de qualidade biológica (Excelente; Bom; Razoável; Medíocre; Mau); 3 classes para os elementos químicos e físico-químicos de suporte (Excelente; Bom; Razoável); e 2 classes para os elementos hidromorfológicos (Excelente; Bom).

b) Estado Químico

O Estado Químico é avaliado de acordo com a presença de substâncias químicas no sistema aquático que em condições naturais não estariam presentes ou estariam apenas em concentrações reduzidas. Tais substâncias, pelas suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação, poderão causar danos significativos para a saúde humana, flora e fauna.

As Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estão estabelecidas no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Directiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Agosto, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

Massas de água rios –ribeira de Moinhos

No primeiro ciclo de planeamento (2009-2015), o estado global da massa de água ribeira de Moinhos foi classificado no nível *Razoável,* tendo por base unicamente a avaliação do estado ecológico, e, dentro deste, com base apenas nos parâmetros físico-químicos gerais, nos elementos hidromorfológicos e nos elementos biológicos relativos aos indicadores IPtIs – Índice Português de Invertebrados Sul e CEE – Índice da Comunidade Europeia. Os indicadores responsáveis pelo estado inferior a *Bom* foram o IPtIs e a taxa de saturação de oxigénio.

Na segunda fase de planeamento, o estado global da ribeira de Moinhos evoluiu para o nível *Mau*, também determinado unicamente com base no estado ecológico, uma vez que permanecia desconhecido o estado químico desta massa de água, de acordo com o PGRH do Sado e Mira 2016-2021.

Segundo o PGRH 2022-2027 (versão provisória) esta linha de água mantém a classificação anterior, tendo sido estabelecido, entretanto, o estado químico no nível “insuficiente”.

Massas de água costeiras - CWB-I-5 e CW-II-5A

O meio receptor final dos efluentes líquidos do Projecto em análise, após pré-tratamento nas instalações e afinação final na ETAR da Ribeira de Moinhos, será o Oceano Atlântico, através do exutor submarino da ETAR de Ribeira de Moinhos, a cerca de 2 480 m da linha de costa (o efluente salino do CP segue directamente para o emissário submarino).

Nos termos da codificação estabelecida para as massas de água no território, o exutor submarino localiza-se na massa de água superficial, categoria águas costeiras, designada por CWB-I-5, com o código PTCOST12.

O estado desta massa de água foi enquadrado no nível “Bom e superior”, no âmbito do PGRH do Sado e Mira 2016-2021, que mantém na versão provisória do PGRH 2022-2027.

Pro seu lado, a captação e descarga de água salgada no Terminal Petroquímico, utilizada para vaporização do etileno e aquecimento do propileno, ocorre na massa de água CWB-II-5A, com o código PTCOST13.

O estado desta massa de água foi enquadrado no nível "inferior a Bom", no âmbito do PGRH do Sado e Mira 2016-2021, determinado pelo estado químico da massa de água (o estado ecológico foi classificado no nível "Bom"). No 3.º ciclo de planeamento, esta massa de água evoluiu para o nível "Bom e superior", de acordo com a versão provisória do PGRH 2022-2027.

Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais em Função dos Usos

Águas superficiais (Ribeira de Moinhos)

Na área de influência do projecto, ou seja, na bacia da ribeira de Moinhos, está localizada a estação de monitorização da rede de qualidade da água da Agência Portuguesa do Ambiente, com o código 26D/50, a funcionar desde 2009 (coordenadas: M=137898; P=112248).

O tratamento estatístico dos dados relativos ao período de 2019 a 2021 estão incluídos no Quadro IV.19. No mesmo quadro apresenta-se também a apreciação da qualidade da água da ribeira de Moinhos para os usos *rega* e *objectivos de qualidade mínima* no que respeita aos parâmetros monitorizados. Avalia-se igualmente a qualidade da massa de água à luz dos critérios de classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos propostos pelo INAG.

Como se pode verificar, os parâmetros medidos apresentaram valores inferiores às normas de qualidade definidas para os usos identificados.

Será ainda de referir que a aicep Global Parques, a entidade gestora da ZILS, tem em curso um Plano de Monitorização Ambiental da Zona Industrial e Logística de Sines (PMAZILS) com o objectivo geral de avaliar os impactes ambientais gerados pelas indústrias já instaladas e a instalar na ZILS, no tocante aos descritores ambientais nas componentes qualidade do ar, qualidade das águas subterrâneas e superficiais e biomonitorização.

No que respeita à qualidade das águas superficiais, são monitorizadas anualmente duas secções na ribeira de Moinhos, num ponto a montante das grandes instalações industriais da ZILS e noutro a jusante, e em dois períodos do ano (Maio e Setembro).

O programa de monitorização abrange um conjunto alargado de parâmetros, físico-químicos gerais, químicos, incluindo hidrocarbonetos do petróleo e PAH.

Os resultados das monitorizações efectuadas entre 2015 e 2020 indicam que a qualidade da água da ribeira de Moinhos cumpre os normativos aplicáveis aos parâmetros monitorizados. Os únicos parâmetros que ultrapassaram o valor máximo recomendável (VMR) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, são os cloretos (em todos os anos monitorizados) e os nitratos (em 2019), quer no ponto de montante, quer no ponto de jusante da ZILS.

Quadro IV.19 – Qualidade da massa de água Ribeira de Moinhos na estação 26D/50 da rede de monitorização dos recursos hídricos no período de 2019 a 2021

Parâmetro	Determinações	Máximo	Mínimo	Média	Desvio Padrão	Anexo XVI do DL n.º 236/98 (rega)			Anexo XXI do DL n.º 236/98 (Objectivos ambientais de qualidade mínima)		Usos Múltiplos*
						< VMR	>VMR < VMA	> VMA	< VMA	> VMA	
pH	5	8,1	7,0	7,5	0,5	5	0	0	5	0	A **
Temperatura Amostra (°C)	5	19,9	13,7	17,1	3,1				5	0	
Cor (PtCo)	-	nd	nd	nd	-						
Sólidos suspensos totais (mg/l)	5	18	5	7,6	5,8	18	-	-			A
Oxigénio dissolvido (%)	5	98	45	75	25				3	5	B
Condutividade a 20ºC (uS/cm)	5	1183	715	978	176	6	-	-			B **
CBO_5 dias (mg/l)	5	<3	<3	<3	-				9	1	B
Carbono Orgânico Total (mg/l C)	4	6,0	3,0	4,3	5,1						
Carência Química de Oxigénio (mg/l)	-	nd	nd	nd	-						D **
Azoto amoniacal (mg/l NH4)	5	<0,03	<0,03	<0,03	-				10	0	A
Azoto total (mg/l N)	4	2,3	1	1,9	0,6						
Nitrato total (mg/l NO_3)	5	8,7	2,0	5,4	3,0	10	-	-			B
Nitrito Total (mg/l NO_2)	5	0,074	0,005	0,031	0,026						
Ortofosfato Total (mg/l P2O5)	-	nd	nd	nd	-						A **
Fósforo total (mg/l P)	5	0,088	0,04	0,058	0,018				10	0	A
Fosfato Total (mg/l PO4)	5	0,081	0,019	0,042	0,023						
Ferro total (mg/l)	-	nd	nd	nd	-	-	-	-			-
Chumbo dissolvido (µg/l)	1	7,6	7,6	7,6	-	1	0	0			
Crómio dissolvido (mg/l)	1	<0,001	<0,001	<0,001	-	1	0	0			
Cádmio (µg/l)	1	<0,05	<0,05	<0,05	-	1	0	0			
Mercúrio dissolvido (µg/l)		<0,02	<0,02	<0,02							
Zinco (mg/l)	1	<0,028	<0,028	<0,028	-	1	0	0			
Cianeto (mg/l)	1	0,002	0,002	0,002	-				1	0	
Benzeno (µg/l)	1	<1	<1	<1	-						
Tolueno (µg/l)	1	<1	<1	<1	-						
Naftaleno (µg/l)	1	<0,005	<0,005	<0,005	-.						
Fluoranteno (µg/l)	1	<0,005	<0,005	<0,005	-.						
Indeno (1,2,3,cd) pireno (µg/l)	1	<0,005	<0,005	<0,005	-.						
Benzo(b)fluoranteno (µg/l)	1	<0,005	<0,005	<0,005	-.				1	0	
Benzo(k)fluoranteno (µg/l)	1	<0,005	<0,005	<0,005	-.						
Benzo(a)pireno (µg/l)	1	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-						
Benzo(ghi)perileno (µg/l)	1	<0,005	<0,005	<0,005	-.						
Tetraclorometano (µg/l)	1	< 1	< 1	< 1	-						
Tricloetileno (µg/l)	1	< 1	< 1	< 1	-						

* - Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos, INAG

** – Não cumpre a frequência mínima

nd – não disponível

Águas costeiras - Águas balneares

O controlo da qualidade da água das praias, localizadas na envolvente da descarga do emissário submarino da ETAR de Ribeira de Moinhos, é efectuado pela ARH Alentejo, em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de Maio, que transpõem a Directiva n.º 7/2006/CE sobre a gestão da qualidade das águas balneares, e complementam a Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro.

Nos termos dos diplomas citados, a avaliação da qualidade das zonas balneares é feita com base unicamente nos parâmetros *Escherichia coli* e *Enterococos* intestinais. Note-se que o anterior regime legal aplicável à qualidade das águas balneares, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, actualmente revogado no que a esta matéria diz respeito, considerava, adicionalmente, parâmetros como composto fenólicos, substâncias tensoactivas, pH, óleos e gorduras e turvação.

No quadro legal actual, as praias do concelho de Sines estão classificadas, na época balnear de 2021, no nível Excelente, situação que prevalece desde 2011, com excepção da praia Vasco da Gama que nas duas últimas épocas balneares foi classificada no nível Bom.

Quadro IV.20 – Qualidade da água das praias na área de intervenção no período de 2014-2018

Praia	Classificação		
	2019	2020	2021
Forte do Cortiço	E	E	E
S. Torpes	E	E	E
Vasco da Gama	E	B	B

Fonte: www.apambiente.pt (dados extraídos em 23.02.2018)

Simbologia:

Código de côr	Classe ou Estatuto relativamente à qualidade das águas balneares
	Qualidade "Excelente"
	Qualidade"Boa"
	Qualidade"Aceitável"
	Qualidade"Má"
	Sem Classificação (ainda não reuniu o número suficiente de amostragens para ser classifcada)
	Não identificada (identificada pela primeira vez na presente época balnear)

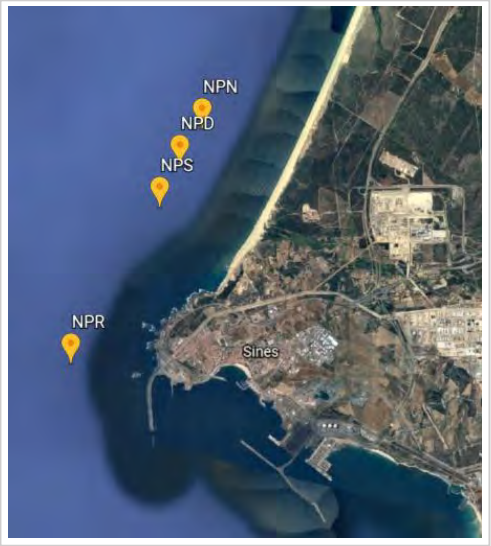
Outras águas costeiras

A qualidade da água do mar, ao largo da costa de Sines, foi monitorizada no período entre 2002 e 2004, em estações localizadas próximo da descarga do emissário submarino da Águas de Santo André (estações 26D/21F, 26D/22F e 26D/20S) e nos anos de 2001 e 2002 próximo do cabo de Sines (estação 26D/01). Actualmente estas estações encontram-se extintas.

Por seu lado, a Águas de Santo André (AdSA), entidade gestora da ETAR de Ribeira de Moinhos, procede à monitorização da qualidade da água envolvente ao emissário submarino, através de um protocolo com o Instituto Superior Técnico, que tem como objectivo avaliar o impacte ambiental da descarga da ETAR de Ribeira dos Moinhos na zona costeira.

O trabalho de campo envolveu 6 campanhas com colheita de amostras na coluna de água em quatro estações de amostragem (ver localização na Figura IV.52), a três profundidades, e duas campanhas com recolha de sedimentos nas mesmas estações.

Figura IV.52 – Localização dos pontos de monitorização da descarga do emissário submarino de Sines



Fonte: AdSA, 2020

O programa, que se iniciou em 2007 e está actualmente na sua quarta fase (2021/2024), inclui a recolha de amostras na coluna de água e nos sedimentos para avaliação do estado do meio receptor e uma componente de modelação para interpretação dos processos que determinam o impacte, medido ao nível microbiológico, trófico e sedimentar. Na segunda e terceira fases de monitorização (2011/2013 e 2018/2020) foi também efectuada a avaliação da acção potencialmente tóxica dos contaminantes na proximidade do emissário.

Foram analisados diversos parâmetros, designadamente parâmetros físico-químicos, como a concentração de nutrientes (azoto amoniacal, azoto orgânico, nitrato, nitrito, fosfato, fósforo total) e clorofila *a*, oxigénio dissolvido (concentração e saturação), sólidos suspensos totais, contaminantes metálicos (Mn, Hg, Cu, Pb, Cd, Ni, Zn e Cr), fenóis hidrocarbonetos e parâmetros microbiológicos. Foram ainda efectuados perfis verticais de parâmetros mensuráveis com sensores (temperatura, salinidade, oxigénio dissolvido, pH, turbidez e Clorofila *a*).

No estrato sedimentar foram medidos os macroinvertebrados bentónicos e contaminantes metálicos.

Os resultados da monitorização de 2018/2020, à semelhança do que se verificou nas fases anteriores, permitiram evidenciar que o impacte no meio envolvente da descarga do efluente tratado da ETAR de Ribeira de Moinhos, através do emissário submarino, é muito baixo.

A avaliação dos elementos físico-químicos mostra valores baixos, muitos deles inferiores ao limite de detecção e de quantificação dos métodos, com todos os parâmetros, em todas as campanhas, em conformidade com os requisitos definidos pelo Decreto de Lei n.º 236/98, o que evidencia uma ausência de afectação do meio e uma boa qualidade deste.

Os resultados referentes às análises ecotoxicológicas efectuadas nas amostras de água recolhidas no ponto NPD não evidenciaram toxicidade aguda no crustáceo *Artemia salina*, nem toxicidade crónica de curta duração na microalga *Phaeodactylum tricornutum*.

Também os resultados referentes à avaliação do estado ecológico das comunidades de macrofauna bentónica indicam que a composição das comunidades bentónicas respeita o que está reportado na literatura, apesar de a abundância e diversidade terem diminuíram ao longo do período de medição. Não obstante, o estado ecológico variou entre bom e excelente nos diferentes locais das primeiras campanhas, atingindo a classificação de excelente em todos os locais na 4ª campanha.

Por seu lado, os resultados referentes à composição química dos sedimentos mostram que a qualidade química dos sedimentos é boa, cumprindo os requisitos definidos pela Portaria n.º 1450/2007.

Também na área do Terminal Petroquímico concessionado à Repsol Polímeros, a APS - Administração dos Portos de Sines e do Algarve promove, desde 1997 com periodicidade trienal, um Programa de Monitorização de Ambientes Marinhos, da responsabilidade do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora, que estuda de forma exaustiva a evolução do ambiente marinho no Porto de Sines, através de diversos componentes, incluindo a Qualidade da Água. Este programa abrange diversos locais do Porto, bem como da costa envolvente, incluindo a zona do Porto interior.

Os dados do triénio 2018/2020 indicam que se mantém a situação de contaminação bacteriológica, já identificada em campanhas anteriores, que se relaciona com descargas de águas residuais, fundamentalmente na zona do Porto de Pesca.

No que respeita a óleos e gorduras, os valores mais elevados foram obtidos nos locais TPE[9], TDC e CPA. Já no que respeita a hidrocarbonetos derivados do petróleo, todos os valores obtidos encontram-se abaixo de 0,01 mg/l, cumprindo a NQA para a concentração deste parâmetro.

Relativamente à concentração média de clorofila a, foi detectada uma interacção significativa entre os factores data e área de amostragem, nas quais foram observados nas áreas TMC, PRC ou TPE valores mais elevados que nas restantes áreas.

A concentração média mais elevada de feopigmentos foi observada no local TMC, não tendo sido encontrados padrões gerais de variação espacial significativa. Também no local TMC foi registada a maior concentração de nitratos. Quanto à concentração média de azoto amoniacal, em todos os locais foram obtidas concentrações inferiores ao limite de quantificação do ensaio laboratorial utilizado.

Relativamente aos metais pesados analisados (cádmio, chumbo, mercúrio e níquel e seus compostos), apenas no caso do cádmio (na área TPC), a norma de qualidade ambiental em valor médio anual (NQA-MA=0,2 µg/l) foi ultrapassada.

Em conclusão, não obstante a existência de situações de contaminação pontual, a monitorização da água no Porto de Sines (MAPSi 2018/20) revelou um bom estado de qualidade da água.

[9] Terminal de Granéis Líquidos confinado (TPC); Terminal Multipurpose confinado (TMC); Porto de Pesca confinado (PPC); Terminal de Contentores confinado (TDC); Porto de Recreio (PRC); Porto de Serviços confinado (TGC Terminal de Granéis Líquidos exposto (TPE); Terminal Petroquímico exposto (TQE); Porto de Pesca exposto (PPE); Terminal de Contentores exposto (TDE)

Estado das Massas de Água Subterrânea (de acordo com os critérios da DQA)

De acordo com a análise desenvolvida no ponto 8.3 do presente capítulo, relativo aos recursos hídricos subterrâneos, a área de análise situa-se no sistema aquífero Sines (O32), pertencente à Unidade Hidrogeológica Orla Ocidental, onde estão identificados dois sub-sistemas aquíferos, um superior, instalado nas formações detríticas do Miocénico e Plio-Plistocénico, e outro inferior, ocorrente nas formações carbonatadas do Jurássico.

O PGRH Sado e Mira 2016-2021 definiu no sistema aquífero de Sines duas massas de água, localizando-se o Projecto vertente na massa de água PTO35 (Sines - Zona Sul).

Na primeira fase de planeamento, foi efectuada a classificação do estado de qualidade das massas de água subterrâneas nesta região hidrográfica. De acordo com a metodologia empregue (Guia n.º 18 - "Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment"), a classificação das águas subterrâneas requer que se realize uma série de testes de classificação, aplicáveis para a avaliação do estado quantitativo e do estado qualitativo.

O estado químico de uma massa de água subterrânea é atribuído em função da pior classificação dos testes químicos relevantes para os elementos em risco. O estado quantitativo é dado pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes. Se em qualquer um dos testes o resultado for "medíocre", a massa de água subterrânea é globalmente classificada com o "estado medíocre".

As Normas de Qualidade (NQ) e os Limiares de Qualidade (LQA) utilizados para a avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas foram estabelecidos pela Directiva das Águas Subterrâneas, transposta para o direito interno, pelo Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro, e pelo INAG (INAG, I.P., 2009), respectivamente.

A massa de água PTO35 (Sines-Zona Sul) está classificada no nível **Medíocre** no âmbito do PGRH Sado e Mira 2016-2021. Esta classificação, de acordo com o sistema adoptado, deriva do estado químico da massa de água, que foi enquadrado naquele nível, pese embora o estado quantitativo se apresentar no nível Bom.

Recorde-se que na fase de planeamento anterior, a avaliação do estado químico da massa de água Sines (O32) apontava já para uma situação de risco de incumprimento dos objectivos da DQA, o que conduziu à necessidade de efectuar testes mais detalhados nesta massa de água e ao zonamento do sistema aquífero em duas sub-unidades (zonamento esse que foi formalizado na segunda fase de planeamento).

A versão provisória do PGRH Sado e Mira 2022-2027 mantém a classificação desta massa de água no nível Medíocre, decorrente da qualidade química, sendo o parâmetro responsável os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH). O estado quantitativo mantém-se no nível Bom.

Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas em Função dos Usos

Massa de água subterrânea PTO35 (Sines – Zona Sul)

Os sistemas aquíferos presentes na massa de água subterrânea Sines apresentam características físico-químicas distintas, quer em relação às fácies hidroquímica, quer em relação ao seu grau de mineralização.

Os dados disponíveis mostram que as águas do aquífero carbonatado do Jurássico são mais mineralizadas que as do aquífero poroso sobrejacente, este com uma mediana de 499 µS/cm e o aquífero cársico com mediana de 694 µS/cm (Nemus *et al*., 2012).

Quanto à fácies hidroquímica, as águas captadas no aquífero inferior cársico são bicarbonatadas-cálcicas, enquanto as águas captadas no aquífero superior poroso são mistas ou cloretadas (Almeida *et al*. 2000).

No Quadro IV.21 apresentam-se as estatísticas relativas à qualidade da água do sistema aquífero de Sines presente no furo EGC4 – Monte Feio, com código 516/193 do SNIRH, referentes ao período de 2019/2021. Esta estação de monitorização corresponde a uma das captações para abastecimento público do sistema de Monte Feio da Câmara Municipal de Sines (CMS) (ver localização na Figura IV.49, já apresentada).

No mesmo quadro inclui-se a verificação de conformidade relativamente aos valores limiares estabelecidos pelo INAG, em 2009, para os parâmetros estipulados na DQA e no Decreto-Lei n.º 208/2008 de 28 de Outubro, bem como os valores limiares propostos, também pelo INAG, em 2011, para os hidrocarbonetos, no seguimento da identificação do risco de incumprimento dos objectivos ambientais da massa de água subterrânea Sines, e que constam do PGRH do Sado e Mira 2016-2021 (ver Anexo V do Volume de Anexos).

No caso do parâmetro TPH C10-C40, foi considerado o limiar de qualidade ambiental estabelecido para as águas superficiais no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, e adoptada pela APA para as águas subterrâneas (10 µg/l) (APA, 2019).

No caso de substâncias para os quais não foram ainda definidos limiares, sempre que aplicável, utilizaram-se os valores de referência fixados na coluna A1 do anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e no anexo I no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, alterado pelos Decretos-Lei n.^{os} 92/2010, de 26 de Julho, e 152/2017, de 7 de Dezembro (idem).

Atendendo a que as massas de água subterrânea na região são também utilizadas para a rega, apresenta-se igualmente a avaliação da qualidade da água em relação a esse uso, de acordo com os valores limite constantes do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Tomando por referência os limiares para o estado químico em massas de água subterrânea, já referidos, verifica-se que os parâmetros com valores superiores à norma ou limiar de qualidade são os hidrocarbonetos totais do petróleo (fracção C10-C40), fenantreno, fluoreno e o pireno. Os parâmetros restantes apresentam-se conformes.

A análise do mesmo quadro permite ainda constatar que todos os parâmetros analisados respeitam os limiares definidos no Decreto-Lei n.º 236/98, não sendo ultrapassados os Valores Máximos Admissíveis para rega e para as águas subterrâneas destinadas ao consumo humano.

Refere-se alguns valores acima do Valor Máximo Recomendável, designadamente no que respeita ao parâmetro oxigénio dissolvido (4 medição em 5) em relação ao uso qualidade das águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano.

Quadro IV.21 – Dados estatísticos da qualidade da água no sistema aquífero Sines PTO35 (Furo 516/193 (EGC4) - Monte Feio), no período 2019/2021

Parâmetro	Unidades	N.º Amostras	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Decreto-Lei n.º 236/98 Coluna A1 do Anexo I (Águas Subt. Destinadas Produção Água Consumo Humano)			Anexo XVI do DL 236/98 (rega)			Norma e Limiar de Qualidade para o estado químico das massas de água subterrânea (PGRH sado e Mira)
							< VMR	>VMR< VMA	> VMA	< VMR	>VMR< VMA	> VMA	
pH	Esc. Sorensen	6	7,2	7,7	7,5	0,2	6	0	-	6	0	0	Cumpre
Temperatura Amostra	(°C)	7	18	22	20	1	7	0	0	-	-	-	
Condutividade	µS/cm, a 20ºC	6	560	690	655	48	1	0	-	1	0	-	Cumpre
Oxigénio dissolvido	%	5	58	79	65	8	1	4	-				
	mg/l O_2	5	5,3	6,7	5,8	0,5	-	-	-	-	-	-	
Carbono Orgânico Total	mg/l	5	1	3	2	1	-	-	-	-	-	-	
Sulfatos	mg/l SO_4	7	12,5	28	20,4	7,4	7	0	0	7	-	-	Cumpre
Cloretos	mg/l Cl	7	80	94	87	4	7	0	-	7	0	-	Cumpre
Ortofosfato Total	mg/l P_2O_5	2	0,0025	0,0025	0,0025	0	2	0	-	-	-	-	
Nitratos	mg/l NO_3	7	11	12	12	0	7	0	0	7	0	-	Cumpre
Nitrito	mg/l NO_2	7	0,001	0,026	0,005	0,009	-	-	-	-	-	-	
Azoto amoniacal	mg/l NH_4	7	0,015	0,015	0,015	0	7	-	-	-	-	-	Cumpre
Azoto Kjeldhal	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ferro total	mg/l Fe	1	0,069	0,069	0,069	-	-	-	-	1	0	0	
Mercúrio total	(mg/l)	4	0,00001	0,000034	0,000016	0,000012	4	0	0	-	-	-	Cumpre
Manganês	mg/l Mn	2	0,0026	0,0052	0,0039	0,0018	2	0	-	2	0	0	
Cádmio	mg/l Cd	4	0,000125	0,00025	0,00016	0	4	0	0	4	0	0	Cumpre
Cobre	mg/l Cu	2	0,0052	0,009	0,007	0,003	2	0	0	2	0	0	
Chumbo	mg/l Pb	4	0,0005	0,0025	0,001	0,001	-	4	0	4	0	0	Cumpre
Zinco	mg/l Zn	2	0,0105	0,021	0,016	0,007	2	0	0	2	0	0	
Hidrocarbonetos totais petróleo (C10-C40)	(µg/l)	1	11	11	11	-	-	-	-	-	-	-	Não cumpre
Benzeno	(µg/l)	2	0,0025	0,0025	0,0025	0	-	-	-	-	-	-	Cumpre
Tolueno	(µg/l)	3	0,5	0,5	0,5	0	-	-	-	-	-	-	Cumpre
Xilenos - mistura de isómeros	(µg/l)	3	0,5	0,5	0,5	0	-	-	-	-	-	-	Cumpre
Fenantreno	(µg/l)	2	0,025	0,007	0,005	0,003	-	-	-	-	-	-	Não cumpre
Fluoranteno	(µg/l)	2	0,0025	0,0025	0,0025	0	-	-	-	-	-	-	Cumpre
Fluoreno	(µg/l)	3	0,0025	0,0025	0,0025	0	-	-	-	-	-	-	Não cumpre
Indeno(1,2,3,cd)pireno	(µg/l)	1	0,0025	0,0025	0,0025	-	-	-	-	-	-	-	Cumpre
Naftaleno	(µg/l)	2	0,0025	0,0025	0,0025	0	-	-	-	-	-	-	Cumpre
Pireno	(µg/l)	2	0,009	0,021	0,015	0,008	-	-	-	-	-	-	Não cumpre

Fonte: SNIRH (página consultada em 10.10.2019) . VMR Valor máximo recomendável . VMA Valor máximo admissível

No Quadro IV.22 apresentam-se alguns dados de qualidade da água nas captações EGC2 e JKC1, da CMS, em relação a hidrocarbonetos, relativos aos anos de 2017 e 2018. Inclui-se igualmente a avaliação de conformidade em relação à norma e limiar de qualidade aplicáveis, referidas anteriormente.

Quadro IV.22 – Resultados da monitorização em águas subterrâneasno nos Furos de Captação de Monte Feio da CMS (EGC2 e JKC1), em µg/l caso outra unidade não esteja especificada

Parâmetros	Norma/Limiar de Qualidade		Furo EGC2		Furo JKC1
	Tipo	Valor	29.11.2017	19.09.2018	29.05.2018
Hidrocarbonetos Monoaromáticos					
Benzeno	LQ2	1	< 0,20 (LQ)	< 0,20 (LQ)	< 0,20 (LQ)
Tolueno	LQ2	1,3	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)	< 1,0 (LQ)
Etilbenzeno	LQ2	1,3	< 0,10 (LQ)	< 0,10 (LQ)	< 0,10 (LQ)
o-Xileno	-	-		< 0,10 (LQ)	< 0,10 (LQ)
m,p-Xileno	-	-		< 0,20 (LQ)	< 0,20 (LQ)
Xilenos (soma)	LQ2	1,3	< 0,30 (LQ)	< 0,30 (LQ)	< 0,30 (LQ)
BTEX (soma)	-	-	-	-	-
Isopropilbenzeno (cumeno)	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (HTP)					
TPH (C6 – C10)			< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
TPH Soma (C10-C40)	***	10	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA)					
Naftaleno	LQ2	2,4	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Acenaftileno	-	-	< 0,004 (LQ)	< 0,004 (LQ)	< 0,004 (LQ)
Acenafteno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Fluoreno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Fenantreno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Antraceno	LQ2	0,1	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Fluoranteno	LQ2	0,1	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Pireno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Benzo(a)antraceno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Criseno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Benzo(b)fluoranteno	LQ2	0,1	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Benzo(k)fluoranteno	LQ2	0,1	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Benzo(a)pireno	LQ2	0,01	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Dibenzo(ah)antraceno	LQ2	0,003	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Benzo(ghi)perileno	LQ2	0,1	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Indeno (123-cd)pireno	LQ2	0,1	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)	< 0,002 (LQ)
Hidrocarbonetos orgânicos voláteis					
MTBE	LQ2	0,65	< 0,5 (LQ)	< 0,5 (LQ)	< 0,5 (LQ)

Nota:

-: sem valor; <xx: valor abaixo do limite de quantificação;
LQ1- Limiar de Qualidade, Anexo II do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro (definido em INAG, I.P., 2009)
LQ2- Limiar de Qualidade, Anexo II do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março (definido em INAG, I.P., 2011)
*** - Solos contaminados – Guia técnico – Valores de referência para o solo, APA (2019)
LQ – limite de quantificação

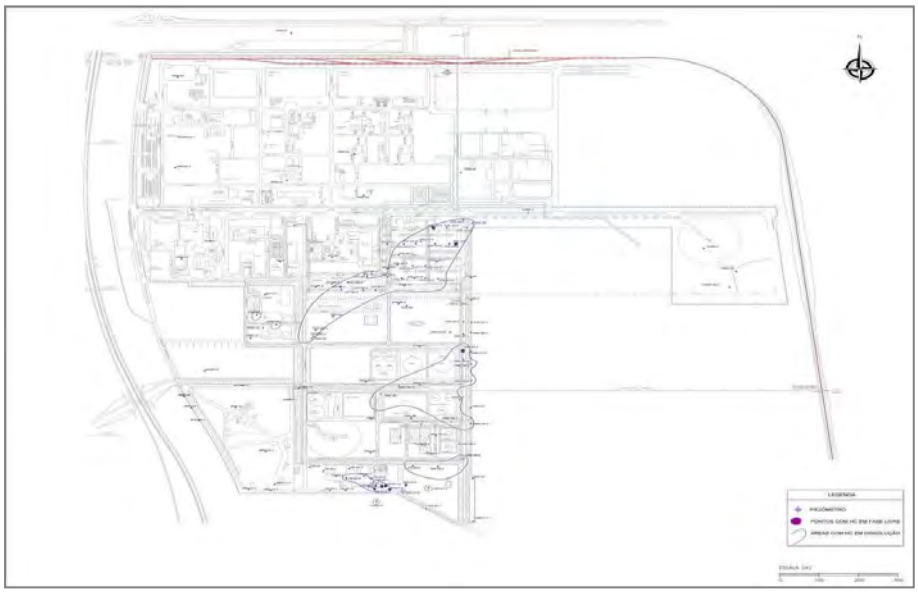
Fonte dos dados: Laboratório de Águas do Litoral Alentejano

Como se pode constatar, os valores medidos estão abaixo do limiar de quantificação do aparelho, que por sua vez é inferior à norma ou limiar de qualidade aplicável à massa de água.

Local do Projecto – interior do complexo petroquímico

Estudos anteriores realizados pela empresa AECOM (antiga URS), identificaram a presença de hidrocarbonetos do petróleo dissolvidos no nível de água superficial (entre 7 e 14 metros de profundidade) em três zonas do CP: zona do Cracker, zona de tancagem e zona da estação de tratamento de efluentes. Na restante área do CP não se detectaram hidrocarbonetos ou estes encontravam-se em níveis inferiores aos valores de referência (Figura IV.53).

Figura IV.53 – Localização das áreas onde se identificaram manchas de contaminação das águas subterrâneas

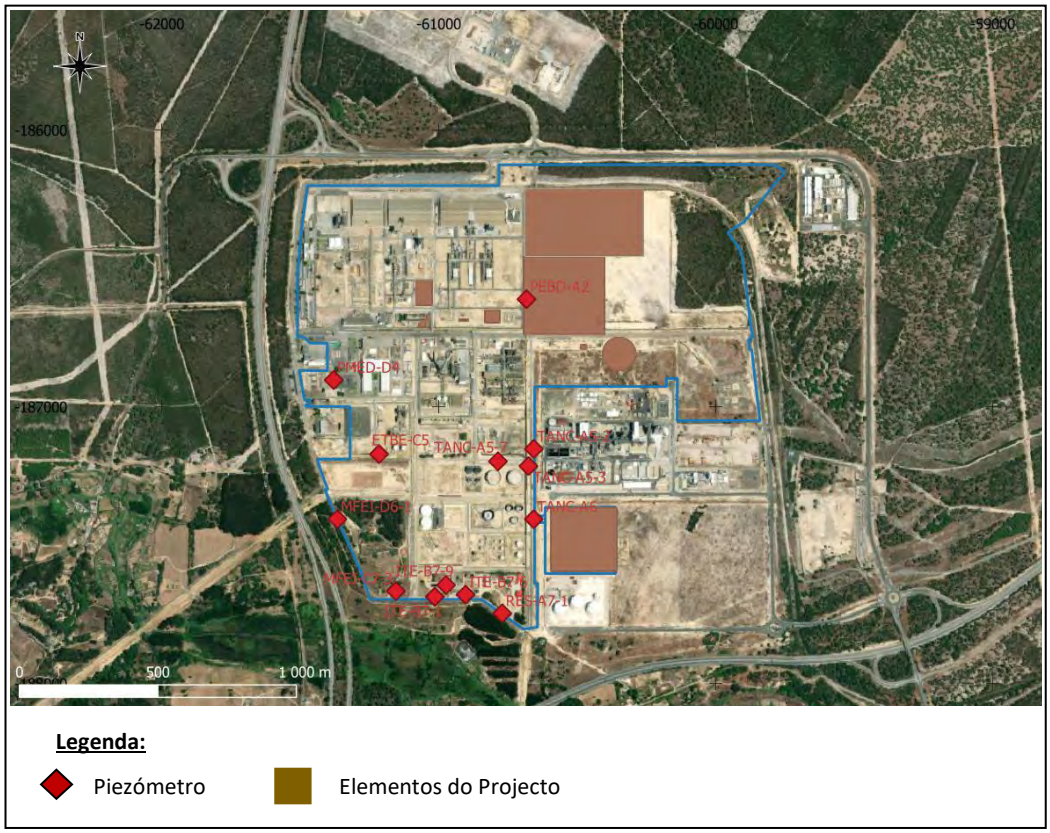


Fonte: AECOM, 2009

A Repsol Polímeros monitoriza as águas subterrâneas na área do CP em 13 piezómetros incluídos no plano de vigilância ambiental das águas subterrâneas do Complexo Petroquímico definido pela APA (Ofício n.º S016315-202103-DGLA.DEI, de 4 de Março de 2021).

A localização dos piezómetros está indicada na Figura IV.54.

Figura IV.54 – Localização da rede de piezómetros de vigilância da qualidade das águas subterrâneas no CP



No Anexo V do volume de Anexos foram incluídos os resultados obtidos no ano de 2020 e a verificação de conformidade relativamente aos valores regulamentados por legislação específica, referida anteriormente.

De referir que da avaliação se excluiu o piezómetro ITE-B7-6, pelo facto de neste estar em curso trabalhos de remediação das águas subterrâneas.

Os resultados obtidos permitem concluir que as águas subterrâneas presentes na área monitorizada **cumprem** os normativos aplicáveis no que se refere:

- Aos parâmetros físico-químicos gerais analisados, com excepção de três excedências em azoto amoniacal, mas que se associam a actividades não relacionadas com o CP;
- Aos metais analisados, com excepção de algumas excedências em chumbo e arsénio, mas também não se relacionam com as actividades do CP.

Registaram-se algumas situações de excedência aos limiares de qualidade em hidrocarbonetos nos piezómetros de controlo no interior do CP. Esta situação aparenta estar confinada à área do CP.

Estratégia de Remediação

Neste ponto, cabe fazer referência a que a Repsol Polímeros está a desenvolver, desde 2010, trabalhos de descontaminação de águas subterrâneas na área do CP, associados a um passivo ambiental identificado em três zonas circunscritas no interior do perímetro industrial: Zona Central (sob a Fábrica de *Steam Cracker*), Zona da Tancagem e Zona da ITE (instalação de tratamento de efluentes). Na base destes trabalhos esteve a construção de cerca de 160 piezómetros no interior do CP que permitiram identificar, delimitar e caracterizar as áreas contaminadas, bem como a estratégia de descontaminação mais apropriada a empregar.

O controlo que é efectuado nestes piezómetros tem evidenciado uma redução na contaminação por hidrocarbonetos nas águas subterrâneas na área do CP. Assim, na Zona Central e na Zona da Tancagem removeu-se a maior parte dos hidrocarbonetos em fase livre e na Zona da ITE foi alcançado o objectivo de remoção de hidrocarbonetos mais leves do que a água, embora ainda persista a presença de hidrocarbonetos mais pesados, que continuam a ser extraídos através de bombagem a partir de quatro piezómetros instalados na Zona.

De acordo com a metodologia definida para quantificação da redução da contaminação, entre 2015 e 2017 alcançou-se uma diminuição de área afectada de 10,5%, de acordo com o "Relatório dos trabalhos realizados (2015-2017) e proposta de trabalhos a realizar (2018-2021). Melhoria da qualidade das águas subterrâneas Repsol Polímeros Complexo Industrial de Sines", de Julho de 2018".

É interesse prioritário da Repsol Polímeros continuar a progredir na melhoria da qualidade das águas subterrâneas das suas instalações, reduzindo a massa de hidrocarbonetos nas zonas de maior impacto e limitando a sua possível migração para áreas menos afectadas do CP, garantindo que a qualidade das mesmas fora da área industrial não se veja prejudicada.

Foram já definidos os trabalhos a realizar e os objectivos a alcançar para 2018-2021. Assim, a finalidade é reduzir o impacto adicional de 10% durante o período de 2018-2019 e outros 10% no período 2020-2021, em relação a 2015. No final deste período, serão planeadas as acções mais adequadas para continuar com a melhoria da qualidade das águas subterrâneas no CP no período seguinte de 2022-2025.

As acções a empreender visam melhorar a qualidade da água subterrânea nas três áreas identificadas como de maior relevância para a remediação das áreas contaminadas, acima referidas, sendo objectivo completar a retirada da fase livre residual e, adicionalmente, reduzir a massa de hidrocarbonetos dissolvidos nas águas subterrâneas. Para além disso, serão realizados trabalhos em duas linhas de poços de controlo na zona Central (*Cracker*) que permitirão o tratamento da água e a limitação da propagação da pluma para o exterior do CP.

Para avaliação da eficácia das acções de remediação e conhecimento do estado das águas subterrâneas em todo o CP, continuarão a ser realizadas medições em piezómetros e efectuada a colheita de amostras de água subterrânea para análise laboratorial dos parâmetros relevantes.

Na situação futura, após implementação do Projecto Alba, caso se verifique necessário realizar trabalhos de remediação da qualidade das águas subterrâneas na área do lote 2FM, devido a um eventual passivo ambiental, estes decorrerão de acordo com a estratégia e os objectivos descritos no documento referido acima.

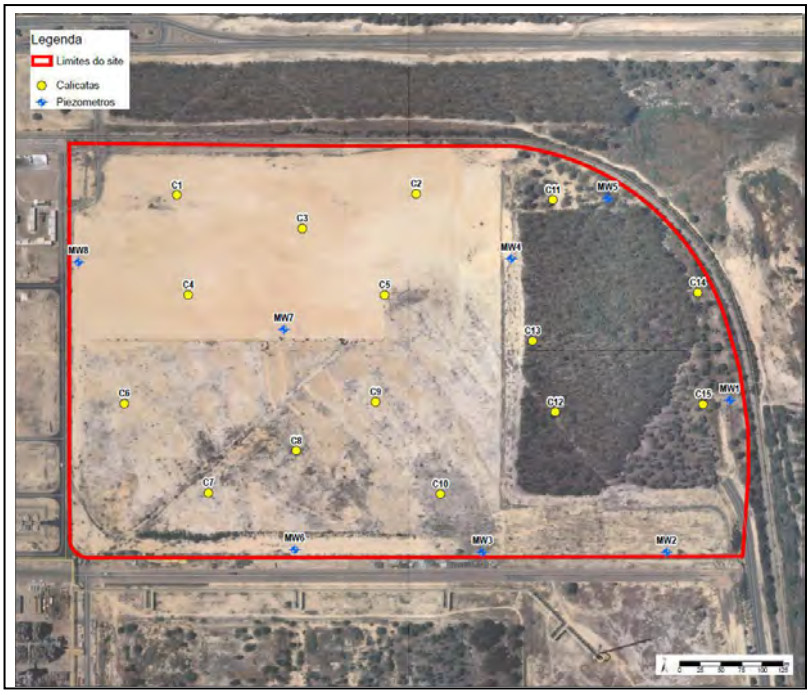
Local do Projecto – lote 2FM

No âmbito do presente Projecto foi efectuada a investigação da área do lote 2FM, onde serão implantadas as novas fábricas de polipropileno (PP) e polietileno linear de baixa densidade (PEL).

O estudo teve como objectivos avaliar o estado ambiental dos solos e águas subterrâneas do local, antes do início das actividades industriais previstas, de forma a identificar previamente a eventual existência de passivos a considerar e, ainda, dar resposta aos requisitos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto, onde se estabelece a obrigação de apresentar, com o pedido de licenciamento ou autorização de instalações abrangidas pelo regime das emissões industriais, um relatório de base que inclua informações que permitam determinar o estado de contaminação do solo e das águas subterrâneas, de modo a estabelecer uma comparação quantitativa com o estado do local após a cessação definitiva das actividades. O relatório integral do levantamento está incluído no Anexo IV do volume de anexos.

O plano de amostragem considerou a execução de 15 poços de investigação, até aproximadamente 3 m de profundidade, e de 8 furos de sondagem, até uma profundidade máxima de 20 m, com transformação posterior em piezómetros (ver Figura IV.55). Foram recolhidas 6 amostras de águas subterrâneas (não foi encontrada água em dois piezómetros) para a determinação de parâmetros físico-químicos em campo (temperatura, pH, condutividade, potencial redox e oxigénio dissolvido) e análise laboratorial de outros parâmetros relevantes.

Figura IV.55 – Localização dos pontos de amostragem de solos e águas no lote 2FM



Fonte: Arcadis, 2022

O quadro seguinte mostra os resultados analíticos obtidos nas amostras de água subterrânea.

Quadro IV.23 – Resultados analíticos em amostras de água subterrânea no lote 2FM

Parâmetro	Unidades	MW1	MW3	GW-MW5	GW-MW6	GW-MW7	GW-MW8	Norma/Limiar de qualidade (PGRH Sado e Mira – Anexo V)	
								Tipo	Valor
Físico-químicos gerais									
pH		6,38	6,83	7,20	7,72	8,03	7,62	LQ	5,5 - 9
Condutividade	(µS/cm)	452	705	575	217	265	348	LQ	2500
Temperatura	(ºC)	17,97	16,11	17,64	17,48	17,49	19,00	-	-
O_2 dissolvido	(mg/L)	6,09	4,88	5,40	6,62	7,41	4,94	LQ	-
Pot. Redox	(mV)	122,8	75,9	0,1	61,9	21,2	-86,9	-	-
Metais e elementos									
Cadmio (Cd)	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	2,7	<0,2	<0,2	LQ	5
Cobre (Cu)	µg/l	<2	<2	9	5,8	<2	<2	DL 236/98	50
Níquel (Ni)	µg/l	<2	<2	5,3	<2	<2	8,4	DL 152/2017	20
Zinco (Zn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	29	DL 236/98	3000
Hidrocarbonetos monoaromáticos									
Benzeno	µg/l	<0,2	0,25	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	LQ	1,0
Hidrocarbonetos do petróleo									
Fracção C16-C35	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	18	-	-
Fracção C35-C40	µg/l	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	3,9	-	-
Fracção C10-C40	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	**23**	DL n.º 218/2015; APA	10
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)									
Naftaleno	µg/l	0,005	0,074	0,01	0,023	0,018	0,032	LQ	2,4
Acenaftileno	µg/l	0,007	<0,005	<0,005	**0,017**	**0,016**	**0,026**	LQ	0,013
Acenafteno	µg/l	<0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	LQ	0,0065
Fluoreno	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,007**	LQ	0,0065
Fenantreno	µg/l	0,0060	**0,010**	<0,005	**0,012**	**0,007**	**0,012**	LQ	0,0065
Antraceno	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	LQ	0,1
Fluoranteno	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	<0,005	0,006	LQ	0,1
Pireno	µg/l	**0,008**	<0,005	<0,005	**0,012**	**0,011**	**0,01**	LQ	0,0065

Legenda: < xx - Concentrações abaixo do limite de detecção

Os resultados mostram que em algumas amostras de água subterrânea são ultrapassados os limiares de qualidade para esta massa de água, designadamente:

- Fenantreno nos piezómetros MW3, MW6, MW7 e MW8;
- Pireno nos piezómetros MW1, MW6, MW7 e MW8;
- Acenaftileno nos piezómetros MW6, MW7 e MW8;
- Fluoreno no piezómetro MW8;
- TPH C10-C4 no MW8 supera o valor de referência de 10 µg/l determinado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, norma estabelecida para águas superficiais, adoptada para as águas subterrâneas.

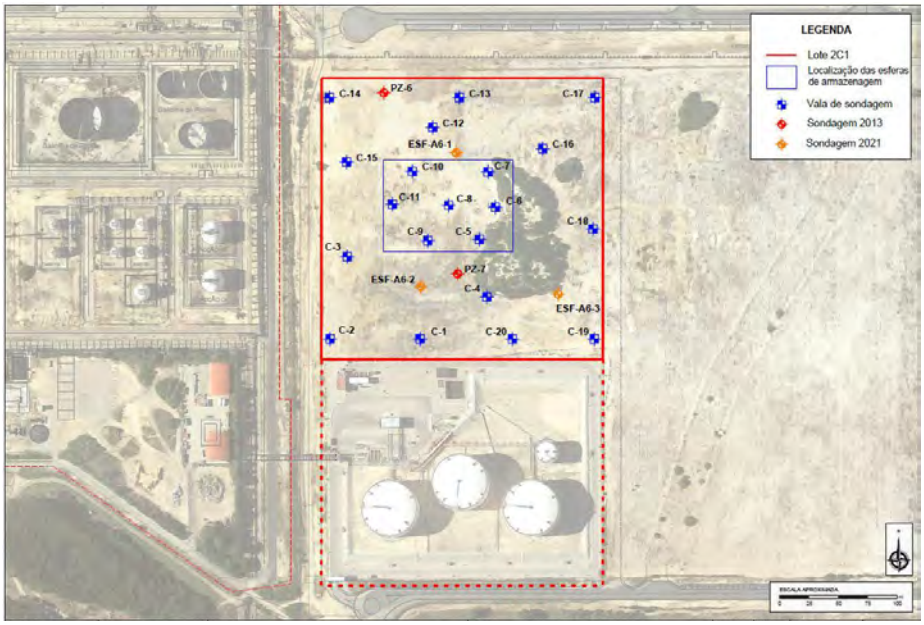
As restantes análises realizadas não indicam contaminação.

Local do Projecto – lote 2C1

Na área do lote 2C1 foi conduzido um estudo de avaliação das condições ambientais dos solos e das águas subterrâneas com propósitos idênticos ao do estudo no lote 2FM, já descritos não ponto anterior.

Para o efeito foram considerados 23 pontos de amostragem para a recolha de amostras de solo e água subterrânea e sua posterior análise laboratorial, sendo 20 pontos relativos a poços de prospecção e 3 pontos correspondentes a furos de sondagem, transformados posteriormente em piezómetros.

Figura IV.56 – Localização dos pontos de amostragem de solos e águas no lote 2C1



No Quadro IV.24 apresentam-se os resultados das análises às amostras de água subterrânea.

Quadro IV.24 – Resultados analíticos em amostras de água subterrânea no lote 2C1

Parâmetro	Unidade	ESF-A6-1	ESF-A6-2	ESF-A6-3	Norma/Limiar de qualidade (PGRH Sado e Mira – Anexo V)	
					Tipo	Valor
Parâmetros Físico-químicos gerais						
pH		6,74	6,91	7,12	LQ	5,5 - 9
Condutividade eléctrica	µS/cm	1031	1352	1022	LQ	2500
O_2	mg/l	3,0	3,1	1,6	-	-
Pot. REDOX	mV	199,9	191,3	-132,7	-	-
Cloreto	mg/L	40	130	69	LQ	250
Nitrato	mg/L	43	40	**80**	NQ	50
Sulfato	mg/L	38	160	77	LQ	250
Metais e outros elementos						
Alumínio (Al)	mg/L	1,6	0,14	4	DL 152/2017	200
Arsénio (As)	µg/L	**11**	<5,0	<5,0	LQ	10
Cádmio (Cd)	µg/L	0,96	<0,40	0,73	LQ	5
Cromo (Cr)	µg/L	9,8	<1,0	15	DL 236/98	50
Cobre (Cu)	µg/L	25	<5,0	110	idem	50
Ferro (Fe)	mg/L	**13**	0,077	**18**	DL 152/2017	0,20
Mercúrio (Hg)	µg/L	<0,050	<0,050	<0,050	LQ	1
Níquel (Ni)	µg/L	**20**	6,9	**43**	DL 152/2017	20
Chumbo (Pb)	µg/L	**26**	<5,0	**29**	LQ	10
Selénio (Se)	µg/L	<0,90	<0,90	<0,90	DL 236/98	10
Zinco (Zn)	µg/L	120	<10	130	idem	3000
Hidrocarbonetos Halogenados Voláteis						
Tricloroetileno	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10	LQ	Σ=10
Tetracloroetileno	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10		
Hidrocarbonetos voláteis						
MTBE	µg/L	<0,30	0,53	0,34	LQ	0,65
PAH						
Naftaleno	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	LQ	2,4
Acenafteno	µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	LQ	0,0065
Acenaftileno	µg/L	0,008	0,0018	0,0007	LQ	0,013
Criseno	µg/L	<0,0005	<0,0005	0,0015	LQ	0,0065
Pireno	µg/L	0,0036	<0,0005	0,0018	LQ	0,0065
Fenantreno	µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	LQ	0,0065
Fluoreno	µg/L	0,0013	0,001	0,001	LQ	0,0065
Antraceno	µg/L	0,0032	0,0021	0,001	LQ	0,1
Fluoranteno	µg/L	0,0014	<0,0005	<0,0005	LQ	0,1
Benzo (a) Antraceno	µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	LQ	0,0065
Benzo (b) Fluoranteno	µg/L	<0,0005	<0,0005	0,0006	LQ	Σ=0,1
Benzo (k) Fluoranteno	µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005		

XX – concentração observada
<xx – concentração inferior ao limite de detecção do método analítico.

Não foram detectados níveis de contaminação significativos por hidrocarbonetos nas águas subterrâneas, em desrespeito pela norma. Por outro lado, as determinações analíticas detectaram níveis de arsénio, ferro, níquel, fósforo, chumbo, nitrito, nitrato, amónia e pireno, porém, as concentrações observadas parecem ter origem natural.

Local do Projecto – Terminal Portuário

No quadro seguinte apresentam-se os resultados da monitorização realizada nos piezómetros instalados no Terminal Petroquímico.

Os resultados mostram que no piezómetro GW-MW2 não foram identificadas situações de ultrapassagem dos limiares nos parâmetros avaliados. No piezómetro GW-MW3 registou-se

uma excedência no parâmetro Fanantreno e no piezómetro GW-MW4 ocorreram excedências nos parâmetros TPH e MTBE, sendo que em ambas as situações a concentrações excedentes estão próximas dos limiares de qualidade definidos no PGRH.

Quadro IV.25 – Resultados da monitorização em águas subterrâneas no Terminal Portuário, em 13.01.2022 (em µg/l caso outra unidade não esteja especificada)

Parâmetros	Norma Qualidade (PGRH) µg/l	GW-REF- MW2	GW-REF- MW3	GW-REF- MW4
Metais				
Arsénio	10	2,40	7,20	<1
Cádmio	5	0,78	<0,2	<0,2
Crómio	50	<1	<1	<1
Cobre	20	3,90	<2	2,40
Mercúrio	1	<0,05	<0,05	<0,05
Chumbo	10	<2	<2	<2
Níquel	20	18,00	<3	3,20
Vanádio	-	<2	<2	<2
Zinco	500	42,00	<10	25,00
Hidrocarbonetos Monoaromáticos				
Benzeno	1	<0,2	<0,2	<0,2
Tolueno	1	<0,2	<0,2	<0,2
Etilbenzeno	1	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xileno	-	<0,1	<0,1	<0,1
m,p-Xileno	-	0,32	<0,2	<0,2
Xilenos (soma)	1	0,32	<0,30	<0,30
BTEX (soma)	-	<1	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (HTP)				
TPH (C10-C16)	-	<2,5	<2,5	9,50
TPH (C16-C35)	-	<5	<5	19,00
TPH (C35-C40) (F4)	-	<2,5	<2,5	<2,5
TPH Soma (C10-C40)	10	<10	<10	30,00
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos				
Naftaleno	2,4	0,006	0,006	<0,005
Acenaftileno	0,0130	0,007	0,007	<0,005
Acenafteno	0,0065	<0,005	<0,005	<0,005
Fluoreno	0,0065	<0,005	<0,005	<0,005
Fenantreno	0,0065	<0,005	0,007±0,0047	<0,005
Antraceno	0,1000	<0,005	0,008	<0,005
Fluoranteno	0,1000	<0,005	<0,005	<0,005
Pireno	0,0065	0,006	0,006	<0,005
Benzo(a)antraceno	0,0065	<0,005	<0,005	<0,005
Criseno	0,0065	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo(b)fluoranteno	Σ=0,1	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo(k)fluoranteno		<0,005	<0,005	<0,005
Benzo(ghi)perileno		<0,005	<0,005	<0,005
Indeno(123-cd)pireno		<0,005	<0,005	<0,005
Benzo(a)pireno	0,01	<0,005	<0,005	<0,005
Dibenzo(ah)antraceno	0,0065	<0,005	<0,005	<0,005
HAP 16 EPA (soma) 5900	-	<0,08	<0,08	<0,08
Hidrocarbonetos orgânicos voláteis				
MTBE	0,65	<0,2	<0,2	4,00
ETBE	-	<0,2	<0,2	1,70

Nota:
-: sem valor; <xx: valor abaixo do limite de quantificação;
Fonte dos dados: Trabalhos de investigação ambiental no Terminal Petroquímico da Repsol, na Administração do Porto de Sines, ARCADIS, 2022

Evolução da Situação de Referência sem Projecto

As séries temporais de dados de qualidade para a massa de água subterrânea Sines-Zona Sul não são suficientemente longas e completas de modo a realizar uma análise de tendências correctamente fundamentada de modo a poder concluir-se sobre a previsível evolução dos contaminantes presentes nesta massa de água.

No que respeita à massa de água superficial ribeira dos Moinhos, os focos de pressão principais referem-se a contaminação difusa, quer proveniente de escorrências agrícolas, quer de origem industrial. Esta situação deverá manter-se, eventualmente, agravar-se, caso não sejam tomadas medidas para controlar e eliminar os focos de pressão.

Refira-se que a Repsol Polímeros tem em curso acções de remediação no CP, sob supervisão da APA-ARH, sendo expectável que na área do CP a situação ao nível da qualidade das águas subterrâneas possa evoluir favoravelmente.

SÍNTESE

Em síntese, face à avaliação efectuada, é possível tirar as seguintes conclusões:

- A utilização da água de origem superficial na área de intervenção destina-se a fins industriais (barragem de Morgavel). As águas subterrâneas são utilizadas fundamentalmente para consumo humano e para rega. Refere-se ainda a função de suporte dos ecossistemas aquáticos e terrestres associadas às águas subterrâneas, de que se destaca a lagoa da Ribeira de Moinhos;
- As principais fontes poluentes, na área envolvente do projecto, são as unidades industriais existentes na ZILS. Os respectivos efluentes sofrem, em regra, um pré-tratamento antes de serem conduzidas à ETAR da Ribeira de Moinhos. Após tratamento, as águas residuais são descarregadas no Oceano Atlântico através de exutor submarino;
- Os resíduos urbanos são recolhidos e depositados no aterro intermunicipal, enquanto que a gestão dos resíduos industriais não perigosos é assegurada pela empresa Águas de Santo André. Os resíduos industriais perigosos são geridos directamente pelos produtores, que os entregam a empresas licenciadas para o efeito;
- De acordo com a avaliação efectuada na primeira fase de planeamento, o estado global da massa de água superficial ribeira de Moinhos foi qualificado de “Razoável”, para o que contribuíram os indicadores IPtS (invertebrados) e a taxa de saturação de oxigénio. Na segunda fase de planeamento (2016-2021), o estado desta massa de água evoluiu para o nível “Mau”;
- Os dados da monitorização da responsabilidade da AICEP Global Parques, mostram que a qualidade da água da ribeira de Moinhos se pode considerar satisfatória, estando apenas o parâmetro cloretos acima da norma, mas que se deve a fontes externas à ZILS;
- A massa de água subterrânea na área de intervenção (PTO35 Sines- Zona Sul) apresenta estado global medíocre, em resultado do grau de contaminação por poluentes específicos, designadamente, no que respeita a hidrocarbonetos do petróleo, hidrocarbonetos monoaromáticos e a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, de acordo com o PGRH do Sado e Mira 2016-2021.

Enquadramento Legal

Não existe actualmente um quadro legal em matéria de qualidade dos solos e de avaliação do seu estado de contaminação.

Em Setembro de 2015 foi tornado público um projecto legislativo relativo à Prevenção da Contaminação e Remediação dos Solos (PRoSolos), que foi sujeito a consulta pública, mas que aguarda, até data, publicação.

Os instrumentos legais em vigor com disposições sobre qualidade/contaminação de solos são:

- O regime geral da gestão de resíduos (RGGR – Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro), prevê o licenciamento das operações de remediação de solos, pelas autoridades regionais de resíduos, as CCDR, através de um processo simplificado;
- O regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais (RA – Decreto-Lei n.º 147/2008, na sua redacção actual), define dano causado ao solo como qualquer contaminação do solo que crie um risco significativo para a saúde humana, avaliada através de um processo de análise de riscos;
- O regime das emissões industriais (REI – Decreto-Lei n.º 127/2013, na sua redacção actual), estabelece a obrigação do operador apresentar, com o pedido de licenciamento ou autorização, um relatório de base que inclua informações que permitam determinar o estado de contaminação do solo e das águas subterrâneas, de modo a permitir estabelecer uma comparação quantitativa com o estado do local após a cessação definitiva das actividades.

Em Janeiro de 2019, a APA publicou um conjunto de guias técnicos relativos a esta temática, entre eles o "Guia Técnico – Valores de Referência para o Solo", revisto em Julho de 2021, onde são definidos valores de referência aplicáveis aos principais contaminantes do solo, a utilizar nos processos da avaliação da qualidade do solo, entre outros.

Estado de Qualidade dos Solos na Área do Projecto

Considerações introdutórias

A caracterização que se apresenta seguidamente tem por base os estudos de avaliação da qualidade ambiental do lote 2FM e lote 2C1, onde ficarão localizadas as novas fábricas de poliolefinas e a tancagem de GPL e buteno, respectivamente.

Estas duas áreas não tiveram qualquer ocupação industrial anterior. Quer no lote 2C1, quer no lote 2FM foram identificadas anteriores acções de terraplenagem e de alguns depósitos de materiais.

Lote 2FM

Na área do lote 2FM foi realizado um estudo de avaliação da qualidade dos solos e da água subterrânea, já referido no ponto anterior. Neste âmbito foram executados 15 poços de investigação até aproximadamente 3 m de profundidade (C1 a C15 na Figura IV.55, já apresentada), de forma a avaliar a qualidade ambiental das camadas mais superficiais de solo, e 8 sondagens até uma profundidade máxima de 20 m

Foram recolhidas um total de 54 amostras de solo para a análise laboratorial, correspondendo a 2 amostras por poço (uma amostra superficial, até 1 m de profundidade, e uma amostra a cerca de 3 m de profundidade na base da escavação) e a 3 amostras por sondagem, uma amostra superficial (0,5 m de profundidade), uma amostra a 3,5 m de profundidade e uma amostra aos 13,5 m de profundidade (ver relatório integral no Anexo IV, do Volume de Anexos).

O programa analítico realizado incluiu um conjunto de parâmetros, relacionados com as actividades industriais localizadas na envolvente e tendo em atenção os normativos aplicáveis, como metais pesados, hidrocarbonetos voláteis de petróleo (TPH C5-C10), hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH C10-C40), hidrocarbonetos monoaromáticos (BTEX) e hidrocarbonetos aromáricos policiclicos (HAP 16 compostos EPA).

No decurso da realização dos poços e das sondagens, foi efectuada a detecção da presença de COV pela técnica de "head space screening", abaixo de 1,5 m de profundidade. Em seguida, as amostras foram cortadas e observadas para a existência de indícios visuais e olfactivos de contaminação, tendo sido efectuada uma caracterização contínua do perfil litológico do solo atravessado.

As leituras do analisador PID ("photoionization detector"), em geral, foram muito baixas, com uma média de 0,39 ppm nas sondagens e 0,12 ppm nos poços (maior valor foi 9,4 ppm no S-MW1 aos 7,0 m).

Em sequência, foi recolhido e enviado a laboratório um conjunto de amostras para avaliação dos parâmetros indicadores de contaminação, cujos resultados estão apresentados nos Quadros IV.25 e IV.26 (para maior detalhe consultar o Anexo IV do volume de Anexos).

Os dados constantes do quadro evidenciam que não foram ultrapassados os valores de referência do Guia Técnico da APA, encontrando-se a maior parte das determinações abaixo do limite de detecção do método.

Quadro IV.25 – Qualidade dos solos no lote 2FM – amostras recolhidas nos poços

Análise	Unidades	C1 (3.0 m)	C6 (3.0 m)	C7 (3.0 m)	C9 (0.5 m)	C10 (3.0 m)	C13 (3.0 m)	Valores de Referência (Tabela E) (APA, 2021)
Metais e elementos								
Cromo (Cr)	mg/Kg	<5,0	<5,0	5,8	<5,0	<5,0	<5,0	160
Vanádio (V)	mg/Kg	5,9	5,8	7,4	<5,0	5,1	<5,0	86
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)								
Naftaleno	mg/Kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	0,010	9,6

<3,0 Concentrações abaixo do limite de detecção

4,5 Concentrações acima do limite de detecção

Quadro IV.26 – Qualidade dos solos no lote 2FM - amostras de solo recolhidas em sondagens profundas

Análise	Unidades	S-MW1		S-MW2			S-MW3			S-MW4		S-MW5			S-MW6	S-MW8		Valores de referência (APA 2021)
		0,5 m	13,5 m	0,5 m	3,5 m	13,5 m	0.5 m	3.5 m	13.5 m	3,5 m	13,5 m	0,5 m	3,5 m	13,5 m	13.5 m	0.5 m	3.5 m	
Metais e elementos																		
Crómio (Cr)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	5,6	5,5	<5,0	5,4	7,8	<5,0	<5,0	5,7	5,1	5,5	12	<5,0	5,5	160
Cobre (Cu)	mg/kg	<5,0	<5,0	38	29	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,7	<5,0	<5,0	14	<5,0	230
Vanádio (V)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,0	<5,0	5,9	7,0	5,7	<5,0	7,6	6,2	<5,0	9,1	5,8	6,8	86
Zinco (Zn)	mg/kg	<5,0	5,7	28	19	6,9	<5,0	<5,0	18	<5,0	<5,0	<5,0	7,3	5,2	19	5,2	<5,0	340
Hidrocarbonetos de petróleo totais (TPH)																		
C10-C12	mg/kg	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	Soma = 230
C12-C16	mg/kg	<5,0	<5,0	6,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
C16-C21	mg/kg	6,9	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	Soma = 1,700
C21-C30	mg/kg	88	<12	20	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	
C30-C35	mg/kg	61	<6,0	46	6,6	<6,0	15	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	6,8	<6,0	7,8	<6,0	
C35-C40	mg/kg	21	<6,0	22	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	3,300
Soma C10-C40	mg/kg	190	<38	99	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	-
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)																		
Naftaleno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	9,6
Acenaftileno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,023	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,15
Fenantreno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	0,029	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	12
Antraceno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,020	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,67
Fluoranteno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,019	<0,010	<0,010	<0,010	0,026	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	9,6
Pireno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	96
Benzo[a]antraceno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,020	<0,010	<0,010	<0,010	0,028	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,96
Criseno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	0,022	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	9,6
Benzo[b]fluoranteno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,96
Benzo(a)pireno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,018	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,3
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,76
HAP 10 VROM (soma)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
HAP 16 EPA (soma)	mg/kg	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0,21	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	-

<3,0 Concentrações abaixo do limite de detecção

4,5 Concentrações acima do limite de detecção

Lote 2C1

Na área do lote 2C1 foi realizado uma investigação da qualidade de solos e águas subterrâneas, como referido no ponto anterior.

Executaram-se 23 pontos poços, com profundidade máxima de 4 m, e 3 sondagens que atingiram uma profundidade média de 14 m, para a recolha de amostras de solo e sua posterior análise laboratorial. A localização dos pontos de amostragem foi já apresentada na Figura IV.56, anterior.

Foram recolhidas 2 amostras de solo em cada uma das 3 sondagens, totalizando 6 amostras, e 1 amostra de solo em cada uma das 20 valas de inspecção, totalizando 20 amostras.

As amostras recolhidas permitiram realizar dois tipos de determinações: por um lado a medição de concentração de compostos orgânicos voláteis *in-situ* com a técnica *head-space*, e por outro a análise laboratorial da concentração de hidrocarbonetos de petróleo.

Não se observaram indícios de alteração no solo. Os resultados das medições de COV indicam valores menores que 1 ppm nos 3 furos de sondagem, apenas com um valor pontual de 8,6 ppm a 8,2 m no ponto ESF-A6-2, próximo à zona saturada. Nos poços de reconhecimento, os valores observados estiveram entre 0,0 e 0,3 ppm.

Por seu lado, as determinações analíticas mostram que as concentrações em todas as amostras estão abaixo do limite de detecção para todos os compostos analisados.

Os resultados podem ser consultados no Anexo IV do Volume de Anexos.

SÍNTESE

As determinações laboratoriais efectuadas sobre as amostras de solos recolhidas nos lotes 2FM e 2C1 apresentaram resultados substancialmente inferiores aos valores de referência para o solo do Guia Técnico (APA, 2021), sendo possível concluir que os solos das áreas monitorizadas não se apresentam contaminados.

9.4 Qualidade do Ar

Introdução

O objectivo do presente subcapítulo é o de caracterizar a situação existente, em termos de qualidade do ar na zona envolvente do CIS.

A metodologia de abordagem deste descritor ambiental baseia-se nas seguintes linhas principais:

- Enquadramento legislativo;
- Reconhecimento do local do projecto e da área envolvente e inventariação de fontes poluidoras;
- Caracterização da qualidade do ar ao nível local.

Enquadramento legislativo

O quadro regulamentar aplicável às emissões gasosas e qualidade do ar, no âmbito do Projecto Alba, é constituído pelos seguintes principais instrumentos:

- Decisão de Execução (UE) 2017/2117 da Comissão de 21.11.2017, que estabelece as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a produção de grandes volumes de produtos químicos orgânicos, nos termos da Directiva 2010/75/UE;
- Decisão de Execução (UE) 2017/1442 da Comissão de 31.07.2017, que estabelece conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para as grandes instalações de combustão, nos termos da Directiva 2010/75/UE;
- Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto, relativo às emissões industriais;
- Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, que fixa os objectivos para a qualidade do ar ambiente, tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de Maio);
- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, e aplica-se a médias instalações de combustão (MIC) e a instalações de combustão não incluídas no DL 127/2013;
- Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho, que define as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos;
- Portaria nº 190-B/2018, de 2 de Julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação sectorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas pelos VLE de aplicação sectorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

Do articulado regulamentar, estabelecido nos diplomas acima referidos, salientam-se os seguintes aspectos, de particular importância para o objectivo do presente estudo:

- Características das chaminés, quanto à altura e tipo de construção;
- Valores limite de emissão de poluentes;
- Efeitos da dispersão de poluentes na qualidade do ar envolvente e valores limite aplicáveis.

Chaminés

As características das chaminés são regulamentadas através dos Artigos 26º e 27º do Decreto-Lei n.º 39/2018 e a metodologia do cálculo da altura das chaminés através da Portaria n.º 190-A/2018. No entanto, a entidade coordenadora do licenciamento, através da entidade competente, pode, mediante pedido de autorização do operador, aprovar uma altura diferente para a chaminé, tomando em consideração os aspectos definidos no Artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

O Artigo 3º e o Anexo II da Portaria n.º 190-A/2018, em concordância com o Artigo 26º do Decreto-Lei n.º 39/2018, definem as situações em que é necessária a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos para o cálculo da altura adequada de chaminés.

Valores limites de emissão

Em termos de valores limite de emissão (VLE), foram considerados os VLE definidos no Título Único Ambiental da Repsol Polímeros (TUA000008326112021A), emitido pela APA em 26.11.2021.

Valores limite de poluentes no ar ambiente

Em termos da qualidade do ar, os valores limite aplicáveis ao Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Azoto (NO_2), Partículas em Suspensão (PM_{10}), Chumbo, Benzeno e Monóxido de Carbono (CO) são os que constam no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, na sua actual redacção, apresentados no Quadro IV.27.

Quadro IV.27 – Valores limite da qualidade do ar para a protecção da saúde humana (µg/m³), conforme Decreto-Lei n.º 102/2010

Tipo de Poluente	Valores Limite para Protecção da Saúde Humana (µg/m³)			
	Horário (1 hora)	8 horas	Diário (24 horas)	Anual (Ano civil)
SO_2	350(1)	–	125(2)	–
NO_2	200(3)	–	–	40
Benzeno	–	–	–	5
CO	–	10 000	–	–
Chumbo	–	–	–	0,5
Partículas (PM_{10})	–	–	50(4)	40

(1) Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
(2) Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
(3) Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil
(4) Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil

Enquadramento Regional e Local do CP

O CP situa-se a cerca de 3 km a Nordeste da cidade de Sines, no concelho de Sines, freguesia de Sines, numa área de relevo aplanado sem recortes morfológicos relevantes.

A zona envolvente do local do projecto apresenta um cariz marcadamente industrial, com pequenas manchas urbanas, localizadas a mais de 500 m a Sul e a Poente do CP.

Em termos do tecido industrial determinante para a qualidade do ar na área em estudo, citam-se o próprio CP, a Refinaria da GALP Energia, as indústrias químicas da Indorama e da EuroResinas e a fábrica de biodiesel da Enerfuel. A central termoeléctrica a carvão da EDP foi desactivada em Janeiro de 2021, tendo já um funcionamento muito irregular no ano de 2020.

No âmbito da Rede Natura 2000, a área classificada mais próxima encontra-se a cerca de 2 km a Oeste do CP. Esta área corresponde ao Sítio Comporta-Galé (Directiva Habitats, PTCON0012). A cerca de 4 km a Sul localiza-se o Sítio Costa Sudoeste (Directiva Habitats, PTCON0034).

Qualidade do ar

A área em estudo encontra-se abrangida pela Rede de Qualidade do Ar do Alentejo, gerida pela CCDR Alentejo.

Na envolvente alargada do CIS foram consideradas as estações de Monte Velho, Santiago do Cacém, Monte Chãos e Sonega, pertencentes à Rede de Qualidade do Ar do Alentejo, da responsabilidade da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR Alentejo), cujas coordenadas de localização se apresentam no Quadro IV.45, apresentado mais adiante.

As características das estações de monitorização estão indicadas no Quadro IV.28.

Quadro IV.28 – Características das estações de monitorização da qualidade do ar

Tipo	Monte Velho	Santiago do Cacém	Monte Chãos	Sonega
Tipo de Ambiente	Rural Regional	Urbana	Suburbana	Rural Regional
Tipo de Influência	Fundo	Industrial	Industrial	Industrial

Apresenta-se a seguir a avaliação da qualidade do ar nas estações referidas, relativa aos anos de 2019 e 2020.

Dióxido de azoto (NO_2)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de NO_2 nas estações de Monte Velho, Santiago do Cacém, Monte Chãos e Sonega apresentam-se no Quadro IV.29.

Quadro IV.29 – Dados estatísticos de NO_2

Parâmetro	Ano de 2019	Ano de 2020
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base horária)
Estação de Monte Velho		
Eficiência (%)	79	91
Média (µg/m³)	2	3
Máximo (µg/m³)	9	17
Estação de Santiago do Cacém*		
Eficiência (%)	-	79
Média (µg/m³)	-	3
Máximo (µg/m³)	-	17
Estação de Monte Chãos		
Eficiência (%)	97	98
Média (µg/m³)	12	10
Máximo (µg/m³)	47	49
Estação de Sonega		
Eficiência (%)	99	99
Média (µg/m³)	4	6
Máximo (µg/m³)	24	24

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de NO_2 em 2019

Nos Quadros IV.30 e IV.31 indicam-se, respectivamente, o número de excedências em termos de limiar de alerta (medido em três horas consecutivas) e em relação à protecção da saúde humana, na base horária, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.30 – Limiar de alerta de NO_2

Designação	Valor ($\mu g/m^3$)	Ano de 2019 (n.º excedências)	Ano de 2020 (n.º excedências)
Estação de Monte Velho			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	400	0	0
Estação de Santiago do Cacém*			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	400	-	0
Estação de Monte Chãos			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	400	0	0
Estação de Sonega			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	400	0	0

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de NO_2 em 2019

Quadro IV.31 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base horária)

Designação	Valor ($\mu g/m^3$)	Excedências permitidas (horas)	Ano de 2019 (n.º excedências)	Ano de 2020 (n.º excedências)
Estação de Monte Velho				
VL (valor limite)	200	18	0	0
Estação de Santiago do Cacém*				
VL (valor limite)	200	18	-	0
Estação de Monte Chãos				
VL (valor limite)	200	18	0	0
Estação de Sonega				
VL (valor limite)	200	18	0	0

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de NO_2 em 2019

De acordo com os resultados obtidos, indicados nos Quadros IV.32 e IV.33, as concentrações de NO_2 são baixas, não se verificando quaisquer excedências em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Por sua vez, no Quadro IV.32 indicam-se os valores obtidos no que respeita à protecção da saúde humana na base anual.

Quadro IV.32 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base anual)

Designação	Valor ($\mu g/m^3$)	Ano de 2019 (valor obtido)	Ano de 2020 (valor obtido)
Estação de Monte Velho			
VL (valor limite)	40	2	3
Estação de Santiago do Cacém*			
VL (valor limite)	40	-	3
Estação de Monte Chãos			
VL (valor limite)	40	12	10
Estação de Sonega			
VL (valor limite)	40	4	6

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de NO_2 em 2019

Dióxido de enxofre (SO_2)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de SO_2 apresentam-se no Quadro IV33.

Quadro IV.33 – Dados estatísticos de SO_2

Parâmetro	Ano de 2019		Ano de 2020	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Estação de Monte Velho				
Eficiência (%)	2	2	74	73
Média (µg/m³)	2	-	2	-
Máximo (µg/m³)	6	2	9	5
Estação de Santiago do Cacém				
Eficiência (%)	3	3	55	55
Média (µg/m³)	3	-	2	-
Máximo (µg/m³)	3	3	4	3
Estação de Monte Chãos				
Eficiência (%)	1	1	44	43
Média (µg/m³)	2	-	2	-
Máximo (µg/m³)	3	0	6	4
Estação de Sonega*				
Eficiência (%)	16	16	-	-
Média (µg/m³)	3	-	-	-
Máximo (µg/m³)	6	4	-	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de SO_2 em 2020

Nos Quadros IV.34 e IV.35 indicam-se, respectivamente, os valores obtidos em termos de limiar de alerta (medido em três horas consecutivas) e de protecção da saúde humana, na base horária, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.34 – Limiar de alerta de SO_2

Designação	Valor (µg/m³)	Ano de 2019 (n.º excedências)	Ano de 2020 (n.º excedências)
Estação de Monte Velho			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	500	0	0
Estação de Santiago do Cacém			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	500	0	0
Estação de Monte Chãos			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	500	0	0
Estação de Sonega*			
Limiar de alerta (medido em três horas consecutivas)	500	0	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de SO_2 em 2020

Quadro IV.35 – Protecção da saúde humana de SO_2 (base horária)

Designação	Valor ($\mu g/m^3$)	Excedências permitidas (dias)	Ano de 2019 (n.º excedências)	Ano de 2020 (n.º excedências)
Estação de Monte Velho				
VL (valor limite)	350	24	0	0
Estação de Santiago do Cacém				
VL (valor limite)	350	24	0	0
Estação de Monte Chãos				
VL (valor limite)	350	24	0	0
Estação de Sonega*				
VL (valor limite)	350	24	0	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de SO_2 em 2017

Por sua vez, no Quadro IV.36 indicam-se os valores obtidos no que respeita à protecção dos ecossistemas.

De acordo com os resultados obtidos, as concentrações de SO_2 são muito baixas, em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010. não se verificando quaisquer excedências em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.36 – Protecção dos ecossistemas de SO2 (base anual)

Designação	Valor ($\mu g/m^3$)	Ano de 2019 (valor obtido)	Ano de 2020 (valor obtido)
Estação de Monte Velho			
VL (valor limite anual)	20	2	2
Estação de Santiago do Cacém			
VL (valor limite anual)	20	3	2
Estação de Monte Chãos			
VL (valor limite anual)	20	2	2
Estação de Sonega*			
VL (valor limite anual)	20	3	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de SO_2 em 2020

Partículas em suspensão (PM_{10})

Os dados estatísticos referentes à monitorização de PM_{10} apresentam-se no Quadro IV.37.

Quadro IV.37 – Dados estatísticos de PM_{10}

Parâmetro	Ano de 2019		Ano de 2020	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Estação de Monte Velho*				
Eficiência (%)	-	-	-	-
Média (µg/m³)	-	-	-	-
Máximo (µg/m³)	-	-	-	-
Estação de Santiago do Cacém*				
Eficiência (%)	-	-	-	-
Média (µg/m³)	-	-	-	-
Máximo (µg/m³)	-	-	-	-
Estação de Monte Chãos				
Eficiência (%)	91	87	92	88
Média (µg/m³)	18	18	17	17
Máximo (µg/m³)	-	26	-	25
Estação de Sonega				
Eficiência (%)	96	95	91	90
Média (µg/m³)	14	14	13	13
Máximo (µg/m³)	-	22	-	21

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de PM_{10} em 2019 e 2020

Nos Quadros IV.38 e IV.39 indicam-se os valores obtidos em termos de protecção da saúde humana, respectivamente na base diária e anual, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.38 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base diária)

Designação	Valor (µg/m³)	Excedências permitidas (dias)	Ano de 2019 (n.º excedências)	Ano de 2020 (n.º excedências)
Estação de Monte Velho*				
VL (valor limite)	50	35	-	-
Estação de Santiago do Cacém*				
VL (valor limite)	50	35	-	-
Estação de Monte Chãos				
VL (valor limite)	50	35	3	1
Estação de Sonega				
VL (valor limite)	50	35	1	2

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de PM_{10} em 2019 e 2020

Quadro IV.39 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base anual)

Designação	Valor ($\mu g/m^3$)	Ano de 2019 (valor obtido)	Ano de 2020 (valor obtido)
Estação de Monte Velho*			
VL (valor limite)	40	-	-
Estação de Santiago do Cacém*			
VL (valor limite)	40	-	-
Estação de Monte Chãos			
VL (valor limite)	40	18	17
Estação de Sonega			
VL (valor limite)	40	14	13

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições de PM_{10} em 2019 e 2020

De acordo com os resultados obtidos, as concentrações de PM_{10} são relativamente elevadas, embora não ultrapassando o número permitido de excedências, em relação ao valor definido no Decreto-Lei n.º 102/2010. Esses valores relativamente elevados poderão estar associados a outras actividades típicas dos meios rural e suburbano, onde se inserem respectivamente as estações de Sonega e Monte Chãos.

Monóxido de carbono (CO)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de CO apresentam-se no Quadro IV.40. De salientar que, das estações em análise, apenas é monitorizado o CO na estação de Monte Velho.

Quadro IV.40 – Dados estatísticos de CO

Parâmetro	Ano de 2019	Ano de 2020
	Valor Anual (base 8 horas)	Valor Anual (base 8 horas)
Estação de Monte Velho*		
Eficiência (%)	47	-
Média (mg/m^3)	0,05	-
Máximo (mg/m^3)	0,06	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições em 2020

No Quadro IV.41 indica-se o valor obtido, em termos de protecção da saúde humana, na base do valor máximo diário das médias octo-horárias, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.41 – Protecção da saúde humana de CO (base diária das médias octo-horárias)

Designação	Valor (mg/m^3)	Ano de 2019 (n.º excedências)	Ano de 2020 (n.º excedências)
Estação de Monte Velho*			
VL (valor limite)	10	0	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições em 2020

De acordo com a monitorização efectuada na estação de Monte Velho, os valores de CO são muito baixos.

Benzeno

O benzeno é monitorizado na estação de Monte Chãos, apresentando-se os respectivos dados estatísticos no Quadro IV.42.

Quadro IV.42 – Dados estatísticos de Benzeno

Parâmetro	Ano de 2019		Ano de 2020	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Estação de Monte Chãos*				
Eficiência (%)	95	93	-	-
Média (µg/m^3)	0,49	0,5	-	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições em 2020

No Quadro IV.43 indica-se o valor obtido, em termos de protecção da saúde humana, na base anual, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.43 – Protecção da saúde humana de Benzeno (base anual)

Designação	Valor (µg/m^3)	Ano de 2019 (valor obtido)	Ano de 2020 (valor obtido)
Estação de Monte Chãos			
VL (valor limite)	5	0,49	-

Fonte: Qualar – APA

* Não foram efectuadas medições em 2020

De acordo com a monitorização efectuada na estação de Monte Chãos, os valores de Benzeno são muito baixos.

Dado que as concentrações de Ozono (O_3) não estão directamente associadas à actividade industrial, não se apresentam os resultados das medições efectuadas nas estações de monitorização.

Conclusões

Em termos globais, de acordo com os resultados obtidos nas estações de monitorização de Monte Velho, Santiago do Cacém, Monte Chãos e Sonega, em relação aos poluentes NO_2, SO_2 e PM_{10}, pode concluir-se que a qualidade do ar é boa na envolvente alargada do CIS.

Modelação à Escala Local

Introdução

A análise dos níveis de qualidade do ar foi efectuada também com a modelação da dispersão de poluentes, considerando as fontes existentes no CIS com os valores de emissão verificados em 2020. Foram também consideradas as emissões verificadas nas instalações da Refinaria da GALP e, ainda, na Indorama, Enerfuel e EuroResinas.

Para o efeito, foi definido um domínio de simulação, abrangendo uma malha cartesiana de 16×20 km, com pontos de cálculo espaçados de 1 km, e um grupo de receptores discretos, constituído pelas estações de monitorização da qualidade do ar (Monte Velho, Santiago do Cacém, Monte Chãos e Sonega) e aglomerados populacionais localizados na envolvência do CIS. Teve-se em conta o relevo da zona de simulação.

Os poluentes considerados foram o dióxido de enxofre (SO_2), o dióxido de azoto (NO_2) e as Partículas em Suspensão (PM_{10}), já que são muito reduzidas as emissões de Monóxido de Carbono (CO) e de Compostos Orgânicos Voláteis (COV), designadamente de Benzeno, o que é comprovado pelos resultados obtidos nas respectivas estações de monitorização.

Para cada receptor, foram calculadas as concentrações dos diversos poluentes, nos períodos e condições definidos na legislação sobre qualidade do ar.

Para a modelação da qualidade do ar foi utilizado o modelo ISCST3 (**I**ndustrial **S**ource **C**omplex – **S**hort **T**erm Version **3**), da EPA, englobado na interface ISC–AERMOD View, que também inclui os modelos da EPA ISC–PRIME e AERMOD. É um modelo gaussiano, que permite simular a dispersão de poluentes na atmosfera, em terreno liso ou acidentado.

O modelo tem em conta o efeito de *downwash* aerodinâmico provocado por edifícios localizados na vizinhança das fontes de emissão. O modelo ISCST3 utiliza dados meteorológicos, horários, em tempo real, de um período anual ou plurianual. Foram efectuadas simulações para um ano de dados meteorológicos (2020).

A informação meteorológica da região em estudo foi obtida para o ano de 2020 através do modelo TAPM (*The Air Pollution Model*), desenvolvido pela CSIRO – *Atmospheric Research*. O TAPM baseia-se na resolução das principais equações da dinâmica de fluidos e de transporte para prever a meteorologia e a concentração de poluentes ao nível do solo. O modelo estima, para o local em estudo, as condições de rumo e velocidade do vento, temperatura, altura da camada de mistura e classe de estabilidade.

Análise climática

A Figura IV.57 mostra a rosa-dos-ventos correspondente à informação meteorológica usada no modelo de dispersão atmosférica, referente ao ano de 2020. Assim, verifica-se a predominância de ventos do quadrante Norte, com velocidade média de 4,85 m/s. Em termos de classes de estabilidade, verifica-se que, no ano seleccionado, predomina a classe de estabilidade D, correspondente a condição neutra.

Caracterização das emissões

Nas simulações efectuadas para caracterizar a situação de referência, consideraram-se, como fontes pontuais, as respeitantes às instalações do CP, bem como da Refinaria da GALP e ainda da Indorama, Enerfuel e EuroResinas, com base nos valores de emissão, obtidos directamente dessas instalações. No Quadro IV.44 apresentam-se as emissões das fontes pontuais consideradas.

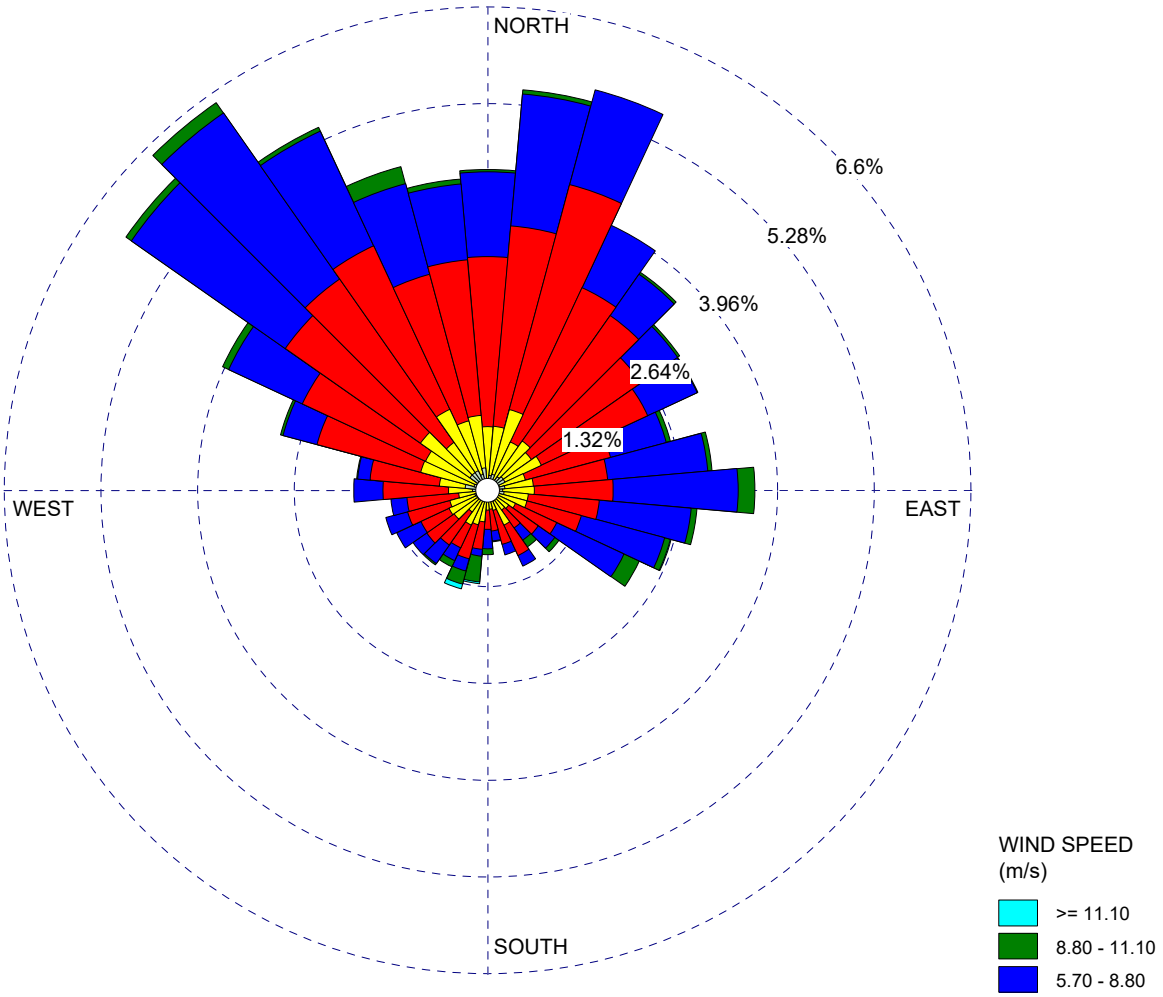
Na Repsol Polímeros não foram consideradas a fornalha de regeneração do catalisador (FF9) do *Steam Cracker* e a caldeira auxiliar (FF15) da Central Termoeléctrica por funcionarem esporadicamente (número de horas por ano muito reduzido).

Com base numa metodologia específica da EPA, denominado método ARM (*Ambient Ratio Method*) (OML / ARM Workgroup, 1998), utilizou-se um rácio constante de 70% (v/v) para converter os valores de NO_x a NO_2.

De forma conservativa, considerou-se que os valores de PM_{10} são coincidentes com os de Partículas Totais em Suspensão.

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA

Wind Speed
Direction (blowing from)



DATA PERIOD: **Start Date: 01-01-2020 - 00:00** **End Date: 31-12-2020 - 23:59**		
	AUTOR:	TECHNIVEST
CALM WINDS: **0.00%**	**8760 hrs.**	
VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO **4.85 m/s**	DATA: **02-04-2022**	**Figura IV-57**

WRPLOT View - Lakes Environmental Software

Quadro IV.44 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência

Fontes	Dimensões das chaminés		Parâmetros das emissões				
	H (m)	D (m)	T (ºC)	V (m/s)	SO_2 (g/s)	NOx (g/s)	PM_{10} (g/s)
CP (Repsol Polímeros)							
FF13 – Caldeira 3	150	3,1	113	6,9	0,30	3,42	0,13
FF14 – Caldeiras 1 e 2	150	3,1	102	6,2	0,23	2,47	0,13
FF1A – Fornalha F1001	31	1,2	231	14,4	0,01	0,58	0,04
FF1B – Fornalha F1001	31	1,2	210	8,2	0,004	0,33	0,001
FF2A – Fornalha F1002	31	1,2	222	14,8	0,01	1,14	0,03
FF2B – Fornalha F1002	31	1,2	216	11,5	0,01	0,89	0,003
FF3A – Fornalha F1003	31	1,2	184	14,9	0,01	1,17	0,01
FF3B – Fornalha F1003	31	1,2	190	12,6	0,01	1,08	0,02
FF4A – Fornalha F1004	31	1,2	221	10,5	0,01	0,72	0,001
FF4B – Fornalha F1004	31	1,2	231	15,8	0,01	1,19	0,004
FF5A – Fornalha F1005	31	1,2	236	12,4	0,01	0,58	0,02
FF5B – Fornalha F1005	31	1,2	238	13,7	0,003	0,61	0,003
FF6A – Fornalha F1006	31	1,2	234	14,3	0,03	0,58	0,01
FF6B – Fornalha F1006	31	1,2	240	16,6	0,004	0,56	0,004
FF7A – Fornalha F1007	31	1,2	271	11,5	0,07	0,86	0,05
FF7B – Fornalha F1007	31	1,2	251	12,1	0,02	0,83	0,01
FF8 – Fornalha F1011	31	1,2	249	10,3	0,01	0,67	0,001
Refinaria (GALP)							
FF1 – Chaminé Principal	234	11,3	197	4,5	43	29	17
FF2 – Platforming (PP-H3A)	55	1,45	308	5,1	0,04	0,67	-
FF3 – Platforming (PP-H3B)	55	1,78	286	3,2	0,04	0,70	-
FF4 – Platforming (PP-H3C)	55	1,78	407	9,5	0,09	1,3	-
FF5 – Alquilação (Al-H1)	75	2,15	393	3,1	0,04	0,31	-
FF6 – Hydrobon de Gasóleo (HG-H1)	35,25	1,58	403	5,0	0,02	0,39	-
FF8 – Hydrobon de Gasolina (HT-H1)	50	1,10	320	11,2	0,03	0,29	-
FF11 – Hydrobon de Vácuo (HV-H1)	37,2	1,51	412	5,5	0,06	0,55	-
FF15 – Cald. Recup – Gr 1 Cog. (CG-BR1)	40	4,00	155	14,9	-	2,7	-
FF16 – Cald. Recup – Gr 1 Cog. (CG-BR1)	40	4,00	160	15,0	-	2,7	-
FF19 – Hydrocacker (HC)	70	2,90	151	8,6	0,20	2,0	-
FF20 – Prod. Hidrogénio (HR)	39,75	2,50	154	19,6	-	4,3	-
Fábrica de PTA (Indorama)							
FF1 – Exaustão do Lavador de Gases	51,85	2,3	27	13,1	-	-	0,22
FF5 – Exaustão dos Sist. de Condensação	51,85	0,26	86,5	5,2	-	-	0,0003
FF7 – Cald. Recup. – Central Cogeração	45	3,5	175	15,4	-	1,8	0,40
Fábrica de Biodisel (Enerfuel)							
FF1 – Gerador de Vapor	30,1	0,96	125	8,2	-	0,13	-
Fábrica de Resinas (EuroResinas)							
FF1 – Tratamento de Gases (ECS)	23	0,20	140	28	-	0,02	-
FF2 – Central Térmica	30,5	0,80	187	7,9	-	0,27	-

Fontes: Repsol Polímeros, GALP, Indorama, Enerfuel e EuroResinas

Nas simulações foram usados dados detalhados sobre a forma dos edifícios e estruturas existentes nas instalações consideradas.

Receptores

Conforme já referido anteriormente, foi definido um domínio de simulação, abrangendo uma malha cartesiana de 16×20 km, com pontos de cálculo espaçados de 1 km, e um grupo de receptores discretos, constituído pelas estações de monitorização da qualidade do ar (Monte Velho, Santiago do Cacém, Monte Chãos e Sonega), com vista a poder comparar valores simulados com valores verificados e aglomerados populacionais localizados na envolvência do CP.

Assim, foram considerados os seguintes receptores, numerados de 1 a 7 (coordenadas Gauss, Datum de Lisboa), com localização apresentada nas Figuras IV.58 a IV.60, com excepção dos receptores 4, 5 e 7, que estão fora da quadrícula representada:

(1) Ribeira de Moinhos, casas de habitação a cerca de 800 m do limite mais próximo do CP (coordenadas M = 137 740, P = 112 600);

(2) Barbuda, casas de habitação a cerca de 500 m do limite mais próximo do CP (coordenadas M = 139 770, P = 119 940);

(3) Sines, casas de habitação a cerca de 2 km do limite mais próximo do CP (coordenadas M = 137 500, P = 110 500);

(4) Estação de Monte Velho (M = 141 606, P = 123 552);

(5) Estação de Santiago do Cacém (M = 150 439, P = 117 172);

(6) Estação de Monte Chãos (M = 138 042, P = 109 949);

(7) Estação de Sonega (M = 148 017, P = 100 660).

Apresentação dos resultados

Nos Quadros IV.45 e IV.46 apresentam-se os valores estimados a partir da aplicação do modelo de dispersão.

Quadro IV.45 – Concentrações nos receptores (µg/m³)

Receptores	Coordenadas		SO_2		NO_2		PM_{10}	
	M	P	Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
	Valor limite (µg/m³)		350	125	200	40	50	40
Ribeira de Moinhos	137 740	112 600	8,17	0,23	40,7	0,58	0,48	0,02
Barbuda	139 770	119 940	1,91	0,26	74,9	2,32	0,48	0,06
Sines	137 500	110 500	10,9	0,28	42,7	0,75	0,44	0,02
Estação de Monte Velho	141 606	123 552	3,23	0,07	26,0	0,11	0,13	0
Estação de Santiago do Cacém	150 439	117 172	3,11	0,09	30,5	0,14	0,11	0
Estação de Monte Chãos	138 042	109 949	9,87	0,26	37,1	1,00	0,50	0,03
Estação de Sonega	148 017	100 660	4,62	0,38	39,1	0,43	0,27	0,02

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Quadro IV.46 – Concentrações máximas (µg/m³), pontos onde ocorrem e nº de excedências

Concentração Máxima e Pontos onde ocorrem		SO_2		NO_2		PM_{10}	
		Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
Concentração máxima	µg/m³	20,0	0,62	122	2,85	1,01	0,07
Coordenadas Gauss Datum de Lisboa	M	141 000	147 000	140 000	140 000	140 000	141 000
	P	109 000	107 000	113 000	112 000	113 000	112 000
Número de excedências	-	0	0	0	na	0	na

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Relativamente ao SO_2:

- As concentrações de SO_2 são baixas, não se verificando excedências ao valor limite de uma hora (350 µg/m^3), em toda a malha analisada (ver Figura IV.58);
- O ponto de concentração máxima, na base horária (20,0 µg/m^3), ocorre a cerca de 1 km a Sul da Refinaria da GALP;
- Nos aglomerados urbanos, obteve-se o valor máximo, na base horária, junto a Sines (10,9 µg/m^3), muito inferior ao valor limite de 350 µg/m^3;
- Os valores de SO_2 obtidos com a utilização do modelo de dispersão são semelhantes aos que se verificaram nas estações de monitorização nos anos de 2019 e 2020, designadamente em relação aos valores máximos, na base horária.

Relativamente ao NO_2:

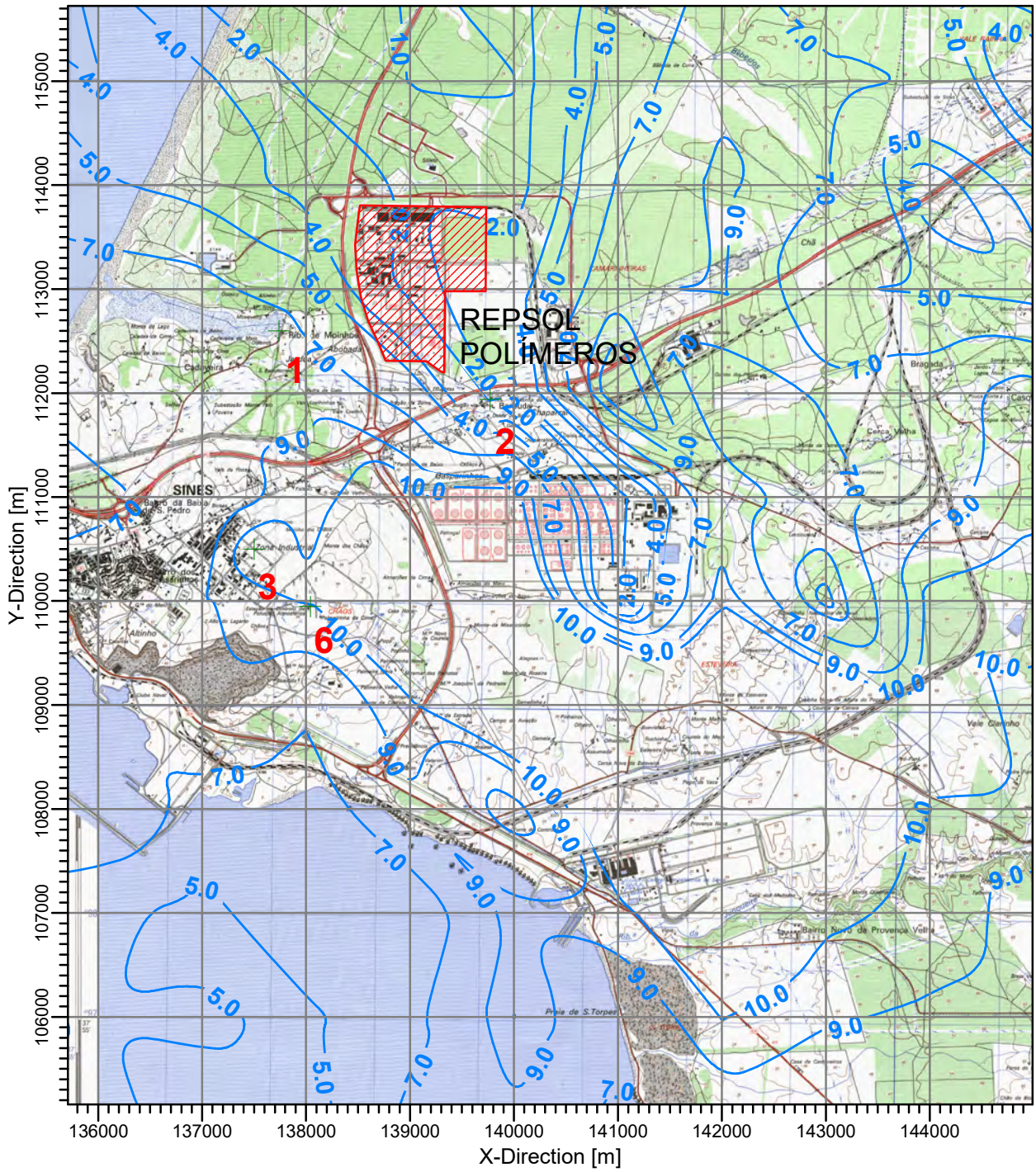
- As concentrações de NO_2 são relativamente elevadas, em relação ao valor máximo horário, mas não se verificam excedências ao valor limite de uma hora (200 µg/m^3), em toda a malha analisada (ver Figura IV.59);
- O ponto de concentração máxima, na base horária (122 µg/m^3), ocorre a Nascente do CP;
- Nos aglomerados urbanos, obteve-se o valor máximo, na base horária, em Barbuda (74,9 µg/m^3), bastante inferior ao valor limite de 200 µg/m^3;
- Nos aglomerados urbanos os valores médios anuais obtidos são muito baixos, com o valor máximo de 2,32 µg/m^3 em Barbuda, muito inferior ao valor limite de 40 µg/m^3;
- Os valores de NO_2, em relação aos valores máximos na base horária, obtidos com a utilização do modelo de dispersão, são um pouco inferiores aos que se verificaram nas estações de monitorização de Monte Chãos, nos anos de 2019 e 2020, embora superiores aos que foram medidos nas estações de Monte Velho, Santiago do Cacém e Sonega.

Relativamente às partículas (PM_{10}):

- As concentrações de PM_{10} são muito baixas, não se verificando excedências ao valor limite diário (50 µg/m^3), em toda a malha analisada (ver Figura IV.60);
- O ponto de concentração máxima, na base diária (1,01 µg/m^3), ocorre a Nascente do CP;
- Nos aglomerados urbanos, obteve-se o valor máximo, na base diária, em Ribeira de Moinhos e Barbuda (0,48 µg/m^3), muito inferior ao valor limite de 50 µg/m^3;
- Nos aglomerados urbanos os valores médios anuais obtidos são muito baixos, com o valor máximo de 0,06 µg/m^3 em Barbuda, muito inferior ao valor limite de 40 µg/m^3;
- Os valores de PM_{10}, em relação aos valores máximos na base diária e médios anuais, obtidos com a utilização do modelo de dispersão, são inferiores aos que se verificaram nas estações de monitorização, nos anos de 2019 e 2020, devido com certeza a outras actividades que se desenvolvem na área de influência das estações, ou seja, actividades agrícolas e tráfego.

De acordo com o estudo efectuado, pode concluir-se que a qualidade do ar é boa na envolvente alargada do CP, o que é comprovado pelos valores que se obtêm nas estações de monitorização.

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA



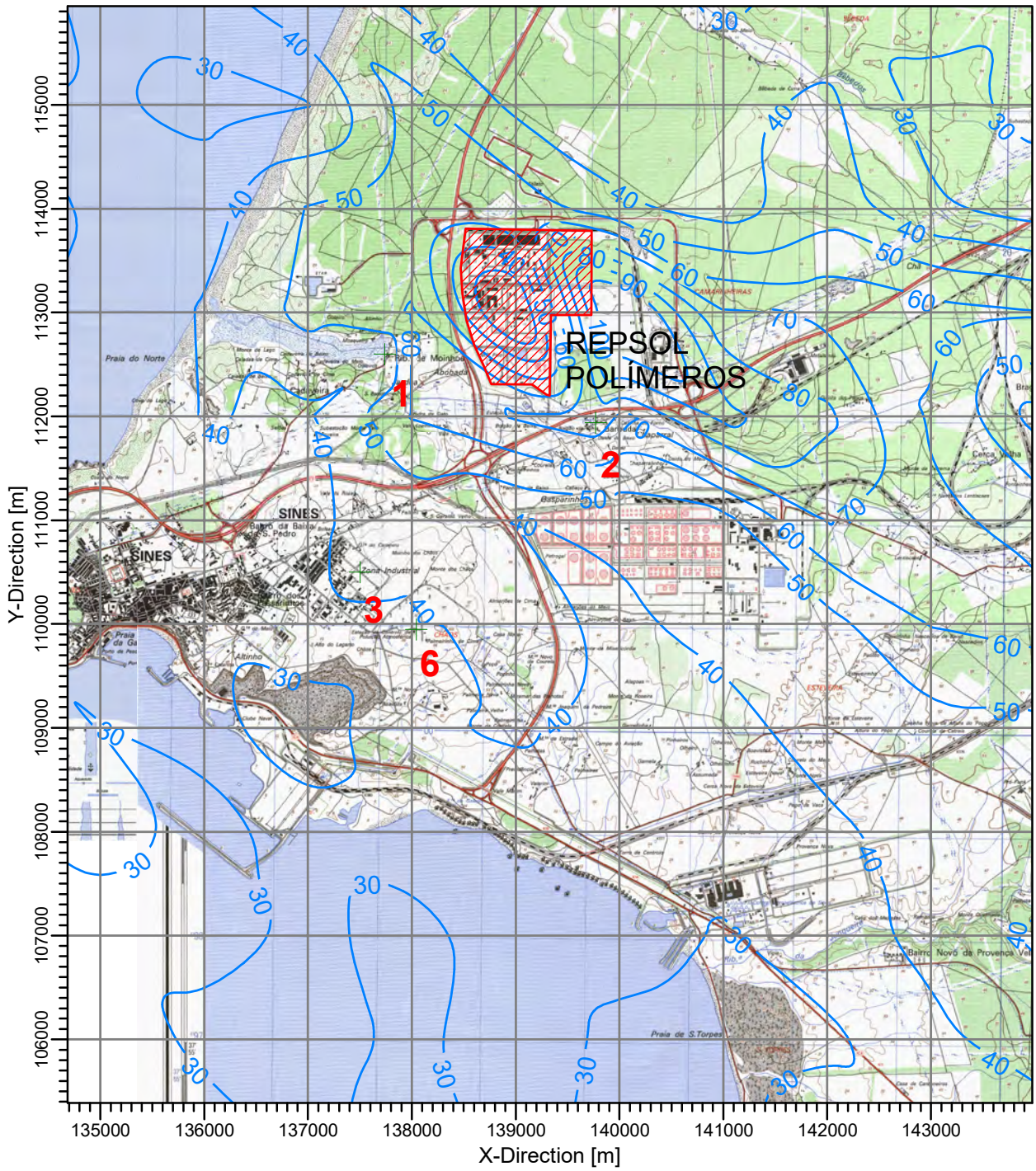
SO2
Concentração Máxima de 1 hora
(ug/m3)
(Situação de Referência)
Recetores sensíveis
1 - Ribeira de Moínhos
2 - Barbuda
3 - Sines
4 - Estação de Monte Velho
5 - Estação de Santiago do Cacém
6 - Estação de Montes Chãos
7 - Estação de Sonega

FONTES: **17**		
RECETORES: **364**	AUTOR	
TIPO DE SAÍDA **Concentration**	SCALE: 1:60 000 (0 — 2 km)	
MAX: **20.0 ug/m^3**	DATA: **02-04-2022**	**Figura IV.58**

AERMOD View - Lakes Environmental Software

G:_MReis\1_Trabalhos\T190402 REPSOL\ReaSO2.isc

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA



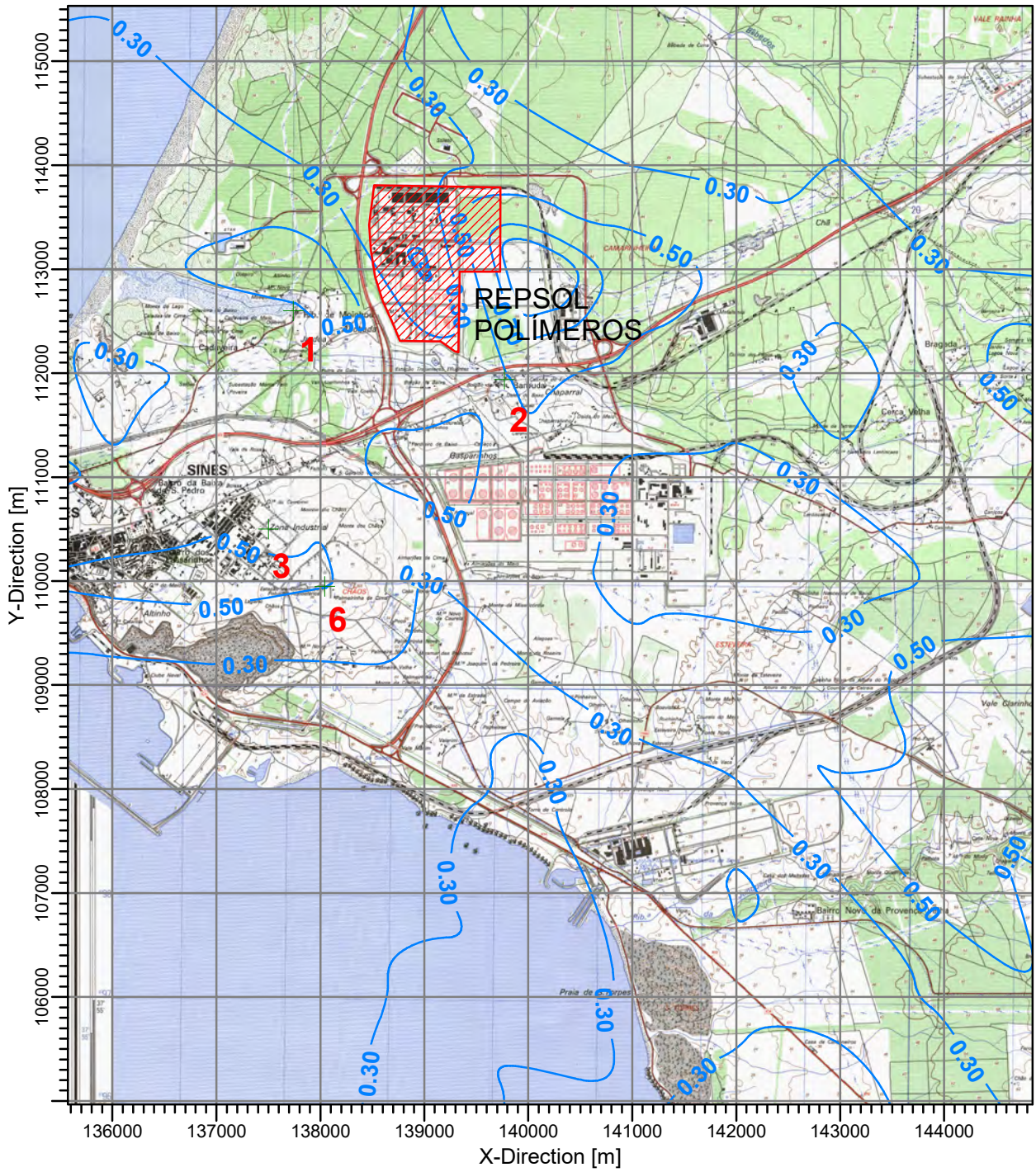
NO2
Concentração Máxima de 1 hora (ug/m3)
(Situação de Referência)
Recetores sensíveis
1 - Ribeira de Moínhos
2 - Barbuda
3 - Sines
4 - Estação de Monte Velho
5 - Estação de Santiago do Cacém
6 - Estação de Montes Chãos
7 - Estação de Sonega

FONTES: **17**		
RECETORES: **364**	AUTOR	
TIPO DE SAÍDA **Concentration**	SCALE: 1:60 000 (0 — 2 km)	TECNIVEST
MAX: **122 ug/m^3**	DATA: **02-04-2022**	**Figura IV.59**

AERMOD View - Lakes Environmental Software

G:_MReis\1_Trabalhos\T190402 REPSOL\ReaNO2.isc

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA



PM10
Concentração Máxima de 24 horas (ug/m3)
(Situação de Referência)
Recetores sensíveis
1 - Ribeira de Moínhos
2 - Barbuda
3 - Sines
4 - Estação de Monte Velho
5 - Estação de Santiago do Cacém
6 - Estação de Montes Chãos
7 - Estação de Sonega

FONTES: **17**		
RECETORES: **364**	AUTOR	
TIPO DE SAÍDA **Concentration**	SCALE: 1:60 000 (0 — 2 km)	TECNIVEST
MAX: **1.007 ug/m^3**	DATA: **03-04-2022**	**Figura IV.60**

AERMOD View - Lakes Environmental Software

G:_MReis\1_Trabalhos\ReaPM.isc

SÍNTESE

A zona envolvente ao local do projecto apresenta um cariz marcadamente industrial, com pequenas manchas urbanas, localizadas a mais de 500 m a Sul e a Poente do CP.

Em termos do tecido industrial e da produção de energia, as principais unidades são o próprio Complexo Petroquímico, a Refinaria da GALP, as indústrias químicas da Indorama e da EuroResinas, a fábrica de Biodiesel da Enerfuel, que constituem as potenciais fontes de emissões gasosas da zona, já que a central termoeléctrica a carvão da EDP foi desactivada e que já em 2020 funcionou em regime não regular.

De acordo com os resultados das estações de monitorização da qualidade do ar na envolvente alargada do CIS e com o estudo de dispersão efectuado, pode afirmar-se que é boa a qualidade do ar.

9.5 Ambiente Sonoro

Enquadramento Legal

O Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro e alterado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

O RGR aplica-se às actividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído susceptíveis de causar incomodidade, sendo assim, aplicável no âmbito deste Projecto o artigo 13.º relativo a actividades ruidosas permanentes. De acordo com o artigo 13.º a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos: ao cumprimento dos valores limite de exposição fixados no artigo 11.º e ao cumprimento do critério de incomodidade.

De acordo com o artigo 16.º do RGR compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.

De acordo com a alínea c, número 2 do artigo 8º do Regulamento do Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines (Edital n.º 1090/2008, alterado pelo Aviso n.º 4700/2021), os locais de medição R1, R2 e R3 são classificados como zonas mistas.

Os locais de medição R4 e R5 localizados na envolvente do Terminal Petroquímico são igualmente classificados como zonas mistas de acordo com o artigo 37º, capítulo VIII do Plano de Pormenor da Zona Poente de Sines (Aviso n.º 10020/2015).

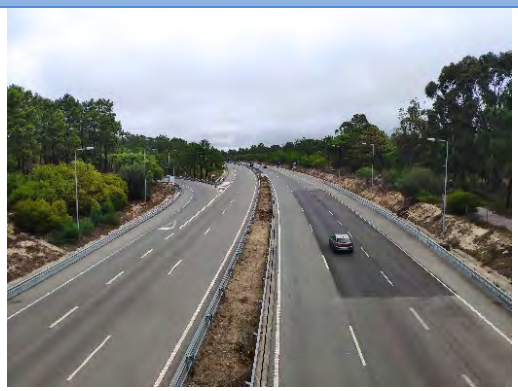
Fontes Emissoras de Ruído

Na área envolvente ao Projecto as principais fontes de ruído de origem antropogénica estão associadas ao tráfego rodoviário a circular nas vias de tráfego na envolvente do Projecto, nomeadamente na A26, A26-1 e ER261-5 e o tráfego ferroviário a circular na linha de Sines. Relativamente a fontes industriais de ruído na área envolvente do Projecto, de realçar as indústrias da Zona Industrial e Logística de Sines (designadamente a Refinaria da Galp, a Air liquide Sines, Indorama Ventures Portugal, Repsol Polímeros, Euroresinas – Indústrias Químicas, S.A., Enerfuel S.A e a Ibera – Indústrias de Betão S.A.), as indústrias da Zona Industrial

Ligeira (ZIL), a indústria extractiva (pedreira n.º 4334 “Monte Chãos”), o Terminal Petroquímico de Sines e o Parque Eólico Moinho dos Chãos.

Nas Cartas RA.01.01 incluídas no Anexo VI do Volume de Anexos é apresentada a localização das principais fontes de ruído na envolvente do Projecto. A Figura IV.61 respeita ao registo fotográfico das principais fontes de ruído na envolvente ao Projecto.

Figura IV.61 – Fontes de Ruído - Registo Fotográfico

REGISTO FOTOGRÁFICO	
	
Autoestrada n.º 26	Refinaria Galp de Sines
	
Air liquide Sines e Indorama Ventures Portugal	Complexo Petroquímico da Repsol Polímeros
	
Euroresinas – Indústrias Químicas S.A.	Enerfuel S.A

REGISTO FOTOGRÁFICO



Ibera – Indústria de Betão, S.A



Terminal Petroquímico

As emissões de ruído provenientes do CP estão associadas aos equipamentos ruidosos das diversas unidades fabris existentes, nomeadamente:

- Fábrica de Steam Cracker com uma capacidade anual de produção de 465 296 toneladas de etileno e 236 949 toneladas de propileno.
- Fábrica de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), com uma capacidade de 267 530 toneladas.
- Fábrica de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), com capacidade de 219 000 toneladas.
- Fábrica de Butadieno, com uma capacidade de 63 510 toneladas anuais.
- Fábrica com flexibilidade para produzir MTBE e ETBE localizada junto à unidade de Butadieno, com uma capacidade total de 67 160 toneladas de MTBE/ETBE.
- Terminal Petroquímico para a importação de matérias-primas e armazenagem e exportação de produtos.
- Central Termoeléctrica para produção e distribuição de vapor e electricidade. Instalações de Utilidades para produção de água desmineralizada, água de arrefecimento, ar comprimido e azoto. Possui também uma Instalação de Tratamento de Efluentes.

O ruído gerado pelo CP na situação actual tem origem também no tráfego rodoviário. O acesso ao CP por veículos ligeiros é efectuado pela A26-1 (Vila Nova de Santo André - Sines), A26 (Santiago do Cacém - Sines) e ER261-5 (Sines – A26). O acesso ao CP por veículos pesados é na generalidade efectuado pela A26 (Sines – Santiago do Cacém). Na carta RA.01.02 incluída no Anexo VI do Volume de Anexos são apresentadas as principais vias de acesso ao Petroquímico.

No Quadro IV.47 é apresentado o volume de tráfego anual associado ao CP.

Quadro IV.47 – Dados de tráfego rodoviário actual de acesso ao Complexo Petroquímico

	Ligeiros	Pesados
Tráfego rodoviário anual	237 202	40 654

Receptores Sensíveis

A envolvente à área do Projecto é caracterizada por se encontrar numa zona industrial com pouca ocupação humana, cujos receptores sensíveis mais próximos se encontram dispersos na envolvente da área do Projecto ou inseridos em pequenos aglomerados populacionais, nomeadamente as localidades de Barbuda, Chaparral, Ribeira de Moinhos e Cadaveira.

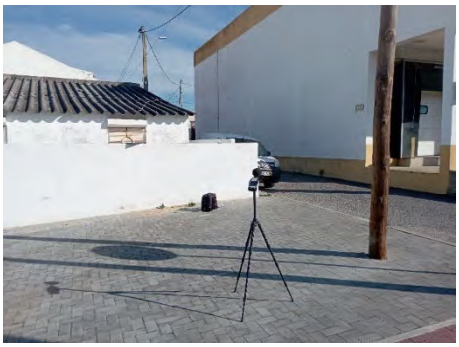
Na envolvente à área de Projecto localizado no Terminal Petroquímico é caracterizado por se encontrar numa zona industrial e urbana com uma densidade populacional elevada, cujos receptores mais próximos se encontram inseridos na localidade de Sines.

Na Carta RA.02 incluída no Anexo VI do Volume de Anexos é apresentada a localização dos aglomerados populacionais passiveis de serem considerados receptores sensíveis na envolvente do Projecto

Na Figura IV.62 são apresentados os receptores sensíveis passíveis de serem afectados pelo Projecto e considerados na avaliação acústica para caracterização da situação actual.

Figura IV.62 – Recetores sensíveis na envolvente do Projecto, alvo de avaliação acústica – Registo fotográfico e caracterização

REGISTO FOTOGRÁFICO	LOCAL
	Receptor sensível pertencente à localidade de Ribeira de Moinhos, localizados 850 metros a sudoeste do CP. Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R1 (ver Carta RA.02.01)
	Receptor sensível pertencente à localidade de Chaparral localizado 350 m a sudeste do CP. Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R2 (ver Carta RA.02.01)

Registo fotográfico	Local
	Receptor sensível isolado localizado 880 m a sul do CP. Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R3 (ver Carta RA.02.01)
	Receptor sensível pertencente à localidade de Sines localizado 420 m a norte da Repsol Polímeros (Terminal Petroquímico). Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R4 (ver Carta RA.02.01)
	Receptor sensível pertencente à localidade de Sines localizado 435 m a nordeste da Repsol Polímeros (Terminal Petroquímico). Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R5 (ver Carta RA.02.01).

Caracterização do Ambiente Sonoro

A caracterização do ambiente sonoro à escala local, isto é, na área envolvente ao projecto, foi efectuada por medições de ruído realizadas junto dos receptores sensíveis com a determinação do nível sonoro de longa duração e avaliação do critério de incomodidade e pela análise do Mapa de Ruído Municipal.

Avaliação Acústica – Medição de Ruído Ambiente

A caracterização do ambiente sonoro, situação actual, à escala local, isto é, na área envolvente ao projecto, foi efectuada por medições de ruído realizadas junto dos receptores sensíveis com a determinação do nível sonoro de longa duração e do critério de incomodidade. Dada a impossibilidade de se proceder à paragem da actividade em análise (Repsol Polímeros), a selecção dos locais de medição teve em consideração a última avaliação acústica realizada à Repsol Polímeros com determinação do ruído residual, possibilitando, desta forma, a verificação do critério de incomodidade. Assim, os locais seleccionados para caracterização da situação actual são coincidentes com os locais da avaliação acústica realizada no ano de 2012.

Tendo em consideração que desde 2012 até ao presente não se verificaram alterações significativas nas fontes de ruído localizadas na presente área de estudo, considera-se que as medições referentes ao ruído residual efectuadas em 2012 são representativas do actual ruído residual.

A campanha de medições de ruído decorreu nos dias 13 e 14 de Dezembro de 2021 e o relatório de ensaio é apresentado no Anexo VI do Volume de Anexos).

Foram avaliados cinco locais situados na envolvente do Projecto, três locais (R1, R2 e R3) na envolvente do CP e dois locais (R4 e R5) na envolvente do Terminal Petroquímico.

No Quadro IV.48 são apresentados os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n obtidos na presente campanha.

Quadro IV.48 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados juntos dos receptores sensíveis avaliados

Designação do local de medição	Ruído Ambiente		Valores Limite	
	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
R1	55	48	65	55
R2	59	53		
R3	54	47		
R4	59	51		
R5	57	49		

Os valores dos indicadores de ruído Lden e Ln, determinados nos locais de medição utilizados para caracterizar os receptores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído proveniente da Repsol Polímeros e do futuro Projecto Alba, considerando as condições de funcionamento da Repsol Polímeros nos períodos de medição, são inferiores aos valores limite de exposição para zonas mistas. Como anteriormente referido o zonamento acústico classifica a área envolvente ao Projecto como zona mista.

No Quadro IV.49 são apresentados os resultados da avaliação do critério de incomodidade realizada com base nos resultados obtidos nos dias de medição.

Quadro IV.49 – Avaliação do critério de incomodidade

Local	Período de referência	L_{Ar} [dB(A)]	L_{Aeq} do ruído residual [1] [dB(A)]	L_{Ar} - L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	52,7	51,7	1	5	**Cumpre**
	Entardecer	48,9	48,7	0	4	**Cumpre**
	Nocturno	47,5	46,6	1	3	**Cumpre**
R2	Diurno	52,1	50,5	2	5	**Cumpre**
	Entardecer	53,1	52,6	1	4	**Cumpre**
	Nocturno	53,1	53,1	0	3	**Cumpre**
R3	Diurno	50,7	50,1	1	5	**Cumpre**
	Entardecer	46,2	45,3	1	4	**Cumpre**
	Nocturno	47,0	46,6	0	3	**Cumpre**
R4	Diurno	55,6	53,4	2	5	**Cumpre**
	Entardecer	55,8	54,9	1	4	**Cumpre**
	Nocturno	51,0	49,2	2	3	**Cumpre**
R5	Diurno	54,4	52,9	2	5	**Cumpre**
	Entardecer	53,2	50,9	2	4	**Cumpre**
	Nocturno	48,5	46,4	2	3	**Cumpre**

[1] Ruído residual determinado na avaliação acústica realizada no ano de 2012.

Relativamente à avaliação do critério de incomodidade, nas condições de funcionamento verificadas no período de medição, em todos os locais e períodos de referência o critério de incomodidade é cumprido.

Histórico de Avaliações Acústicas

No ano de 2012 foi realizada uma avaliação acústica da Repsol Polímeros. A avaliação acústica foi realizada pelo laboratório acreditado Enarpur – Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.

No ano de 2019, no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto Aurora, foi realizada uma avaliação acústica da Repsol Polímeros pelo laboratório acreditado Ecovisão, Tecnologias do Meio Ambiente, Lda. Para a verificação do critério de incomodidade foi utilizado o ruído residual medido no âmbito da avaliação acústica realizada anteriormente (ano de 2012).

Apresentam-se, nos Quadros IV.50 a IV.52, os resultados das avaliações acústicas realizadas à Repsol Polímeros nos anos de 2012 e 2019.

Quadro IV.50 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados juntos dos receptores sensíveis, nas avaliações acústicas realizadas nos anos de 2012 e 2019

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]							
	2012				2019			
	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden
R1	53,7	49,6	49,1	56,4	52,0	50,4	47,9	55,2
R2	51,3	54,4	52,8	59,1	51,8	53,7	52,9	59,2
R3	50,3	45,1	46,2	53,2	53,6	48,3	49,7	56,7
R4	53,0	54,5	49,0	56,9	55,5	54,9	49,5	57,8
R5	53,1	52,4	46,7	55,3	56,7	54,0	49,1	57,9

Quadro IV.51 – Avaliação do critério de incomodidade - Ano de 2012

Local	Período de referência	L_{Ar} [dB(A)]	L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	L_{Ar} - L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	53,7	51,7	2	5	**Cumpre**
	Entardecer	49,6	48,7	1	4	**Cumpre**
	Nocturno	49,1	46,6	3	3	**Cumpre**
R2	Diurno	51,3	50,5	1	5	**Cumpre**
	Entardecer	54,4	52,6	2	4	**Cumpre**
	Nocturno	52,8	53,1	0	3	**Cumpre**
R3	Diurno	50,3	50,1	0	5	**Cumpre**
	Entardecer	45,1	45,3	NA[1]	NA[1]	NA[1]
	Nocturno	46,2	46,6	0	3	**Cumpre**
R4	Diurno	53,0	53,4	0	5	**Cumpre**
	Entardecer	54,5	54,9	0	4	**Cumpre**
	Nocturno	49,0	49,2	0	3	**Cumpre**
R5	Diurno	53,1	52,9	0	5	**Cumpre**
	Entardecer	52,4	50,9	2	4	**Cumpre**
	Nocturno	46,7	46,4	0	3	**Cumpre**

(1) De acordo com o n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, os limites de incomodidade em locais exteriores apenas são aplicáveis para valores de LAeq do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).

NA – Não aplicável

Quadro IV.52 – Avaliação do critério de incomodidade - Ano de 2019

Local	Período de referência	L_{Ar} [dB(A)]	L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)][1]	L_{Ar} - L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	52,0	51,7	0	5	Cumpre
	Entardecer	50,4	48,7	2	4	Cumpre
	Nocturno	47,9	46,6	1	3	Cumpre
R2	Diurno	51,8	50,5	1	5	Cumpre
	Entardecer	53,7	52,6	1	4	Cumpre
	Nocturno	52,9	53,1	0	3	Cumpre
R3	Diurno	53,6	50,1	4	5	Cumpre
	Entardecer	48,3	45,3	3	4	Cumpre
	Nocturno	49,7	46,6	3	3	Cumpre
R4	Diurno	55,5	53,4	2	5	Cumpre
	Entardecer	54,9	54,9	0	4	Cumpre
	Nocturno	49,5	49,2	0	3	Cumpre
R5	Diurno	56,7	52,9	4	5	Cumpre
	Entardecer	54,0	50,9	3	4	Cumpre
	Nocturno	49,1	46,4	3	3	Cumpre

[1] Ruído residual determinado na avaliação acústica realizada no ano de 2012.

Comparando os valores obtidos, para o ruído ambiente incluindo o ruído particular, na avaliação acústica realizada no âmbito do presente estudo com os valores das campanhas realizadas em 2012 e 2019 verifica-se que em todos os pontos de medição os valores são da mesma ordem de grandeza.

Em todas as avaliações acústicas realizadas verificou-se o cumprimento dos valores limite de exposição e do critério de incomodidade.

Mapas Municipais de Ruído

Foi efectuada a análise dos Mapas de Ruído do concelho de Sines, cujos extractos para a área em estudo foram obtidos no sítio da internet da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Nos Mapas de Ruído do município de Sines as principais fontes de ruído consideradas na envolvente dos receptores sensíveis próximos foram o tráfego rodoviário que circula na A26, A26-1 e na ER261-5, a Repsol Polímeros, a Refinaria da Galp e o Parque Eólico Moinho dos Chãos. A análise dos Mapas de Ruído permite verificar que a Repsol Polímeros não afecta significativamente os níveis sonoros junto dos receptores sensíveis caracterizados pelos locais de medição.

Nas Figuras IV.63 e IV.64 são apresentados os extractos do Mapa de Ruído do município de Sines, referentes à área em estudo para os indicadores L_{den} e L_n. No Quadro IV.53 são apresentados os resultados dos indicadores L_{den} e L_n obtidos na avaliação acústica, realizada para caracterização da situação actual, e no mapa de ruído do município de Sines. Verifica-se que os valores medidos na avaliação acústica são na generalidade ligeiramente superiores aos valores dos mapas de ruído municipal.

Quadro IV.53 – Comparação entre os indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados juntos dos receptores sensíveis avaliados e o verificado nos mapas de ruído.

Designação do local de medição	Avaliação acústica		Mapa de ruído municipal	
	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
R1	55	48	≤55	≤45
R2	59	53	>55 e ≤60	>45 e ≤50
R3	54	47	>55 e ≤60	>50 e ≤55
R4	59	51	≤55	≤45
R5	57	49	≤55	≤45

Figura IV.63 – Extrato do Mapa de Ruído do Município de Sines – indicador L_{den} (2007) com sobreposição do local de medição e do Projecto

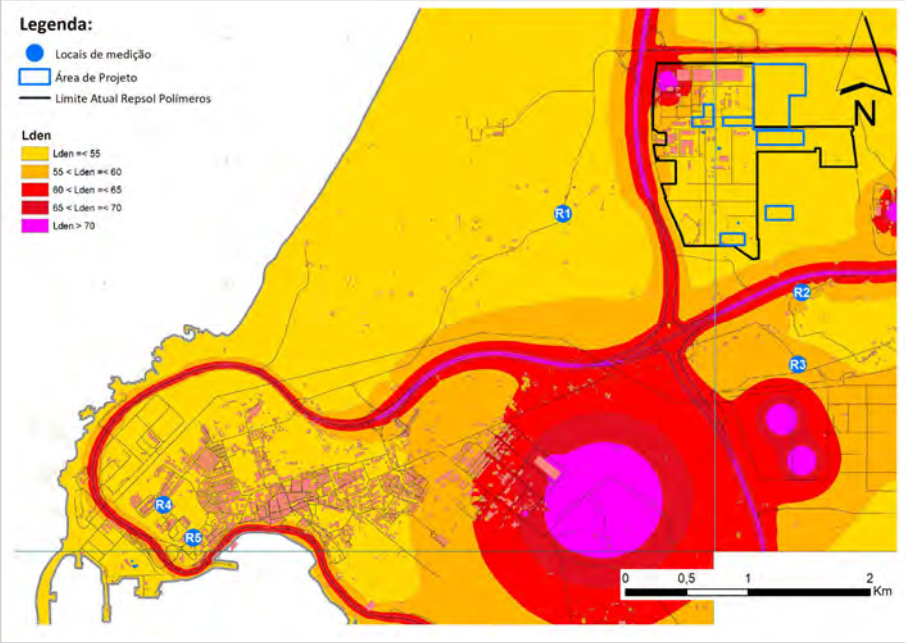


Figura IV.64 – Extrato do Mapa de Ruído do Município de Sines – indicador Ln (2007) com sobreposição do local de medição e do Projecto



SÍNTESE

A área envolvente ao Projecto localizado no Complexo Industrial de Sines é caracterizada por se encontrar numa zona industrial cujos receptores sensíveis mais próximos se encontram dispersos ou inseridos em pequenos aglomerados populacionais. Na envolvente à área de Projecto localizado no Terminal Petroquímico é caracterizado por se encontrar numa zona industrial e urbana com uma densidade populacional elevada.

As principais fontes de ruído de origem antropogénica estão associadas ao tráfego rodoviário a circular nas vias de tráfego na envolvente do Projecto. Relativamente a fontes industriais de ruído na área envolvente do Projecto, de realçar as indústrias da Zona Industrial e Logística de Sines, Zona Industrial Ligeira (ZIL), a indústria extractiva (pedreira n.º 4334 "Monte Chãos"), o Porto de Sines e o Parque Eólico Moinho dos Chãos.

Os receptores sensíveis mais próximos da área do Projecto estão expostos a níveis de ruído inferiores aos valores limite de exposição definidos no RGR.

10. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

10.1 Introdução

O presente descritor pretende caracterizar e avaliar o actual estado ecológico na área de implantação do Projecto Alba e na sua envolvente. De igual forma, o conhecimento da biodiversidade local torna-se fulcral para compreender as interacções ecológicas, o estado de conservação dos Habitat e os serviços dos ecossistemas, para possibilitar uma cabal avaliação da interferência humana bem como da capacidade de resposta por parte dos sistemas naturais, permitindo uma correcta gestão ambiental ao longo das várias fases de desenvolvimento do Projecto em apreço.

10.2 Metodologia

Área de Estudo

Para a presente caracterização define-se como área de estudo, a correspondente à implantação do Projecto em apreço e à sua envolvente directa, onde potenciais impactes seriam mais significativos. Considerou-se ainda uma área de influência indirecta, onde podem ainda ocorrer eventuais impactes, bem como interacções com outras áreas, incluindo sensíveis e classificadas. Assim, usando uma abordagem conservadora, na medida em que foi considerada uma área de estudo com elevada dimensão, definiu-se um buffer circular com cerca de 3,2 km de raio, em torno do local de implantação do Projecto Alba (Figura IV.65).

A área de implantação do Projecto insere-se no interior de um dos pólos da ZILS (a maior área industrial do género na Península Ibérica), sendo, por conseguinte, um local de elevada implantação industrial, mas também rodo e ferroviária. Os locais de implantação directa do Projecto, inserem-se no interior do Complexo Industrial de Sines da Repsol Polímeros, onde já existe um grande conjunto de infra-estruturas industriais em operação, bem como em dois lotes ainda não edificados, nomeadamente os lotes 2C1 e 2FM inseridos no loteamento da zona 2 da ZILS, que correspondem à área de expansão do actual CIS.

Figura IV.65 – Definição da área de análise



Dada a relativa homogeneidade dos biótopos presentes, bem como à tipologia de ocupação humana do solo na região envolvente, onde para além das infra-estruturas de transporte e das unidades industriais e infra-estruturas integrantes dos vários pólos da ZILS, existem núcleos populacionais do tipo rural, considerou-se, como anteriormente referido, uma área de estudo compreendida por um *buffer* circular com raio de 3,2 km, em torno do local de implantação do Projecto.

Com a definição deste *buffer* alargado, que se estende até à refinaria e tancagem da GALP a Sul, bem como ao início do perímetro urbano de Sines a Sudoeste, integrou-se também no presente estudo a Lagoa da Ribeira de Moinhos, bem como o extremo Sul das áreas protegidas que se desenvolvem para Noroeste, ainda que se admita desde logo que a interacção com estes locais seja reduzida ou mesmo nula.

Do presente estudo consta ainda uma análise às características ecológicas e biodiversidade da faixa oceânica na envolvente do Terminal Petroquímico, uma vez que irão ocorrer alterações às características de caudal e temperatura da água rejeitada em virtude dos processos de permutação de calor para vaporização do etileno e aquecimento do propileno, com vista à sua bombagem e transferência por pipeline do Terminal Petroquímico para o CP. Como não existirão alterações físicas de vulto no terminal, que corresponde presentemente a uma área totalmente artificial, e existindo um vasto conjunto de dados de base disponíveis, a referida análise será realizada exclusivamente com base em dados bibliográficos disponíveis.

Acresce que não está considerada a instalação de novos reservatórios de armazenagem de produtos no Terminal Petroquímico, nem intervenções ao nível dos pipelines de ligação ao CP.

Como é possível observar na figura anterior, a área de estudo, tal como a generalidade da região envolvente, apresenta-se fortemente sujeita a pressão antrópica, com muitas infra-estruturas industriais e habitacionais, ferrovia e uma rede de rodovias sujeitas a elevado tráfego, o que origina uma forte fragmentação dos habitat naturais ou semi-naturais existentes.

Recolha de Dados

A metodologia implementada teve em consideração as características anteriormente referidas para a área de estudo definida. A caracterização da situação de referência foi suportada por dados obtidos através da interpretação de diferentes Sistemas de Informação Geográfica e fotografia aérea, bem como compilação bibliográfica a partir de diversas fontes que podem ser consultadas na secção Referências Bibliográficas. Complementarmente foi efectuada uma prospecção *in situ*, na primeira semana de Março de 2022, para levantamento de dados adicionais e validação dos pressupostos considerados ao nível de avaliação remota.

A nível macro, considerou-se a recolha de dados relacionados com os ecossistemas e biodiversidade terrestres e aquáticos, tendo sido utilizadas abordagens distintas consoante o tema, tal como se descreve seguidamente.

No presente estudo, mais do que uma determinação quantitativa, pretende-se avaliar qualitativamente a comunidade florística e faunística local, com especial enfoque nas eventuais espécies e Habitat com interesse conservacionista e/ou científico. A recolha, análise e cruzamento de informação permitiram determinar a biodiversidade local, o valor e relevância da área de estudo para a conservação da natureza, bem como a capacidade de resiliência das comunidades naturais face a eventuais impactes resultantes da implantação do Projecto Alba.

Atendendo às premissas operacionais do presente Projecto e ao facto de este se desenvolver no interior do actual perímetro do Complexo Petroquímico da Repsol, bem como nas zonas de expansão, nomeadamente nos Lotes 2C1 e 2FM, bem como de forma muito localizada no Terminal Petroquímico, onde não decorrerão alterações às infra-estruturas já existentes, a nível florístico não se objectivou a execução de um levantamento exaustivo da envolvente.

Assim, considerou-se uma metodologia baseada sobretudo na avaliação das fitocenoses presentes na área de estudo, ao nível das principais espécies constituintes e da própria fitocenose enquanto biótopo. Por conseguinte, mais do que elaborar listagens exaustivas de riqueza específica de flora, o que inclusivamente obrigaria à execução de um ciclo anual, com esta metodologia procurou-se avaliar a tipologia dos biótopos presentes, ao nível da sua composição específica, com destaque para a ocorrência de espécies RELAPE - Raras, Endémicas, Ameaçadas, ou em Perigo de Extinção, mas também ao nível da sua tipologia de habitat e dos seus serviços ecossistémicos. Procurou-se ainda avaliar o estado fitossanitário e a ocorrência de espécies exóticas. A identificação de espécies de flora presentes foi sustentada por Castroviejo *et al*.[1].

Após a definição da área de estudo, procedeu-se à cartografia dos biótopos presentes através de interpretação e edição de ortofotomapas (QGIS Desktop), após o que foram definidos transeptos lineares para o levantamento de dados, que permitiu, não só o levantamento do elenco florístico, como afinar e validar, com recurso a GPS, os temas SIG produzidos em gabinete. A recolha de dados relativamente às fitocenoses e biótopos presentes, permitiu ainda inferir sobre os serviços de ecossistemas presentes na área de estudo.

[1] *Flora Iberica - Plantas vasculares de la Península Ibérica, e Islas Baleares, 1986.*

Tal como referido para a flora, também a caracterização exaustiva da comunidade de vertebrados terrestres obrigaria à execução de pelo menos um ciclo anual de amostragens, devido à existência de diferentes fenologias e à menor detectabilidade de alguns grupos faunísticos no período de Inverno (e.g. répteis). Assim, procedeu-se à consulta bibliográfica de diferentes fontes de informação como atlas de distribuição e publicações similares (e.g. Loureiro, 2008; Maravalhas, E. & Soares, A., 2017; Rainho, A., 2013) ou plataformas agregadoras de informação *research grade* (e.g. GBIF).

Complementarmente, foram efectuados transeptos que interceptaram os diferentes biótopos e fitocenoses identificados, para detecção das diferentes espécies/grupos, por observação directa, ou recorrendo a vestígios indirectos de presença (e.g. dejectos, pegadas, vestígios de alimentação).

No caso específico da avifauna, a sua presença foi confirmada directamente por visualização, ou indirectamente por identificação auditiva, tendo sido efectuadas diversas pausas ao longo dos transeptos para observação e escuta de vocalizações. Esta amostragem foi efectuada durante os períodos de maior actividade para a maioria das espécies – o período matinal e entardecer. Foi ainda efectuada uma prospecção nocturna para escuta passiva de vocalizações.

Para a detecção de répteis e anfíbios foram prospectados os potenciais locais de abrigo (rochas, troncos e tufos de vegetação), charcas e linhas de água que se observaram ao longo dos transeptos efectuados, nos períodos mais propícios à actividade de cada grupo, incluindo o período nocturno, que contemplou igualmente a escuta de vocalizações.

No que concerne aos quirópteros, atendendo ao período de hibernação da generalidade das espécies, aos dados bibliográficos existentes e à ausência de abrigos referenciados para a área de influência directa, não se considerou relevante a execução de uma amostragem específica.

No que respeita aos ecossistemas marinhos na envolvente do Terminal Petroquímico, a recolha de dados e consequente análise, foi integralmente executada através de bibliografia disponível e produção de tema SIG com recurso à plataforma EMODnet[2]. Esta ferramenta científica permite, entre outros aspectos, mapear e caracterizar os habitat do leito marinho. Paralelamente, permite elencar os habitat de acordo com a classificação EUNIS[3], obtendo-se assim uma designação e classificação padronizada e comparável a nível internacional.

A caracterização da fauna e flora marinha foi igualmente efectuada tendo por base uma revisão bibliográfica, a partir de MARSW (2018)[4] e CIEMAR (2021)[5], assim como de outras fontes complementares.

Por último, de referir que a caracterização do estado ecológico das massas de água, foi efectuado a partir de dados da Aicep Global Parques (2019)[6], da Águas de Santo André[7]e de CIEMAR (2021).

[2] EMODnet broad-scale seabed habitat map for Europe (EUSeaMap) - European Marine Observation and Data Network (2022).
[3] EUNIS - European Nature Information System da EEA (Agência Ambiental Europeia).
[4] Relatório Síntese da Biodiversidade Marinha da área marinha do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (2018).
[5] Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines – MAPSi 2018/2020.
[6] Relatório de Monitorização Ambiental Anual de 2018 da ZILS - Agripro Ambiente Consultores, 2019.
[7] Programa de Monitorização junto e na envolvente do emissor submarino de Sines (2007/08, 2011/13 e 2020).

Critérios de Análise de Dados

A metodologia utilizada para a avaliação de biótopos e da comunidade florística consistiu no zonamento da área de estudo em unidades homogéneas, o que permitiu a identificação das principais fitocenoses existentes, análise das suas dimensões e estado de conservação/pressão antrópica, visando sobretudo a procura de:

- Espécies *RELAPE* (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção);
- Espécies constantes da Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental;
- Espécies e Habitat constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril (transposição da Directiva 92/43/CEE, Directiva Habitat, para o direito interno);
- Análise das suas dimensões e isolamento relativo (grau de fragmentação);
- Grau de conservação/maturação e pressão antrópica a que as diferentes fitocenoses estão sujeitas;
- Estado fitossanitário e presença de espécies de flora exótica/invasora.

Com o levantamento das espécies faunísticas pretendeu-se, mais do que determinar índices de abundância ou outras avaliações quantitativas:

- Elaborar listagens das espécies potencialmente ocorrentes, bem como da sua fenologia e dos seus estatutos legais ou de conservação;
- Identificar a ocorrência de espécies constantes dos Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, considerando as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (transposição da Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE) e Directiva Habitat (92/43/CEE) para o direito nacional);
- Identificar a ocorrência de endemismos.

As espécies inventariadas foram classificadas segundo o estatuto de conservação para Portugal Continental constante do *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al*, 2006 2ª Ed.). Na inventariação apresentada seguiu-se a taxonomia mais recente, existindo algumas discrepâncias de nomenclatura face ao LVVP, no entanto as mesmas não interferem com o foco da análise.

Atendendo ao já longo horizonte temporal de publicação do LVVP, decorrem presentemente estudos com vista à sua actualização, pelo que os referidos estatutos devem ser analisados com alguma parcimónia. Complementarmente apresentam-se igualmente os estatutos de conservação globais da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) na sua última versão (2021.3).

Estes sistemas estimam a probabilidade e risco de extinção de cada espécie, tendo por base um conjunto alargado de critérios, como o tamanho, distribuição geográfica e tendência populacional, factores de ameaça ou de conservação, entre outros. O estatuto de conservação é então atribuído de acordo com as seguintes categorias:

- EX ..... “Extinto”;
- EW ..... “Extinto na Natureza”;
- RE ..... “Regionalmente Extinto”;
- CR ..... “Criticamente em Perigo” - risco extremamente alto de extinção;
- EN ..... “Em Perigo” - risco muito alto de extinção;
- VU ..... “Vulnerável” - alto risco de extinção;

- NT..... "Quase ameaçado" - em risco de evoluir para as categorias acima;
- LC..... "Pouco Preocupante" - táxones abundantes e de ampla distribuição;
- DD..... "Dados Insuficientes" - existência de lacunas de informação não permite avaliar o estatuto de conservação;
- NE..... "Não Avaliado".

É igualmente apresentada para cada espécie a sua fenologia, de acordo com a nomenclatura constante do LVVP, nomeadamente: Residente, Visitante (invernante, divagante ou presente aquando de passagens migratórias), Migrador Reprodutor; Reprodutor; Espécie não-indígena (com reprodução provável ou confirmada), Endémico (Nacional ou da Península Ibérica). Uma espécie pode enquadrar-se simultaneamente em várias categorias, por exemplo quando existe uma população residente que no Inverno é reforçada por efectivos invernantes (e.g. *Buteo buteo*).

A listagem de riqueza específica ocorrente na região e área de estudo (potencial e confirmada) é ainda analisada tendo em consideração Directivas Europeias e Convenções das quais Portugal é subscritor, que se descrevem seguidamente de forma sucinta.

A **Convenção de Berna** (Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro) pretendeu garantir e promover a conservação das espécies e seus Habitat. O Anexo II compila o conjunto de espécies de fauna "Estritamente Protegidas", enquanto o Anexo III compila o conjunto de espécies de fauna "Protegidas".

A **Convenção de Bona** (Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro) deu sequência ao Programa Ambiental das Nações Unidas, tendo como foco a protecção das espécies migradoras, bem como os seus Habitat utilizados durante as migrações. O Anexo I compila as espécies migradoras em perigo de extinção (em parte ou em toda a sua área de distribuição). O Anexo II compila as espécies migradoras que revelem estatuto de conservação desfavorável e que, por conseguinte, carecem de acordos internacionais com vista à sua conservação.

A **Convenção CITES** - *Convenção Internacional do Comércio de Espécies em Perigo* permitiu criar um sistema mundial de controlo e fiscalização do comércio de espécies selvagens (e produtos associados). A Convenção possui três anexos, que compilam as espécies de acordo com os graus de ameaças e consequentes medidas de gestão e controlo. No Anexo I, encontram-se todas as espécies ameaçadas de extinção, no Anexo II, as espécies que não estando já ameaçadas de extinção poderão vir a estar na ausência de medidas e no Anexo III incluem-se as espécies sujeitas a legislação específica tendo em consideração a jurisdição de cada estado signatário.

A "**Directiva Aves**" (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril) tem como objecto a protecção, gestão e controlo das espécies de aves selvagens em território europeu. O Anexo I compreende as espécies mais vulneráveis, seja devido ao risco de extinção, seja devido à sua raridade ou distribuição mais localizada e cuja conservação requer a definição de ZPE - Zonas de Protecção Especial. O Anexo II compila as espécies que podem ser sujeitas a regime cinegético ou controlo de efectivos. O Anexo III compreende as espécies sujeitas a restrições quanto à caça, captura e comércio. A "**Directiva Habitat**" (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril), relativa à conservação dos Habitat naturais e à fauna e flora selvagens, complementa a Directiva Aves e todos os sítios designados sob estas directivas compõem a denominada Rede Natura 2000. O Anexo I lista os Habitat naturais que devem ser protegidos, enquanto o Anexo II lista um conjunto de espécies de flora e fauna (excepto avifauna) que estão na base da necessidade de Zonas Especiais de Conservação.

No caso particular da avifauna é ainda efectuada uma referência ao estatuto de cada espécie tendo em conta a avaliação *European Birds of Global Concern* promovida pela BirdLife International. Esta avaliação baseada numa análise dos critérios IUCN, ainda que não vinculativa a nível legal, foi promovida com o intuito de fornecer informação a cada país europeu, acerca da percentagem de cada população de determinada espécie-alvo possui e como tal, quais as suas responsabilidades e contributos para a conservação. São definidos vários patamares:

- SPEC 1.....Espécie com preocupação de conservação a nível global;
- SPEC 2.....Espécie cujas populações estão concentradas na Europa e que tem estatuto de conservação desfavorável na Europa;
- SPEC 3.....Espécie cujas populações globais não estão concentradas na Europa, mas que tem estatuto de conservação desfavorável na Europa;
- Non-SPEC ..Espécie sem preocupação de conservação na Europa.

Por último, de referir que nos casos aplicáveis se utilizou também legislação particular com relevância para determinada espécie.

A avaliação rigorosa dos Serviços dos Ecossistemas pressupõe uma detalhada análise bibliográfica e de campo, para interligar dados tão diversos como os de caracterização dos ecossistemas locais, mas também de cariz socio-económico e de uso do solo, entre outros. Não obstante, é possível fazer uma aproximação teórica aos principais serviços dos ecossistemas locais, enquanto sistemas dependentes da biodiversidade, representando assim esta abordagem uma útil ferramenta em ecologia.

Atendendo ao âmbito do presente estudo, optou-se por utilizar uma aproximação, em que para a avaliação se utilizaram os habitat/biótopos identificados, em detrimento dos ecossistemas propriamente ditos.

A identificação dos serviços ecossistémicos foi efectuada através do cruzamento dos dados registados *in situ* com dados de referência para serviços de ecossistema/Habitat, nomeadamente com os constantes das *Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão para o Plano Sectorial da Rede Natura 2000* (ALFA, 2004) e da *Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment* (Pereira *et al.,* 2010).

A classificação dos serviços dos ecossistemas foi realizada de acordo com a versão 5.1 da metodologia CICES - *Common International Classification of Ecosystems Services*, promovida pela Agência Europeia do Ambiente com vista à padronização internacional das várias metodologias disponíveis. Este sistema que simplifica os anteriores, considera três grandes classes de serviços - aprovisionamento, regulação e culturais.

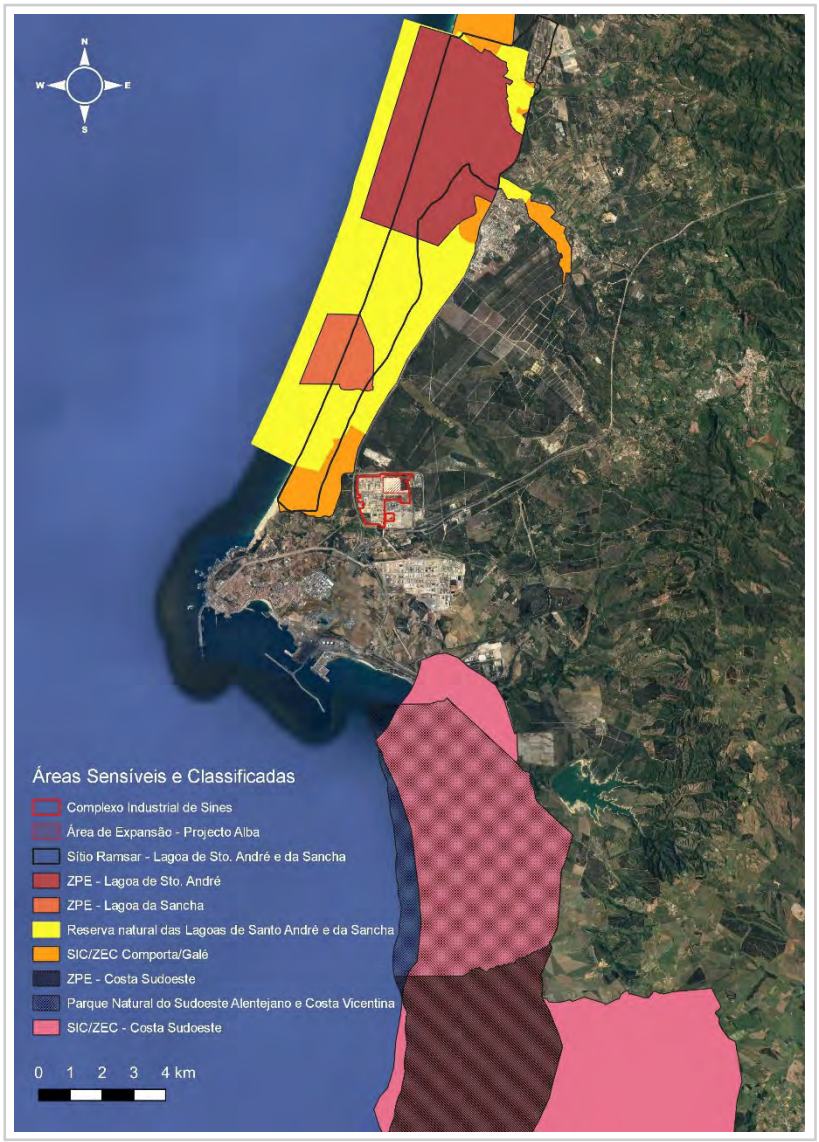
10.3. Interacção com Áreas Sensíveis

Numa perspectiva regional e como se ilustra na figura seguinte, no âmbito do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC - DL n.º 142/2008, de 24 de Julho), existem a nível regional várias zonas classificadas.

A área de implantação do Projecto Alba encontra-se a cerca de 1 km a Este do *Sítio de Importância Comunitária Comporta/Galé* (PTCON0034) e a cerca de 4,5 km a Norte do *SIC Costa Sudoeste* (PTCON0012), constantes do Anexo II da Portaria n.º 829/2007 de 1 de Agosto (Lista de SIC situados em território nacional e pertencentes à região biogeográfica mediterrânica) e classificados ao abrigo da Directiva Habitat. Ambos os SIC foram classificados como Zona Especial de Conservação (ZEC), através do Decreto Regulamentar nº 1/2020, de 16 de Março, da Presidência do Conselho de Ministros.

Ainda no tocante às áreas integrantes da Rede Natura 2000, o Projecto localiza-se a cerca de 3 km a Sul da *Zona de Protecção Especial da Lagoa da Sancha* (PTZPE0014), a cerca de 8 km a Sul da *ZPE da Lagoa de Santo André*, e a aproximadamente 15 km a Norte da *ZPE da Costa Sudoeste*, constantes dos Anexos XIII, XII e XIV (respectivamente), do Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro, que estabelece as Zonas de Protecção Especial para as Aves Selvagens.

Figura IV.66 – Enquadramento à escala 1:150.000 da área de implantação do Projecto relativamente a áreas sensíveis/classificadas, sobre imagem do Google Earth



Relativamente à Rede Nacional de Áreas Protegidas, o Projecto situa-se a 2 km a Este do limite inferior da *Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha* (Decretos Regulamentares n.º 10/2000, de 22 de Agosto e n.º 4/2004, de 29 de Março) e a aproximadamente 6,8 km a Norte do *Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina* (Decreto Regulamentar n.º 26/95, de 21 de Setembro).

De referir ainda que a área de implantação do Projecto Alba se localiza a cerca de 2,1 km a Este do *Sítio da Convenção Ramsar Lagoa de Santo André e Lagoa da Sancha*, cujo limite inferior compreende a Lagoa da Ribeira de Moinhos. Os Sítios Ramsar representam zonas húmidas classificadas como de importância ecológica internacional, ao abrigo da referida Convenção.

Não existe na região envolvente qualquer área classificada como Geossítio, nem nenhum exemplar de flora integrante da Rede Nacional de Arvoredo de Interesse Público. Por seu turno, a reserva biogenética mais próxima, nomeadamente a *Reserva Biogenética da Serra da Arrábida*, localiza-se a cerca de 70 km a Norte. Relativamente a reservas da biosfera, a mais próxima, nomeadamente a *Reserva da Biosfera de Castro Verde*, localiza-se a aproximadamente 74 km a Sudeste.

No que toca a outras classificações não-integrantes do SNAC, de referir que a cerca de 2,2 km a Oeste da área de inserção do Projecto se localiza a *IBA - Important Bird Area Lagoas de Santo André e Sancha* (IBA PT028), e a cerca de 15 km a Sul, a *IBA Costa Sudoeste* (IBA PT031), definidas pela SPEA - Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves/BirdLife International.

Não obstante a proximidade do Projecto Alba à Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha e ao SIC/ZEC da Comporta/Galé, no decorrer da análise efectuada não foram detectadas evidências que sugiram interacção directa entre a área de inserção do Projecto Alba e as referidas Áreas Classificadas.

De igual forma, não existindo sobreposição física, não é aplicável à análise em apreço, o Plano de Ordenamento da RNLSAS, aliás como consta de parecer prévio emitido pelo ICNF[8].

As áreas de expansão em análise, encontram-se separadas fisicamente das áreas classificadas, pelo actual Complexo Petroquímico, pela A26-1, e no caso da RNLSAS, por cerca de 1 km de mancha florestal dominada por *Pinus pinaster* e *Eucalyptus globulus*.

Esta mancha florestal situa-se no interior do SIC/ZEC Comporta/Galé, no entanto este sector apresenta-se alterado e perturbado, por conseguinte com menor valor ecológico, funcionando sobretudo como um *buffer* de protecção a fragmentos mais favoráveis. De facto, as características de habitat aí existentes, quer para a flora, quer enquanto local de refúgio, alimentação ou reprodução para a fauna, condicionam a não ocorrência de valores naturais de maior relevância conservacionista[9], contrariamente ao que se verifica em sectores mais bem conservados da área Sul deste SIC/ZEC, como a Lagoa da Ribeira de Moinhos, a frente dunar e as dunas com matos ou floresta de *P. pinaster* e *Pinus pinea*.

Pelo exposto, eventuais interacções entre a área de Projecto e as áreas sensíveis e classificadas situadas na envolvente, serão do tipo indirecto e sobretudo relacionadas com fenómenos de poluição atmosférica, luminosa e sonora, situações que serão devidamente avaliadas no capítulo correspondente.

[8] I.P. / Direção Regional de Conservação da Natureza e das Florestas do Alentejo (ref. N.º S-048889/2021).
[9] Anexos A-I, B-II e B-IV do Decreto-Lei 140/99.

Na figura seguinte apresenta-se a localização da área de Projecto, relativamente aos corredores ecológicos mais próximos.

Figura IV.67 – Enquadramento à escala 1:75.000 da área de implantação do Projecto relativamente a corredores ecológicos, sobre imagem do Google Earth



Como é possível constatar pela análise da figura anterior, a generalidade da área compreendida pelo Complexo Petroquímico, e por conseguinte, a área de expansão no âmbito do Projecto Alba, sobrepõem-se com o Corredor Ecológico *Pinhais do Alentejo Litoral*.

Como definido no Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo[10], os corredores ecológicos traduzem-se em faixas que "visam promover ou salvaguardar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica, favorecendo o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, com uma adequada integração e desenvolvimento das actividades humanas, constituindo ao nível da escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo".

[10] Portaria n.º 54/2019, de 11 de Fevereiro.

Assim e não obstante a sobreposição verificada, esta é marginal e não afecta áreas florestais naturais ou semi-naturais com relevância, actualmente existentes. De facto, as áreas de expansão, como se apresentará no capítulo seguinte, encontram-se totalmente desprovidas de vegetação arbórea, salvo uma pequena faixa de eucaliptal na extremidade Nordeste do Lote 2FM, que não será ocupado pelo Projecto em apreço.

Simultaneamente, o PROF Alentejo refere ainda que as normas dele constantes que condicionem a ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, são obrigatoriamente integradas nos planos territoriais de âmbito municipal. Analisando o PDM[11] de Sines, toda a área de implantação do Projecto encontra-se classificada como *Urbana ou Urbanizável*. Pelo exposto, não se considera que a implantação do Projecto induza *per si* quebras de continuidade sobre este corredor ecológico, ainda que o mesmo esteja claramente descontínuo em toda a faixa correspondente ao perímetro urbano e industrial de Sines, condicionando assim a prossecução da referida tendência de orientação macro para a região, no médio/longo prazo.

Por último, de referir que não se considera que exista interacção ou efeito barreira sobre o corredor migratório costeiro de avifauna, uma vez que a área de expansão compreendida no Projecto Alba, dista mais de 3 km da faixa costeira. Não obstante, dada a existência de estruturas elevadas no Projecto, sobretudo do tipo *flare*, procurar-se-á inferir acerca de potenciais impactes associados a estas estruturas.

10.4. Flora e Habitat Terrestres

Enquadramento Bio e Fitogeográfico

Segundo a classificação climática de Köeppen-Geiger na sua versão mais actualizada (2006), a área de estudo apresenta uma tipologia *Csa - Clima temperado com verão seco e quente*.

Do ponto de vista biogeográfico[12], considera-se que a área de estudo seja enquadrada da seguinte forma:

- Região Mediterrânica
  - Sub-região Mediterrânica Ocidental
    - Super-província Mediterrânica Ibero-atlântica
      - Província Gaditano-Onubo-Algarviense
        - Sector Algarviense
          - Superdistrito Costeiro Vicentino.

Segundo os mesmos autores, o Sector Algarviense é um território litoral de baixa altitude, termomediterrânico seco a sub-húmido, que se estende de Melides a Espanha, com limite interior compreendido pelas Serras de Grândola, Cercal e Espinhaço de Cão e pelo Barrocal Algarvio. São táxones endémicos deste sector a *Biscutella vincentina, Cistus ladanifer* subsp. *striatus, Dittrichia viscosa* subsp. *revoluta, Genista hirsuta* subsp. *algarbiensis, Iberis sampaioana, Thymus camphoratus* e *Stauracanthus spectabilis* subsp. *vicentinus*.

[11] PDM Sines - Planta de Ordenamento I - Planta de Síntese (13/03/2017).
[12] Costa *et al.* 1998 e Alves *et al.* 2000

O Superdistrito Costeiro Vicentino é de natureza geológica siliciosa, compondo-se de areias e xistos, pontuado por pequenas áreas calcárias. De referir igualmente as dunas consolidadas e dunas fósseis que ocupam extensas áreas sobre as falésias xistosas. Este Superdistrito é rico em endemismos como *Avenula hackelii, Centaurea vicentina, Chaenorrhinum serpylifolium* subsp. *lusitanicum, Herniaria algarvica, Linaria algarviana, Malcolmia littorea* var. *alyssoides, Plantago almogravensis, Serratula monardii* subsp. *algarbiensis*, *Scrozonera transtagana* e *Stauracanthus spectabilis* subsp. *spectabilis*. *Centaurea crocata, Cistus ladanifer* subsp. *striatus, Herniaria maritima, Hyacintoides vicentina* subsp. *transtagana, Iberis contracta* subsp. *welwitschii, Limonium lanceolatum, Linaria ficalhoana, Littorella uniflora, Stauracanthus spectabilis* subsp. *vicentinus* e *Thymus camphoratus*.

Segundo Costa *et al.* (1998), são endémicas do Superdistrito Costeiro Vicentino as comunidades arbustivas *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis, Genisto triacanthi-Stauracanthetum vicentini* e *Genisto triacanthi-Cistetum palhinhae*. Outras comunidades de referência são a *Oleo-Quercetum suberis, Myrto-Quercetum suberis, Querco cocciferae-Juniperetum tubinatae, Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae, Rubio longifoliae-Corematum albi, Querco lusitanici-Stauracanthetum boivinii, Stipo giganteo-Stauracanthetum vicentini, Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis, Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae* e *Dittrichietum revolutae*.

Numa perspectiva fitogeográfica[13], a área de estudo insere-se no Sudoeste Meridional, em transição para o Sudoeste Setentrional. Para além de outras anteriormente referidas, o autor destaca ainda para a região a presença de *Malcomia lacera* subsp. *gracilima*, *Helianthemum sanguineum*, *Galium minutulum*, *Echium arenarium*, *Plantago macrorhiza*, *Valerianella pumila*, *Scorzonera baetica*, *Blyxa japonica*, *Vallisneria spiralis* e *Eragrostis curvula*.

A diversidade florística de uma região é um bom indicador da acção antrópica existente, dado ser directamente resultante da interacção entre os diversos factores bióticos e abióticos, permitindo a avaliação do grau de afastamento sucessional em relação à etapa clímax.

Como se verá no capítulo seguinte, a área de estudo apresenta-se em geral afastada da etapa clímax, na perspectiva florística, fruto da pressão antrópica a que está sujeita, que entre outros factores potencia a substituição das fitocenoses originais, bem como a proliferação de espécies exóticas, incluindo as de cariz invasor como *Acacia* sp., *Arundo donax* e *Carpobrotus edulis*, entre outras.

Biótopos, Habitat e Elenco Florístico Terrestre

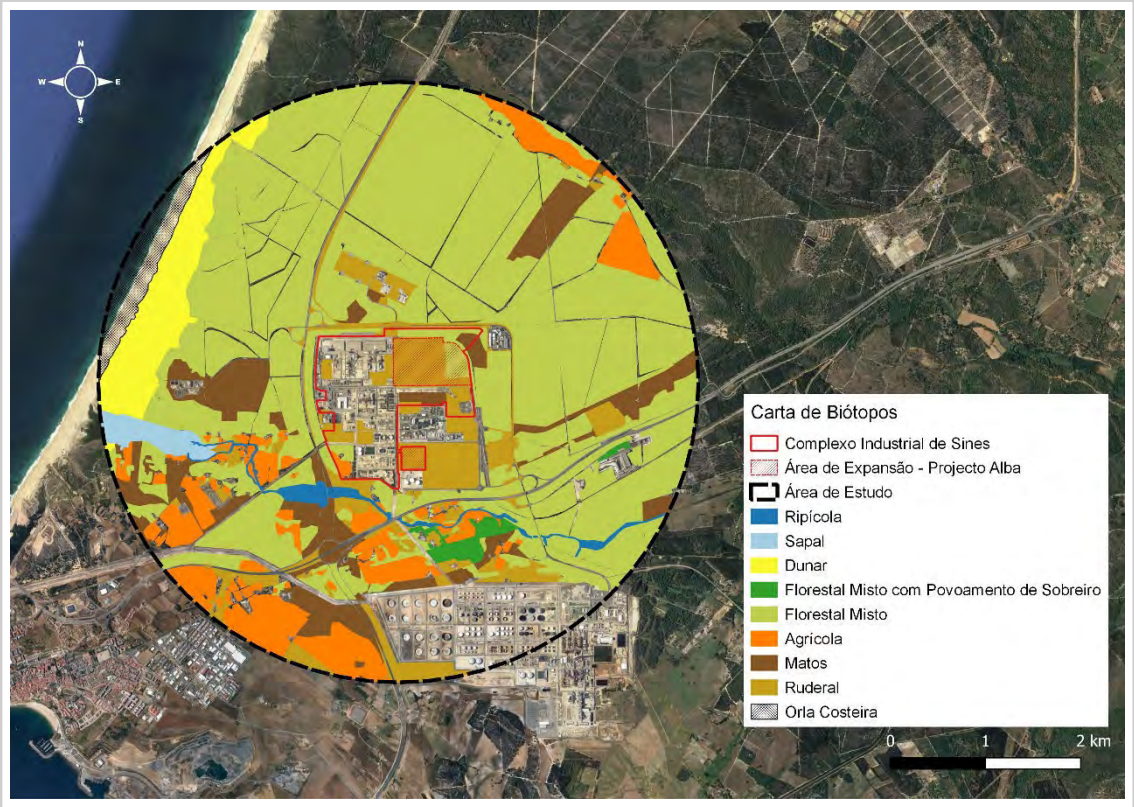
O território continental português encontra-se na sua generalidade profundamente alterado comparativamente à etapa clímax, fruto da ocupação e acção humana, geradora de pressão antrópica. A região em estudo é marcada pela elevada implantação industrial petroquímica e portuária, bem como acessibilidades associadas compostas por rodovias de elevado tráfego e via-férrea. Simultaneamente existem diversos pólos habitacionais, sendo na área de estudo do tipo rural, com habitação dispersa e inúmeros campos agrícolas de pequena dimensão.

Na Figura seguinte representam-se os principais biótopos e fitocenoses presentes na área de estudo, onde se centrou a presente análise.

[13] Franco, J.A. 2000.

A figura referida e tal como anteriormente referido, confirma a forte pressão humana na região e em particular na área de estudo. Para além da forte implantação urbana e industrial, destacando-se no centro da área de estudo o Complexo Petroquímico da Repsol Polímeros, e a Sul, a Refinaria da Galp, verifica-se igualmente uma elevada fragmentação dos biótopos presentes, com particular incidência no seccionamento Oeste/Este resultante da via A26-1 e no seccionamento Norte/Sul resultante da via A26/IP8, bem como das esteiras de pipelines que ligam ambos os complexos industriais referidos e o Porto de Sines.

Figura IV.68 – Cartografia dos biótopos dominantes na área de estudo, face às áreas artificializadas, à escala 1:50.000, sobre Google Satelite



Área de Implantação Directa do Projecto

A área de implantação directa do Projecto, compreende o actual CP, bem como os dois lotes de expansão 2C1 e 2FM. No interior do CP, as áreas de Projecto encontram-se totalmente artificializadas, correspondendo a áreas impermeabilizadas, ou que não o sendo, são por segurança, mantidas sem vegetação.

O lote 2C1, bem como o lote adjacente a Nascente, no interior do pólo industrial da ZILS, apresenta-se integralmente desprovido de vegetação arbórea e arbustiva. Este local corresponderia originalmente a pinhal, no entanto por questões de segurança das instalações fabris e de uma linha de média tensão, é mantida uma faixa de gestão de combustível, verificando-se sinais do corte mecânico sazonal da vegetação.

Assim, a única vegetação existente é de porte herbáceo, onde apesar de existirem espécies típicas de arenitos e pinhais litorais, se verifica o predomínio de espécies marcadamente ruderais. Aqui as espécies dominantes são *Anacyclus radiatus*, *Sonchus oleraceus*, *Paronychia argentea*, *Lupinus angustifolius*, *Lavandula pedunculata*, *Rumex bucephalophorus*, *Papaver dubium*, *Erophaca baetica*, entre outras. Tratando-se de áreas com forte exposição solar e sujeitas a perturbação da vegetação e solo, observa-se igualmente a colonização por espécies exóticas como *Oxalis pes-caprae*, *Carpobrotus edulis* e *Acacia longifolia*, sendo que esta última devido aos cortes regulares não chega a atingir o porte arbustivo.

Foto IV.5 – Área directa de implantação do Projecto, Lote 2C1, desmatada e ruderalizada



No que respeita à área de expansão do CP, compreendida pelo Lote 2FM, a mesma compõe-se maioritariamente por área ruderalizada de características em tudo similares às acima descritas, bem como uma área florestal no seu extremo Nordeste, correspondendo a eucaliptal, que importa referir, mas que não será afectada no âmbito deste Projecto. No que respeita à área ruderal, para além das referidas espécies, ocorrem igualmente de forma dominante *Halimium calycinum*, *Lysimachia monelli* e *Dittrichia viscosa* subsp. *revoluta*. Esta última subespécie é um endemismo nacional, que dada a sua plasticidade de habitat, que inclui zonas degradadas, ocorre na generalidade da área de estudo. Paralelamente, apresenta uma distribuição generalizada ao longo do litoral Sudoeste e Algarve, pelo que não apresenta qualquer tipo de preocupação conservacionista.

Tal como referido, o extremo Nordeste do Lote 2FM, que não será intervencionado, corresponde a uma área de plantação florestal dominada por Eucalipto, que já no limite do lote dá lugar ao Pinheiro-bravo, onde se verifica a exploração de resina. Tal como se verifica na generalidade da área de estudo, observa-se de forma espontânea a existência de exemplares jovens de *Quercus suber* resultantes da dispersão de bolotas por aves. Os referidos exemplares encontram-se maioritariamente na zona de pinhal da orla Nascente do lote, em zona que não é expectável ser intervencionada. O subcoberto desta mancha florestal apresenta alguns matos

dominados por *Lavandula pedunculata*, *Cistus crispus*, *Ulex minor* e *Glandora prostata*, ocorrendo ainda na área de pinhal o endemismo ibérico *Lithodora prostrata lusitanica*, no entanto a espécie dominante do subcoberto é claramente a *Acacia longifolia*, espécie exótica de elevada capacidade invasora.

Foto IV.6 – Área directa de implantação do Projecto, Lote 2FM, observado do CP para Este, sendo possível observar a vasta zona ruderalizada e ao fundo a zona de eucaliptal e pinhal



Foto IV.7 – Área directa de implantação do Projecto, Lote 2FM, observado do limite Este para o CP (a Oeste), sendo possível observar a zona ruderalizada, o pinhal e depois o eucaliptal



No que respeita às restantes áreas do biótopo ruderal, para além das espécies herbáceas já referidas anteriormente, verifica-se a presença de outras tal como se apresenta na Tabela AI.1 do Anexo VII. Na área de estudo, este biótopo apresenta alguma heterogeneidade consoante a sua origem (desmatação ou abandono de campos agrícolas) e tipo de perturbação humana, incluindo a frequência com que ocorre desmatação, impedindo a evolução das etapas pioneiras para outras mais favoráveis.

Em alguns fragmentos existem exemplares arbóreos isolados de *Pinus pinaster*, e em menor número, de *Pinus pinea*, bem como de *Eucalyptus globulus*. Por seu turno, o estrato arbustivo é em geral dominado por acácia (*A. longifolia*), Silvas (*Rubus ulmifolius*), entre outras. Para além da acácia, destaque para a presença relativamente abundante nestes fragmentos de outras espécies exóticas, nomeadamente da Figueira-da-Índia (*Opuntia ficus-indica*) e da infestante Cana (*Arundo donax*).

Área Envolvente do Projecto

O biótopo agrícola corresponde sobretudo a pequenas hortas associadas a habitações, a monoculturas anuais de cereal, mas também a pastagem, sobretudo de ovinos.

Foto IV.8 – Biótopo agrícola na área de estudo



O biótopo florestal misto é o biótopo dominante na área de estudo. Regra geral existe predomínio de *Pinus pinaster*, em consorciação com *Pinus pinea* e *Eucalyptus globulus*. Em algumas manchas surge de forma pontual regeneração natural de *Quercus suber*, bem como exemplares adultos, em regra isolados. O grau de conservação destes biótopos é muito variável, sendo na proximidade ao pólo industrial e à A26/IP8 mais degradados, com subcoberto pobre e dominado por acacial e chorão-das-praias. Já nas manchas florestais mais a Norte, verifica-se um bom estado de conservação, com subcoberto maduro onde pontuam tojos (*Ulex* spp.), incluindo o endémico *Ulex australis welwitschianus*, urzes (*Erica* spp.), estevas (*Cistus* spp.), do endemismo ibérico *Lithodora prostrata lusitanica* (sin. *Glandora prostata*),

entre outras. Não obstante, verifica-se que em toda a área de estudo está a ocorrer uma massiva proliferação da invasora *Acacia longifolia*, quer ao nível dos exemplares adultos, quer das plântulas espontâneas e exemplares jovens.

Foto IV.9 – Biótopo florestal misto com subcoberto rico e diversificado



Foto IV.10 – Lithodora prostata lusitanica no subcoberto do biótopo Florestal Misto



Na zona Sul da área de estudo, surgem duas manchas que foram representadas sob o biótopo Florestal Misto com Povoamento de Sobreiro. Contrariamente ao biótopo Florestal Misto, descrito anteriormente, estas manchas possuem *Quercus suber* sob a forma de povoamentos, sendo assim dominante, contrariamente ao biótopo anterior, onde exemplares de Sobreiro surgem de forma isolada. Não obstante, estes povoamentos não surgem na sua forma pura, mas em consorciação com *Pinus pinaster*, *Olea europaea* e inclusivamente com *Eucalyptus globulus*.

Foto IV.11 – Biótopo Florestal Misto com Povoamento de Sobreiro



Relativamente ao biótopo Ripícola, verifica-se o profundo afastamento face à etapa clímax. Apesar da presença de alguns salgueiros (*Salix atrocinerea*), não existe uma galeria ripícola propriamente dita, sendo a zona ribeirinha integralmente dominada pela exótica e infestante Cana (*Arundo donax*), que condiciona o crescimento de outras espécies. Por seu turno as faixas de transição para o biótopo exclusivamente terrestre são dominadas por silvados (*R. ulmifolius*).

Foto IV.12 – Biótopo Ripícola dominado por Arundo donax



O Biótopo Matos é dominado por *Pistacia lentiscus, Halimium spp., Erica spp., Genista triacanthos, Stauracanthus spectabilis, Ulex minor, Tamarix* africana, *Dittrichia viscosa revoluta*, *Cistus spp*., *Calluna vulgaris, Lavandula spp., Rubus ulmifolius*, entre outras. Os matos existentes na envolvente da Lagoa da Ribeira de Moinhos, são matos típicos de dunas fixas (tojais-estevais), enquanto na restante área de estudo são matos típicos da regressão florestal. Também neste biótopo se verifica a proliferação de diversas espécies exóticas invasoras, com destaque para *A. longifolia* e *C. edulis.*

Foto IV.13 – Biótopo Matos dominado por tojos (Ulex spp.)



O biótopo Sapal, existente na Lagoa da Ribeira de Moinhos, é dominado por *Phragmites australis*, que ocupa as margens e áreas menos profundas formando "ilhas". Em menor número e sobretudo na área mais interior, ocorre também *Typha domingensis*. Nas margens ocorre igualmente *Salix atrocinerea*, *Tamarix africana*, *Scirpoides holoschoenus*, *Juncus* spp., bem como as exóticas e invasoras *A. longifolia* e *A. donax*.

Foto IV.14 – Biótopo sapal dominado por Phragmites australis



O biótopo Dunar é dominado pelos estratos herbáceos e arbustivo. Pese embora a presença de várias espécies exóticas invasoras, com destaque para *Carpobrotus edulis* e nas zonas de duna cinzenta, *Acacia longifolia*, existe neste biótopo uma interessante diversidade florística. Das espécies cabalmente confirmadas, destaque para os endemismos nacionais *Santolina impressa*, *Herniaria maritima* e *Euphorbia transtagana*, cujo estatuto de conservação[14] é LC - Pouco Preocupante. De referir ainda a presença de espécies características como *Malcolmia littorea*, *Anchusa calcarea*, *Andryala arenaria*, *Centaurea sphaerocephala*, *Otanthus maritimus*, *Linaria polygalifolia*, *Armeria pungens* ou *Corema album*, entre outras.

[14] Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

Foto IV.15 – Biótopo Dunar



Como anteriormente referido, não foi efectuado um ciclo anual de levantamentos de campo, representativo das diferentes fenologias, o que condiciona a detecção de algumas espécies, no entanto, considera-se que o levantamento efectuado permitiu caracterizar os biótopos presentes e inferir sobre o seu valor, não condicionando assim o pretendido com a presente avaliação. Na Tabela AI.1, no Anexo VII do Volume de Anexos, apresenta-se o elenco florístico exaustivo, obtido bibliograficamente[15], bem como nos levantamentos de terreno, assinalando-se neste caso, a sua detecção por biótopo.

No âmbito da presente avaliação foi possível elencar para a área de estudo, um total de 318 espécies de flora vascular, integrantes de 70 famílias. Destas, foi confirmada a ocorrência de 140 espécies, integrantes de 54 famílias.

No que respeita a espéces *RELAPE*, estão referenciadas para a área de estudo os endemismos nacionais *Diplotaxis siifolia vicentina*, *Armeria pinifolia* e *Ononis hackelii*, classificadas como VU – Vulnerável, sendo que *O. Hackelii* é espécie prioritária do Anexo II da Directiva Habitat, integrando igualmente o Anexo IV. Também *Armeria rouyana* integra ambos os anexos e tal como *Verbascum litigiosum* possui um estatuto de NT – Quase Ameaçada. Ambas as espécies são endemismos nacionais, tal como *Thymus capitellatus* (LC – Pouco Preocupante).

Relativamente a espécies confirmadas no levantamento de terreno, destaque para os endemismos nacionais, *Santolina impressa*, *Herniaria marítima*, *Thymus camphoratus* e *Ulex australis welwitschianus*, bem como para o endemismo ibérico *Euphorbia transtagana*, todas avaliadas como LC – Pouco Preocupante.

[15] GBIF (2022).

Na área de implantação directa do Projecto, as únicas espécies *RELAPE* confirmadas são o endemismo nacional *Dittrichia viscosa revoluta*, que ocorre nas áreas ruderalizadas e o endemismo ibérico *Lithodora prostrata lusitanica*, que ocorre na faixa Nordeste com Pinhal do Lote 2FM. Sendo subespécies com ampla distribuição no seu território de ocorrência, apesar do seu estatuto de conservação não ter sido ainda avaliado[16], não existem evidências que sugiram preocupação conservacionista.

Ainda no que respeita a espécies *RELAPE*, de referir a ocorrência referenciada[17] para a área de estudo de outras três espécies com estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente *Sonchus maritimus* (NT – Quase Ameaçado) e de *Ephedra fragilis fragilis* e *Ononis pinnata*, ambas com estatuto VU – Vulnerável.

Refira-se que a maioria das espécies *RELAPE* anteriormente elencadas, estão associadas à zona dunar ou às paleodunas adjacentes, incluindo zonas de matos e pinhal. *Ononis hackelii* encontra-se sujeita a declínio populacional, sendo conhecidas cerca de 10 localizações de ocorrência, associadas a pastagens extensivas, entre Sines e Melides. É uma espécie de floração irregular, ainda que em alguns anos possa formar populações numerosas[18].

Efectuando uma breve análise aos biótopos elencados, não obstante a elevada pressão antrópica, estes apresentam-se em geral em bom estado fitossanitário, sendo de referir a existência de pisoteio na zona dunar, sobretudo nas áreas de acesso à praia. Igualmente de referir a presença elevada de espécies exóticas, incluindo algumas de cariz invasor como *Arundo donax*, *Acacia longifólia*, *Carpobrotus edulis*, *Opuntia ficus-indica*, que ocupam de forma quase exclusiva algumas áreas.

No que respeita a Habitat constantes da respectiva Directiva (transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril), na área de estudo existem similaridades de alguns trechos do biótopo florestal misto com o Habitat 2270 - Dunas com florestas de *Pinus pinea* ou *Pinus pinaster* subsp. *atlantica*, bem como do biótopo florestal misto com povoamento de sobreiro, com o Habitat 6310 - Montados de *Quercus* spp. de folha perene, no entanto, em ambos os casos, os biótopos estarão algo afastados da etapa clímax dos referidos Habitat, nomeadamente em etapas regressivas devido a vários factores de perturbação antrópica.

Na área dunar da área de estudo, que na sua maioria se insere no SIC/ZEC *Comporta/Galé* (PTCON0034), estão presentes quatro habitat constantes da *Directiva Habitat*, nomeadamente o Habitat 1210 – Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos de maré e o Habitat 2120 – Dunas móveis do cordão dunar com *Ammophila arenaria* (“dunas brancas”), bem como os habitat prioritários 2130 - *Dunas fixas com vegetação herbácea (“dunas cinzentas”), subtipo 2130pt1 – Duna cinzenta com matos camefíticos dominados por *Armeria pungens* e *Thymus carnosus*, e o Habitat 2150 - *Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*), subtipo 2150pt1 – Dunas fixas com tojais-urzais e tojais-estevais psamófilos com *Ulez australis* subsp. *Welwitschianus*.

Pelo anteriormente exposto, atendendo à artificialização, fragmentação de habitat e afastamento das comunidades florísticas relativamente à etapa clímax, assim como à presença de espécies exóticas de cariz invasor, a área de implantação directa do Projecto não apresenta relevância conservacionista.

[16] Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.
[17] GBIF (2022).
[18] André Carapeto (2016).

No que respeita à sua envolvente, na zona definida como área de estudo, esta apresenta-se em geral alterada face às comunidades florísticas originais, fruto da forte pressão antrópica existente. Não obstante, ocorrem espécies e habitats com relevância conservacionista, sobretudo na faixa costeira, em zona dunar, por conseguinte próximo do limite da área de estudo, onde eventuais impactes serão residuais ou mesmo inexistentes.

10.5 Algas e Habitat Marinhos

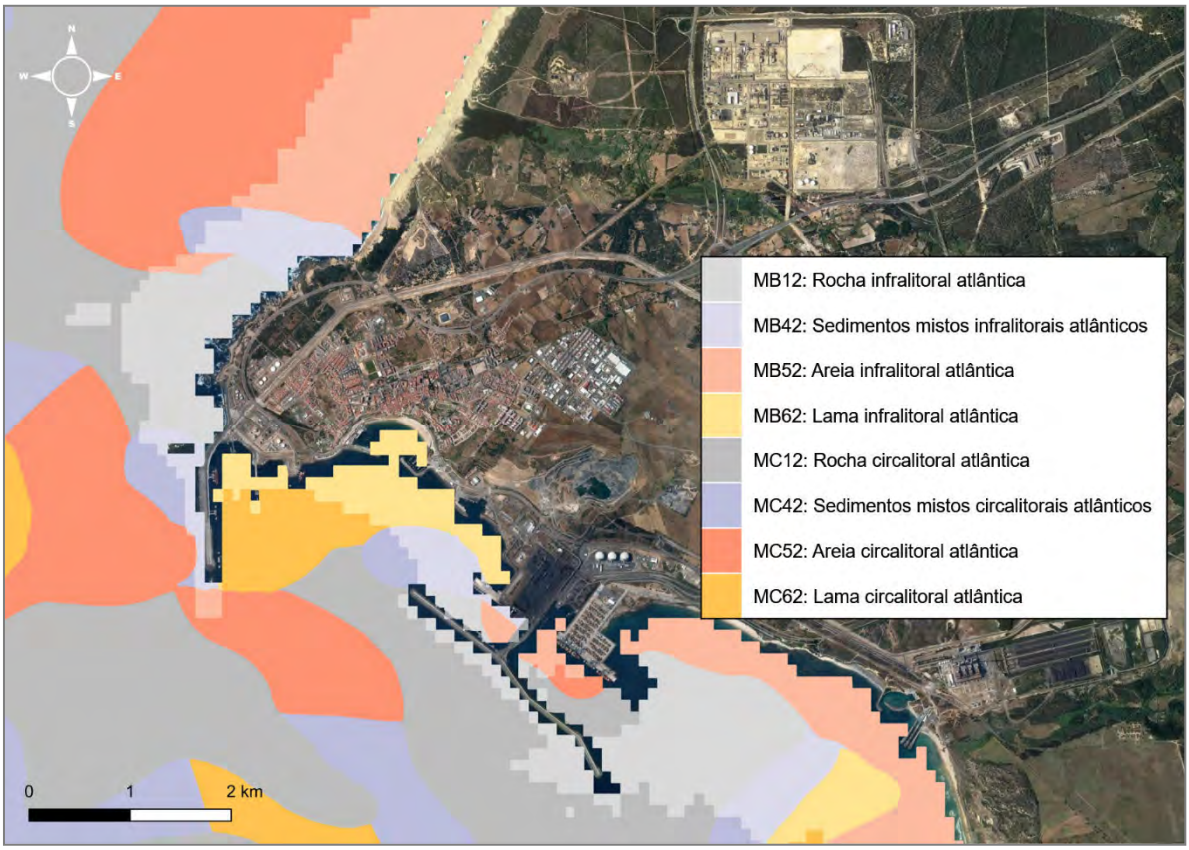
Como referido na secção introdutória, a caracterização dos habitat marinhos (bentónicos), existentes na envolvente do Terminal Petroquímico, foi executada através de interpretação remota e produção de tema SIG com recurso à plataforma EMODnet - *broad-scale seabed habitat map for Europe* (EUSeaMap). Esta plataforma pan-europeia resulta de uma parceria entre organismos governamentais e de investigação, incluindo nacionais. Dos possíveis *outputs* para a denominação e caracterização dos habitat, adoptou-se a classificação EUNIS- *European Nature Information System da EEA* (Agência Ambiental Europeia), na sua última revisão[19], obtendo-se assim uma designação e classificação padronizada e comparável a nível internacional.

Na classificação dos habitat marinhos bentónicos, são considerados como factores de divisão, diversos parâmetros como profundidade, tipo de substrato, bem como regimes de temperatura e salinidade.

Na envolvente ao Terminal Petroquímico definem-se duas biozonas pouco profundas, nomeadamente a infralitoral e circalitoral. O grau de confiança dos dados e modelação efectuada é *moderado*, ou seja, o patamar intermédio de um sistema de 3 graus (baixo, moderado, elevado). Na figura seguinte apresentam-se os habitat bentónicos existentes no Terminal Petroquímico e sua envolvente.

[19] EUNIS marine habitat classification review 2019.

Figura IV.69 – Habitat marinhos bentónicos EUNIS existentes na envolvente do Terminal Petroquímico, adaptado[20] de EMODnet, à escala 1:50.000, sobre imagem de satélite do Google Earth



No Quadro seguinte detalham-se os referidos habitat bentónicos. De igual forma, nos casos aplicáveis, efectua-se a correspondência entre os habitat EUNIS e os habitat constantes do Anexo I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril.

[20] Information contained here has been derived from data that is made available under the European Marine Observation Data Network (EMODnet) Seabed Habitats initiative (www.emodnet-seabedhabitats.eu), financed by the European Union under Regulation (EU) No 508/2014 of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the European Maritime and Fisheries Fund.

Quadro IV.54 – Caracterização dos habitat marinhos bentónicos na envolvente do Terminal Petroquímico

Habitat EUNIS	Caracterização[21]	Correlação com habitat constantes do Anexo I[22]
MB12: Rocha infralitoral atlântica	A rocha infralitoral inclui habitat de leito rochoso, pedregulhos e pedras que ocorrem na zona subtidal rasa e normalmente suportam comunidades de algas marinhas. O limite superior é marcado pelo topo da zona de *kelp*, enquanto o limite inferior é marcado pelo limite inferior de crescimento de macroalgas. A rocha infralitoral normalmente tem uma zona superior de algas densas (floresta) e uma zona inferior de algas esparsas (parque), ambas com um sub-bosque de algas marinhas erectas. Áreas de leito misto, sem rocha estável, podem carecer de *kelp*, mas suportam comunidades de macroalgas marinhas. Em estuários e outras áreas de águas turvas, o subtidal raso pode ser dominado por comunidades de animais, estando a comunidade de algas pouco desenvolvida.	1130 - Estuários 1150 - * Lagunas costeiras 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas 1170 - Recifes 8330 - Grutas marinhas submersas ou semi-submersas
MB42: Sedimentos mistos infralitorais atlânticos	Sedimentos mistos rasos (heterogéneos) em condições totalmente marinhas ou quase totalmente marinhas, suportando várias comunidades dominadas por animais, com proporções relativamente baixas de algas marinhas. Este habitat pode incluir areias pedregosas e lamacentas bem misturadas ou mosaicos de conchas, pedras e seixos embebidos em lama, areia ou cascalho. Devido à natureza bastante variável do tipo de sedimento, uma ampla variedade de comunidades pode ser encontrada, incluindo aquelas caracterizadas por bivalves e poliquetas.	1110 - Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda 1130 - Estuários 1150 - * Lagunas costeiras 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas
MB52: Areia infralitoral atlântica	Areias que ocorrem em águas rasas, seja na costa aberta ou em canais varridos pela maré de enseadas marinhas. As areias limpas normalmente carecem de um componente significativo de algas marinhas e são caracterizadas por uma fauna robusta, particularmente anfípodes e poliquetas. Areia lamacenta não coesa (com 5% a 20% de silte/argila) suporta uma variedade de comunidades dominadas por animais, particularmente poliquetas, bivalves e o ouriço *Echinocardium cordatum*.	1110 - Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda 1130 - Estuários 1150 - * Lagunas costeiras 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas
MB62: Lama infralitoral atlântica	Lodos sublitorais rasos, estendendo-se desde a margem inferior extrema até cerca de 15-20 m de profundidade em condições totalmente marinhas ou quase marinhas, predominantemente em áreas extremamente abrigadas com correntes de maré muito fracas. Tais habitat são encontrados em algumas rias e portos. A lama arenosa coesa infralitoral, tipicamente com mais de 20% de silte/argila, possui uma rica variedade de poliquetas, anfípodes tubulares, *infauna*, entre outros. A extensão da camada oxidada pode ser superficial, com algumas áreas periódica ou permanentemente anóxicas. Nessas áreas, tapetes bacterianos podem-se desenvolver na superfície do sedimento.	1110 - Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda 1130 - Estuários 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas

[21] EUNIS marine habitats classification 2019. European Environment Agency (EEA) / European Union. 2022.
[22] Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril.

Quadro IV.54 – Caracterização dos habitat marinhos bentónicos na envolvente do Terminal Petroquímico (cont.)

Habitat EUNIS	Caracterização[23]	Correlação com habitat constantes do Anexo I[24]
MC12: Rocha circalitoral atlântica	A zona circalitoral pode ser dividida em duas subzonas; circalitoral superior (presença de algas vermelhas foliosas) e circalitoral inferior (ausência de algas vermelhas foliosas). A profundidade em que se inicia a zona circalitoral depende directamente da intensidade da luz que atinge o fundo do mar. O carácter da fauna varia enormemente e é afectado principalmente pela acção das ondas, força das marés, salinidade, turbidez, grau de erosão e topografia das rochas. É típico que a comunidade não seja dominada por uma única espécie, como é comum em habitat costeiros e infralitorais, mas sim por um mosaico de espécies.	1130 - Estuários 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas 1170 - Recifes 8330 - Grutas marinhas submersas ou semi-submersas
MC42: Sedimentos mistos circalitorais atlânticos	Habitat de sedimentos mistos (heterogéneos) na zona circalitoral (geralmente abaixo de 15-20 m), incluindo areias lamacentas de cascalho bem misturadas ou mosaicos grosseiros de conchas, pedras e seixos embutidos ou sobre lama, areia ou cascalho. Devido à natureza variável do fundo do mar, pode desenvolver-se uma grande variedade de comunidades, com poliquetas da *infauna*, bivalves, equinodermos e anémonas escavadoras. Simultaneamente, a presença de substratos duros (conchas e pedras) na superfície permite que espécies de epifauna se estabeleçam. A combinação de epifauna e infauna pode levar a comunidades com elevada riqueza específica. As comunidades de sedimentos mistos mais grosseiros podem apresentar uma forte semelhança, em termos de infauna, com biótopos dentro do complexo de sedimentos grosseiros do sublitoral.	1110 - Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas
MC52: Areia circalitoral atlântica	Areia e areia lamacenta no circalitoral atlântico. Inclui areias finas limpas com menos de 5% de lodo/argila em águas mais profundas e é caracterizada por uma ampla variedade de equinodermes, poliquetas e bivalves. Este habitat é geralmente mais estável do que as areias infralitorais mais rasas e, consequentemente, suporta uma comunidade mais diversificada. De igual forma, também as areias lamacentas não coesivas circalitorais com o teor de silte do substrato tipicamente a variar de 5% a 20%, suportam comunidades dominadas por grande variedade de poliquetas, bivalves e equinodermes. No entanto, estes habitat circalitorais tendem a ser mais estáveis do que os seus homólogos infralitorais e, como tal, suportam uma comunidade infaunal mais rica.	1110 - Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda 1160 - Enseadas ou baías pouco profundas
MC62: Lama circalitoral atlântica	As condições relativamente estáveis geralmente levam ao estabelecimento de comunidades de espécies de megafauna escavadora. A lama arenosa coesiva circalitoral, tipicamente com mais de 20% de silte/argila, geralmente ocorre em profundidades de água abaixo dos -10m, com correntes de maré fracas ou muito fracas. Este habitat é geralmente encontrado em áreas mais profundas de baías e enseadas marinhas ou ao largo de costas menos expostas a ondas.	1160 - Enseadas ou baías pouco profundas

Nota: Determinado habitat EUNIS pode corresponder a vários habitat do Anexo I. No âmbito do presente estudo, apresenta-se apenas uma correlação entre os dois sistemas de classificação de habitat, assinalando aqueles que sendo constantes do Anexo I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, existem em Portugal Continental, no entanto não se pretende com isso afirmar cabalmente que os referidos habitat estão presentes na zona marinha em análise, inclusivamente porque não se conhecem dados de base suficientemente detalhados, que permitam proceder a essa classificação.

[23] EUNIS marine habitats classification 2019. European Environment Agency (EEA) / European Union. 2022.
[24] Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril.

A breve caracterização da biodiversidade de algas marinhas que se apresenta seguidamente, foi coligida a partir do Relatório Síntese da Biodiversidade Marinha da área marinha do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina[25] e do Relatório MAPSi 2018/2020 - Monitorização de Ambientes Marinhos do Porto de Sines[26].

A análise às duas fontes bibliográficas referidas, e após a exclusão de *taxa* cuja identificação se limitou taxonomicamente à família ou género, permitiu confirmar a ocorrência na área marinha envolvente ao Terminal Petroquímico, de 173 espécies de algas *verdes* e *vermelhas*, integrantes de 46 famílias. No Anexo VII, Tabela AI.2, do Volume de Anexos apresenta-se uma listagem de todas as espécies confirmadas, bem como a sua distribuição pelos vários substratos.

Esta biodiversidade de macroalgas distribui-se pelos diferentes substratos existentes, podendo dividir-se de acordo com a localização face às linhas de maré, como substratos intertidais e subtidais, e ainda quanto à sua estrutura, como substratos móveis (sobretudo sedimentares de areias e lamas) e duros, sejam artificiais (e.g. pontões), ou naturais (rochas).

Das referidas espécies, 16 são exóticas e dessas, 9 são invasoras[27]. No que respeita às espécies de algas invasoras, existe preocupação pela ameaça à biodiversidade e à integridade dos serviços ecossistémicos, mas também pela saúde humana. Nesse sentido, o Estado Português aderiu em 2017 à *Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e de Sedimentos dos Navios*[28], da Organização Marítima Internacional. esta Convenção pretende prevenir a propagação de organismos aquáticos, para fora das suas áreas de ocorrência natural, estabelecendo para isso normas e procedimentos associados ao controlo da água de lastro das embarcações.

Refira-se que os estudos de monitorização efectuados no Porto de Sines, têm revelado que ao nível de espécies exóticas, dos vários grupos taxonómicos em estudo (para o substrato intertidal duro), são as macroalgas que têm revelado maior número de espécies não-indígenas. De forma geral, os estudos têm revelado que por ordem de importância de vector de transmissão, se considera a bio-incrustação no casco de navios, as águas de lastro e por último as actividades de aquacultura.

10.6 Fauna Terrestre

A análise anteriormente efectuada para os biótopos presentes na área de estudo permitiu confirmar que a área de implantação directa do Projecto se encontra na sua generalidade desmatada, com excepção de uma área a Nordeste dominada por Eucalipto e Pinheiro-bravo. Estas áreas estão sujeitas a forte perturbação devido às unidades industriais adjacentes, bem como ao seu isolamento, apresentando assim um reduzido valor ecológico. Quanto à área situada na envolvente directa do CP, persistem os factores de pressão antrópica, nomeadamente por indústria, infra-estruturas lineares de elevado tráfego e núcleos populacionais, não obstante existir uma considerável mancha florestal composta maioritariamente por *P. pinaster*. Na zona Poente, na faixa classificada como SIC/ZEC Comporta/Galé, ocorrem os habitat de maior relevância, nomeadamente um mosaico formado por sapal, zona dunar e pinhal litoral. A ribeira de Moinhos apresenta-se muito degradada floristicamente e com ausência de caudal ecológico nos períodos mais secos, por conseguinte com baixa relevância conservacionista.

[25] MARSW - Sistemas de Informação e Monitorização da Biodiversidade Marinha das Áreas Classificadas do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (2018).
[26] CIEMAR - Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora (2021).
[27] Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de Julho.
[28] Decreto-Lei n.º 23/2017, de 31 de Julho.

A comunidade de vertebrados terrestres que se apresenta seguidamente é composta maioritariamente por espécies comuns e de distribuição generalizada, tal como seria de esperar dada a antropização generalizada da área de estudo. Não obstante, foi encontrada uma comunidade diversificada e que inclui espécies com interesse conservacionista.

No que respeita aos levantamentos de terreno, importa referir que a época em que os mesmos decorreram, com temperaturas baixas e alguma pluviosidade, não é a ideal para a monitorização de quirópteros e de répteis, uma vez que estas condições meteorológicas induzem à hibernação, representando uma condicionante quanto à sua detectabilidade. Também no que respeita às aves, a época do ano permite identificar espécies invernantes, mas exclui espécies migradoras reprodutoras.

Não obstante o exposto, para além das identificações *in situ*, a existência de robustos dados bibliográficos permitiu elencar a ocorrência de um conjunto alargado de espécies, por conseguinte, permitindo alcançar os objectivos desta caracterização típica de um Estudo de Impacte Ambiental, de cariz qualitativo (e não quantitativo).

Vertebrados Terrestres e Dulçaquícolas

Da listagem da riqueza específica de vertebrados (*ver* Anexo VII, Tabela AI.3, do Volume de Anexos) são integrantes as espécies detectadas no decorrer dos levantamentos de terreno e outras que em diferentes fontes bibliográficas se encontram referenciadas para a região em estudo. Nestes casos atendendo à tipologia de habitat presente, à caracterização efectuada em terreno e aos diferentes requisitos ecológicos de determinado táxon, considerou-se a potencial ocorrência de determinada espécie como *provável* ou *pouco provável*.

Relativamente aos anfíbios, considerou-se a ocorrência de 13 espécies, integrantes de 7 famílias. Destas, foi possível confirmar nos levantamentos de campo a ocorrência de 6, designadamente, o *Bufo spinosus*, *Epidalea calamita*, *Salamandra salamandra* e *Pelophylax perezi*, bem como os endemismos ibéricos *Alytes cisternasii* e *Triturus pygmaeus*. Considerou-se igualmente como provável a ocorrência de 5 outras espécies, das quais se destaca o endemismo ibérico *Discoglossus galganoi*, que, simultaneamente, é a única espécie com estatuto de conservação desfavorável (NT - Quase Ameaçado). No entanto, importa referir que *P. atlanticus* e *T. pygmaeus*, por serem espécies de taxonomia relativamente recente, não possuem avaliação nacional ao nível do estatuto de conservação. Pelo mesmo motivo são as únicas espécies que, contrariamente às restantes 11, não se encontram protegidas ao abrigo da Convenção de Berna (Anexos II e III). De referir ainda que 7 espécies se encontram protegidas ao abrigo da Directiva Habitat - Anexos B-II (D. galganoi), B-IV e B-V.

Relativamente ao grupo dos répteis, listaram-se como potencialmente ocorrentes 17 espécies, integrantes de 6 famílias. Devido aos constrangimentos meteorológicos referidos, apenas foram visualizados dois espécimes no levantamento de terreno, após prospecção de potenciais locais de abrigo (levantamento de rochas e troncos). Estes espécimes correspondem a duas espécies, nomeadamente a *Psammodromus algirus* e *Acanthodactylus erythrurus*. Esta última espécie apresenta uma distribuição mais restrita e, como tal, estatuto mais desfavorável, nomeadamente *NT - Quase Ameaçada*.

Das restantes espécies, 4 foram consideradas como pouco prováveis na área de estudo e 11 como prováveis. Destas, *Chalcides bedriagai*, *Blanus mariae*, *Podarcis virescens* e *Podarcis carbonelli* são Endemismos Ibéricos, sendo esta última a única que apresenta um estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente *VU - Vulnerável*. Com excepção de *B. mariae*, devido a alterações recentes de taxonomia, todas as espécies estão listadas nos Anexos II e III da Convenção de Berna.

No caso da Lagartixa-ibérica (*P. virescens*), foi incluída no referido diploma como *Podarcis hispanica*, uma vez que até recentemente persistiam questões taxonómicas e considerava-se *P. hispanica* como um *complexo específico*, correspondendo a actual *P. virescens* ao anterior Morfotipo II. Por seu turno *Mauremys leprosa*, *Hemorrhois hippocrepis* e *Chalcides bedriagai* integram ainda o Anexo B-IV da Directiva Habitat.

Relativamente à avifauna, por uma questão de simplificação, apresenta-se uma análise à totalidade da avifauna potencialmente ocorrente na região em estudo, incluindo a avifauna marinha. A opção pela agregação no presente capítulo, em detrimento do seccionamento de avifauna terrestre *vs* avifauna marinha, prende-se com o facto de algumas espécies, sobretudo ao nível das famílias *Laridae* e *Sternidae*, utilizarem ambas as áreas em análise, ou seja, a zona de sapal e dunas, considerada *terrestre*, bem como a zona costeira onde se localiza o Porto de Sines, considerada *marinha*, não sendo, portanto, linear esta distinção espacial, como se verifica ao nível de espécies estritamente marinhas (em Portugal Continental), integrantes por exemplo das famílias *Procellariidae, Oceanotidae, Hydrobatidae*, entre outras.

Considerou-se como potencialmente ocorrentes na área de estudo, bem como na costa oceânica adjacente, 204 espécies de aves integrantes de 63 famílias o que é um valor considerável em termos de biodiversidade de avifauna. Este valor é expectável dada a região biogeográfica em estudo, bem como à existência de várias áreas protegidas na envolvente, como a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, ou o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, que oferecem excelentes habitat de reprodução, de invernada, bem como de repouso e alimentação quando dos períodos migratórios.

Destas foram cabalmente confirmadas 60 espécies, o que tendo em conta o levantamento pontual e a época do ano em que foi realizado, se considera corroborar a listagem bibliográfica apresentada. Atendendo aos dados disponíveis e às características de habitat encontradas, considerou-se como de ocorrência provável outras 73 espécies, e por conseguinte, considerou-se que as restantes 71, terão uma ocorrência pouco provável, ou muito esporádica e de forma acidental.

Das espécies confirmadas ou de ocorrência provável, apresentam estatutos de conservação muito desfavorável *Pandion haliaetus* (CR/EN - Reprodutor/Visitante), *Gallinago gallinago* e *Tringa totanus* (ambas CR/LC), *Melanitta nigra* (EN), *Ardea purpurea* (EN), *Sterna hirundo* (EN), *Anas clypeata* (EN/LC), *Netta rufina* (EN/NT) e *Aythya ferina* (EN/VU).

Plegadis falcinellus, espécie confirmada nos levantamentos de terreno, apresenta um estatuto de RE - Regionalmente Extinto.

Com estatuto de conservação VU - Vulnerável, ocorrem *Circus aeruginosus*, *Actitis hypoleucos*, *Ixobrychus minutus*, *Caprimulgus europaeus* e *C. ruficollis*, *Falco subbuteo*, *Locustella luscinioides*, *Numenius phaeopus*, *Tringa nebularia*, *Sternula albifrons*, *Sylvia borin*. Também *Anas strepera* e *Platalea leucorodia* (ambos VU/NT), bem como *Larus fuscus* e *Emberiza schoeniclus* (ambos VU/LC).

Thalasseus sandvicensis, Elanus caeruleus, Acrocephalus scirpaceus, Haematopus ostralegus, Remiz pendulinus e *Tringa ochropus* apresentam estatuto de NT - Quase Ameaçado, enquanto *Muscicapa striata* e *Recurvirostra avosetta* possuem estatuto NT/LC consoante se trate de população reprodutora ou visitante.

As restantes espécies apresentam um estatuto de conservação favorável.

Integram o Anexo A-I da Directiva Aves[29] *Pandion haliaetus, Ardea purpurea, Sterna hirundo, Galerida theklae, Alcedo atthis, Egretta garzetta, Charadrius alexandrinus, Ciconia ciconia, Ichthyaetus melanocephalus, Luscinia svecica, Himantopus himantopus, Limosa lapponica, Sylvia undata, Thalasseus sandvicensis, Elanus caeruleus, Recurvirostra avosetta, Plegadis falcinellus, Circus aeruginosus, Ixobrychus minutus, Caprimulgus europaeus, Sternula albifrons, Platalea leucorodia* e *Pluvialis apricaria.*

Ainda no âmbito da referida Directiva, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, *Larus canus* integra o Anexo A-II e *Melanitta nigra* integra o Anexo A-III.

Integram o Anexo II da Convenção de Berna 81 espécies, com o estatuto "Estritamente Protegidas", e 40 integram o Anexo III, sendo por conseguinte "Protegidas". Relativamente à Convenção de Bona, destinada a espécies migradoras cuja conservação carece de acordos internacionais, 63 integram o seu Anexo II. No âmbito da Convenção CITES, 10 espécies integram o Anexo II A.

Relativamente a endemismos, apenas a Pega-azul (*Cyanopica cooki*) é Endemismo Ibérico. Das espécies listadas, 3 são consideradas espécies Não Indígenas.

Por último, no que respeita à avaliação promovida pela Birdlife International - European Birds of Global Concern, foram elencadas 7 espécies classificadas como SPEC 1 - Espécie com preocupação de conservação a nível global, nomeadamente *Aythya ferina, Sylvia undata, Limosa lapponica, Haematopus ostralegus, Numenius arquata*, *Limosa limosa* e *Picus sharpei*.

De igual forma, foram elencadas 8 espécies classificadas como SPEC 2 - Espécie cujas populações estão concentradas na Europa e que tem estatuto de conservação desfavorável na Europa. Relativamente à categoria SPEC 3, foram elencadas 22 espécies.

Relativamente a avifauna marinha, apesar de ocorrer ao largo um conjunto moderado de espécies, no interior do Porto de Sines considera-se muito improvável a ocorrência de indivíduos das famílias *Hydrobatidae, Oceanotidae, Procellaridae* e *Stercorariidae*. No decorrer de fortes tempestades, existe a possibilidade da ocorrência de *Alca torda* e *Melanitta nigra*, no Porto de Sines, uma vez que a título esporádico, estas espécies procuram abrigo no interior de portos no decorrer destes eventos extremos. Como anteriormente referido, *M.* nigra possui um estatuto de conservação muito desfavorável, nomeadamente EN - Em Perigo. Na costa adjacente ao Porto de Sines, é frequente a ocorrência de *Morus bassanus*, bem como de diversos Larídeos e Sternídeos.

Ao nível dos mamíferos terrestres não-voadores considerou-se a potencial ocorrência para a área em estudo de 22 espécies, integrantes de 10 famílias. Os trabalhos de terreno permitiram confirmar apenas a presença de 4 espécies, através da visualização de indícios da sua presença, nomeadamente *Vulpes vulpes*, *Lutra lutra*, *Talpa occidentalis* (Endemismo Ibérico) e de *Oryctolagus cuniculus*.

[29] Espécies cuja conservação requer a definição de ZPE - Zonas de Protecção Especial.

Foto IV.16 – Dejectos de Oryctolagus cuniculus e de Lutra lutra



Os dejectos de *Lutra lutra* encontrados na zona de sapal, denominada Lagoa da Ribeira de Moinhos, permitiram revelar a presença de Lagostim-vermelho-do-Louisiana (*Procambarus clarkii*), espécie exótica de elevada capacidade invasora.

Considerou-se provável a ocorrência de 14 outras espécies, sobretudo ao nível dos micromamíferos, mas também de *Erinaceus europaeus*, mustelídeos como *Mustela nivalis* e *M. putorius*, assim como dos viverrídeos *Não-Indígenas Genetta genetta* e *Herpestes ichneumon*. As restantes espécies foram consideradas pouco prováveis não obstante a existência de registos na região envolvente à área de estudo.

Das espécies referidas apresentam estatuto desfavorável o Coelho-bravo, espécie cinegética classificada como *NT – Quase Ameaçado* e o Rato-de-Cabrera (*Microtus cabrerae*), Endemismo Ibérico listado como VU - Vulnerável, cuja ocorrência na área de sobreposição de Projecto é pouco provável por ausência de habitat adequado, mas que, no entanto, será de ocorrência provável em algumas zonas da área de estudo. Relativamente ao Toirão (*Mustela putorius*), que provavelmente ocorrerá nas imediações do sapal, o estatuto *DD – Informação Insuficiente*, revela as lacunas de conhecimento no tocante à sua distribuição e tendências populacionais a nível nacional.

Das espécies listadas, *Lutra lutra* e *Microtus cabrerae* integram os anexos B-II e B-IV da Directiva Habitat. Estas espécies integram ainda o Anexo II da Convenção de Berna, enquanto outras 6 integram o Anexo III.

Das espécies listadas, 11 integram os Anexos II e III da Convenção de Berna, e 5 integram os Anexos B-II, B-IV, B-V e D, da Directiva Habitat.

Por último de referir que 3 espécies são consideradas cinegéticas.

Relativamente à comunidade de quirópteros, não se encontra referenciado nenhum abrigo prioritário para a região envolvente à área de estudo. Da análise bibliográfica efectuada, considerou-se como potencial a ocorrência de 4 espécies na área de estudo, todas integrantes da família *Vespertilionidae*. Nenhuma das espécies consideradas apresenta estatuto desfavorável, ainda que 1 delas esteja classificada como *DD – Informação Insuficiente*, nomeadamente *Nyctalus leisleri*, cuja ocorrência se considera pouco provável.

Das espécies listadas, considera-se provável a ocorrência na área de estudo de Morcego-de-Kuhl (*Pipistrellus kuhli*) e Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*).

As 4 espécies integram os Anexos II e III da Convenção de Berna, o Anexo II da Convenção de Bona e o Anexo B-IV da Directiva Habitat.

Como anteriormente referido, na proximidade do CP, o estado ecológico da ribeira de Moinhos, cujo leito se encontra totalmente colmatado por *Arundo donax* e por se encontrar seca fora dos períodos de abundante pluviosidade, não apresenta capacidade para albergar uma comunidade de ictiofauna. Assim, apenas no seu trecho final e na área lagunar a jusante é possível encontrar este grupo faunístico.

No que respeita à ictiofauna dulçaquícola e migradora, considerou-se a potencial ocorrência de 5 espécies, integrantes de 4 famílias, no entanto como se verá seguidamente, deverá ser tida alguma parcimónia uma vez que se desconhecem estudos específicos de ictiofauna para o local, e como tal os dados foram extrapolados a partir da informação disponível.

A única espécie referenciada para o local no recente Guia dos Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal Continental[30], é *Anguilla anguilla*, cujo estatuto conservacionista é EN - Em Perigo.

Simultaneamente, encontra-se referenciada[31] para a região envolvente, a ocorrência de *Cobitis paludica* e do Endemismo *Iberochondrostoma lusitanicum*, cujo estatuto é CR - Criticamente em Risco. De facto, ambas as espécies ocorrem em pequenas ribeiras e valas de água, tal como se verifica no ecossistema hídrico envolvente à Lagoa de Santo André, onde as espécies estão confirmadas. Na ausência de dados mais actuais, não é possível, em bom rigor, confirmar a ocorrência destas espécies na área de estudo, importando referir que eventuais ameaças à sua potencial conservação no local decorrem principalmente das práticas agrícolas, da artificialização e da proliferação de *Arundo donax* nas pequenas valas de água existentes e menos da presença do CP ou da implantação do Projecto Alba, apenas com interacções indirectas (associadas às descargas de água pluviais) sobre estes sistemas hídricos associados à Lagoa da Ribeira de Moinhos.

Nas Lagoas de Santo André e da Sancha, estão ainda referenciadas outras duas espécies de peixes de água doce, nomeadamente *Carassius auratus* e *Gambusia holbrooki*. Não existem dados relativos à presença destas espécies na área de estudo, não sendo de descartar essa hipótese. No entanto, sendo ambas Não-Indígenas, não possuem interesse conservacionista.

Interesse Cinegético

O sector Nordeste da área de estudo sobrepõe-se parcialmente com a Zona de Caça Municipal da Bêbeda[32], que se distribui entre os concelhos de Sines e Santiago do Cacém.

O CP, restantes áreas de implantação do Projecto Alba e a sua envolvente directa, não possuem interesse cinegético, e inclusivamente a práctica cinegética encontra-se aí condicionada de acordo com as restrições e distâncias de segurança definidas na Lei de Bases da Caça, nomeadamente quanto à proximidade a vias rodoviárias, linhas férreas, pipelines e tancagem de combustíveis e produtos químicos, bem como indústrias e habitações.

Dado o relativo distanciamento do CP e zonas de expansão afectas ao Projecto Alba ao limite inferior Sudoeste da Zona de Caça Municipal da Bêbeda, não se considera que exista interacção entre estas áreas.

[30] Collares-Pereira *et al* 2021.
[31] GBIF a partir de dados de ICNF, 2005.
[32] Processo N.º 5680 ICNF.

10.7 Fauna Costeira/Marinha

Vertebrados e Invertebrados Estuarinos e Marinhos

Como referido anteriormente, por uma questão de simplificação e pela dificuldade de estabelecer uma fronteira aplicável a algumas famílias (e.g. *Laridae* e *Sternidae*) entre os ambientes aquáticos dulçaquícolas, costeiros e marinhos, a avifauna marinha foi alvo de análise conjunta com a avifauna terrestre, no capítulo *Vertebrados Terrestres e Dulçaquícolas*.

Relativamente a répteis marinhos, são potencialmente ocorrentes duas espécies, na faixa oceânica ao largo do Porto de Sines, nomeadamente *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*. Ambas as espécies apresentam estatuto de conservação *Vulnerável* e integram o Anexo B-IV da Directiva Habitats, sendo que *C. caretta* também integra o Anexo B-II da mesma Directiva.

No que respeita a mamíferos marinhos, considerou-se como ocorrentes na faixa oceânica 18 espécies integrantes de 8 famílias. Com excepção da Foca-de-capuz (*Cystophora cristata*), que ocorre muito esporadicamente, todos os restantes mamíferos marinhos correspondem a cetáceos.

A generalidade destes mamíferos apresenta estatuto de conservação muito desfavorável, sendo que a maioria, por apenas ocorrer em águas nacionais de forma pontual, ou pela existência de lacunas de informação, apresenta um estatuto ainda não avaliado. Todas as espécies integram o Anexo B-IV da Directiva Habitats, sendo que *Tursiops truncatus* e *Phocoena phocoena* também integram o Anexo B-II desta Directiva.

Com excepção do Roaz-Corvineiro (*Tursiops truncatus*), que ocasionalmente ocorre no Porto de Sines, as restantes espécies utilizarão sobretudo as águas oceânicas.

Relativamente à ictiofauna estuarina e marinha, foram listadas como ocorrentes 162 espécies integrantes de 53 famílias.

Atendendo que no âmbito da avaliação constante do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (2005) não foi efectuada qualquer análise a este grupo faunístico, apresenta-se seguidamente uma avaliação à tendência de conservação de âmbito internacional[33].

As espécies *Plectorhinchus mediterraneus*, *Raja undulata* e *Epinephelus marginatus* possuem um estatuto EN - Em Perigo.

Por seu turno *Trachurus trachurus*, *Dalatias licha*, *Labrus merula*, *Lamna nasus*, *Mola mola*, *Thunnus thynnus*, *Dentex dentex*, *Sphyrna zygaena*, *Epinephelus guaza*, *Squalus acanthias*, *Galeorhinus galeus*, e *Mustelus mustelus*, estão avaliados como VU - Vulnerável.

Chimaera monstrosa, *Raja brachyura*, *Raja clavata*, *Scyliorhinus stellaris*, *Epinephelus aeneus* e *Pagellus bogaraveo*, estão avaliados como NT - Quase Ameaçados.

Por último, de referir que não foi listada nenhuma espécie de ictiofauna marinha exótica.

Passando à análise da comunidade de macroinvertebrados, ocorrentes nos substratos duro, móvel, bem como sedimentos, a nível intertidal e subtidal, foram elencadas 32 espécies de anelídeos, integrantes de 20 famílias. Destas, *Ficopomatus enigmaticus* é uma espécie exótica.

[33] The International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List of Threatened Species (Ver 2021-3).

Foram listadas 80 espécies de artrópodes, integrantes de 55 famílias. Relativamente a este filo, também foi identificada apenas uma espécie exótica, de cariz invasor, nomeadamente *Amphibalanus amphitrite*.

Para o filo *Ectoprocta* (ex *Bryozoa*) foram identificadas 7 espécies, de 5 famílias. *Bugula neritina* e *Watersipora subtorquata* são espécies exóticas deste grupo.

Relativamente ao filo *Chordata*, listaram-se 14 espécies, integrantes de 9 famílias. Destas, *Distaplia corolla* é exótica, enquanto *Styela plicata* e *Corella eumyota* são invasoras.

No que respeita ao filo *Cnidaria*, registaram-se 14 espécies de 8 famílias, todas autóctones.

Relativamente ao filo *Echinodermata*, confirmou-se a ocorrência de 61 espécies autóctones, integrantes de 35 famílias.

No que respeita aos moluscos (filo *Mollusca*), foram listadas 77 espécies integrantes de 51 famílias. Também neste grupo taxonómico, não foi detectada a presença de espécies exóticas.

Identificaram-se apenas 3 espécies, de outras tantas famílias, relativamente ao filo *Porifera*, das quais *Paraleucilla magna* é exótica.

Por último, quanto ao filo *Sipuncula*, registaram-se apenas 2 espécies, integrantes de 2 famílias.

No Anexo VII do Volume de Anexos, nas Tabelas AI.3 e AI.4, apresenta-se a listagem de riqueza específica anteriormente referida. No Anexo XII do mesmo Volume incluíram-se as respectivas fontes bibliográficas e outras informações acessórias.

Interesse Haliêutico

Na costa alentejana a pesca representa uma importante actividade para as comunidades locais, quer na perspectiva lúdica, quer na comercial, que representa uma das principais actividades socioeconómicas.

A Sul da área de estudo, no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, foram criadas áreas de protecção que, desde 2011, interditam totalmente ou parcialmente a pesca. Nas restantes áreas, o esforço de pesca é elevado, considerando-se que a frota local opera em média 236 dias de faina por ano[34]. Comercialmente utilizam-se quatro artes de pesca, nomeadamente redes de emalhar/tresmalhar, armadilhas, palangre e cerco, sendo este último *métier* o que maior número de indivíduos captura, enquanto as armadilhas capturam a maior quantidade de biomassa. Entre as principais capturas, sobretudo no Verão Marítimo, estão a Sardinha (*Sardina pilchardus*), a Cavala (*Scomber colias*) e o Polvo (*Octopus vulgaris*). Outras espécies alvo a nível comercial consistem no Mero (*Epinephelus* spp.), com descargas no Porto de Sines na ordem dos 200 kg/ano, bem como Robalo, Dourada, Carapau, raias, Corvina, Linguado-da-areia, Língua, Polvo, Choco e lulas. O Relatório de Caracterização da pesca na área marinha do PNSACV (MARSW, 2020) refere a perda de rendimento das capturas de Congro e Moreia nas áreas externas ao Parque, o que pode sugerir ter ocorrido sobrepesca e/ou degradação dos seus habitat.

[34] Vera Viegas, 2013.

Por seu turno, ao nível da pesca lúdica, que compreendem em média anual e por pescador, 58 sessões de pesca apeada e 27 de pesca embarcada, a espécie-alvo consiste no Sargo-legítimo (*Diplodus sargus*), que durante o Inverno Marítimo representa 73% das capturas em peso[35].

Para Norte da área de estudo, as principais capturas comerciais, para além das espécies pelágicas Sardinha, Carapau e Cavala, prendem-se com as espécies demersais típicas dos substratos móveis da zona, com destaque para a elevada abundância[36] de Pleuronectiformes, incluindo o Linguado-da-areia (*Pegusa lascaris*), o Linguado-comum (*Solea vulgaris*), o Pregado (*Scophthalmus maximus*) e o Rodovalho (*Scophtalmus rombus*). O grupo das espécies demersais inclui ainda, por exemplo, as raias (*Raja* spp.), a Tremelga (*Torpedo marmorata*) e o Ruivo (*Chelidonichthys lastoviza*).

10.8 Estado Ecológico das Massas de Água

Para a caracterização do estado ecológico das massas de água existentes na envolvente ao Projecto, nomeadamente a ribeira de Moinhos, o Terminal Petroquímico e a Costa Atlântica, coligiu-se informação constante de estudos, programas de monitorização e planos de gestão, como se apresenta seguidamente.

Ribeira de Moinhos

No primeiro ciclo de planeamento (2009-2015) do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), o estado ecológico da massa de água superficial compreendida pela ribeira de Moinhos, foi classificado como *Razoável*. A classificação regrediu no segundo ciclo de planeamento da RH6 (2016-2021) para uma classificação de *Mau*, tendo para tal sido reconhecido o contributo negativo da pressão agrícola. Do referido plano constam disposições para as boas práticas agrícolas, entre outros, ao nível do azoto e do fósforo, bem como a reabilitação prioritária da ETAR da Ribeira de Moinhos. Presentemente aguarda-se a publicação do terceiro ciclo de planeamento (2022-2027).

Esta classificação corrobora o mau estado encontrado nos levantamentos de campo, em que foi verificado que a ribeira de Moinhos se encontra integralmente dominada pela espécie exótica e invasora, *Arundo donax*, cujo crescimento é potenciado pelos fertilizantes agrícolas. Acresce que fruto do regime sazonal da ribeira, da captação de água para rega e da perda de funcionalidade do biótopo ripícola pela massiva presença de *A. donax*, na ausência de pluviosidade regular, a ribeira não mantém condições mínimas de caudal ecológico.

[35] MARSW 2020 - Caracterização da pesca na área marinha do PNSACV.
[36] CEZH / RNLSAS 2004. Reserva Natural das Lagoas de St.º André e Sancha, uma contribuição para o plano de gestão. Instituto da Conservação da Natureza / Centro de Zonas Húmidas.

Foto IV.17 – Ribeira de Moinhos no lugar de Barbuda, integralmente dominada por Arundo donax, sem manutenção de caudal ecológico



A aicep Global Parques, enquanto entidade gestora da ZILS, promove um programa de monitorização ambiental com o objectivo de avaliar os eventuais impactes decorrentes da actividade industrial. Do referido programa de monitorização consta o acompanhamento da qualidade da água superficial na ribeira de Moinhos, considerando dois pontos de amostragem, nomeadamente a montante e a jusante da ZILS.

De acordo com o último relatório disponível[37], nomeadamente para o ano de 2018 e no que respeita à concentração de poluentes, verifica-se que a água da ribeira de Moinhos apresenta uma qualidade compatível com os seus usos, considerando os limiares e normas de qualidades propostos no PGRH do Sado e Mira (RH6), cumprindo as normas relativas à água utilizada para rega[38], bem como as Normas de Qualidade Ambiental[39].

Por último, importa referir que as águas residuais industriais e domésticas do CP não são descarregadas na ribeira de Moinhos. De facto, estas sofrem um primeiro tratamento no C, posto o que são encaminhadas para afinação final na ETAR da Ribeira de Moinhos, que por sua vez as rejeita através de exutor submarino na costa atlântica.

As águas pluviais são também colectadas e enviadas para tratamento na unidade existente (ITE) na Repsol Polímeros, apenas em situações de elevada pluviosidade é que se procede à descarga para a ribeira de Moinhos, situação em que já não existe a possibilidade de contaminação do meio.

[37] aicep Global Parques - Relatório de Monitorização Ambiental Anual de 2018 da Zona Industrial e Logística de Sines. Agripró Abiente Consultores, S.A. (2019).
[38] Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.
[39] DL n.º 218/2015, de 7 de Outubro e DL n.º 506/99, de 20 de Novembro com as alterações indicadas no DL n.º 261/2003, de 21 de Outubro e DL n.º 103/2010, de 24 de Setembro.

Costa Atlântica

A AdSA - Águas de Santo André, promove um *Programa de Monitorização do ambiente Marinho Junto e na Envolvente do Emissor Submarino*, programa este que já possui um alargado horizonte temporal de dados. De facto, foram consultados no âmbito do presente EIA, os Relatórios referentes a 2007/2008[40], a 2011/2013[41] e 2020[42], que revelaram muita concordância entre si.

Os relatórios anteriores concluíam que as condições do meio hídrico receptor mantêm os "padrões de variabilidade espacial e temporal típicos destas zonas costeiras e sem nenhuma influência antropogénica", concluindo ainda que "não há nenhum efeito cumulativo da descarga do emissário na região".

Já o último relatório disponível (2020), conclui que as águas e sedimentos amostrados revelam boa qualidade físico-química e microbiológica, em linha com a legislação em vigor. Conclui que as comunidades de macrofauna bentónica, pese embora algumas oscilações em termos de abundância, composição e diversidade, apresentam qualidade ecológica "boa ou mesmo excelente".

O estudo refere ainda a detecção de microplásticos em todas as amostras analisadas, de sedimentos, lamas e água.

Porto de Sines – MAPSi 2018/2020

O Programa de Monitorização de Ambientes Marinhos, promovido pelo Porto de Sines e implementado pelo Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora, desenvolve-se desde 1997. Em regra, com uma frequência trienal, este programa estuda de forma exaustiva a evolução do ambiente marinho no Porto de Sines, através de diversos componentes, como a Qualidade da Água, o Substrato Duro Intertidal, o Substrato Móvel Subtidal, o mexilhão e o *imposex* em *Tritia reticulata*. O referido programa abrange diversos locais do Porto, bem como da costa envolvente, locais estes representativos de vários graus de exposição ambiental:

- ***Áreas interiores confinadas:*** Terminal de Granéis Líquidos confinado (TPC); Terminal Multipurpose confinado (TMC); Porto de Pesca confinado (PPC); Terminal de Contentores confinado (TDC); Porto de Recreio (PRC); Porto de Serviços confinado (TGC);
- ***Áreas interiores expostas:*** Terminal de Granéis Líquidos exposto (TPE); Terminal Petroquímico exposto (TQE); Porto de Pesca exposto (PPE); Terminal de Contentores exposto (TDE); Forte do Revelim exposto (FRE); Porto de Serviços exposto (TGE);
- ***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:*** Pedras da Casca (CAS); Samouqueira (SAM); Vale Marim (VMI); São Torpes (ST); Oliveirinha (OLI); Caniceira (CAN).

[40] IST-Maretec (Setembro 2008).
[41] IST-Maretec (Outubro 2013).
[42] Smallmatek/Hidromod (Setembro 2020).

Figura IV.70 – Locais de amostragem no âmbito do Projecto MAPSi, exclusivamente situados no interior do Porto de Sines, sobre imagem de satélite do Google Earth



Pela relevância no âmbito do presente EIA, destaca-se o local de amostragem Terminal Petroquímico Exposto (TQE), que compreende o Terminal Petroquímico, operado pela Repsol Polímeros em regime de concessão de uso privativo.

Seguidamente, apresenta-se uma sucinta análise aos vários estudos que compõem o MAPSi 2018/20. No que respeita à Qualidade da Água, no âmbito do presente EIA, a mesma é analisada em maior detalhe no âmbito de descritor específico. No entanto, de referir que à semelhança de anteriores anos de monitorização, foram obtidos elevados valores de concentração de bactérias coliformes, coliformes fecais, *E. coli* e E*nterococos* intestinais nos pontos PPE e PPC, representativos do Porto de Pesca. Tais valores relacionam-se com a descarga de águas residuais.

No que respeita a óleos e gorduras, os valores mais elevados foram obtidos nos locais TPE, TDC e CPA. Já no que respeita a hidrocarbonetos derivados do petróleo, todos os valores obtidos encontram-se abaixo de 0,01 mg/l, cumprindo a NQA-MA (norma de qualidade ambiental em média anual do Decreto-Lei n.º 218/2015) para a concentração deste parâmetro.

Relativamente à concentração média de clorofila *a*, foi detectada uma interacção significativa entre os factores data e área de amostragem, nas quais foram observados nas áreas TMC, PRC ou TPE valores mais elevados que nas restantes áreas.

A concentração média mais elevada de feopigmentos foi observada no local TMC, não tendo sido encontrados padrões gerais de variação espacial significativa. Também no local TMC foi registada a maior concentração de nitratos. Quanto à concentração média de azoto amoniacal, em todos os locais foram obtidas concentrações inferiores ao limite de quantificação do ensaio laboratorial utilizado.

Relativamente aos metais pesados analisados (cádmio, chumbo, mercúrio e níquel e seus compostos), apenas no caso do cádmio (na área TPC), a norma de qualidade ambiental em valor médio anual (NQA-MA=0,2 µg/l) foi ultrapassada.

No referido triénio, foi pela primeira vez analisada sob vários parâmetros, a comunidade de zooplâncton, através de dois tipos de arrasto: superficiais (neuston) e oblíquos. Foi observada uma elevada homogeneidade biológica ao nível da coluna de água nas várias áreas do Porto de Sines.

Em suma, não obstante a existência de situações de contaminação pontual, a monitorização da água no Porto de Sines (MAPSi 2018/20) revelou um bom estado de qualidade da água.

O estudo do Mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*), enquanto bioindicador de contaminação química, permitiu após um conjunto de análises multivariadas, constatar que a área compreendida pelo PPC apresenta um claro padrão de variação espacial, no sentido do afastamento face às restantes áreas. Neste local registaram-se os mais elevados valores de Hidrocarbonetos Totais, bem como de HAP – Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos. Os dados sugerem que este padrão esteja relacionado, por um lado com o confinamento do Porto de Pesca, e por outro, com descargas de águas residuais, bem como com a contaminação associada a manutenção e reparação de embarcações de pesca.

Também ao nível de organismos bioindicadores, importa referir o estudo que decorre desde 2002, relativamente a *imposex*, isto é, a imposição de características sexuais masculinas em fêmeas, sobre o molusco neogastrópode *Tritia reticulata*, decorrente da contaminação por TBT (tributilestanho).

O estudo permitiu concluir a ocorrência de *imposex* na generalidade dos locais amostrados. Os valores médios foram superiores nas áreas TPC, PPC, PRC, TMC e TQE. De acordo com o referido estudo, os resultados de 2019 "evidenciam a influência que o confinamento, e a consequente maior contaminação por TBT, exerceram nos índices de *imposex* observados no Porto de Sines, tendo o mesmo sido notório desde 2010". De igual forma, sugerem que a ocorrência de *imposex* na generalidade dos locais amostrados esteja relacionada com o elevado potencial bioacumulativo do tributilestanho em ambientes e organismos aquáticos.

Refira-se que a interdição de aplicação de TBT, bem como a eliminação da sua presença em navios, apenas foram decretadas em 2003 e 2008, respectivamente, pelo que a sua presença no Porto de Sines, tal como em muitos outros portos europeus, se deverá aos fenómenos de bioacumulação.

Relativamente aos objectivos de qualidade ecológica (EcoQO[43]) para o grau de *imposex* de moluscos neogastrópodes e para a concentração de TBT no sedimento, Classes A e B de um total de seis (A-F), os mesmos não foram alcançados em cinco dos oito locais de amostragem. Não obstante, o estudo refere que se verifica uma progressiva melhoria desde 2002. Comparando 2019 com 2016, regista-se uma clara melhoria nos locais TPC, PRC e TQE, que passaram da Classe D para C.

[43] Comissão OSPAR para a Proteção do Ambiente Marinho do Atlântico Nordeste.

Decorre igualmente no âmbito da MAPSi, um estudo específico dedicado às comunidades macroepibentónicas do substrato duro intertidal. Consideram-se como substratos duros as estruturas naturais, bem como as artificiais (e.g. pontões, blocos de betão, tetrápodes), localizadas entre o limite inferior da baixa-mar e o limite superior da preia-mar de marés vivas. No âmbito do estudo são monitorizados 13 locais, dos quais 9 no interior do porto e 4 na costa adjacente, a Sul, determinando-se os padrões de variação espacial, temporal e da estrutura das comunidades.

Efectuando uma breve súmula das conclusões do estudo, não foi identificada a ocorrência de um "impacte generalizado e consistente" decorrente da actividade do Porto de Sines. Simultaneamente, não foi encontrado um padrão consistente de variação espacial nem estrutural ao nível das comunidades epibentónicas, relacionado com a proximidade a terminais, entre eles o Petroquímico, nem tendo em conta a variação de hidrodinamismo entre as áreas confinadas e expostas.

Verificou-se uma diminuição do número de *taxa* comparativamente a 2001, sobretudo relativamente ao nível superior, bem como uma variação inter-anual da estrutura populacional, no entanto sem um padrão consistente ao longo do tempo.

Por último, de referir a presença de espécies exóticas/invasoras, com particular incidência no Porto de Recreio.

O substrato móvel subtidal, é outro dos descritores em estudo no âmbito da MAPSi. Nesta monitorização, de acordo com os potenciais impactes do Porto de Sines, são avaliados os padrões espaciais – exterior *vs* interior do porto e áreas confinadas *vs* expostas, bem como padrões temporais. Para tal são regularmente amostrados sedimentos (substrato móvel), procedendo-se a análises físico-químicas, orgânicas, bem como na comunidade de macrofauna bentónica.

Concluiu-se que, exceptuando a concentração de PCB, TBT, DBT e MBT, a variação entre áreas é significativa para a totalidade dos parâmetros físico-químicos e orgânicos. O Porto de Pesca Confinado (PPC) apresenta claramente a maior concentração de matéria orgânica, incluindo Carbono Orgânico Total, seguido pela generalidade das áreas interiores do Porto.

Relativamente a classes granulométricas, existem diferenças significativas entre pontos, sendo o interior do Porto dominado por argilas e siltes, enquanto as áreas exteriores são dominadas por sedimentos de maior dimensão. Nas áreas mais confinadas e consequentemente sujeitas a menor hidrodinamismo, existe dominância ao nível dos sedimentos finos.

Ao nível da contaminação por metais pesados, é no PPC que se verificam as situações mais relevantes, seguindo-se PRC, TMC, e depois TPC, PPC, TDC, TQE, TDE e STR, sendo que nestes 6 locais, o metal que gera maior preocupação é o arsénio. Refira-se, no entanto, que esta contaminação é considerada no âmbito do EAC máximo[44]. Ao abrigo de outras classificações, o nível máximo admissível de contaminação não foi atingido. Acresce que ao abrigo da Portaria n.º 1450/2007, que fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos, não foram detectados sedimentos contaminados ou muito contaminados.

[44] EAC – Environmental Assessment Criteria – OSPAR 2004; OSPAR 2009.

O aumento da concentração de metais pesados no interior do porto, face a anos anteriores, sugere que os principais focos de poluição estejam relacionados com as actividades industriais e de recreio, a permanente emissão de águas residuais urbanas sem tratamento e a deposição de resíduos sólidos originados na pesca comercial[45]. Acresce que o confinamento de algumas áreas do porto, a propensão para a sedimentação nos locais de menor hidrodinamismo, a par com a maior capacidade de retenção de metais pesados pelos sedimentos finos, poderão ter contribuído para os gradientes de concentração observados. Também relativamente à concentração de hidrocarbonetos aromáticos, se verificou igual tendência de aumento, sobretudo em locais confinados como o PPC, sendo sugerido que a origem estará em derrames acidentais de compostos petrolíferos, no aumento do tráfego marítimo e consequentemente das operações de carga/descarga, bem como na descarga de águas residuais sem tratamento, ainda que se considere que os eventuais impactes são muito localizados, não afectando significativamente as áreas externas do porto.

O relatório MAPSi 2018-2020, considerou que a qualidade dos sedimentos subtidais no Porto de Sines é razoável, no que respeita à presença de poluentes.

Relativamente à comunidade de fauna macrobentónica, os estudos sugerem que a heterogeneidade ao nível da perturbação ambiental, no interior do porto, se reflecte a nível biológico, com a alteração da comunidade ao longo do tempo. Não estando o Porto de Sines sujeito a assoreamento e como tal, não sendo frequentes as dragagens, estas alterações estarão associadas ao aumento do tráfego marítimo que induz à remobilização de sedimentos, aos derrames acidentais e às descargas de águas residuais não-tratadas.

Dos vários filos amostrados, o grupo mais representativo, quer em número de *taxa*, quer em número de indivíduos, foi o dos anelídeos (sobretudo a classe dos poliquetas), seguido dos artrópodes (crustáceos) e dos moluscos bivalves.

Segundo a análise multivariada à relação entre as estruturas ambiental e biológica, diversos factores influenciam a estruturação da comunidade em determinado local, nomeadamente factores como a presença de poluentes, a granulometria dos sedimentos, a quantidade de matéria orgânica, entre outros.

Das várias conclusões do estudo relativo à comunidade de macrofauna bentónica, importa referir, relativamente ao Terminal Petroquímico, que de acordo com o método ABC[46], considera-se a área poluída, por se cruzarem as curvas de biomassa e abundância, bem como por apresentar valores de W negativos. No entanto, refere o mesmo estudo que estes padrões podem estar efectivamente relacionados com contaminação química e orgânica, mas também com a própria granulometria e conteúdo orgânico do sedimento. Não obstante, é uma situação típica de sedimentos sob elevada perturbação.

A diminuição da qualidade ambiental dos sedimentos em vários dos locais interiores do porto, incluindo no Terminal Petroquímico, é igualmente corroborada através do rácio poliquetas/anfípodes, revelador de perturbação do fundo marinho, ainda que não possa ser descartado que a alteração decorrente, com consequente alteração do suplemento alimentar, possa contribuir para esta situação.

[45] MAPSi 2018/2020 - CIEMAR, 2021.
[46] Abundance/Biomass Comparison - PRIMER 6 para Windows (PRIMER – E Ltd., 2001).

10.9 Serviços dos Ecossistemas

Como referido anteriormente, para a presente análise usou-se uma aproximação à metodologia proposta pela Agência Europeia do Ambiente para a avaliação dos serviços dos ecossistemas, nomeadamente a versão 5.1 da metodologia CICES - *Classificação Internacional Comum dos Serviços de Ecossistemas*.

De acordo com Haines-Young & Potschin (2018), este sistema de avaliação considera os serviços dos ecossistemas enquanto as "contribuições que os ecossistemas fazem para o bem-estar humano e distintas dos bens e benefícios que as pessoas derivam posteriormente deles". Acresce que, a conservação da biodiversidade é essencial à manutenção do funcionamento e dos serviços do ecossistema. Como lembra o relatório da União Europeia *Ecosystem Services and Biodiversity* (2015), "apesar da sua importância para as pessoas, muitos foram tomados como garantidos no passado, sendo vistos como livres e infinitos".

A avaliação dos serviços dos ecossistemas focou-se exclusivamente nos ecossistemas terrestres e dulçaquícolas, englobados na área de estudo definida em redor do CP. No Quadro IV.55 apresenta-se a análise efectuada por biótopo. Por último, importa referir que atendendo à pressão antrópica, e/ou à disrupção que as espécies exóticas presentes geram sobre os ecossistemas, não se considera que os referidos serviços estejam a ser prestados, em parte ou no todo, relativamente aos biótopos ruderal e ripícola.

Quadro IV.55 – Serviços bióticos e abióticos dos Ecossistemas, por biótopo, na área de estudo, segundo a metodologia CICES V5.1

Tipo de Serviço	Breve Descrição	Classificação CICES V5.1 por Biótopo					
		Florestal Misto	Florestal Misto com Sobreiro	Sapal	Dunar	Agrícola	Matos
Aprovisionamento	Plantas cultivadas para fins alimentares	-	-	-	-	1.1.1.1	-
	Animais criados para fins nutricionais	-	1.1.3.1	-	-	1.1.3.1	-
	Fibras e outros materiais de plantas selvagens para uso directo ou processamento	1.1.5.2	1.1.5.2	-	-	-	-
	Plantas selvagens usadas como fonte de energia	1.1.5.3	1.1.5.3	-	-	-	-
Regulação e Manutenção	Filtração / sequestro / armazenamento / acumulação de poluentes antropogénicos por microorganismos, algas e plantas	2.1.1.2	2.1.1.2	2.1.1.2	-	-	-
	Absorção de odores	2.1.2.1	2.1.2.1	-	-	-	-
	Absorção Acústica	2.1.2.2	2.1.2.2	-	-	-	-
	Barreira visual / paisagística	2.1.2.3	2.1.2.3	-	-	-	-
	Regulação de fluxos, eventos extremos e erosão do solo	2.2.1.1	2.2.1.1	-	2.2.1.1	-	2.2.1.1
	Ciclo hidrológico e regulação do fluxo de água (incluindo controlo de cheias e erosão costeira)	2.2.1.3	2.2.1.3	2.2.1.3	2.2.1.3	-	-
	Protecção do vento	2.2.1.4	2.2.1.4	-	2.2.1.4	-	-
	Protecção do fogo	-	2.2.1.5	2.2.1.5	-	2.2.1.5	2.2.1.5
	Manutenção de populações, habitat e *pool genético*	2.2.2.3	2.2.2.3	2.2.2.3	2.2.2.3	-	2.2.2.3
	Regulação da composição química de águas superficiais por processos biológicos	-	-	2.2.5.1	-	-	-
	Regulação da composição química da atmosfera (e.g. sequestro de C)	2.2.6.1	2.2.6.1	2.2.6.1	-	-	-
Cultural	Características dos sistemas naturais que permitem actividades de promoção da saúde, recuperação ou prazer	3.1.1.1	3.1.1.1	3.1.1.1	3.1.1.1	-	-
	Características dos sistemas naturais que permitem investigação científica e conhecimento ecológico	-	-	3.1.2.1	3.1.2.1	-	-
	Características dos sistemas naturais que envolvem tradição e herança cultural	3.1.2.3	3.1.2.3	3.1.2.3	-	3.1.2.3	-
Aprovisionamento (Abiótico)	Água superficial usada como recurso, que não seja consumo	-	-	4.2.1.2	-	-	-
	Água subterrânea usada como recurso, que não seja consumo	-	-	-	-	4.2.2.2	-

10.10 Evolução da Situação de Referência Sem Projecto

A área de inserção do Projecto encontra-se sob elevada pressão antropogénica, associada à implantação industrial e populacional, bem como de infra-estruturas lineares de transporte. Dada a tipologia da implantação empresarial e industrial existente, incluindo internacional, e à proximidade do Porto de Sines, que possui interesse estratégico para a economia nacional, é expectável que continue nas próximas décadas a implantação na ZILS de projectos industriais e energéticos de elevada envergadura, em linha com o plano de urbanização vigente[47].

Atendendo às características biológicas e ecológicas encontradas na área envolvente do Projecto, que não obstante a existência de áreas classificadas, bem como espécies e habitat com relevância conservacionista, compreende na sua generalidade uma comunidade florística perturbada e afastada da etapa clímax, por vezes dominada por espécies exóticas invasoras, bem como uma comunidade faunística diversificada, ainda que composta maioritariamente por espécies comuns e de distribuição generalizada, na sua ausência verificar-se-ia uma manutenção da actual tendência de regressão ecológica destes locais.

Assim, entende-se que nas áreas que não se encontram classificadas ao abrigo de legislação específica, e por conseguinte, sob planos de gestão dedicados em matéria de conservação da natureza, o coberto vegetal seguirá a sua trajectória de regressão, fruto da pressão humana e da massiva proliferação de espécies exóticas e invasoras, sendo igualmente expectável que se mantenha relativamente estável a actual comunidade faunística, uma vez que a mesma se compõe na generalidade por espécies tolerantes à ocupação humana e pouco exigentes quanto ao habitat.

Relativamente ao Porto de Sines, dadas as suas características únicas a nível nacional e em linha com a implantação existente na zona industrial e logística adjacente, independentemente da implantação ou não, do Projecto em apreço, o porto manterá certamente a sua estratégia de crescimento.

[47] PUZILS – Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines (2008).

SÍNTESE

O presente estudo permitiu de forma cabal caracterizar os sistemas ecológicos e a biodiversidade local, através da análise da flora e habitat presentes, da comunidade faunística terrestre e marinha, bem como dos serviços dos ecossistemas.

A área de implantação do Projecto localiza-se nas imediações do limite Sul da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, bem como do SIC/ZEC Comporta/Galé, não tendo sido identificada uma interacção funcional entre a área de projecto e as referidas áreas classificadas. Assim, uma eventual interacção será materializada por factores indirectos.

A área de implantação do projecto insere-se no interior do actual CP e em dois lotes adjacentes, da Zona 2 da ZILS, rodeados por indústria e infra-estruturas lineares de transporte. Também o Terminal Petroquímico, infra-estrutura existente em plena operação, se insere no interior do Porto de Sines. O projecto desenvolve-se assim em áreas maioritariamente artificializadas e sujeitas a forte pressão antropogénica, por conseguinte de residual valor ecológico.

Os biótopos da área de estudo são representados fundamentalmente pela floresta de produção, dominada por *Pinus pinaster* e em menor grau, por *Eucalyptus globulus* e P. *pinea*. Identificaram-se manchas residuais de *Quercus suber*, em regime de consorciação com a floresta de produção de resinosas e eucalipto, bem como sectores com regeneração natural de sobreiro, fruto da dispersão de bolotas. Em menor grau surgem na área de estudo zonas ruderalizadas, com reduzido valor ecológico, bem como zonas de matos e agrícolas. O biótopo ripícola apresenta-se profundamente degradado e com perda de função ecológica pela proliferação massiva de *Arundo donax*. Em geral, as fitocenoses da área de estudo apresentam-se em regressão ecológica face a etapas de conservação mais favoráveis e verifica-se uma massiva proliferação de flora exótica/invasora, sobretudo *A. donax*, *Acacia longifolia*, e *Carpobrotus edulis*, cujo grau de colonização será extremamente complexo e oneroso de reverter.

Pese embora o grau de degradação generalizado, ocorre na área de estudo uma diversificada comunidade de fauna. Esta comunidade é composta sobretudo por espécies comuns e de distribuição generalizada, no entanto ocorrem igualmente espécies com relevância conservacionista.

Pelo exposto, apesar da relativa degradação ecológica da região em estudo, importa frisar que ocorrem endemismos, espécies de fauna e flora com relevância conservacionista, bem como habitat constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril.

As áreas mais relevantes situam-se no trecho final da ribeira de Moinhos, que forma um sapal, e na zona dunar adjacente, ambas inseridas no SIC/ZEC Comporta/Galé. Como referido, não foram identificadas evidências que sugiram uma interacção directa entre esta área, incluindo os valores naturais que ela contém, e a área de Projecto.

No que respeita ao Porto de Sines, bem como à massa de água oceânica, a caracterização efectuada permitiu concluir que existe uma boa qualidade ecológica da mesma, que suporta uma moderada comunidade de macroalgas e de fauna. As principais perturbações identificadas prendem-se com as comunidades macrobentónicas das águas interiores do porto, que tal como expectável numa infra-estrutura com estas características e dimensão, estão sujeitas entre outros factores, a alterações hidrodinâmicas, à bioacumulação de poluentes, à presença de espécies exóticas, ou a alterações do substrato de suporte, sobretudo ao nível dos substratos sedimentares móveis, fruto da movimentação de grandes navios.

O presente estudo permitiu ainda inferir sobre a comunidade de vertebrados marinhos, constatando que ocorrem nas águas oceânicas espécies de elevado interesse conservacionista, no entanto não existe interacção com particular significância entre a operação do Porto de Sines e a conservação destes grupos faunísticos, uma vez que os planos de monitorização em curso há mais de duas décadas (MAPSi),

11. PAISAGEM

11.1 Introdução

O presente capítulo tem por objectivo o conhecimento da realidade paisagística na área envolvente do Projecto efectuando-se, para o efeito, a caracterização do território, a identificação de elementos visualmente marcantes e a avaliação da qualidade da paisagem.

O diagnóstico apresentado é dirigido para a determinação das características da paisagem na região e do local de implantação do Projecto, em particular.

11.2 Metodologia

A metodologia para a caracterização da Situação de Referência pode ser esquematizada da seguinte forma:

- ✓ Recolha de informação documental, cartográfica e de campo com vista à compreensão das áreas de influência do estudo;
- ✓ Enquadramento da área de estudo, com descrição das principais características, físicas e funcionais da unidade territorial, tendo por base a bibliografia de referência dos autores Cancela d'Abreu*, et al*. (2004). Inclui a caracterização da estrutura da paisagem através de uma análise global da mesma, referindo-se, nomeadamente, a morfologia/relevo, uso do solo, quantidade/valor do coberto vegetal, rede hidrográfica, presença humana e valores culturais e naturais em presença. Com base na caracterização da estrutura da paisagem, são apresentadas as sub-unidades de paisagem, a sua descrição, caracterização e cartografia.
- ✓ Análise e caracterização visual da paisagem, a partir de sínteses resultantes da informação disponível (cartas militares, fotografia aérea e informação disponibilizada pelas avaliações dos descritores do presente EIA, como ocupação do solo, ecologia, geologia, património natural e cultural, é efectuada a caracterização visual da paisagem através da:
  - Qualidade Visual da Paisagem, que traduz a variabilidade e a diversidade espacial com base nos atributos visuais da paisagem e nas intrusões visuais existentes na área de intervenção do projecto;
  - Absorção Visual da Paisagem, que identifica os pontos de observação privilegiada sobre o Projecto, definindo cartograficamente as bacias visuais e classificando-as em função do grau de cobertura das mesmas;
  - Sensibilidade Visual da Paisagem, que resulta do cruzamento da qualidade e da absorção visuais.

Para efeitos de análise da paisagem e elaboração da cartografia temática (apresentada no Anexo VIII do Volume de Anexos, à escala 1:25000) foi traçado um polígono (*buffer* de 3,5 km) em torno da área directamente intervencionada (interior do CP e lotes 2FM e 2C1, adjacentes, que futuramente farão parte do Complexo Petroquímico), tendo por base dois critérios, a integração de todas as componentes/áreas do Projecto e a acuidade visual, cujo valor considerado foi de 3,5 km.

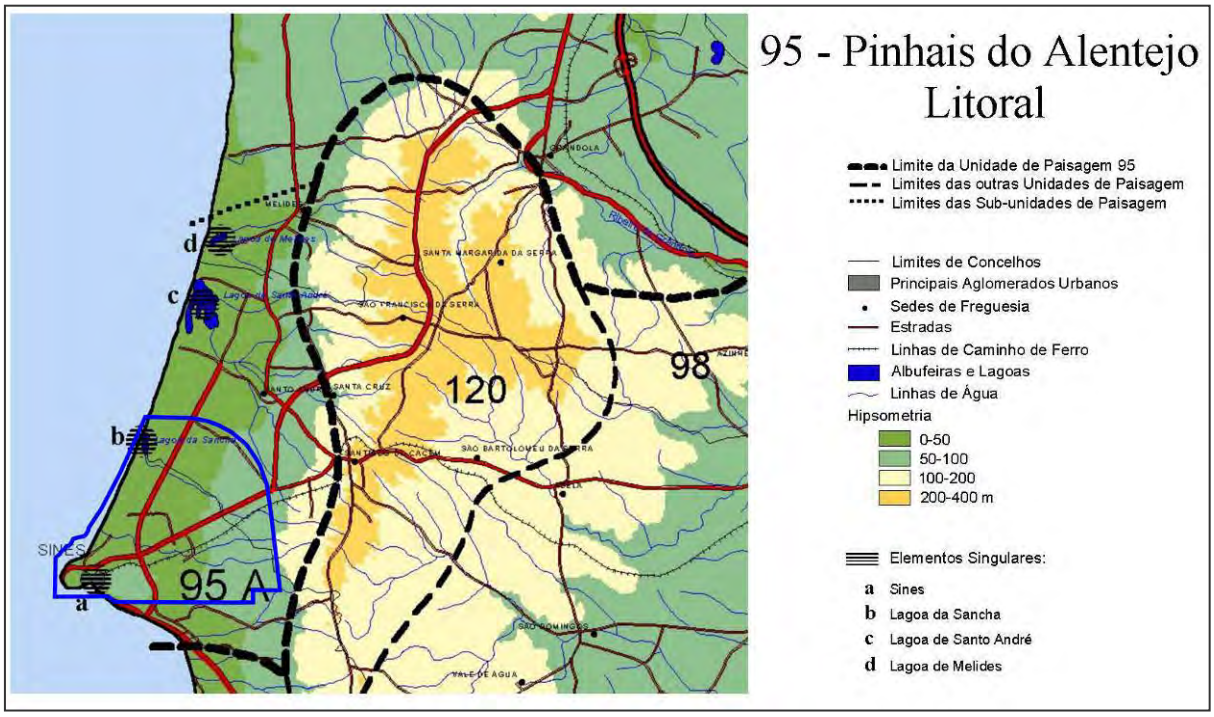
A visita efectuada ao local permitiu concluir que distâncias superiores a 3 500 m resultam numa redução da capacidade de percepção de objectos/estruturas pela vista humana.

A intervenção consiste na expansão do Complexo Petroquímico da Repsol Polímeros, incluindo a construção de duas novas fábricas de poliolefinas, de uma nova plataforma logística para armazenamento e expedição de produto, novas armazenagens de matérias-primas, como hexeno, GPL, buteno, entre outros, bem como todas as interligações e serviços auxiliares. Prevê-se, igualmente, intervenções de menor relevância no Terminal Petroquímico, relativas a instalação de novos equipamentos e substituição de outros (bombas e vaporizadores).

11.3 Enquadramento da Área de Estudo

No geral, e tendo por base Cancela d'Abreu *et al*. (2004), o território em análise, insere-se no grande grupo de unidades "Q" - Terras do Sado, integrando-se, em particular, na unidade de paisagem n.º 95 – Pinhais do Alentejo Litoral (Figura IV.71).

Figura IV.71 – Enquadramento da área de estudo na Unidade 95 – Pinhais do Alentejo Litoral



Fonte: Cancela d´Abreu *et al*. (2004), "Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal"

11.4 Caracterização da Estrutura da Paisagem em Estudo

Morfologia

Nesta paisagem a horizontalidade domina. Com efeito, a área de análise desenvolve-se sobre uma paisagem relativamente plana, com variação hipsométrica baixa. Os pontos de cota mais baixa localizam-se a Oeste - nível do mar, os mais altos excepcionalmente localizam-se em Monte Chãos à cota 100, e no restante território a variação é mais suave, atingindo-se a Este a cota 54.

Os declives evidenciam a planura do território, com o domínio do intervalo 0 a 4%, sendo na faixa litoral onde se verificam as classes de declives mais acentuadas, nomeadamente 8 a 16% e, pontualmente, declives superiores a 16% (ver Carta Hipsométrica, incluída no Anexo VIII do Volume de Anexos).

Uso do solo e valor do coberto vegetal

Trata-se de uma paisagem com uma identidade própria, quer pela sua extensa faixa de praias, quer pela vasta área de agricultura e floresta presentes.

A planura e baixa altitude da área, litologicamente dominada por areias, e o clima de influência marítima privilegiam a presença de extensos pinhais, que se encontram organizados em talhões que alinham as árvores, donde resulta um conjunto de linhas rectas bem perceptível de pontos ou linhas panorâmicas de altitude mais elevada. Mais recentemente, o eucalipto tem vindo a substituir os povoamentos de pinhal, assim como antigas áreas de pastagem e matos.

Também estão presentes sistemas agrícolas, sobretudo na envolvente dos aglomerados, que se apresentam de forma muito dispersa, onde se instala uma policultura relativamente diversificada de olival, pomares e culturas hortícolas.

Rede hidrográfica

Os sistemas lagunares Lagoa de Melides, Lagoa de Santo André, Lagoa da Sancha, relativamente próximos entre si, e, ainda, a lagoa da ribeira de Moinhos, constituem um aspecto único em todo o litoral português e devem a sua constituição à acumulação de areias e ao rápido desenvolvimento do cordão dunar.

Na zona Norte da área em estudo localiza-se a Lagoa da Sancha que, em conjunto com a Lagoa de Santo André, formam uma área classificada (Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha).

Devido à morfologia e litologia dos terrenos, a rede hidrográfica é muito pouco pronunciada, destacando-se na área de análise apenas o Barranco dos Bêbados e a Ribeira de Moinhos.

Presença humana

A cidade de Sines e a área industrial que a circunda constituem um conjunto que se destaca por diferentes factores e, por isso, é considerado como elemento singular.

Desde os anos 70 a construção do enorme porto de mar, adaptado para a movimentação de granéis líquidos e a instalação de um grande complexo industrial com refinaria, petroquímica, produção de polímeros, construção de vagões e uma central térmica a carvão, foi responsável por um aumento populacional significativo, mas, ao mesmo tempo, por uma enorme perturbação da paisagem.

Ainda assim, dada a proximidade do mar, Sines e a região envolvente é muito atractiva para o turismo, principalmente no período de Verão.

11.5 Análise Visual de Paisagem

Unidades de Paisagem

A paisagem global de um território é resultante de um conjunto de unidades características cujo aspecto estético e funcional é reflexo das diferentes relações e interligações que ocorrem entre os elementos que as constituem e nas quais estão inseridas.

A planura, as areias e o pinheiro, sobretudo o manso, são o que melhor determina o carácter da Unidade de Paisagem 95 – Pinhais do Alentejo Litoral (Cancela d'Abreu, *et al*. (2004). Com efeito, está-se em presença de uma área de baixa altitude, litologicamente dominada por um substrato arenoso, que, conjugado com o clima de influência marítima, se torna adequado à presença de extensos pinhais.

É sobretudo a forte presença da Serra de Grândola e o estreitamento da faixa litoral que este relevo determina, a Sul de Melides, que conduziram à identificação de uma subunidade (95A), nos Pinhais do Alentejo Litoral, onde a presença do oceano é bastante mais forte, comparativamente ao sector Norte da unidade, que se prolonga mais para interior.

Sobretudo na envolvente dos aglomerados, estão presentes sistemas agrícolas, dispersos, onde se instala uma policultura relativamente diversificada de olival, pomares e culturas hortícolas.

Subunidades de Paisagem

A geomorfologia é um factor determinante no aparecimento de diferentes Unidades e Subunidades de Paisagem, uma vez que, geralmente, a substratos geológicos diferentes correspondem morfologias e ocupações do território diferentes, o que consequentemente origina situações paisagísticas distintas. Assim, a identificação e delimitação das Subunidades de Paisagem é constatada por elementos cartográficos, bibliográficos e visitas ao local, baseada na morfologia e ocupação do solo.

A partir da grande unidade de paisagem identificada acima, no presente estudo foram definidas 4 subunidades específicas de paisagem, como se descreve abaixo e se ilustra graficamente na Carta de Unidades de Paisagem incluída no Anexo VIII do Volume de Anexos).

SUP 1 – Área Urbana

Povoamento concentrado (cidade de Sines) e envolvente constituída pelos usos residencial, comercial, de serviços e de indústria ligeira. Trata-se de uma área artificializada, aparentemente desorganizada, em muito devido à alteração e/ou sobreposição de usos. A cidade possui uma vista panorâmica sobre o Oceano Atlântico.

SUP 2 – Áreas Agrícolas

Área de relevo suave, com declive inferior a 8 %. Sistema natural de importância ecológica e paisagística que se desenvolve na envolvente de Sines, constituído por culturas cerealíferas, olival, pomares e culturas hortícolas. Pontualmente, surgem também clareiras de pastagens ou forragens, frequentemente irrigadas.

SUP 3 – Áreas Florestais

Constituídas por floresta de produção de eucalipto e por povoamentos de pinheiro-bravo e pinheiro-manso destinados a exploração florestal. A baixa altitude e as formações arenosas, conjugadas com o clima de influência marítima, propiciam a presença de extensos pinhais (Pinheiro manso), com povoamentos organizados em talhões separados por pequenos aceiros/caminhos. Gradualmente, o eucalipto tem conquistando terreno e as áreas de pastagem e antigos pinhais vão sendo ocupadas por esta espécie.

SUP 4 – Áreas Industriais

Esta subunidade de paisagem corresponde *grosso modo* à ZILS. Trata-se de uma zona fortemente intervencionada, com áreas significativas de solo impermeabilizado. A actividade industrial é motor da transformação do território e das comunidades, para além de ser geradora de tráfego rodo-ferroviário, principalmente de veículos pesados nas vias de acesso (IP8/A26 e a ER261-5/A26-1) e de composições na Linha de Sines.

11.6 Avaliação da Paisagem

Considerações metodológicas

Em complemento da avaliação anterior, com base nos parâmetros Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção da Paisagem, é definida a Sensibilidade Paisagística do território em análise.

A metodologia usada na determinação da Sensibilidade Paisagística do território resulta do cruzamento entre os parâmetros de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção, estando cada um dos parâmetros, assim como o resultado final, devidamente cartografados e apresentados no Anexo VIII do Volume de Anexos.

A cartografia foi produzida através do s*oftware* ArcGIS 9.1, para o que foi desenvolvido um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGeoE, seguido de conversão para *pixel* com 10x10 metros. Cada pixel tem associada uma qualificação (elevada, média, baixa) da Qualidade Visual da Paisagem e da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem o que permite apresentar a distribuição espacial das diferentes qualificações e a respectiva quantificação em termos de área.

Através de *software* específico e tendo em atenção a matriz de avaliação apresentada no Quadro IV.59, apresentado mais adiante, foi gerado um valor de sensibilidade para o novo pixel. Em resultado, a carta de Avaliação da Sensibilidade Paisagística permite identificar a distribuição espacial da diferente sensibilidade paisagística do território e respectiva quantificação em termos de área.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os conceitos de:

- Qualidade Visual da Paisagem – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- Capacidade de Absorção da Paisagem - entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as actividades humanas sem alteração da sua expressão, carácter e qualidade visual;
- Sensibilidade da Paisagem - resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afectam a percepção visual, mediante a ocorrência de acções perturbadoras.

Qualidade Visual da Paisagem

A qualidade visual de uma paisagem depende da diversidade e da complexidade das situações que concorrem para a sua estruturação, quer do ponto de vista físico, quer do ponto de vista cultural e do uso do solo.

O processo metodológico seleccionado para a qualificação da qualidade da paisagem foi baseado em métodos indirectos que estabelecem que a qualificação é realizada através da desagregação da paisagem e da análise dos seus componentes (elementos da paisagem), de acordo com diferentes juízos de valor e segundo critérios de qualificação e classificação pré-estabelecidos.

Assim, para a determinação da Qualidade Visual da Paisagem do território em análise foram utilizados parâmetros de base relacionados com os valores naturais e culturais da região. Os critérios utilizados na qualificação de cada um dos parâmetros de estudo sintetizam-se no seguinte:

- Classificação Elevada (3): Valores visuais distintos presentes na área de estudo nomeadamente: Territórios afectos à Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, a faixa litoral, a área agrícola envolvente a Sines, os povoamentos puros de pinheiro manso e o casco antigo da cidade de Sines;
- Classificação Média (2): as áreas do território cujo padrão de uso do solo é a matriz florestal de pinhal bravo, zonas de matos e incultos;
- Classificação Baixa (1): intrusões visuais presentes na área de estudo nomeadamente, as grandes zonas industriais, o conjunto de infra-estruturas associado, como os pipelines, linhas de muito alta tensão, vias rodoviárias, nomeadamente a A26/IP8 e a A26-1/ER261-5, áreas do território afectas à exploração de inertes, áreas do território cujo padrão de uso do solo predominante é a floresta de produção com culturas mono-específicas de eucaliptal.

A metodologia seguida na determinação da qualidade visual da paisagem incluiu os elementos notáveis qualificadores da mesma numa escala de qualificação elevada e, pelo contrário, atribui uma qualificação média/baixa aos elementos existentes que constituem claras intrusões visuais e que, como tal, diminuem a qualidade visual da paisagem no seu entorno (Quadro IV.56).

Quadro IV.56 – Avaliação/valoração da Qualidade Visual da Paisagem da área de estudo

Principais usos do solo	Qualidade visual
Áreas Industriais	1
Rede ferroviária e espaços associados	1
Rede viária	1
infraestrutura de produção de energia	1
Casco antigo da cidade de Sines	3
Montes assentos de lavoura	3
Áreas sociais edificadas	2
Terminais portuários	1
Lixeiras e sucatas	1
Minas a ceu aberto/pedreiras	1
Áreas Florestais (eucaliptais)	1
Áreas Florestais espécies invasoras	1
Áreas Florestais (pinhal bravo)	2
Áreas Florestais de Pinheiro manso	3

Quadro IV.56 – Avaliação/valoração da Qualidade Visual da Paisagem da área de estudo (cont.)

Outras folhosas	2
Floresta mista de pinhal bravo e sobreiro	2
Florestas de sobreiros	3
Matos e incultos	2
Matos e pastagens espontâneas	3
Zonas agrícolas	3
Culturas anuais	3
Pomares e Vinhas	3
Culturas permanentes	3
Mosaicos culturais	3
Praias e dunas	3

A aplicação da metodologia na área de estudo tem como resultado a qualificação da qualidade visual da paisagem na área em estudo indicada no Quadro IV.57.

Quadro IV.57 – Quantificação da qualidade visual da paisagem

Qualidade Visual da Paisagem - Área (ha e %)		
Baixa	**Média**	**Elevada**
1788 (28,8%)	1493 (24,1%)	2911 (47,1%)

Pela análise da carta de qualidade visual da paisagem (ver Carta de Análise da Paisagem incluída no Anexo VIII do Volume de Anexos) é possível concluir que a área de elevada qualidade visual é dominante e ocupa predominantemente as áreas periféricas, facto que se deve à presença, neste grupo, da faixa litoral, parte da cidade de Sines e áreas agrícolas envolventes. As áreas de baixa e média qualidade visual concentram-se na zona central de análise, integrando terrenos ocupados pelas grandes áreas industriais e áreas de floresta de produção.

Capacidade de Absorção da Paisagem

A capacidade de absorção da paisagem corresponde à sustentabilidade que esta possui para integrar elementos adicionais (infra-estruturas, edifícios, alterações do relevo, etc.) sem alteração da sua qualidade visual ou das suas características cénicas. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção diz-se que é visualmente mais vulnerável.

Para a determinação da capacidade de absorção da paisagem foram utilizados somente indicadores de acessibilidade visual. Para o efeito, foi elaborada uma carta de visibilidades baseada apenas no modelo digital do terreno, ignorando os aspectos de carácter biofísico, como a vegetação, o que coloca a avaliação numa perspectiva conservativa (ver Carta de Análise Visual, incluída no anexo VIII, do Volume de Anexos).

A referida carta foi elaborada para o conjunto de pontos observadores considerados significativos no sistema de panorâmicas da área em estudo, tendo-se seleccionado no total 37 pontos potenciais de observação (permanentes e temporários).

Os pontos de observação permanentes, num total de 12, estão associados aos locais habitados. Para estes, os parâmetros de observação utilizados foram a altura do observador (1,65 m), ângulo vertical (+90º -90º), angulo de visão horizontal (360º) e raio de observação (3,5 km).

Os pontos de observação temporários, num total de 25, estão associados aos principais eixos rodoviário, IP8/A26, onde a distribuição dos pontos é equidistante 1000 metros, e aos eixos secundários (EN120-4 e EN261-5), onde a distribuição dos pontos nestas vias é equidistante 2000 metros. Para estes, os parâmetros de observação utilizados foram a altura do observador (1,1 m), ângulo vertical (+90º -90º), ângulo de visão horizontal (360º) e raio de observação (3,5 km).

Cada ponto é ponderado em função do número potencial de observadores que lhe está associado. O factor de ponderação é de 3 para os pontos permanentes associados aos locais habitados e de 1 para os pontos temporários associados aos eixos rodoviários.

Tomando em consideração os 37 potenciais pontos de observação seleccionados, obteve-se um máximo de sobreposição de 16 bacias visuais. As áreas de baixa visibilidade é a classe mais expressiva, com 39% da área do *buffer*, as áreas de média e elevada visibilidade correspondem a 22% e 21 % respectivamente, e com apenas 3% surgem as áreas de muito elevada visibilidade. A área não visível corresponde a 14% da área total considerada.

A matriz de análise construída para a determinação da capacidade de absorção da paisagem tem por base a integração dos indicadores de visibilidade citados anteriormente de acordo com a seguinte classificação:

- Zonas com capacidade de absorção elevada**:** têm correspondência com as áreas do território com visibilidade baixa (zonas sem visibilidade e zonas de sobreposição até 3 bacias visuais);
- Zonas com capacidade de absorção média**:** têm correspondência com as áreas do território com visibilidade média (zonas de sobreposição de 4 a 9 bacias visuais);
- Zonas com capacidade de absorção baixa**:** têm correspondência com as áreas do território com visibilidade elevada e muito elevada (zonas de sobreposição superior a 10 bacias visuais).

No Quadro IV.58 apresenta-se a quantificação da capacidade de absorção visual para a área de análise e na Carta de Análise Visual, incluída no Anexo VIII do Volume de Anexos, está representada a distribuição das diferentes classes de absorção visual.

Quadro IV.58 – Quantificação da capacidade de absorção da paisagem

Capacidade de Absorção da Paisagem - Área (ha e %)		
Baixa	**Média**	**Elevada**
1486 (24%)	1368 (22%)	3339 (54%)

Pela análise do quadro anterior e da referida Carta é possível concluir que a maior parte da área de estudo possui uma elevada capacidade de absorção visual da paisagem (54%), que se deve, não só às características morfológicas do terreno, mas também ao facto de grande parte dos potenciais pontos de observação se localizarem nas vias de comunicação.

Sensibilidade Paisagística do Território em Análise

A sensibilidade visual de uma paisagem é definida como o grau de susceptibilidade que esta apresenta relativamente à implementação de actividades humanas ou a eventuais alterações de usos do solo. Assim, uma paisagem que apresente um elevado grau de sensibilidade poderá facilmente sofrer uma redução significativa de qualidade visual perante a implementação de actividades humanas não compatíveis com as aptidões naturais do território.

A avaliação da sensibilidade visual revela-se, assim, um instrumento com elevada importância nos estudos de paisagens, nomeadamente na procura de estratégias que visem a salvaguarda dos recursos naturais e culturais, responsáveis por situações de elevado valor paisagístico e visual. Contribui, igualmente, de uma forma fundamental, para a definição de estratégias de valorização de situações que apresentam menor qualidade, ou mesmo, para a minimização de intrusões que geram impactes visuais negativos. As intrusões encontram-se frequentemente associadas a actividades que alteram fortemente as características da paisagem ou que geram situações de degradação ambiental, ecológica e visual.

A avaliação da sensibilidade da paisagem é obtida através da combinação dos indicadores de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual, de acordo com a matriz estabelecida no quadro seguinte.

Quadro IV.59 – Matriz para a avaliação da sensibilidade da paisagem

Qualidade da paisagem / Absorção visual	Elevada	Média	Baixa
Elevada	Média	Média	Baixa
Média	Elevada	Média	Baixa
Baixa	Muito elevada	Elevada	Média

A avaliação da sensibilidade paisagística do território em análise é apresentada e quantificada no Quadro IV.60.

Quadro IV.60 – Quantificação da Sensibilidade da Paisagem

Sensibilidade Paisagística - Área (ha e %)			
Baixa	**Média**	**Elevada**	**Muito Elevada**
1132 (18,2%)	3757 (60,6%)	830 (13,4%)	470 (7,6%)

Como se pode concluir da análise do quadro anterior, a área de estudo caracteriza-se pela predominância de manchas de sensibilidade visual Média (60%), que reflectem os valores da qualidade visual da paisagem presente.

Analisando a Carta de Sensibilidade Visual, apresentada no Anexo VIII do Volume de Anexos é notória a distribuição das classes de média a elevada sensibilidade na zona periférica da área de estudo e a concentração da classe de sensibilidade baixa na zona central.

11.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

A ZILS será, num futuro próximo, uma área de grande desenvolvimento empresarial, tendo tido procura relevante por parte de investidores na área das energias renováveis e também por empresas tecnológicas internacionais de dados. Na Zona 2 da ZILS apenas se tem conhecimento da pretensão de instalação de uma empresa de produção de energia eléctrica verde, mas será expectável que os lotes ainda não ocupados nesta zona venham a sê-lo num futuro próximo.

De qualquer modo, considera-se que as alterações que daqui poderão advir não alterarão as características que actualmente definem paisagisticamente o local, que como ficou estabelecido nos pontos anteriores, tem natureza marcadamente industrial e sensibilidade paisagística média a baixa.

SÍNTESE

O projecto em análise irá localizar-se no interior do Complexo Petroquímico da Repsol Polímeros e em áreas disponíveis adjacentes, da Zona 2 da ZILS. Prevêem-se também pequenas intervenções no Terminal Petroquímico, não relevantes na perspectiva do descritor em análise.

A área em estudo insere-se no grande grupo de unidades Terras do Sado, particularmente na unidade de paisagem 95 – Pinhais do Alentejo Litoral, segundo a divisão estabelecida por Cancela d´Abreu *et al.* (2004). Apesar de ser uma área bastante homogénea, é possível distinguir formas morfológicas e de ocupação e uso do solo distintas que permitem diferenciar 4 sub-unidades de paisagem (SUP1 – Área Urbana, SUP2 – Áreas Agrícolas, SUP3 – Áreas Florestais e SUP4 – Áreas Industriais).

A qualidade visual e a capacidade de absorção da paisagem são elevadas nas áreas periféricas, devido aos valores paisagísticos existentes associados a uma baixa taxa de visibilidade.

A zona central, onde se destacam as grandes zonas industriais e se insere o Projecto em análise, corresponde a uma área de elevada acção antrópica desestruturada, integrada na classe de baixa e média sensibilidade da paisagem.

12. PATRIMÓNIO CULTURAL

12.1 Introdução

No presente subcapítulo procede-se à caracterização patrimonial da área do Complexo Petroquímico e lotes 2FM e 2C1, adjacentes, localizados na freguesia de Sines, do concelho de Sines, onde terá lugar, maioritariamente, o Projecto de Ampliação da Repsol Polímeros.

Para efeitos de análise do presente descritor, os vários elementos do Projecto Alba foram divididos por zonas, como se elenca abaixo:

- Zona 1..... Tanque de hexeno e área de carregamento (interior do CP);
- Zona 2..... Ampliação da torre de refrigeração das poliolefinas (interior do CP);
- Zona 3..... Armazenagem de peróxidos (interior do CP);
- Zona 4..... Tanque de ICA e área de carregamento (interior do CP);
- Zona 5..... "Drum" da *Flare* 4 (interior do CP;
- Zona 6..... Nova F*lare* 4 (interior do CP);
- Zona 7..... Esferas de GPL e de Buteno (lote 2C1);
- Zona 8..... Fábricas de PP e PEL (lote 2FM);
- Zona 9..... Plataforma logística (lote 2FM);
- Zona 10 ..... Unidade de produção de hidrogénio (interior do CP).

Na Figura IV.72 apresentada mais adiante está delimitada a área de análise considerada na presente avaliação.

12.2 Breve Enquadramento Histórico-Cultural

A Baía de Sines apresenta-se, desde os primórdios, como um local privilegiado para o assentamento de comunidades humanas, quer pela sua situação estratégica e portos naturais, quer pela abundância de recursos que possui.

A presença de comunidades humanas em Sines desde o Paleolítico materializa-se, na actualidade, numa extensa lista de sítios de interesse patrimonial, em grande parte pelo trabalho desenvolvido pelo Grupo de Trabalhos de Arqueologia do Gabinete da Área de Sines, criado em 1972, e cujas acções e metodologias viriam a influenciar as bases da política nacional do património.

São numerosos os registos de sítios arqueológicos do Paleolítico, Mesolítico e Neolítico identificados, desde locais como Vale Marim ou Vale Pincel, a par de núcleos de povoamento das Idades dos Metais (Calcolítico, Bronze e Ferro). Destacam-se as necrópoles de Provença e do Pessegueiro, seguindo-se-lhes os cunhos da implantação pré-clássica e romana, evidentes na Courela dos Chãos, na qual era já visível a importância dada à localização estratégica de Sines e do seu porto. Pode perfeitamente afirmar-se que Sines comporta um indicador de povoamento representativo de todas as épocas. Continuidade será, portanto, o melhor termo para definir a matriz do seu povoamento.

12.3 Metodologia

A elaboração do presente descritor baseou-se fundamentalmente em duas vertentes de trabalho distintas, nomeadamente, a **Pesquisa Documental** e a **Prospecção de Campo**.

No caso da **Pesquisa Documental**, considerou-se como Área de Estudo uma envolvente de 500 m em torno da Área de Incidência do projecto, no caso o limite do Complexo Petroquímico da Repsol Polímeros, esteira de *pipelines* e Terminal Petroquímico. Para esta área de estudo executou-se uma exaustiva investigação bibliográfica, de forma a averiguar a existência de ocorrências de interesse patrimonial, quer na Área de Incidência, quer na Área de Estudo. A pesquisa incidiu sobre um conjunto variado e representativo de fontes de informação, onde se incluem documentos bibliográficos, bases de dados, instrumentos de planeamento e cartografia.

Para a realização do inventário patrimonial, foram tidos em consideração os elementos patrimoniais integráveis na categoria de património cultural, segundo a legislação em vigor, de acordo com a categorização seguinte:

- ***Arquitectónico*** – Corresponde a edificações com valor patrimonial e histórico-cultural, com ou sem especial valor arquitectónico, e detentoras de alguma especificidade, raridade ou marcado regionalismo que mereçam ser destacadas da arquitectura comum (casas de habitação, casais rurais, arquitectura popular, religiosa e civil, pública e privada);
- ***Etnográfico*** – Integra elementos patrimoniais sem um valor patrimonial histórico-cultural relevante, mas que são caracterizadores de uma vivência regional, revelando peculiaridades desta (fontes, estruturas de apoio a actividades agrícolas e pastoris, vias, levadas, zonas extractivas);
- ***Arqueológico*** – Enquadra-se neste campo a categoria de bens móveis e imóveis que, pela sua natureza, se inscrevem na alínea 2) do Artigo 74.º da Lei de Bases do Património Cultural: "O património arqueológico integra depósitos estratificados, estruturas, construções, agrupamentos arquitectónicos, sítios valorizados, bens móveis e monumentos de outra natureza, bem como o respectivo contexto, quer estejam localizados em meio rural ou urbano, no solo, subsolo ou em meio submerso, no mar territorial ou na plataforma continental".

Para classificação tipológica seguiu-se genericamente a classificação constante no *Thesaurus* da base de dados *Endovelico* da Direcção-Geral do Património Cultural (DGPC). Para as ocorrências não referidas na tipologia, optou-se por utilizar a designação corrente, aplicando, sempre que possível, o termo regional.

Na valorização patrimonial optou-se por utilizar uma versão muito modificada e simplificada dos critérios de inventariação de bens patrimoniais (Artigo n.º 17.º da Lei de Bases do Património Cultural). Esta preferência justifica-se com o facto de muitas ocorrências, sobretudo etnográficas, não se enquadrarem completamente nesses critérios.

Assim, definiu-se uma valoração de 0 a 5, como segue:

- **Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional;

- ⇨ **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) não classificada, de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional;
- ⇨ **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitectónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local;
- ⇨ **Nulo (0):** As fontes de informação indiciam uma ocorrência de interesse patrimonial que se verifica ter sido totalmente destruída;
- ⇨ **Indeterminado:** Quando as condições de acesso ao local, a cobertura vegetal ou outros factores impedem a observação da ocorrência (interior e exterior no caso das construções).

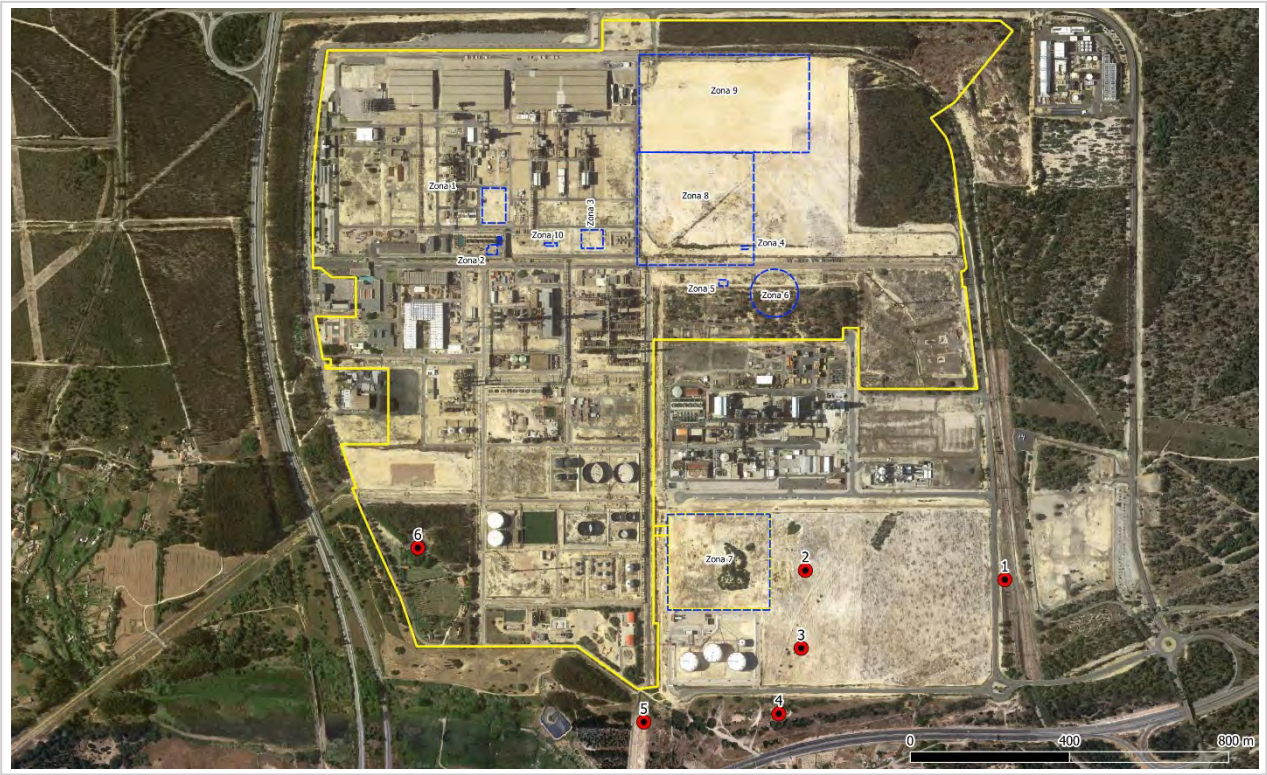
12.4 Pesquisa Documental

No decurso da pesquisa documental não se identificaram ocorrências de cariz patrimonial na Área de Incidência do Projecto. Para o efeito procedeu-se à consulta da lista de imóveis classificados e em vias de classificação da base de dados *Ulysses* da DGPC, do Inventário do Património Arquitectónico do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU) e da base de dados de sítios arqueológicos Endovélico, efectuada via internet e por consulta directa do SIG nos serviços centrais da DGPC. Foi igualmente consultado o Plano Director Municipal de Sines. Abaixo, uma síntese das fontes documentais:

- Bibliografia especializada, discriminada no capítulo respectivo;
- Base de dados Endovélico da DGPC-Direcção-Geral do Património Cultural, através do Portal do Arqueólogo;
- Base de dados *Ulysses* relativa a imóveis classificados ou em vias de classificação, constante do sítio oficial da DGPC;
- Cartografia existente (carta geológica e cartas topográficas a várias escalas);
- Instrumentos de planeamento, nomeadamente o Plano Director Municipal do Concelho de Sines em vigor e também os Estudos de Caracterização e Diagnóstico no âmbito da revisão em curso, disponíveis no sítio oficial do município;
- Outros documentos com relevância para os objectivos desta avaliação, nomeadamente, Estudos de Impacte Ambiental e relatórios de acompanhamentos arqueológicos efectuados para a área.

Assim, na Área de Estudo, foram identificados seis sítios, ainda que nenhum dentro da Área de Incidência Directa de qualquer elemento de projecto, como consta do Quadro IV.61 e da Figura IV.72.

Figura IV.72 – Localização dos elementos de projecto e ocorrências patrimoniais identificadas em Pesquisa Documental



Base: imagem extraída do GoogleEarth, escala 1:8500)

No que se refere às ocorrências 1, 4 e 5, elas foram identificadas no decorrer do acompanhamento arqueológico realizado no âmbito do projecto "Empreitada de Execução das Infra-Estruturas do Loteamento da Zona 2 da ZILS – Zona Industrial e Logística de Sines". A consulta dos respectivos relatórios permitiu aferir a potencialidade arqueológica da área adjacente.

Durante o acompanhamento, foram identificados escassos materiais líticos, descritos como achados isolados, enquadráveis em período antigo da Pré-História.

Neste caso, por se situarem fora da Área de Incidência Directa do Projecto e ainda por se tratar de achados isolados com valor residual, e por já ter sido implementado o respectivo projecto, não se procedeu à respectiva relocalização. Em situação semelhante se encontram as ocorrências 2 e 3, identificadas no âmbito do RECAPE da refinaria GreenCyber, ainda que neste caso o projecto não tenha chegado a ser implementado.

A ocorrência 6 (Monte Feio) está a cerca de 650 m das projectadas esferas de GPL e de Buteno.

Toponimicamente, não surgem assinalados na Carta Militar quaisquer topónimos de relevo claramente arqueológico na Área de Estudo.

Quadro IV.61 – Ocorrências patrimoniais identificadas em pesquisa documental

Número	Topónimo	Concelho/ Freguesia	Tipologia Cronologia	Classificação Protecção	Bibliografia Fonte de Informação	Localização relativa à Área de Incidência Directa (Distancia à infra-estrutura mais próxima)
1	GreenCyber	Sines/Sines	Achado isolado Pré-história	-	Carvalho, 2008	Fora. A cerca 585 m das esferas de GPL e Buteno
2	GreenCyber 2	Sines/Sines	Achado isolado Pré-história		Canha, *et al.,* 2008	Fora. A cerca 90 m das esferas de GPL e Buteno
3	GreenCyber 1	Sines/Sines	Achado isolado Pré-história		Canha, *et al.,* 2008	Fora. A cerca 130 m das esferas de GPL e Buteno
4	GreenCyber	Sines/Sines	Casal ? Contemporâneo	-	Carvalho, 2008	Fora. A cerca 265 m das esferas de GPL e Buteno
5	GreenCyber	Sines/Sines	Achados avulso Pré-história	-	Carvalho, 2008	Fora. A cerca 305 m das esferas de GPL e Buteno
6	Monte Feio	Sines/Sines	Casal agrícola Contemporâneo	-	Prospecção	Fora. A cerca de 650 m das esferas de GPL e Buteno

12.5 Trabalho de Campo

O trabalho de campo consistiu numa prospecção sistemática da Área Directa de Intervenção, com vista à identificação de ocorrências de interesse patrimonial inéditas.

Como já referido, o Projecto em análise inclui a construção de um conjunto de edificações e estruturas processuais no interior do actual perímetro da Repsol Polímeros e em dois lotes adjacentes, pertencentes à Zona 2 da ZILS. No caso das intervenções no Terminal Petroquímico, dado que serão estabelecidos em infra-estruturas já construídas, totalmente pavimentadas, não se efectuou a sua prospecção.

Os trabalhos de campo decorreram sob condições meteorológicas adequadas para os objectivos em vista.

No decurso dos trabalhos de prospecção sistemática, procedeu-se à observação de todas as áreas de intervenção do Projecto no interior do actual perímetro do CP e nos referidos lotes adjacentes, descrevendo-se em seguida a situação de cada uma delas.

- **Zona 1, 2 e 3 (Fotos IV.18 e IV.19)** – correspondem a áreas no interior do Complexo Petroquímico, anteriormente alvo de terraplenagem e impermeabilização, pelo que o solo se apresenta bastante alterado. Ao nível do subsolo não é possível perceber se ocorreu algum tipo de afectação;
- **Zonas 4, 8 (Foto IV.21) e 9 (Foto IV.20)** – correspondem a áreas fora do perímetro actual do CP, que foram alvo de trabalhos de movimentação de terras, nomeadamente de desaterro. Estes trabalhos foram realizados em 2009, tendo existido um acompanhamento arqueológico de todas as acções com impacte no solo. Segundo o relatório dos trabalhos arqueológicos durante o decorrer dos mesmos não se identificaram quaisquer vestígios arqueológicos;
- **Zonas 5 e 6 (Foto IV.24)** – em parte corresponde a terreno natural, com uma ocupação arbórea de pinheiro e arbustiva composta por espécies endémicas. Uma parcela do terreno contém elementos residuais de betão, aparentando ter sido objecto de qualquer intervenção anterior.
- **Zona 7 (Fotos IV.22 e IV.23)** – corresponde a uma zona para onde se prevê a implantação das esferas de GPL e de buteno. Trata-se de uma zona aparentemente em solo natural, ainda que profundamente surribado.

Na Figura IV.73 incluem-se as fotos referidas anteriormente, bem como a demarcação das áreas prospectadas. Para maior pormenorização, ver Anexo IX do Volume de Anexos.

No decorrer dos trabalhos de prospecção nas diferentes infra-estruturas de projecto não se identificou qualquer elemento patrimonial que possa condicionar o normal desenvolvimento do Projecto Alba.

As condições de visibilidade do solo na área prospectada estão indicadas no Quadro IV.62 e ilustradas na Figura IV.74.

Figura IV.73 – Localização dos elementos de projecto e fotos ilustrativas

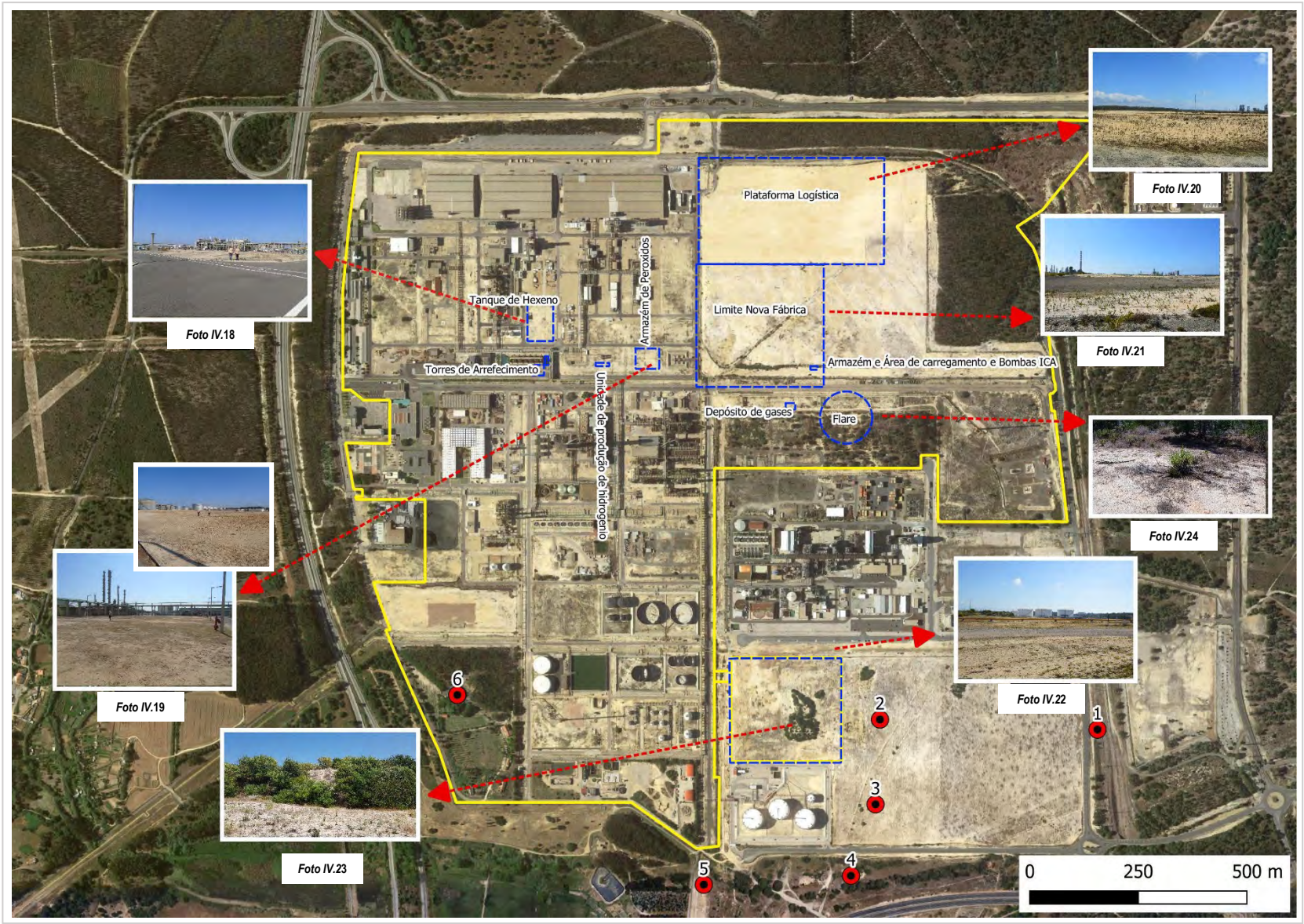
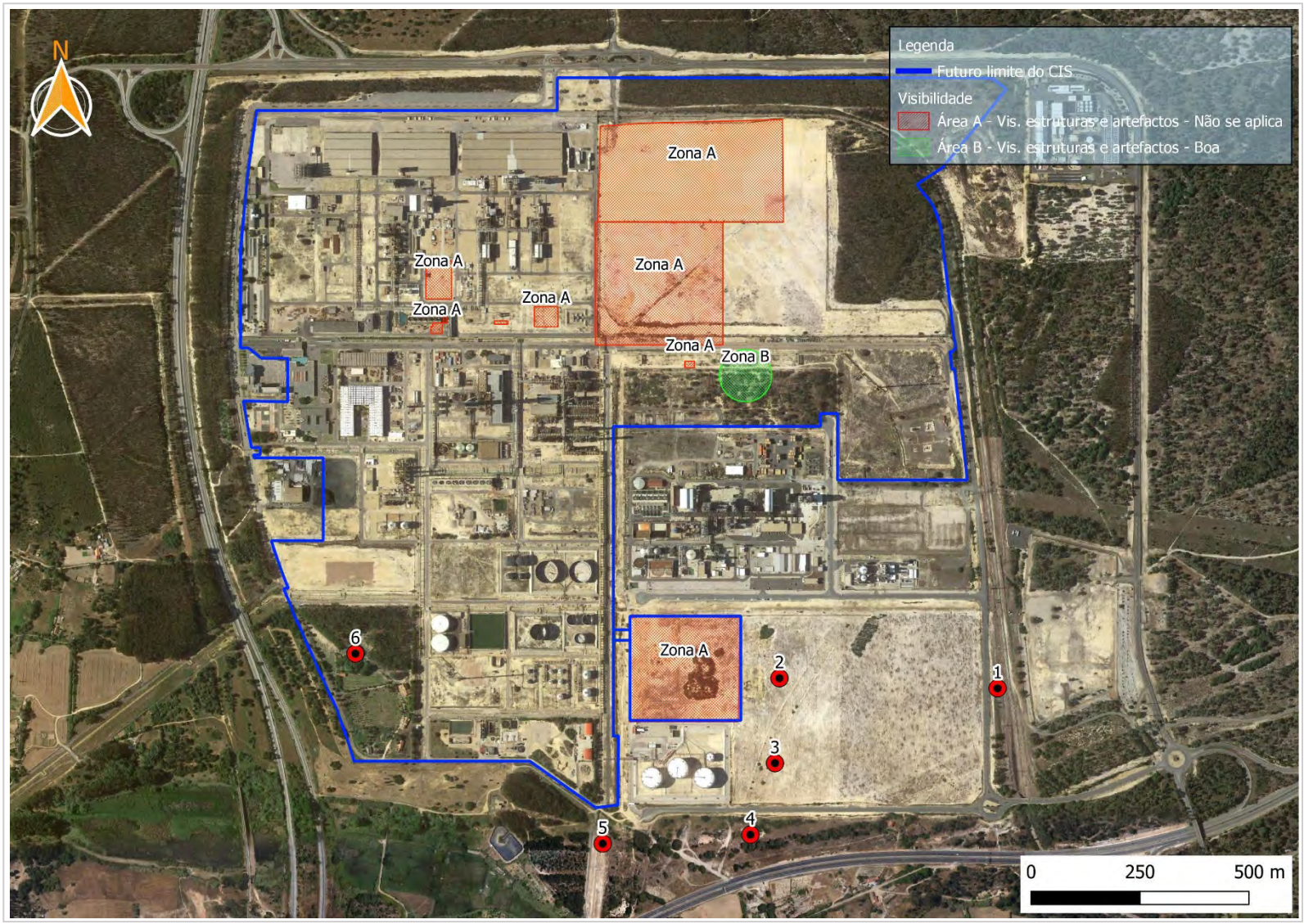


Figura IV.74 – Condições de visibilidade das áreas prospectadas



Quadro IV.62 – Caracterização das condições de visibilidade na Área Directa de Intervenção

Zonamento	VE	VA	Caracterização	Foto
Zona A	Não se aplica	Não se aplica	**Características da paisagem:** áreas em solo natural, terraplenadas/escavadas. Pontualmente intervencionadas/industrializadas e com solo impermeabilizado (betão e/ou tout venant).	
Zona B	Boa	Boa	**Características da paisagem:** áreas de topografia plana, com solo natural arenoso, pontualmente com vegetação arbórea e arbustiva esparsa e sem inclusões arqueológicas.	

Legenda:

- ***Zona:*** Identificação e delimitação de áreas homogéneas, em termos de ocupação actual e/ou visibilidade, desde que tenham dimensão significativa à escala cartográfica utilizada (ver Figura IV.74).
- ***Parâmetros:***

  VE = visibilidade para detecção de estruturas, acima do solo (elementos imóveis);

  VA = visibilidade para detecção de artefactos, ao nível do solo (elementos móveis).

12.6 Localização de Zonas e Topónimos com Potencial Interesse Arqueológico

O estudo toponímico pode revelar-se um precioso instrumento complementar de trabalho à investigação prática no terreno, uma vez que fornece indicadores interessantes quando aplicados na identificação de potenciais sítios arqueológicos, resultando numa maior objectivação da prospecção.

Tendo em conta a análise realizada e aplicada nos termos referidos, na envolvente da Área de Incidência Directa do Projecto não se identificam quaisquer topónimos que indiciem potencial arqueológico, arquitectónico ou etnográfico.

12.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Na ausência de projecto, ou seja, na opção zero, não se esperam alterações das características patrimoniais da área em análise, por não se prever a ocorrência de qualquer tipo de intervenção para a zona que possa afectar o descritor em análise.

SÍNTESE

A caracterização patrimonial da área de implantação do Projecto Alba desenvolveu-se de forma faseada, a primeira de pesquisa documental e a segunda de prospecção sistemática das áreas a intervencionar.

A pesquisa bibliográfica levada a cabo revelou a existência de alguns registos de ocorrências patrimoniais na área próxima do Projecto.

No decorrer da prospecção sistemática dos locais de intervenção directa não foram identificadas quaisquer ocorrências de índole patrimonial.

13. SÓCIO-ECONOMIA

13.1 Introdução

A análise das características sócio-económicas da região de implantação do projecto em análise será efectuada tendo como referência o concelho de Sines, onde se localiza o Projecto, bem como as NUT II Alentejo e NUT III Alentejo Litoral, Unidades Territoriais para fins estatísticos em que este concelho se integra.

O diagnóstico da situação actual, na vertente demográfica e sócio-económica, visa a apreciação dos impactes do projecto, baseando-se nos instrumentos de planeamento vigentes, designadamente no PROT Alentejo – Plano Regional de Ordenamento do Alentejo e no PDM do concelho em referência, no historial da ZILS, nas informações estatísticas disponíveis e no levantamento de campo efectuado.

13.2 Dinâmica Demográfica

Caracterização Regional

A NUTS II Alentejo

A NUT II Alentejo é constituída por 5 NUT III, designadamente Lezíria do Tejo, Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Alentejo Central e Baixo Alentejo. Fazem parte da região do Alentejo Litoral os concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Santiago do Cacém, Sines e Odemira (o maior concelho do país em termos de área).

O Quadro IV.63 apresenta a evolução da população residente a nível das NUT III que constituem a NUT II Alentejo.

Quadro IV.63 – Evolução demográfica da NUT III Alentejo Litoral, na NUT II Alentejo e no Continente

Zona geográfica	2001	Variação (%) 2001-2011	2011	Variação (%) 2011-2021	2021
Lezíria do Tejo	240 832	2,7	247 449	-4,7	235 892
Alentejo Central	173 646	-3,9	166 802	-8,6	152 511
Baixo Alentejo	135 105	-6,2	126 692	-9,3	114 889
Alentejo Litoral	**99 976**	**-2,1**	**97 895**	**-1,4**	**96 485**
Alto Alentejo	127 026	-6,8	118 352	-11,34	104 930
Alentejo	776 585	-2,5	757 190	-6,9	704 707
Continente	9 869 343	1,8	10 047 083	-1,9	9 857 593

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios dos censos de 2021, consultados em 07.04.2022)

No período analisado, os efectivos populacionais têm vindo a diminuir, relevando-se o decréscimo verificado neste último período intercensitário.

A região do Alentejo caracteriza-se, a nível demográfico, por ter, tradicionalmente, a densidade populacional mais baixa do território continental, cerca de 22,7 hab./km² e 110,8 hab./km², respectivamente, nos Censos de 2021 (dados provisórios).

O processo de litoralização do país teve início nos anos 30 do século passado, em consequência da atractividade dos pólos económicos mais dinâmicos como Lisboa, Porto e Setúbal, que registaram aumentos populacionais muito significativos, em muito excedendo os saldos naturais.

No caso particular do Alentejo, as migrações para outras zonas do país e para o exterior deveram-se em parte devido à estrutura fundiária da propriedade e à monocultura cerealífera que ao longo de décadas contribuíram, para além do desemprego, para o esgotamento dos solos.

Desde então, as diferenças entre litoral e interior e cidade e campo acentuaram-se, devido, quer à emigração, que atingiu níveis muito elevados e se generalizou a todo o território, quer à redução dos ritmos de crescimento natural, à medida que a natalidade descia mais que a mortalidade.

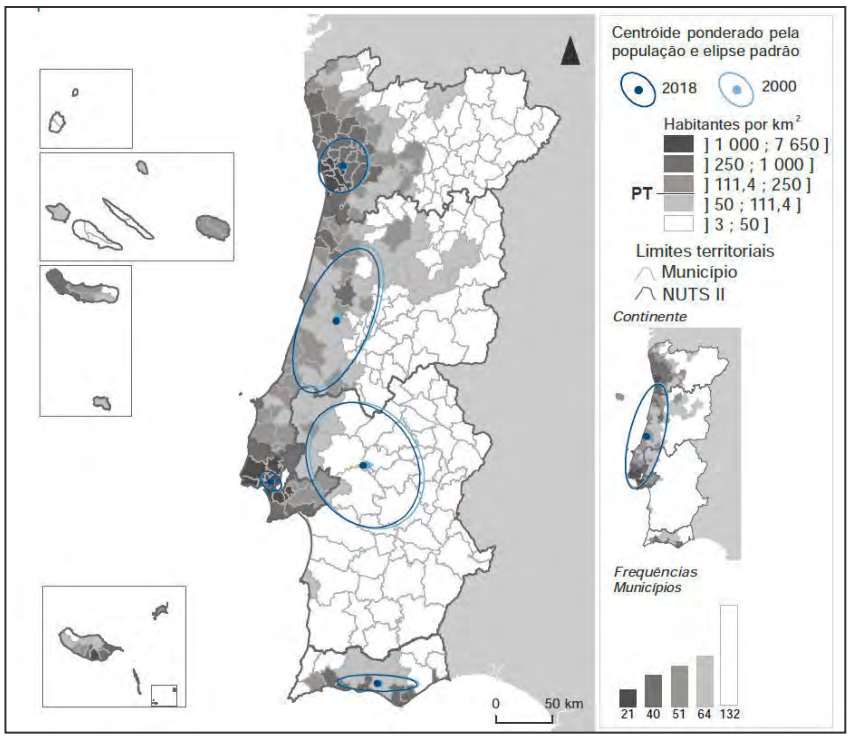
Nos anos 70, a situação inverteu-se pontualmente devido ao regresso dos residentes das ex-colónias e dos emigrantes da Europa, que conseguiram, em certos casos, alterar a tendência negativa dos saldos migratórios e mesmo compensar a descida progressiva dos saldos naturais.

A década de oitenta e noventa foram de relativa estagnação da população, tendo as migrações internas assumido uma importância crescente na evolução demográfica portuguesa, função do grau de atractividade de cada zona, em relação quase sempre com a dinâmica económica dos centros urbanos.

A partir dos anos noventa assiste-se a um aumento dos fluxos imigratórios que contribuíram para o aumento populacional verificado, mas que não se distribuiu equitativamente pelas várias regiões, com privilégio das áreas metropolitanas e das regiões mais litorais.

De acordo com "Retrato Territorial de Portugal" (INE, 2019), o padrão territorial observado para 2018 indicava a manutenção da situação descrita, com uma maior concentração de população em municípios do Litoral, e em especial nas áreas metropolitanas, por oposição aos municípios do interior do Continente, que registavam menores valores de densidade populacional, em consequência do processo de despovoamento que se tem verificado nestes territórios (Figura IV.75).

Figura IV.75 – Densidade populacional segundo a tipologia das áreas urbanas



Fonte: Retrato Territorial de Portugal (INE, 2019)

Caracterização Geral da NUT III Alentejo Litoral

A NUT III Alentejo Litoral, que ocupa uma área de 5 303,4 km², tem uma densidade populacional de 18,2 hab./km² e uma população de 96 485 habitantes (dados provisórios dos Censos de 2021, que correspondia a pouco mais de 17% da população residente na região Alentejo.

Esta região revela uma significativa heterogeneidade na estrutura, distribuição e dinâmica populacionais, destacando-se o concelho de Odemira com um crescimento de 13,6% neste último período intercensitário, sendo o concelho a nível do país com maior variação positiva, graças à imigração associada à agricultura intensiva que aqui se pratica nos últimos anos. O concelho de Sines experimentou uma ligeira diminuição populacional, de cerca de 0,3%.

O Quadro IV.64 expressa a dinâmica populacional registada a nível da NUT III Alentejo Litoral, destacando-se um decréscimo populacional de cerca de 4,5%, entre 1981 e 1991, e um acréscimo de 1,5% entre 1991 e 2001. No decénio 2001-2011, os resultados dos Censos indicam novamente um decréscimo populacional, ainda que menos expressivo que o verificado na década de 1981-1991, de cerca de 2,1%, mas que se atenuou neste último período intercensitário (-1,4%), de acordo com os dados provisórios disponíveis.

Quadro IV.64 – Evolução demográfica do Alentejo Litoral e dos concelhos que o constituem

Zona geográfica	1981	1991	2001	2011	2021	Variação 2011/2021
Alcácer do Sal	16 370	14 512	14 287	13 046	11 113	-14,8
Grândola	16 042	13 767	14 901	14 826	13 823	-6,8
Odemira	29 463	26 418	26 106	26 036	29 576	13,6
Santiago do Cacém	29 191	31 475	31 105	29 749	27 773	-6,6
Sines	12 075	12 347	13 577	14 238	14 200	-0,3
Alentejo Litoral	**103 141**	**98 519**	**99 976**	**97 895**	**96 485**	**-1,4**

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios de 2021, consultados em 07.04.2022)

Os dados apresentados no Quadro IV.64 permitem igualmente constatar que o acréscimo populacional registado em Sines foi de 59,9%, entre 1970 e 1981, de 12,4% entre 1981 e 2001, e de 4,9% entre 2001 e 2011. Neste último período intercensitário ocorreu uma viragem, tendo Sines registado um decréscimo populacional, ainda que ligeiro no contexto da sub-região.

Nos restantes concelhos, no período compreendido entre 1981 e 2021, verificou-se um decréscimo populacional consistente, mais acentuado no concelho de Alcácer do Sal em 2021, com excepção do concelho de Odemira, como referido acima.

A estrutura etária da população residente do Litoral Alentejano é mais envelhecida do que a média nacional, mas menos do que na região do Alentejo, sendo resultado de um défice de população jovem e de um peso acrescido de idosos, factor que se reflecte negativamente na população em idade activa. Nos pontos extremos da escala, situam-se os concelhos de Alcácer do Sal, que se apresenta com a maior percentagem de população acima dos 65 anos e Sines com um maior peso de população jovem e menor peso de população idosa, próximo da média nacional e, simultaneamente, de um significativo peso da população em idade activa e disponível para integrar o mercado de trabalho, só superada pelo concelho de Odemira (Quadro IV.65).

Quadro IV.65 – Estrutura etária na NUTS II Alentejo, em 2021

Zona Geográfica	0-14 anos %	15-24 anos %	25 – 64 anos %	65 e mais %
Continente	12,8	10,5	53,0	23,7
Alentejo	12,4	9,8	50,8	27,0
Baixo Alentejo	12,7	9,7	50,1	27,6
Lezíria do Tejo	12,9	4,7	51,0	25,8
Alto Alentejo	11,8	10,6	48,9	29,9
Alentejo Central	12,1	7,3	51,0	27,2
Alentejo Litoral	11,7	9,0	53,1	26,2
Alcácer do Sal	11,1	9,0	48,8	31,1
Grândola	12,2	9,2	51,0	27,6
Odemira	10,0	9,2	58,1	22,7
Santiago do Cacém	12,3	8,3	50,3	29,1
Sines	**14,1**	**9,5**	**53,8**	**22,5**

Fonte: Censos da População 2021 (dados provisórios)

O Quadro IV.66 apresenta alguns indicadores demográficos que ilustram o envelhecimento geral da população, em particular a nível da NUTS II Alentejo e NUTS III Alentejo Litoral.

Quadro IV.66 – Indicadores demográficos no Alentejo Litoral, em 2018

Zona Geográfica	Taxa de crescimento efectivo (%)	Taxa de crescimento natural (%)	Taxa de crescimento migratório (%)	Taxa bruta natalid. (‰)	Taxa bruta mortalid. (‰)	Índice envelhec.	Índice depend. idosos
Continente	-0,14	-0,25	0,11	8,5	11,0	162,2	34,5
Alentejo	-0,91	-0,72	-0,20	7,6	14,8	203,1	41,1
Alentejo Litoral	-0,55	-0,57	0,02	7,6	13,3	216,9	42,8
Alcácer do Sal	-1,20	-0,77	-0,42	5,9	13,6	260,5	51,0
Grândola	-0,38	-0,73	0,35	6,5	13.8	213,3	41,0
Odemira	-0,49	-0,53	0,05	8,5	13,9	238,3	45,3
Santiago do Cacém	-0,58	-0,56	0,02	7,2	12,7	221,3	43,6
Sines	**-0,23**	**-0,34**	**0,11**	**9,6**	**13,0**	**150,3**	**32,7**

Fonte: Anuário Estatístico da Região Alentejo: 2018 (INE, 2019)

De um modo geral, a quebra da taxa de natalidade, associada ao aumento da esperança de vida, tem contribuído para o envelhecimento geral da população, como evidencia o aumento do indicador índice de envelhecimento que, no Continente, aumentou de 71,5, em 1991, para 104,5, em 2001, e para 134,1 em 2011, posicionando-se, em 2018, em 162,2. No Alentejo Litoral, passou de 165,0, em 2001, para 188,8, em 2011. Em 2018, cifrou-se em 216,9.

Uma grande parte da população residente no Litoral Alentejano apresenta um nível de escolaridade até ao 1º ciclo do ensino básico e um peso da faixa da população com licenciatura mais desfavoráveis comparativamente ao Alentejo e ao país. Destaca-se Sines e Santiago do Cacém, no contexto do Litoral Alentejano, que apresentam estruturas de qualificações da população mais favoráveis no contexto da região em que se inserem, enquanto que Alcácer do Sal e Odemira reportam a situação inversa.

O Quadro IV.67 apresenta os dados referentes ao nível de instrução da população na região em apreço, em 2021.

Quadro IV.67 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população em 2021 (%)

Zona Geográfica	Nenhum	Básico			Secund. e pós-secundário	Superior	Taxa de Analfab. (2011)
		1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo			
Alcácer do Sal	16,0	29,0	12,6	15,1	18,4	9,0	13,2
Grândola	16,3	23,7	12,5	16,0	21,7	9,8	12,5
Odemira	21,7	19,7	9,3	16,5	22,8	10,0	15,7
Santiago do Cacém	15,2	21,6	10,0	16,7	23,4	13,2	9,6
Sines	**14,6**	**20,6**	**10,6**	**17,2**	**24,3**	**12,8**	**5,9**
Alentejo Litoral	17,3	22,0	10,5	16,5	22,5	11,2	11,6
Alentejo	15,7	23,2	10,8	16,3	21,0	13,0	9,6
Continente	13,7	21,3	10,6	15,5	21,3	17,6	5,2

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios de 2021)

O Litoral Alentejano apresenta índices de urbanização muito diferenciados por concelho, sendo um território predominantemente rural, em que uma parte significativa da população vive num número reduzido de freguesias urbanas, algumas das quais exercendo fortes efeitos de polarização. Os concelhos de Odemira (22,5% da população residente em freguesias urbanas, em 2011) e Sines (93%, na mesma data) correspondem a situações extremas no contexto dos concelhos integrantes do Litoral Alentejano, apresentando o primeiro, características predominantemente rurais e, o segundo, um pendor urbano mais marcado.

Os indicadores ambientais são favoráveis no Litoral Alentejano, com excepção da recolha selectiva de resíduos urbanos e taxa de deposição em aterro, que apresenta, ainda, valores relativamente mais baixos que a média nacional. Em relação à qualidade das massas de água, a situação no Alentejo Litoral pode considerar-se satisfatória, com valores próximos da média nacional, destacando-se favoravelmente na Região do Alentejo.

Os indicadores no domínio da saúde evidenciam também uma situação favorável, sendo a população residente na região, em geral, bem servida por um conjunto de equipamentos de saúde, que conferem ao Litoral Alentejano boas condições de coesão territorial.

Caracterização a Nível Concelhio e Infra Concelhio

Situado no litoral Atlântico, o concelho de Sines ocupa uma área de cerca de 203,3 km², confinando a Norte e Este com o concelho de Santiago do Cacém e a Sul com o concelho de Odemira.

A população residente neste território é de 14 200, segundo os dados provisórios dos Censos de 2021, distribuídos por 2 freguesias, Sines e Porto Covo, sendo o terceiro concelho do distrito de Setúbal com menor população, à frente de Alcácer do Sal e de Grândola.

O concelho de Sines registou um crescimento demográfico irregular, traduzido num aumento populacional que se manteve até 1950, altura em que se iniciou um período de decréscimo que se prolongou por toda a década de sessenta e que foi extensivo a toda a região alentejana e que resultou, sobretudo, de um acentuado surto migratório. A população residente no concelho cresceu aceleradamente na década de setenta e, em menor escala, nas décadas seguintes, contrariando a tendência registada na região do Alentejo, sobretudo devido à migração para a ZILS.

Neste último período inter-censitário, o concelho de Sines registou um decréscimo demográfico ligeiro, de cerca de 0,3%, resultado da diminuição da população na freguesia de Sines, ao contrário do que se verificou em Porto Corvo, que teve um aumento populacional de 5,1% (ver Quadro IV.68 e Figura IV.76, que ilustram a evolução, no período de 1981 a 2021, da população residente nas freguesias que constituem o concelho de Sines.

Quadro IV.68 – Evolução da população residente em Sines, por freguesia

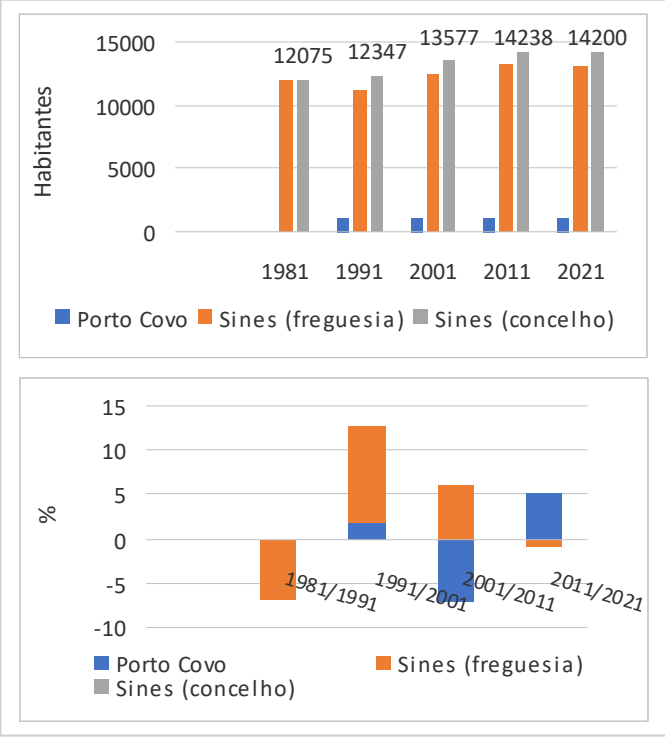
Divisão administrativa	Área km²	População					% Var. 2011/2021	Densidade populacional (hab./km²) (2021)
		1981	1991	2001	2011	2021		
Sines	151,00	12 075	11 253	12 461	13 200	13 109	0,7	86,6
Porto Covo	51,67	-	1 094	1 116	1 038	1 091	5,1	21,0
Sines	**203,30**	**12 075**	**12 347**	**13 577**	**14 238**	**14 200**	**-0,3**	**69,8**

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios de 2021)

É na freguesia de Sines, onde se concentra cerca de 92% da população (em 2021), que se regista a densidade populacional mais elevada do concelho, de 86,6 hab./km².

A estrutura etária da população do concelho de Sines tem seguido um padrão de evolução em tudo semelhante ao da região onde se insere, ou seja, de envelhecimento progressivo, resultante do aumento do número de idosos e da diminuição do número de jovens e de adultos.

Figura IV.76 – Evolução da população residente nas freguesias e concelho de Sines



O Quadro IV.69 apresenta a evolução da estrutura etária da população na área em análise e nas regiões onde ela se integra.

Quadro IV.69 – Evolução da estrutura etária da população no concelho de Sines

Zona geográfica	Estrutura etária (%)											
	0 - 14			15 - 24			25 - 64			65 ou mais		
	2001	2011	2021	2001	2011	2021	2001	2011	2021	2001	2011	2021
Sines	-	14,7	14,4	-	11,3	9,7	-	57,0	53,9	-	17,0	22,1
Porto Covo	-	12,8	11,0	-	8,9	8,2	-	53,8	53,3	-	24,6	27,6
Sines (concelho)	**15,5**	**14,5**	**14,1**	**14,7**	**11,1**	**9,5**	**54,4**	**56,7**	**53,8**	**15,4**	**17,6**	**22,5**
Alentejo Litoral	13,1	12,7	11,7	13,3	9,4	9,0	52,0	54,0	53,1	21,6	23,9	26,2
Alentejo	13,7	13,6	12,4	12,9	9,7	9,8	51,0	52,5	50,8	22,4	24,2	27,0
Continente	15,8	14,8	12,8	29,4	10,7	10,5	38,3	55,2	53,0	16,5	19,3	23,7

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População

A análise da evolução da estrutura etária em Sines apresenta um perfil evolutivo semelhante ao da Região, mas a população de Sines é relativamente mais jovem do que a população das outras regiões analisadas, mesmo em relação ao valor médio do Continente.

Os indicadores demográficos, apresentados no Quadro IV.70, traduzem o duplo envelhecimento da população, na base e no topo da pirâmide etária, que, no concelho de Sines, assumem uma expressão mais favorável, comparativamente às divisões administrativas de referência, pese embora a evolução negativa ocorrida entre 2011 e 2018.

Quadro IV.70 – Evolução dos indicadores demográficos do concelho de Sines nos anos de 2011 e 2018

Zona Geográfica	Taxa de crescimento natural (%)		Taxa de crescimento efectivo (%)		Taxa Bruta de natalidade (‰)		Taxa Bruta de mortalidade (‰)		Índice de envelhecimento	
	2011	2018	2011	2018	2011	2018	2011	2018	2011	2018
Sines	0,01	-0,34	0,20	-0,23	11,2	9,6	11,1	13,0	121,1	150,3
Alentejo Litoral	-0,48	-0,57	-0,38	-0,55	8,5	7,6	13,3	13,3	188,9	216,9
Alentejo	-0,52	-0,72	-0,52	-0,91	8,1	7,6	13,4	14,8	178,1	203,1
Continente	-0,06	-0,25	-0,29	-0,14	9,1	8,5	9,8	11,0	130,6	162,2

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região do Alentejo

No que respeita à dimensão média dos agregados domésticos, o concelho de Sines regista um valor de 2,3, dentro da ordem de grandeza do valor de nível regional, um pouco inferior à média do Continente, como se pode verificar no Quadro IV.71.

Quadro IV.71 – Agregados em 2021

Zona Geográfica	População	Nº de agregados	Dimensão média
Sines	14 200	5 924	2,3
Alentejo Litoral	96 485	39 976	2,3
Alentejo	704 707	29 2477	2,3
Continente	9 857 593	397 4714	2,4

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios de 2021)

A taxa de analfabetismo no concelho de Sines é bastante inferior aos valores médios registados no Alentejo Litoral e na NUT II Alentejo, e da ordem de grandeza do valor médio do Continente. A nível infra concelhio, Porto Covo apresenta uma taxa claramente mais elevada do que a freguesia sede do concelho, 8,7% contra 5,6%.

Em relação aos graus de ensino médio, secundário e 3º ciclo do ensino básico, os valores registados no concelho de Sines são superiores às médias da região do Alentejo e do Continente.

A percentagem de população detentora do grau de ensino superior no concelho de Sines, embora inferior à média do Continente, é superior ao valor médio registado na sub-região (embora da mesma ordem de grandeza do valor da região Alentejo), o que indicia a presença de pessoal relativamente qualificado na actividade económica local.

Quadro IV.72 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população das freguesias de Sines em 2021 (%)

Zona Geográfica	Nenhum	Básico			Secund. e pós-secundário	Superior	Taxa de Analfab. (2011)
		1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo			
Porto Covo	14,6	22,6	10,6	15,6	22,0	14,9	8,7
Sines (freguesia)	14,2	20,5	10,6	17,3	24,4	12,6	5,6
Sines (concelho)	**14,6**	**20,6**	**10,6**	**17,2**	**24,3**	**12,8**	**5,9**
Alentejo Litoral	17,3	22,0	10,5	16,5	22,5	11,2	11,6
Alentejo	15,7	23,2	10,8	16,3	21,0	13,0	9,6
Continente	13,7	21,3	10,6	15,5	21,3	17,6	5,2

13.3 Estrutura Económica

Caracterização Regional

Competitividade

A região do Alentejo, em 2019, gerou um valor acrescentado de 13 373 milhões de euros, representando 6,2% do valor produzido no país. O PIB *per capita* da região, na mesma data, era cerca de 18,969 milhares de euros, inferior à média nacional que foi de 20,841 milhares de euros, representando uma disparidade de 91,0% relativamente ao valor médio em Portugal (INE, Contas Regionais).

Em termos infra-regionais, e na mesma data, observam-se variações com algum significado no PIB *per capita*, destacando-se desde logo um índice de disparidade superior a 100% para a sub-região Alentejo Litoral (121,2%), variando os restantes valores do índice entre 77,0% no Alto Alentejo e de 94,4% no Baixo Alentejo.

Os dados apresentados no Quadro IV.73 evidenciam a distribuição espacial da riqueza nas sub-regiões da região do Alentejo, em 2019, segundo os dados do INE.

Quadro IV.73 – PIB na NUT II Alentejo em 2019

Divisão estatística	10^6 euros	Em % do total de Portugal	*PIB per capita*	
			Em valor	Índice de disparidade (Portugal=100)
			milhares de euros	%
Portugal	214 375	100,0	20,841	100,0
Alentejo	13 373	6,2	18,969	91,0
Alentejo Litoral	2 359	1,1	25,260	121,2
Baixo Alentejo	2 291	1,1	19,676	94,4
Lezíria do Tejo	4 197	2,0	17,664	84,8
Alto Alentejo	1 684	0,8	16,039	77,0
Alentejo Central	2 842	1,3	18,625	89,4

Fonte: INE, Contas Regionais

Ao nível da sub-região Alentejo Litoral, os 5 concelhos que a integram foram responsáveis, em 2019, por 17,6% da riqueza gerada na região do Alentejo (1,1% do país), oferecendo um nível de vida à sua população residente, medido pelo indicador PIB *per capita*, que corresponde a 121,2% do valor médio no país (a estes valores estão implícitos um efectivo populacional no Alentejo Litoral de 13,7% e 0,9% da região do Alentejo e do Continente, respectivamente).

Deste modo, o Litoral Alentejano posiciona-se como a única NUT III do Alentejo com um nível de PIB *per capita* superior à média nacional, assumindo, apesar da pequena dimensão populacional, um papel importante no desempenho global da região. Com efeito, este indicador, apesar das oscilações, permanece como o 2.º mais elevado do país ao longo dos últimos 10 anos, tendo em 2016 e 2017 superado o PIB *per capita* da Área Metropolitana de Lisboa.

Dinâmica empresarial

A sub-região Alentejo Litoral continha, em 2019, cerca de 15% do número de empresas na região do Alentejo (cerca de 1,0% do total nacional) e empregava cerca de 15,3% do pessoal ao serviço na mesma região (0,8% a nível nacional).

No Alentejo Litoral, o município mais relevante do ponto de vista da concentração de unidades empresariais é Odemira, estando Sines na 4.ª posição (ver Quadro IV.74). No que respeita a postos de trabalho, o maior empregador na sub-região é destacadamente o município de Odemira, seguido de Santiago do Cacém e Sines.

Quadro IV.74 – Dimensão económica da NUTS III Alentejo Litoral

Zona Geográfica	População Residente (2021)		Empresas (2019)		Pessoal ao serviço (2019)	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Alcácer do Sal	11 113	11,5	1 574	12,5	3 628	9,8
Grândola	13 823	14,3	3 431	27,3	4 126	11,1
Odemira	29 576	30,7	3 728	29,7	15 077	40,6
Santiago do Cacém	27 773	28,8	2 033	16,2	7 519	20,2
Sines	14 200	14,7	1 799	14,3	6 788	18,3
Alentejo Litoral	96 485	100,0	12 565	100,0	37 138	100,0
Alentejo	704 707	-	86 189	-	221 387	-
Continente	9 857 593	-	1 260 923	-	4 073 422	-

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Estatística das Empresas

Nota: optou-se por apresentar os dados de 2019, em vez dos dados mais recentes (2020), de modo a não reflectir os efeitos da pandemia pelo SARS-Cov-2

O tecido empresarial do Alentejo Litoral apresenta-se mais atomizado do que a média nacional, sendo também mais reduzida a concentração do emprego em estabelecimentos de grande dimensão. Em 2017, nesta sub-região, 97,1% do tecido empresarial contava com menos de 10 trabalhadores ao serviço e registava empresas com um número de pessoas ao serviço superior a 250 apenas nos concelhos de Santiago do Cacém e Sines. O volume de negócios médio por empresa nesta sub-região foi, na mesma data, de 215,7 milhares de euros, superior ao verificado na região do Alentejo (201,1 milhares de euros), e o número médio de pessoal ao serviço era de 2,5 valor também superior ao registado no Alentejo.

Estrutura Produtiva

Em 1991, na NUT II Alentejo e na NUT III Alentejo Litoral registava-se uma situação de equilíbrio entre os sectores primário e secundário, que eram praticamente equivalentes, apresentando o sector primário, em qualquer dos casos, valores superiores ao dobro da média geral do Continente. Nos decénios seguintes, a perda de efectivos primários fez-se por conta da terciarização da economia da região, bastante acentuada no período intercensitário de 2001-2011.

Mesmo assim, em 2011, na região do Alentejo, o sector primário apresentava um peso com significado (10,5%), quando comparado com a posição deste sector a nível nacional (3,2%), enquanto no sector secundário laboravam aproximadamente 20% dos empregados (Quadro IV.75).

Os dados provisórios dos Censos de 2021 indicam que a região do Alentejo mantém a tendência, um pouco mais esbatida comparativamente à situação de 2011, contando agora com 6,6% dos empregados no sector primário (1,5% no país) e 21,9% afectos ao sector secundário (25,8% no país).

No Alentejo Litoral, a distribuição dos empregados pelos três sectores de actividade económica, em 2011, seguia um perfil sensivelmente semelhante ao da Região do Alentejo, mas menos acentuada a desproporção entre os três sectores de actividade.

Entre 1991 e 2011, nesta sub-região, verificou-se também uma perda muito significativa de activos primários (de cerca de -55%) que foram engrossar a fileira de activos terciários, tendo as perdas de activos secundários sido substancialmente menores, situação a que não deverá ser alheia a dinâmica promovida pelo pólo industrial e portuário de Sines.

Com efeito, a estrutura produtiva do Litoral Alentejano é bastante diferenciada relativamente à Região onde se insere, concentrada no sector da indústria e energia, nomeadamente nos sectores da produção e distribuição de electricidade, de gás, de vapor e água quente; fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e tratamento de combustível nuclear e fabricação de produtos químicos.

Para além disso, o peso da agricultura e pesca também é substancialmente mais elevado (12%) face ao país (3%), mas da mesma ordem de grandeza do peso evidenciado pela região do Alentejo, pese embora, a um nível mais microscópico, se possa distinguir concelhos onde o sector primário é inferior à média regional (Santiago do Cacém e Sines) e com valores mais próximos do valor médio do Continente, e outros fortemente rurais, como Alcácer do Sal e Odemira.

Não estão ainda disponíveis os dados desagregados para o nível NUTS III e município.

Quadro IV.75 – População empregada por sector de actividade (%) na NUT III Alentejo Litoral

Zona geográfica	Primário			Secundário			Terciário		
	2001	2011	2021	2001	2011		2001	2011	
Alcácer do Sal	23,5	17,7	-	25,1	17,7	-	51,4	64,6	-
Grândola	12,7	8,7	-	24,3	18,4	-	63,0	72,9	-
Odemira	21,5	23,3	-	25,3	17,1	-	53,2	59,7	-
Santiago do Cacém	9,7	6,9	-	31,3	26,8	-	59,0	66,3	-
Sines	7,3	4,1	-	29,9	27,2	-	62,8	68,7	-
Alentejo Litoral	14,6	12,2	-	27,8	22,1	-	57,6	65,8	-
Alentejo	12,0	10,5	6,6	27,9	19,4	21,9	60,1	70,2	71,5
Continente	**4,8**	**3,2**	**1,5**	**35,5**	**25,3**	**25,8**	**59,7**	**71,5**	**72,7**

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios de 2021)

Actividade e Emprego

A população total na região do Alentejo é de 704 707 pessoas e a população empregada ronda os 272 milhares, segundo os resultados provisórios dos Censos de 2021, o que correspondeu a uma diminuição de quase 4,7 mil empregados em relação ao ano anterior. A taxa de actividade estava abaixo da média nacional, com um valor de 57,3% (Quadro IV.76).

Quadro IV.76 – Indicadores de emprego no Alentejo

Zona geográfica	Taxa de actividade (%)			Taxa de desemprego (%)		
	2001	2011	2021	2001	2011	2021
Continente	48,4	47,6	59,2	6,4	13,2	6,5
Alentejo	45,4	45,3	57,3	8,4	12,8	6,6
Alentejo Litoral	45,4	46,2	-	9,8	10,9	-
Sines	49,9	50,9	-	10,2	9,7	-

Fonte: Estatísticas do Emprego (INE) (página consultada em 08.04.2022)

No mesmo ano, a taxa de desemprego foi de 6,6%, o que representou um decréscimo face ao ano anterior (-0,5 p.p.), sendo a 2ª mais baixa taxa de desemprego do país, ocupando posição idêntica em termos de emprego de longa duração (3,4% para uma média do país de 3,6%).

Em termos absolutos, o número de desempregados nesta Região, em 2020, era de 20 000 indivíduos, sendo que 40% deles procurava emprego há mais de 1 ano e em 88% dos casos procuravam novo emprego (Quadro IV.77).

Quadro IV.77 – Tipo de desemprego e duração da procura de emprego (n.º), em 2019 e 2020

Zona geográfica	Ano	À procura de primeiro emprego	À procura de novo emprego	À procura de emprego há menos de 1 ano	À procura de emprego há mais de 1 ano	Total
Continente	2019	37 700 (11%)	301 800 (89%)	170 100 (50%)	169 300 (50%)	339 500 (100%)
	2020	33600 (10%)	299200 (90%)	203200 (61%)	129700 (39%)	332900 (100%)
Alentejo	2019	2 600 (11%)	21 000 (89%)	11 700 (50%)	11 900 (50%)	23 600 (100%)
	2020	2300 (12%)	17700 (88%)	11900 (60%)	8100 (40%)	20000 (100%)

Fonte: Estatísticas do Emprego (INE) (página consultada em 08.042022)

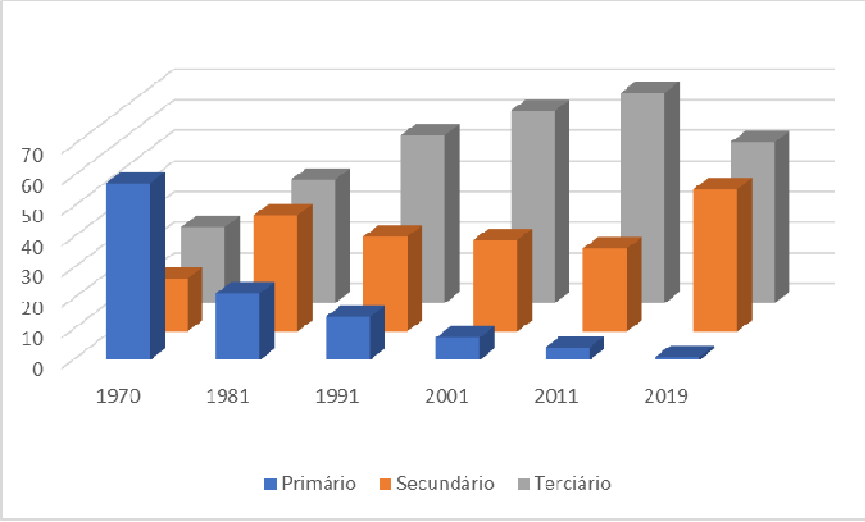
Actividade e Emprego

Anteriormente a 1970, o concelho de Sines caracterizava-se por um grande número de activos no sector primário, dada a grande importância da actividade agrícola (cultura extensiva de trigo), silvícola (montados de sobro) e da actividade piscatória. A quebra ocorrida entre 1960 e 1970 deveu-se, sobretudo, à emigração e ao desenvolvimento do turismo, que deslocou a população para os sectores secundário (construção civil) e terciário (serviços ligados ao turismo).

Com o arranque do Complexo Industrial de Sines, registou-se um aumento de cerca de 90% no número de activos e uma alteração radical da sua distribuição sectorial. Inicialmente, verificou-se um aumento significativo dos activos no sector secundário, devido sobretudo à construção civil, associada às obras portuárias e industriais. Numa segunda fase, aumentaram os activos no sector terciário, resultante da instalação de diversos serviços públicos (transportes, serviços sociais, educação e administração pública) e do desenvolvimento do comércio, por grosso e a retalho.

A evolução da repartição da população empregada do concelho de Sines pelos sectores de actividade económica, a partir de 1970, está representada na Figura IV.77, que ilustra a influência da ZILS não só na fixação de activos, como também na reconversão da actividade económica do sector primário para os sectores secundário e terciário. Em 2019, a população empregada no sector primário era de cerca de 1% do total, contra quase 53% afecta ao sector dos serviços e 46% afecta ao sector secundário. Comparativamente a 2011, o sector secundário captou efectivos, quer do sector primário, que atingiu o valor mais baixo da série, quer também do sector terciário, que viu diminuídos os seus efectivos.

Figura IV.77 – Evolução da População Empregada pelos Sectores de Actividade Económica no concelho de Sines (%)



Fonte: INE, Recenseamento Geral da População

A taxa de actividade no concelho de Sines cresceu 4 pontos percentuais entre 1991 e 2001 e 1 ponto percentual entre 2001 e 2011, sendo mesmo assim superior às médias regionais e ao valor médio no Continente. Em 2011, ano mais recente com dados mais recentes, este indicador apresentou o valor de 50,9%, resultando, fundamentalmente, da actividade masculina (56,6%) e menos da actividade feminina (45,4%).

A taxa de desemprego no concelho de Sines situava-se, em 2011, em 9,7%, resultando, principalmente, do desemprego feminino, que atingia 11,6% na mesma data, enquanto a taxa de desemprego masculino era de 8,1%, referindo-se sobretudo a desempregados à procura de novo emprego (ver Quadro IV.76, já apresentado).

No final de Dezembro de 2021, estavam inscritos nos Centros de Emprego do concelho de Sines 613 desempregados. Em termos médios, neste concelho, os desempregados são maioritariamente homens e estão à procura de novo emprego. Situam-se fundamentalmente na faixa dos 35-54 anos e possuem um nível de formação maioritariamente até ao 3.º nível do ensino básico (Quadro IV.78).

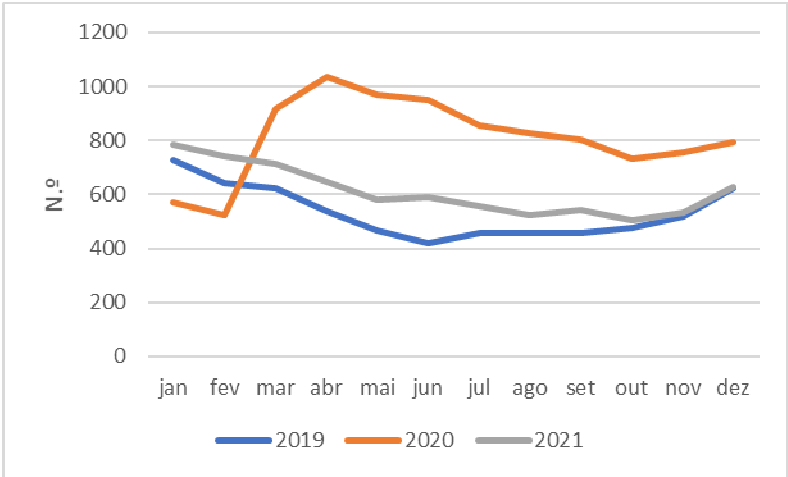
Quadro IV.78 – N.º médio anual de pessoas inscritas nos Centros de Emprego para obter um emprego por conta de outrem – concelho de Sines

Ano	Género		Tempo de inscrição		Situação face à procura		Média no ano
	Homem	Mulher	<1 ano	>= 1 ano	1.º emprego	Novo emprego	
2019	259	275	360	174	41	493	534
2020	459	353	613	199	35	777	812
2021	310	303	398	215	35	578	613

Fonte: Instituto do Emprego e Formação Profissional - Estatísticas mensais por concelho (2020 e 2021) (página da internet consultada em 13.04.2022)

É ainda de sublinhar a sazonalidade do desemprego no concelho de Sines, posta em evidência pela curva mensal do número de inscritos nos Centros de Emprego, que apresenta menores valores nos meses de Verão (Figura IV.78), admitindo-se que tal deverá estar associado às características turísticas deste concelho. De notar ainda que no ano de 2020 a curva característica apresentou forma diversa, com um aumento anómalo no final do primeiro trimestre, o que deverá estar relacionado com os efeitos da pandemia pela COVID19.

Figura IV.78 – Variação mensal dos pedidos de inscrição nos Centros de Emprego – concelho de Sines



Fonte: Instituto do Emprego e Formação Profissional – Estatísticas mensais por concelho (2019, 2020 e 2021) (página da internet consultada em 20.04.2022)

Dinâmica empresarial

Sines é o município que maior riqueza gera na NUTS III Alentejo Litoral, representando cerca de 52,2% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) nesta sub-região (em 2017, dados mais recentes disponíveis à data). Não obstante, regista 12,8% das empresas aqui sedeadas e 20,0% do pessoal ao serviço.

Em termos absolutos, no concelho de Sines, em 2017, estavam sedeadas 1 585 empresas (sector primário – 10,0%, sector secundário – 9,7% e sector terciário – 80,3%), que originaram um volume de negócios de 1 296,5 milhões de euros e empregaram 6 218 pessoas.

O Quadro IV.79 apresenta a distribuição das empresas sedeadas em Sines, em 2017, por sector de actividade (segundo a CAE Rev. 3), bem como o pessoal ao serviço e VAB gerado.

Quadro IV.79 – Empresas sedeadas em Sines, em 2017

Sectores de Actividade (segundo as secções da CAE – Rev. 3)	Nº Empresas	Pessoal	VAB (milhares de Euros)
A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	157	238	3 405
B – Indústrias extractivas	1	...	...
C – Indústrias transformadoras	60	1 118	202 927
D – Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3	...	...
E – Capt./trat./distribuição água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	3	...	...
F – Construção	88	418	10 702
G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos	290	924	16 809
H – Transportes e armazenagem	39	741	150 134
I – Alojamento, restauração e similares	213	564	8 482
J – Actividades de informação e de comunicação	16	17	192
K – Actividades financeiras e de seguros	-	-	-
L – Actividades imobiliárias	35	52	1 873
M – Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	38	241	3 652
N – Actividades administrativas e dos serviços de apoio	135	1 432	24 702
O – Administração Pública e Defesa; Segurança Social obrigatória	273	-	-
P – Educação	73	86	472
Q – Actividades de saúde humana e apoio social	84	182	2 204
R – Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas	33	36	308
S – Outras actividades de serviços	79	113	760
T – Actividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico	-	-	-
U – Actividades dos organismos internacionais	-	-	-
Total	1 585	6 218	428 322

Fonte: Anuário Estatístico da Região do Alentejo 2018 (INE, 2019)

Sector primário

O concelho de Sines dispõe do único porto de pesca existente na Região do Alentejo, pelo que esta actividade tem sido muito representativa, a nível concelhio, pelo número de efectivos que ocupa e pelo valor económico que gera.

Na Região do Alentejo (Porto de Sines), em 2017, estavam matriculados 239 pescadores (pesca polivalente – 162, pesca do arrasto – 22 e pesca do cerco – 55), correspondentes a 34,8% do número total de pescadores de águas marítimas do Continente.

No mesmo ano, as capturas nominais na NUTII Alentejo (Porto de Sines) foram de cerca de 5 776 t de pescado fresco ou refrigerado (5 331 t de peixes marinhos, 434 t de moluscos e 11 t de crustáceos), correspondente a 4,5% do pescado total capturado no Continente, no valor total de 10 889 milhares de euros (3,7% do valor do pescado total capturado no Continente). A actividade de apanha de algas (agarófitas), destinadas à indústria, também é significativa no Sudoeste Alentejano.

A situação da agricultura no concelho de Sines, nas últimas décadas, tem estado ligada ao desenvolvimento da ZILS. Anteriormente à sua criação, a actividade agrícola baseava-se em explorações tradicionais, de tipo familiar, voltadas para o auto-consumo. Na década de setenta, a expropriação de largas áreas, afectas ao GAS, originou o abandono das práticas agrícolas por parte dos antigos proprietários e rendeiros. Actualmente, existe uma extensão considerável de terrenos agricultados, dentro e fora da área da ZILS.

De acordo com o Anuário Estatístico da Região do Alentejo de 2011, a SAU – superfície agrícola utilizada no concelho de Sines era de 8 904 ha e a população agrícola de 154 indivíduos, sendo a SAU média das explorações de 52,7 ha. Predomina o cultivo de cereais (trigo, milho, aveia e leguminosas para grão), as pastagens e forragens para alimentação de gado e a horticultura e fruticultura, com destaque para a laranjeira, a vinha e a oliveira. O concelho possui, ainda, extensas áreas florestadas, essencialmente com pinheiros, sobreiros e eucaliptos.

As 157 empresas afectas aos sectores agrícola, silvícola e piscícola geraram, em 2017, um VAB de 3,4 milhões de euros (0,6% do total no concelho) e empregaram 238 pessoas (3,8% do pessoal ao serviço no concelho).

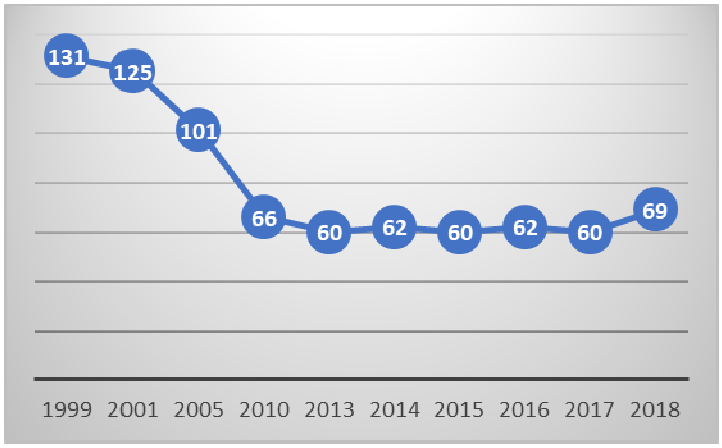
Na indústria extractiva, está sedeada no concelho de Sines apenas 1 empresa, para a qual não estão disponíveis dados sobre pessoal ao serviço e volume de negócios.

Sector secundário

No concelho de Sines, em 2018, estavam sedeadas 165 empresas pertencentes ao sector secundário (indústria transformadora – 69 empresas, electricidade/gás/vapor – 2 empresas, fornecimento serviços básicos – 3 empresas e construção – 91 empresas), que originaram um volume de negócios de 918 milhões de euros e empregaram 1 746 pessoas (excepto secções D e E), de acordo com o INE.

Não obstante o decréscimo que se tem observado em termos do número de empresas (ver Figura IV.79), a indústria transformadora ainda tem um peso significativo na economia do concelho.

Figura IV.79 – Evolução da indústria transformadora no concelho de Sines (n.º empresas)

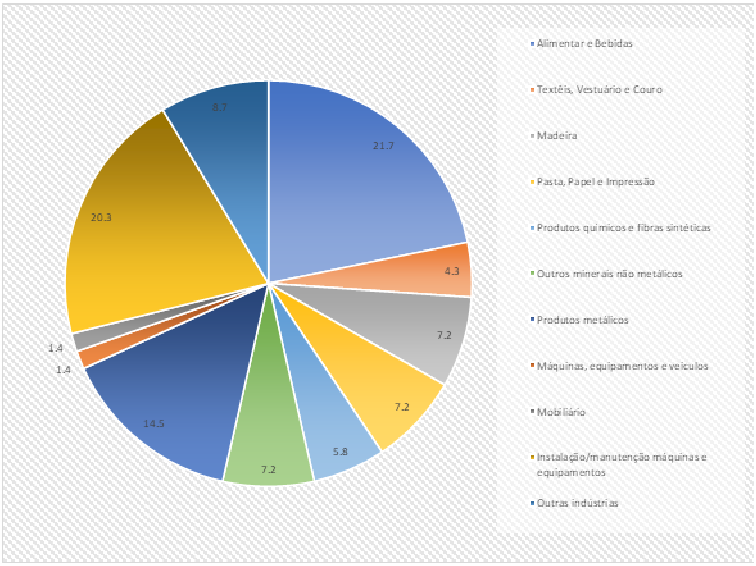


Fonte: Anuários Estatísticos da Região do Alentejo (INE)

Com efeito, de acordo com INE, em 2018, apesar do número de unidades da indústria transformadora sedeadas no concelho de Sines ter representado apenas cerca de 4,3% do universo empresarial sineense (1 603 empresas), geraram um volume de negócios de 896,2 milhões de euros, o mais elevado, correspondente a cerca de 64% do total produzido no concelho. A importância da indústria transformadora avalia-se também pelo seu papel na formação de emprego, sendo o 2.º maior empregador do concelho, logo atrás dos serviços administrativos, com cerca de 19% (1 286 trabalhadores) dos 6 694 afectos ao sector empresarial.

As empresas da indústria transformadora distribuíram-se, no período referido, de acordo com o perfil representado na Figura IV.80.

Figura IV.80 – Empresas da indústria transformadora sedeadas no concelho de Sines, segundo a CAE-Rev.3, em 2018



Fonte: INE (base de dados estatísticos)

As empresas do sector alimentar e bebidas ocupam, em número de unidades, uma posição dominante no tecido empresarial transformador do concelho de Sines, com 21,7% do total das empresas, seguindo-se as unidades pertencentes ao sector da instalação/reparação de equipamentos e máquinas, com 20,3% do total e a fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos, com 14,5% do total.

O sector da construção civil assume uma expressão não muito relevante no concelho, em termos de emprego, estando contabilizadas 91 empresas em 2018, geralmente de pequenas dimensões, que empregaram 418 trabalhadores e geraram um VAB de 21,8 milhões de euros, na mesma data. Este sector, à semelhança da agricultura, tem estado dependente do desenvolvimento da ZILS, quer da construção das instalações industriais, instalações portuárias e infra-estruturas afins, quer da construção de habitações (sobretudo em Santo André).

O caso particular da Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS)

⇨ Breve historial

Na década de sessenta, assistiu-se à implantação de complexos industriais por toda a Europa em zonas que tradicionalmente não possuíam essa vocação. Essas zonas, escolhidas pelas suas condições naturais favoráveis, deveriam servir de pólo de desenvolvimento das respectivas regiões. Em Portugal, a escolha recaiu em Sines, sobretudo devido às extraordinárias condições para a criação de um porto marítimo.

O Gabinete da Área de Sines (GAS) foi criado pelo Decreto-Lei n.º 270/71, de 19 de Junho, com o objectivo de dinamizar o aparecimento de uma zona urbano/industrial, que funcionasse como pólo de desenvolvimento da região Sul. O GAS foi dotado de poderes de actuação sobre uma vasta área, definida no mesmo diploma, que englobava a totalidade do concelho de Sines e uma parte do concelho de Santiago do Cacém.

No âmbito da referida legislação, competia ao GAS a criação ou adaptação das infra-estruturas e equipamentos necessários à implementação das actividades económicas, bem como a criação de um centro urbano. Para esse efeito, o Gabinete da Área de Sines foi dotado de autonomia administrativa e financeira, tendo assumido algumas das competências das Câmaras Municipais, nomeadamente em matéria de urbanização e de licenciamento de obras.

O GAS foi reestruturado em 1980 (Decreto-Lei n.º 487/80, de 17 de Outubro), passando a ter essencialmente funções de planeamento, embora mantivesse a capacidade de execução de Projectos. A referida legislação atribuiu ao GAS funções na área da defesa e controlo do ambiente, bem como da promoção de infra-estruturas de saneamento básico.

O GAS foi extinto em 1986, quinze anos após a sua criação. O Decreto-Lei n.º 115/89, de 14 de Abril, devolveu às Câmaras Municipais as competências, que tinham sido delegadas no GAS, passando estas a ficar responsáveis pelos respectivos territórios, onde se tinha desenvolvido o empreendimento de Sines.

As redes de controlo de qualidade do ar e o laboratório das águas do ex-GAS, assim como o pessoal afecto a essas infra-estruturas, foram integrados na então DGQA – Direcção Geral da Qualidade do Ambiente, em 5 de Dezembro de 1985, ainda antes da extinção daquele organismo.

As infra-estruturas de saneamento básico, incluindo o aterro sanitário, foram transferidas para a então Direcção-Geral dos Recursos Naturais (Decreto-Lei n.º 115/89, de 14 Abril), com excepção de uma pequena parte referente às águas residuais domésticas, que passou a ser património das respectivas Câmaras Municipais.

A gestão do Complexo Industrial foi temporariamente entregue ao IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento, e a gestão das Zonas de Indústria Ligeira, designadamente ZIL 1 (Santo André) e ZIL 2 (Sines), às respectivas Câmaras Municipais, que actualmente mantêm essa função.

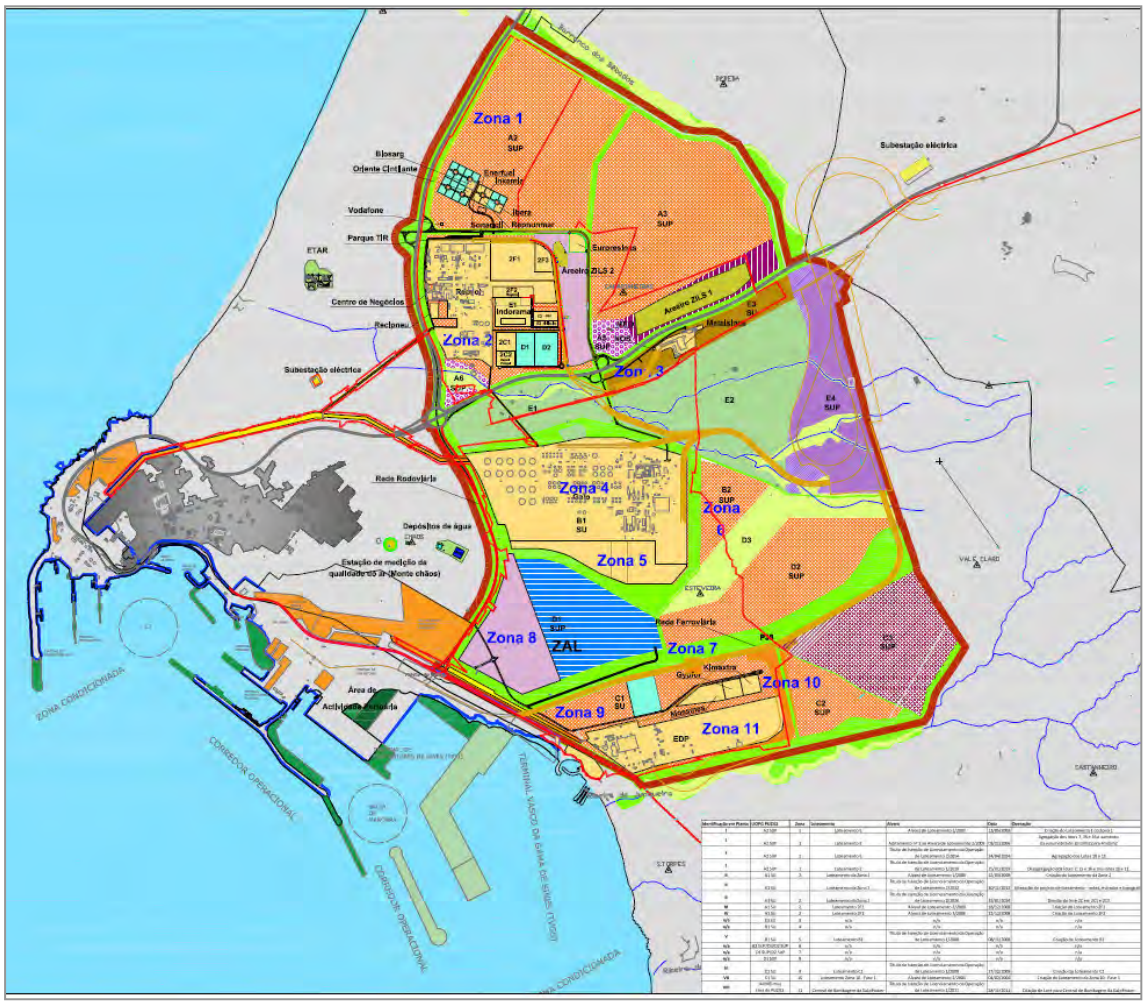
Em 1991, foi constituída a PGS – Sociedade de Promoção e Gestão de Áreas Industriais e Serviços, SA, uma empresa privada de capitais públicos, com o objectivo de gerir a área industrial do Complexo. Os sócios fundadores da PGS foram o IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento, o IPE – Investimentos e Participações Empresariais, a APS – Administração do Porto de Sines, a CMS – Câmara Municipal de Sines e o BNU – Banco Nacional Ultramarino.

Em Novembro de 2004, a gestão da ZILS passou a ser da responsabilidade da AICEP GLOBAL PARQUES, num processo que resultou da fusão da PGS com a APIParques e a Sodia.

⇨ Situação actual

A ZILS – Zona Industrial e Logística de Sines, anteriormente designada por Complexo Industrial de Sines, é composta por um sector de indústrias pesadas, instalado na freguesia e concelho de Sines, numa área expressamente vocacionada para esse fim, bem como por duas zonas de indústria ligeira, localizadas em Sines e Santiago do Cacém (Ver Figura IV.81).

Figura IV.81 – Zona Industrial e Logística de Sines e Porto de Sines



Fonte: AICEP Global Parques, 2019

O Quadro IV.80 apresenta a listagem das principais empresas instaladas na actual ZILS, bem como as respectivas datas de instalação, áreas de actividade e área e zona ocupadas (a listagem completa foi incluída no Anexo XII do Volume de Anexos).

Quadro IV.80 – Principais empresas instaladas na Zona Industrial e Logística de Sines

Empresa	Data instalação	Actividade	Área ocupada m²	Zona
Air Liquide	-	Gases raros do ar	25 594	2E2
Indorama Ventures Portugal Utility	-	Energia e utilidades	21.500	2E1
Indorama Ventures Portugal PTA	-	Produção de PTA	146.849	2E1
Enerfuel	2007	Biodiesel	9 467	1E
EuroResinas	1999	Resinas, Formaldeído e Fábrica de Impregnação	58 758	2M
Galp Energia	1973	Refinaria de produtos petrolíferos	4 029 191	4 e 5
Ibera	2001	Betão pronto	10 011	1E
Kimaxtra	2006	Cimento	52 433	10 - E7
MetalSines	1990	Metalomecânica e vagões	108 444	3
Cimpor Indústria de Cimentos	2003	Cimento	100 000	10 - E9
Recipneu	2000	Reciclagem de pneus	23 359	2B
Repsol	1976	Polímeros, polipropileno, polietileno e cogeração	1 657 211	2 - 2E1, 2F2
GYPFOR - Gessos Laminados, SA	2014	Gessos laminados	52 849	10 – F8
Medway Logistics Services, SA *	2019	Logística e terminal de contectores de 2ª linha	34 244	2 – 2E3
START Campus - Sines 4.0 *	2020	Datacenter	594 296,81	9
Energykeme *	2021	Produção de H_2/energia fotovoltaica	48 031,77	Areeiro ZILS II
Woodchem *	2021	Biomassa para energia	18 910,79	1 – 7/15
BB&G *	2021	Negro de fumo e biodiesel	18 919,74	1 – 8/16

Fonte: AICEP Global Parques, 2021
* em licenciamento

Sector terciário

Em 2017, as actividades predominantes no sector terciário estavam ligadas ao comércio, por grosso e a retalho, representando 18,3% (290) das empresas sedeadas em Sines. Empregavam 924 trabalhadores (14,9% do pessoal ao serviço em Sines, a seguir às actividades administrativas e serviços de apoio e à indústria transformadora), e geraram um volume de negócios de 93,7 milhões de euros (7,1% do total).

Das actividades ligadas aos diversos serviços prestados à comunidade (serviços financeiros, públicos, de segurança e pessoais), têm especial relevância no concelho os transportes, posicionando-se como um dos sectores mais empregadores, atrás da indústria transformadora e do comércio por grosso e a retalho, e dos que maiores volumes de negócio geram, logo a seguir à indústria transformadora.

A actividade turística assume uma importância significativa em Sines e Porto Covo, estando os concelhos em análise integrados na Região de Turismo da Costa Azul, que engloba treze concelhos a Sul do Tejo, nomeadamente os nove concelhos que constituem a Península de Setúbal e os concelhos alentejanos de Santiago do Cacém, Sines, Grândola e Alcácer do Sal.

A capacidade de alojamento dos estabelecimentos hoteleiros do concelho de Sines, em 2018, era de 793 lugares, distribuídos por 17 estabelecimentos, com uma taxa líquida de ocupação-cama de 32,4% e uma estada média por hóspede de 2,2 noites.

13.4 Povoamento e Distribuição Espacial da População

No concelho de Sines, a população está concentrada na freguesia de Sines (cerca de 92%) e os restantes na freguesia de Porto Covo. O indicador relativo à densidade de alojamentos por freguesia desse facto dá conta, tendo-se contabilizado, em 2021, 48,75 alojamentos por quilómetro quadrado na freguesia de Sines e um valor de 24,9 alojamentos/km^2, na freguesia de Porto Covo.

De notar que o grande acréscimo populacional dos anos setenta foi acompanhado por uma expansão territorial, de que resultou a agregação ao centro urbano de alguns bairros existentes na envolvente da vila antiga, nomeadamente Baixa de S. Pedro, Barradas, Caminho Grande, Correia, Courela da Cruz, Currais Velhos, Quinta do Meio, Quinta dos Passarinhos e S. Marcos.

O Quadro IV.81 indica o número de alojamentos existentes e respectivo tipo de ocupação.

Quadro IV.81 – Ocupação dos alojamentos em 2021

Zona Geográfica	População	Total de alojamentos familiares	Agregados/ alojamentos familiares	Residência habitual	Uso sazonal/ secundário	Vagos
Sines (freguesia)	13 109	1 286	0,74	5 423	1 085	859
Porto Covo	1 091	7 369	0,38	480	619	187
Sines (concelho)	14 200	8 655	0,68	5 903	1 704	1 046
Alentejo Litoral	96 485	70 910	0,56	39 629	20 157	10 915
Alentejo	704 707	473 664	0,61	290 686	104 175	77 945
Continente	**9 857 593**	**5 730 413**	**0,69**	**3 963 165**	**1 072 061**	**691 234**

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População (dados provisórios de 2021)

Dada a acentuada vocação turística e balnear de Porto Covo, que se tem acentuado nos últimos anos, a respectiva população quadruplica na época estival. Esta população flutuante aloja-se, sobretudo, em parques de campismo e casas particulares, pese embora se registar um peso importante do alojamento para residência secundária, sendo este superior ao alojamento de residência habitual (situação que não se verifica na freguesia de Sines).

Núcleos habitacionais na envolvente do Projecto

Na envolvente directa do CP identificam-se alguns pequenos núcleos habitacionais, designadamente Barbuda, Pardieiros, Dalda e Bolbugão, localizado a cerca de 400 – 450 m a Sul, Ribeira de Moinhos e Cadaveira, situados a cerca de 800 m e 1 300 m a Poente, respectivamente (ver Figura IV.82 e Fotos IV.18 a IV.20).

Figura IV.82 – Aglomerados rurais na envolvente do CP

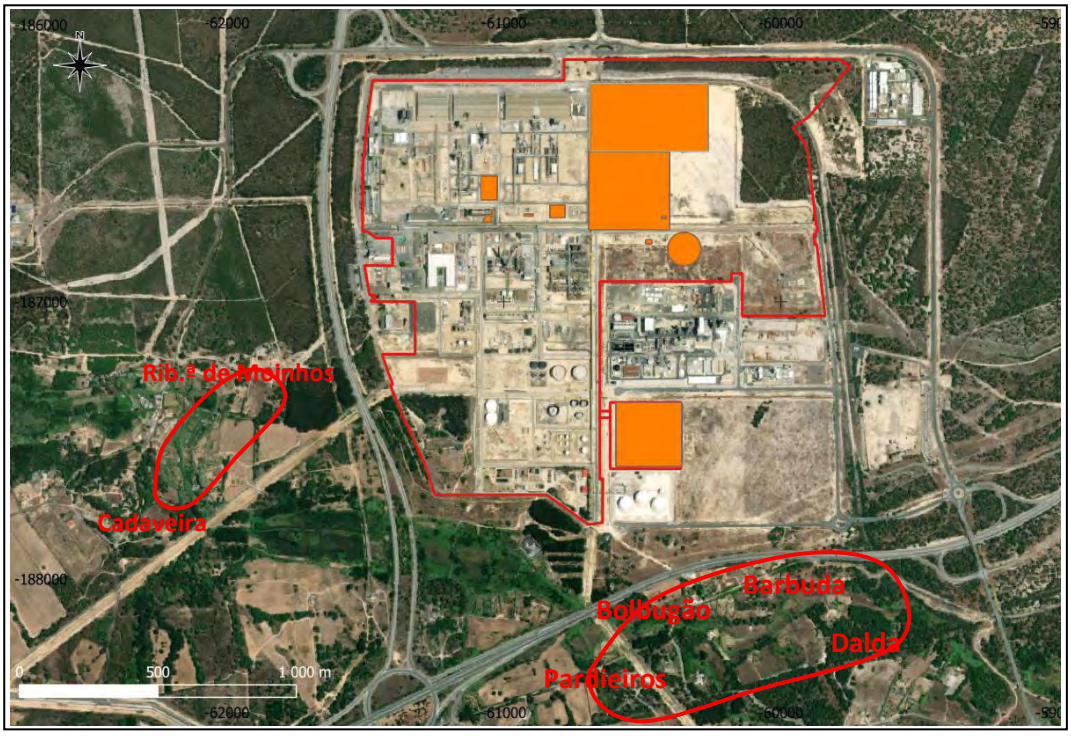


Foto IV.18 – Núcleo habitacional de Barbuda



Foto IV.19 – Núcleo habitacional de Ribeira de Moinhos

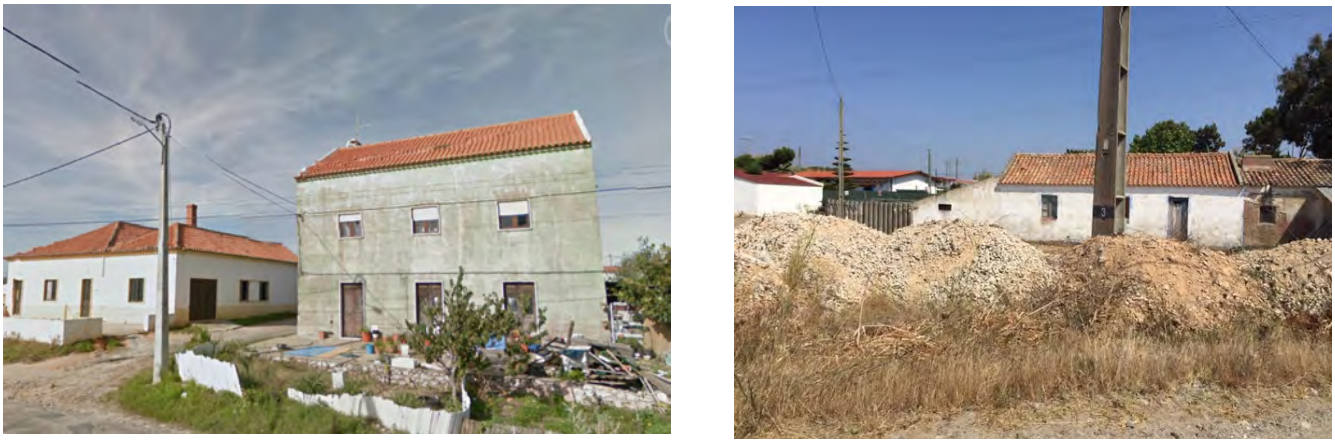


Foto IV.20 – Aglomerado rural de Cadaveira





No interior da ZILS, as habitações existentes mantêm-se, regra geral, ocupadas pelos anteriores proprietários, que obtiveram autorizações ou contratos de arrendamento dos prédios, mantendo a residência. Nesta área, citam-se os lugares de Pardieiros, Bolbugão, Barbuda e Dalda. As construções existentes destinam-se a habitação e apoio a pequenas explorações agrícolas associadas à baixa aluvionar da ribeira de Moinhos, em regime de actividade complementar à actividade principal.

A densidade máxima do edificado não ultrapassa os 8 edifícios/hectare em Dalda e Barbuda, situando-se nas restantes áreas abaixo dos 4 edifícios/hectare. As funções urbanas existentes resumem-se a uma taberna e um café-restaurante.

Fora da ZILS, referem-se os aglomerados rurais de Cadaveira e de Ribeira de Moinhos, correspondentes a dois conjuntos de edificações dispersas, a Poente do CIS, ao longo do Caminho Municipal 1086. A densidade máxima em ambos os aglomerados não ultrapassa os 4 edifícios/hectare.

O património existente resume-se à Capela de S. Bartolomeu, entre a Cadaveira e a esteira de pipelines, em bom estado de conservação devido aos recentes trabalhos de restauro, e aos moinhos de água da Ribeira de Moinhos em mau estado de conservação

No que respeita a funções urbanas, existe um equipamento desportivo – a pista de auto-cross da Cadaveira e um café/restaurante na Ribeira de Moinhos.

Refere-se igualmente a subestação eléctrica de Monte Feio da REN, localizada a cerca de 270 m da esteira Porto de Sines/Repsol.

13.5 Equipamentos Colectivos

As funções centrais, raras e correntes, encontram-se concentradas na cidade de Sines, que funciona como pólo concelhio. Fora da cidade, assinalam-se as unidades comerciais de uso diário, nomeadamente café/restaurante, comércio misto/minimercado e os serviços básicos, ou seja, escolas do ensino básico, postos de correio e de telefone público e extensão do centro de saúde.

O concelho de Sines não dispõe de estabelecimentos hospitalares, dependendo do Hospital do Litoral Alentejano, localizado a cerca de 20 km da cidade de Sines, em Santiago do Cacém, que serve todo o Alentejo Litoral. Existe no concelho uma unidade de cuidados de saúde personalizados (UCSP), o Centro de Saúde de Sines, com uma extensão em Porto Covo. As sedes de freguesia têm posto médico público e, na cidade de Sines, existem ainda várias clínicas de várias especialidades médicas.

Na área educacional, o concelho de Sines dispõe de infra-estruturas de ensino que abrangem os diversos graus de escolaridade, desde o Pré-Escolar até ao 12º Ano de Escolaridade, o ensino recorrente e o ensino profissional. Em 2018, no concelho de Sines estavam matriculados 2 432 alunos (ensino secundário - 569, ensino básico - 1 439 e ensino pré-escolar - 424), distribuídos por 17 estabelecimentos de ensino, 8 de educação pré-escolar, 7 do ensino básico e 2 do ensino secundário. Os estabelecimentos de ensino estão concentrados na cidade de Sines, porquanto existem escolas do nível pré-escolar e 1º ciclo em ambas as freguesias, mas o ensino do 2º e 3º ciclos e de nível secundário só existe na cidade de Sines.

A nível de ensino técnico/profissional existem duas escolas, nomeadamente a Escola Tecnológica do Litoral Alentejano e uma extensão do CENFIM – Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e da Metalomecânica.

Para além dos graus de ensino referidos, Sines dispõe de um pólo da Universidade de Évora, o CIEMAR – Laboratório de Ciências do Mar, iniciativa conjunta da Universidade e da Câmara Municipal, que integra actividades de ensino, investigação científica, divulgação e prestação de serviços em diversas áreas com destaque para a biologia marítima e ambiente.

Na área do ensino artístico, iniciou-se no ano de 2008 o ensino da música, na Escola das Artes de Sines.

O concelho de Sines conta ainda com o Sines Tecnopólo, que presta apoio às empresas de base tecnológica e empreendedores. Trata-se de uma iniciativa da Câmara Municipal de Sines com parcerias de instituições de ensino superior que garantem o seu suporte científico e pedagógico.

Na área cultural, destaca-se o Centro Cultural de Sines, que integra num único edifício quatro equipamentos: um centro de exposições, a biblioteca municipal, um auditório de 175 lugares e o Arquivo Histórico Arnaldo Soledade. Existe, ainda, o Museu de Sines/Casa Vasco da Gama e o Centro Cultural Emmerico Nunes, para além de outros espaços que acolhem eventos culturais ocasionais.

Relativamente aos equipamentos desportivos, destaca-se o Estádio Municipal, o Pavilhão dos Desportos, o Pavilhão Multiusos de Porto Covo, o Parque Desportivo Municipal de João Martins e o Skate Parque de Sines. Assinalam-se, ainda, 2 campos de futebol, 2 polivalentes ao ar livre e 2 campos de ténis.

13.6 Infra-estruturas

Abastecimento de Água e Saneamento

O Quadro IV.82 apresenta alguns dados relativos à cobertura sanitária do concelho de Sines, da sub-região do Alentejo Litoral e da Região do Alentejo.

Verifica-se que os níveis de atendimento no concelho de Sines, em relação ao abastecimento de água e drenagem de águas residuais, são superiores aos registados a nível do Alentejo Litoral e do Alentejo.

Quadro IV.82 – Níveis de atendimento (%)

Zona geográfica	Alojamentos servidos por abastecimento de água (em 2017)	Alojamentos servidos por drenagem de águas residuais (em 2017)
Sines	91	91
Alentejo Litoral	82	72
Alentejo	91	80

Fonte: INE, Anuário Estatístico do Alentejo, 2018

Relativamente ao abastecimento público de água, o concelho de Sines divide-se em duas áreas distintas, ou seja, a área industrial, dependente do sistema de abastecimento à ZILS, da responsabilidade da Águas de Santo André, e a restante área do concelho, dependente do abastecimento municipal.

A água para uso industrial, utilizada na ZILS, é de origem superficial, sendo captada em Ermidas do Sado, bombada, transportada e armazenada na barragem de Morgavel, construída para o efeito (ver Figura IV.83). Antes da sua distribuição, a água é enviada para uma ETA, para tratamento por floculação, clarificação e oxidação com cloro. A distribuição à ZILS é efectuada de forma gravítica, a partir de um reservatório de 50 000 m^3, localizado em Monte Chãos.

De referir que em Março do presente ano, o sistema de Morgavel foi reforçado através da sua ligação, numa extensão de 17 km, ao Adutor Roxo-Sado. Esta ligação contribui significativamente para o aumento da fiabilidade do abastecimento de água ao principal Pólo industrial do país, uma vez que representa uma redundância da origem de água para fornecimento deste complexo.

Por seu lado, o abastecimento para consumo humano, na ZILS, é assegurado pela Águas de Santo André, através de furos de captação localizados a Norte de Vila Nova de Santo André. Estas águas sofrem uma operação de desinfecção, antes de serem alimentadas às redes de abastecimento.

Figura IV.83 – Sistema de abastecimento de água da entidade gestora Águas de Santo André



Fonte: www.aguasdesantoandre.pt

O abastecimento de água à população do concelho de Sines, da responsabilidade da respectiva Câmara Municipal, é efectuado a partir de furos de captação, organizados em 9 sistemas de abastecimento. De acordo com o INE, o nível de atendimento atingiu os 91% em 2016, correspondendo a restante parcela a pequenos aglomerados dispersos ou casas de habitação isoladas.

Todos os sistemas dispõem de tratamento por desinfecção.

Saneamento

De acordo com os dados do INE, em 2017, cerca de 91% da população do concelho de Sines dispunha de sistema de drenagem de águas residuais (rede pública e sistemas particulares).

Em termos de saneamento, o concelho está estruturado em três sistemas de águas residuais: Sines, Porto Covo e Bairro Novo de Provença, incorporando, cada um deles, uma unidade terminal de depuração.

O sistema de Sines, cujo dispositivo terminal de tratamento é a ETAR da Ribeira de Moinhos, integra parte das águas residuais urbanas de Sines, a totalidade das águas residuais do aglomerado urbano de Santo André e os efluentes industriais e domésticos da ZILS.

A ETAR da Ribeira de Moinhos, cuja exploração é da responsabilidade da empresa Águas de Santo André, entrou em funcionamento em 1981. Está projectada (1.ª fase) para um caudal nominal de 0,5 m^3/s e para uma população equivalente de 360 000 habitantes-equivalentes e trata, actualmente, em média, cerca de 0,25 m^3/s.

O sistema é constituído por um tratamento preliminar, que integra as operações de gradagem, desarenação, desengorduramento/desoleamento e homogeneização, um tratamento primário por sedimentação e um tratamento secundário, que inclui a oxidação biológica e a sedimentação. A fase sólida é espessada e desidratada.

Os efluentes tratados são descarregados no mar, através de um exutor submarino com 2 480 metros de extensão, a 40 m de profundidade, que representa o complemento do tratamento efectuado na ETAR.

O sistema de Porto Covo integra uma unidade de tratamento por lagunagem e o sistema de Bairro Novo de Provença está dotado de uma ETAR compacta.

Os restantes aglomerados e casas de habitação dispersas dispõem de fossas sépticas individuais.

Resíduos

A recolha de resíduos urbanos, extensiva a todo o concelho de Sines, é realizada diariamente pelos serviços municipalizados, existindo também um sistema de recolha selectiva (papel, vidro, embalagens, pilhas e outros), em ecopontos, que abrange todo o concelho. Desde 2012, Sines dispõe de um ecocentro preparado para recepcionar grandes quantidades de resíduos para reciclagem, incluindo monstros, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias de automóveis, óleos usados, entre outros.

Os resíduos urbanos são depositados no Aterro Intermunicipal de Ermidas (Santiago do Cacém), que serve igualmente os concelhos de Alcácer do Sal, Ferreira do Alentejo, Grândola, Odemira, Santiago do Cacém e Aljustrel.

A gestão dos resíduos industriais não perigosos é assegurada pela Águas de Santo André, que os deposita numa instalação de confinamento (RESIM - Gestão de Resíduos Industriais de Santo André), situada a Noroeste de Santiago do Cacém, sensivelmente a Sul de Vila Nova de Santo André. Esta instalação, com uma área total de 59 ha, iniciou a sua exploração em Setembro de 2011.

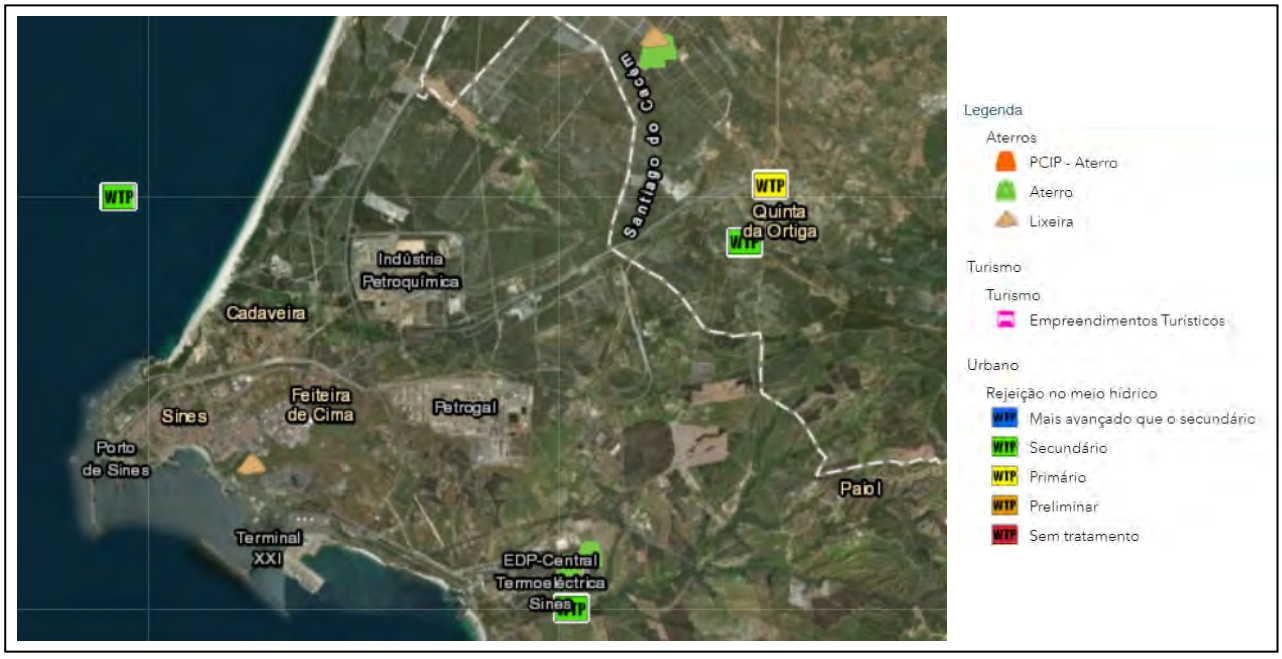
As infra-estruturas de deposição final dos resíduos industriais anteriormente utilizadas foram objecto de requalificação ambiental entre 2013 e 2017, que incluiu a remoção das lamas depositadas em doze bacias, provenientes da Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS) e da ETAR da Ribeira dos Moinhos, e o seu transporte até ao destino final, onde se procedeu à sua valorização/tratamento.

Procedeu-se igualmente ao saneamento dos solos de fundação da zona basal e dos solos laterais dos taludes de cada bacia, bem como o transporte do material saneado para valorização/tratamento.

As empresas localizadas na ZILS asseguram directamente a gestão dos resíduos industriais perigosos produzidos nas suas instalações.

Na Figura IV.84 apresenta-se a localização das infra-estruturas de gestão de confinamento final de resíduos, em exploração ou encerradas, e os pontos de tratamento/descarga de águas residuais.

Figura IV.84 – Infra-estruturas de confinamento de resíduos e de tratamento/descarga de águas residuais



Fonte: SNIAmb (página consultada em 14.04.2022)

Nota: a Central Termoeléctrica da EDP foi desactivada em Janeiro de 2021

Infra-estruturas Rodoviárias

O Plano Rodoviário Nacional 2000 foi aprovado com a publicação do Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, que revogou e substituiu o Decreto-Lei n.º 380/85, de 26 de Setembro, foi submetido à Declaração de Rectificação n.º 19-D/98, de 30 de Outubro, alterado por apreciação parlamentar pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003.

A rede rodoviária nacional é constituída pela rede nacional fundamental, pela rede nacional complementar e pela rede nacional de auto-estradas, sumariamente caracterizadas por:

- **Rede nacional fundamental** – integra os itinerários principais (IP), que são as vias de interesse nacional que asseguram a ligação entre centros urbanos com influência supra-distrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras;
- **Rede nacional complementar** – é constituída pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN) e assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supra concelhia, mas infra distrital. Os itinerários complementares estabelecem as ligações de maior interesse regionais, bem como as principais vias envolventes e de acesso às áreas metropolitanas de Lisboa e Porto;
- **Rede nacional de auto-estradas –** é formada pelos elementos da rede rodoviária nacional especificamente projectados e construídos para o tráfego motorizado, que não servem as propriedades limítrofes e que reúnem um conjunto de características técnicas específicas.

Existe, ainda, uma rede de estradas regionais (ER) e de estradas municipais (EM).

A ZILS está servida por uma rede viária que liga à rede de auto-estradas nacional, possibilitando fácil acesso ao resto do país e a Espanha (IC33 – Sines/Évora/Espanha; IP8 – Sines/Beja/Espanha), nomeadamente a Madrid, Badajoz e a Sevilha, como ilustrado abaixo.

As comunicações rodoviárias existentes e previstas, segundo o PRN 2000, para a região em estudo, são as seguintes (Figura IV.85):

⇨ **Rede fundamental (Itinerários principais)**

- IP 8 – Sines – Vila Verde de Ficalho (Sines – Santiago do Cacém – Beja – Serpa – Vila Verde de Ficalho);

  O IP8 está incluído na concessão rodoviária do Baixo Alentejo. O IP8 tem perfil de auto-estrada entre Sines e o Nó de Relvas Verdes (A26) e perfil simples entre este Nó e o Nó do Roncão. A construção dos lanços entre o Nó do Roncão/Grândola Sul(A2)/Santa Margarida do Sado/Beja, após um período de suspensão ditado pela conjuntura económico-financeira do país, foi retomada, aguardando-se a sua entrada em exploração para breve.

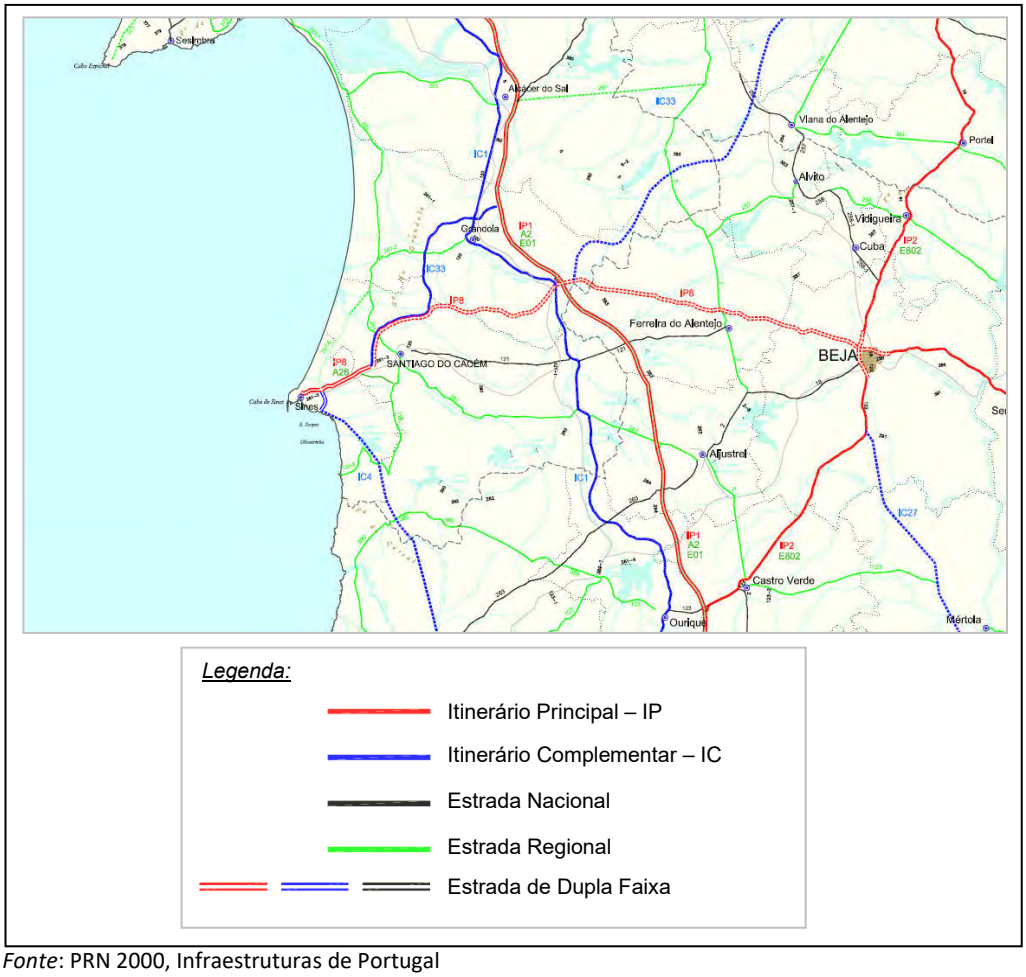
⇨ **Rede complementar (Itinerários complementares)**

- IC33 – Sines – Évora (Sines – Grândola – Évora (IP7));
- IC 4 – Sines – Faro (Sines – Lagos – Portimão – Faro).

⇨ **Rede complementar (Estradas nacionais)**

- EN 120 – Lagos – IC 4 (Lagos – IC 4);
- EN 121 – Santiago do Cacém – Ferreira do Alentejo (Santiago do Cacém (IP 8) – Ermidas Gare – Ferreira do Alentejo (IP 8));

Figura IV.85 – Rede rodoviária existente e prevista na envolvente do projecto



Fonte: PRN 2000, Infraestruturas de Portugal

⇨ Estradas regionais

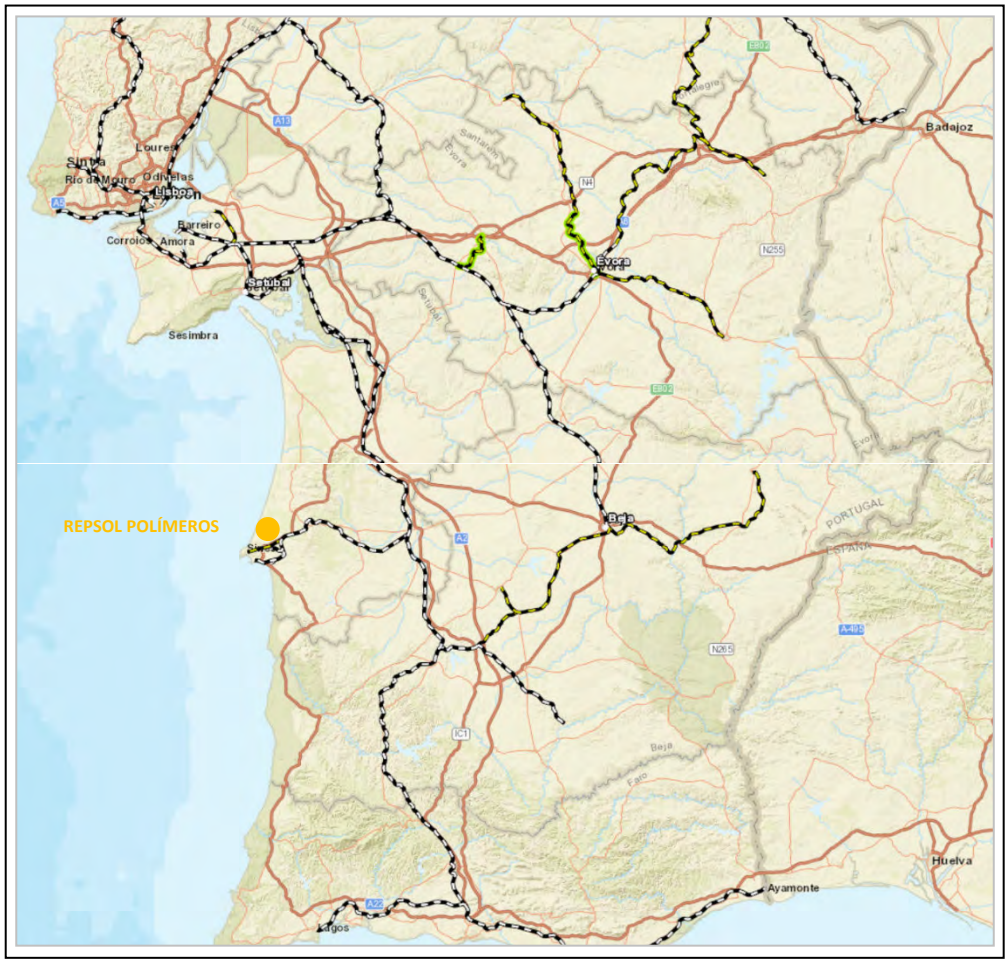
- ER 120 – Santiago do Cacém – Tanganheira;
- ER 120-3 – Tanganheira – Porto Covo;
- ER 261 – Comporta – Aljustrel (Comporta – C. Nova de Santo André – Santiago do Cacém – Aljustrel);
- ER 261-5 (A26-1) – Vila Nova de Santo André – Sines (Vila Nova de Santo André (entroncamento da ER 261) – Sines).

O concelho de Sines é, ainda, servido por diversas estradas municipais.

Infra-estruturas Ferroviárias

A ZILS está ligada à rede ferroviária nacional, desde o porto de Sines, como ilustrado na Figura IV.86.

Figura IV.86 – Rede ferroviária actual na envolvente do projecto



Fonte: Infraestruturas de Portugal (site consultado em 25.09.2019)

O eixo ferroviário que serve a região é a Linha de Sines, explorado pela CP, que tem ligação à linha do Sul (Lisboa - Algarve).

A ZILS encontra-se ligada a toda a Península Ibérica através da rede ferroviária nacional, que serve as principais fronteiras com Espanha.

O Plano Estratégico dos Transportes e Infra-estruturas 2014-2020 (PETI3+) estabelece um quadro de orientações para o sector dos transportes e um conjunto de intervenções prioritárias, com destaque para os investimentos na infra-estrutura ferroviária.

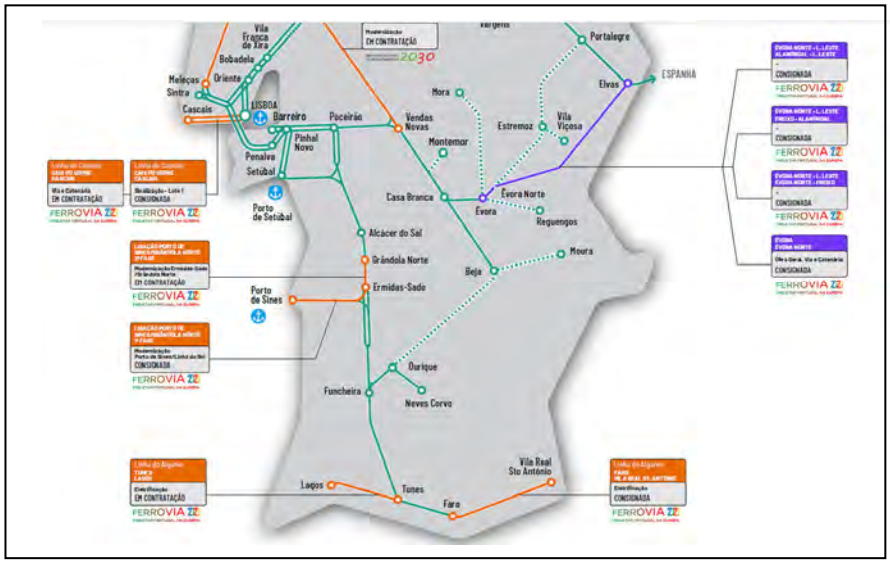
Em consentaneidade, a Infraestruturas de Portugal definiu um plano de modernização da rede ferroviária nacional, que, no horizonte 2020, tem como objectivos aumentar a competitividade do transporte ferroviário, melhorar as ligações internacionais e criar as condições para a interoperacionalidade ferroviária.

No designado Corredor Internacional Sul, que interessa à presente avaliação, está prevista a construção de uma nova linha entre Évora Norte e Elvas, a construção de estações técnicas e/ou ampliação para cruzamento de comboios de mercadorias com 750 m de comprimento, a instalação/modernização da sinalização e a modernização e electrificação da Linha do Leste entre Elvas e a fronteira, através da qual será assegurada a ligação a Espanha (esta última empreitada foi concluída em 2020) (Figura IV.87).

Estas intervenções permitirão reduzir o tempo de trajecto dos comboios de mercadorias entre Sines e Elvas/Caia em cerca de 1h30 e permitir a utilização de tracção eléctrica em todo o trajecto. Para além de permitir a ligação directa à fronteira do Caia, a intervenção permitirá aumentar a capacidade diária na saída de Sines dos actuais 36 comboios de 400 m para 51 de 750 m, o que corresponde a um acréscimo de capacidade de duas vezes em relação à actual.

Está também prevista a modernização da ligação Porto de Sines/Linha do Sul, obra que já está consignada (Figura IV.87).

Figura IV.87 – Ferrovia 2020 – Corredor Internacional Sul – intervenções previstas



Fonte: Infra-estruturas de Portugal (site consultado em 14.04.2022)

Infra-estruturas portuárias. Porto de Sines

Breve historial

O Porto de Sines, actualmente o primeiro porto nacional em tonelagem anual movimentada, iniciou a sua construção em 1973 e entrou em exploração em Outubro de 1978.

A entidade responsável pelo porto é a Administração do Porto de Sines (APS), criada em 14 de Dezembro de 1977, pelo Decreto-Lei nº 508/77, que tem como função explorar economicamente, conservar e desenvolver o porto de Sines, incluindo a elaboração de estudos e planos de obras marítimas e terrestres, bem como do equipamento do porto, para submeter à aprovação do governo.

O Decreto-Lei n.º 182/88, de 21 de Maio, concretiza a integração no domínio público do Estado e a afectação à APS das infra-estruturas, equipamentos portuários e complementares existentes no porto de Sines, assim como dos terrenos, construções e edifícios propriedade do GAS.

Em 2002, com a aprovação do "Plano Estratégico do Porto de Sines", a APS manteve-se como autoridade portuária, assumindo o modelo "*landlord port authority*", transformando-se o porto, até então operador de serviços e orientado para actividades portuárias tradicionais, num porto gestor de concessões, direccionado para a sua promoção e desenvolvimento económico.

Em Março de 2014, o Decreto-Lei nº 44/2014 estabelece o regime de transferência dos portos comerciais de Faro e de Portimão para a APS, S.A., que passa a designar-se APS – Administração dos Portos de Sines e do Algarve, SA, a quem é atribuída a jurisdição portuária directa nas zonas marítimas, flúvio-marítimas e terrestres necessárias à exploração portuária dos portos comerciais de Faro e de Portimão.

O porto de Sines

Trata-se de um porto de águas profundas, aberto ao mar com fundos naturais não sujeitos a assoreamento, que permite a acostagem de navios de grande porte. As suas principais infra-estruturas são o Molhe Oeste (2 000 m) com orientação N-S e o Molhe Leste (2 200 m) com orientação NO-SE, que protegem os diferentes terminais de acostagem da ondulação proveniente dos quadrantes NW e SW, respectivamente.

O porto dispõe de diversos terminais, sendo de destacar:

- **TGL – Terminal de Granéis Líquidos,** inaugurado em 1978, é o maior terminal de granéis líquidos do país, sendo constituído por seis postos de acostagem, permitindo a movimentação simultânea de diferentes produtos petrolíferos (crude, produtos refinados e gases de petróleo liquefeitos). Para além da carga e descarga de navios, este terminal permite a realização de operações de trasfega entre navios acostados nos diferentes postos. 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;
- **Terminal Petroquímico** – permite a movimentação de mercadorias através de pipeline dedicado, entre os navios e o complexo petroquímico localizado na ZILS. Este terminal é operado pela Repsol Polímeros em regime de concessão de uso privativo, sendo constituído por dois postos de acostagem, adjacentes ao Terminal de Granéis Líquidos;
  De referir a existência de uma extensa rede de tubagem que liga o porto (terminais petroquímico e petroleiro) aos complexos da Galp e da Repsol Polímeros. Na esteira existente, a utilizar pelo projecto em análise, já existem "pipelines" da Petrogal (instalados em 1973), Repsol (instalados em 1976) e EuroResinas (instalado em 2000);
- **Terminal Multipurpose** – iniciou a sua actividade em 1992, em regime de concessão, e destina-se à movimentação de granéis sólidos, nomeadamente o carvão para as centrais termoeléctricas nacionais. Dispõe de 4 cais de acostagem e de um parque de armazenagem de carvão, sendo o seu escoamento tipicamente realizado por tapete rolante para a central termoeléctrica de Sines e por ferrovia para a central termoeléctrica do Pego;
- **Terminal de GNL** – Terminal de Gás Natural iniciou a sua actividade em 2003, é operado em regime de concessão de uso privativo pela empresa REN Atlântico, movimentando já hoje mais de 50% do Gás Natural consumido em Portugal. Dispõe de um posto de acostagem. Para o armazenamento do gás natural recebido, o terminal dispõe de três tanques de armazenagem com 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;

- **Terminal de contentores (terminal XXI)** – iniciou operações em 2004 em regime de concessão à *Port Singapore Authority Corporation*. Destina-se ao mercado de contentores, vocacionado, principalmente, para operações de "transhipment". O porto de Sines desempenha, desde 1997, funções de entreposto no "transhipment" de contentores nas rotas N-S e E-W;
- **Porto de pesca** – dispõe de um cais de aprestos e de um cais de descarga de peixe, rampa de varadouro e instalações terrestres de apoio. É formado por uma bacia interior, abrigada por um quebra-mar que oferece boas condições de protecção para acostagem e fundeadouro das embarcações de pesca;
- **Porto de recreio** – é o único porto de recreio da costa marítima entre Setúbal e o Algarve, com capacidade para 230 lugares de amarração. Está equipado com uma vasta gama de serviços, abrindo boas perspectivas para o desenvolvimento turístico de Sines e da Costa Vicentina;
- **Terminal de carga geral** – constituído por dois cais, destinando-se à movimentação de carga geral.

De salientar que o total de navios operados no porto de Sines, em 2021, foi de 1 949, que movimentaram 46,6 Gt de mercadorias (www.portodesines.pt, consultada em 26.04.2022).

Zona de actividades logísticas (ZAL)

A ZAL Sines é uma plataforma logística integrada no porto e na ZILS, vocacionada para a instalação de empresas industriais e de serviços, servida por um sistema rodo-ferroviário de grande capacidade e integrada num dos principais eixos multimodais da Rede Transeuropeia de Transportes (Eixo Prioritário n.º 16).

A ZAL é constituída por dois pólos:

- **Pólo A** .....área intra-portuária, junto ao terminal XXI, com 13 ha;
- **Pólo B** .....área extra-portuária, com cerca de 165 ha, situada na zona industrial.

Na ZAL estão criadas as condições adequadas para as diversas fases da cadeia logística, designadamente armazenagem, grupagem, classificação, operações de acabamento, etiquetagem, rotulagem e distribuição entre outras.

Infra-estruturas Aeroportuárias

O aeródromo existente nas proximidades de Sines encontra-se desactivado.

O aeroporto mais próximo do local do Projecto é o aeroporto de Beja, localizado a 12 km da cidade de Beja. Este aeroporto possui duas pistas: a pista principal com 3 450 metros de comprimento e 60 m de largura e uma pista secundária com 2 951 metros de comprimento e 30 m de largura.

Outras Infra-estruturas

O concelho de Sines dispõe de duas subestações eléctricas (Monte Feio e Sines) e uma rede de distribuição eléctrica em muito alta tensão (150 kV e 400 kV), alta (60 kV) e em média tensão (15 e 30 kV).

A região onde se insere o projecto encontra-se coberta por todas as redes de comunicações móveis disponíveis em Portugal.

13.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

A partir da década de sessenta, a NUT II Alentejo tem sofrido um decréscimo populacional intenso, sobretudo devido à emigração e à escassez de postos de trabalho.

O Alentejo Litoral tem seguido o mesmo padrão de comportamento demográfico, embora em menor escala, com excepção dos concelhos sob influência directa da ZILS. Sines tem experimentado acréscimos populacionais sistemáticos, principalmente nas décadas de setenta e oitenta, e menores nas décadas seguintes. Neste último período intercensitário verificou-se a inversão da tendência de crescimento, embora a perda populacional não tenha sido muito significativa (-0,3%).

O índice de envelhecimento da população do concelho de Sines, em 2018, era o mais baixo do Alentejo Litoral, o que indicia a existência de uma larga faixa de população na idade activa neste concelho. As taxas de actividade eram superiores às médias regionais.

Na ausência de projecto, é expectável que o desenvolvimento económico e social do concelho de Sines se mantenha ao ritmo actual[1].

SÍNTESE

O concelho de Sines, de acordo com dados provisórios dos Censos 2021, tem 14 200 habitantes e uma densidade populacional de 69,8 hab./km^2, mais elevada que o valor médio da NUT III Alentejo Litoral (18,2 hab./km^2). A população de Sines, desde a década de setenta do século passado, embora a velocidades variáveis, tem crescido de forma sistemática, a contra-ciclo com a sub-região e região onde se insere. No entanto, os dados provisórios dos Censos de 2021 indicam uma alteração de padrão, tendo Sines perdido população, ainda que de valor pouco significativo, neste último período inter-censitário.

Do ponto de vista da actividade económica, em 2021, no concelho de Sines predominava o sector terciário (53,0%), seguido pelo sector secundário (46%), enquanto que o sector primário apresentava dos valores mais baixos (1%) do Alentejo Litoral. A taxa de actividade, em 2011, era a mais alta em relação às médias regionais (50,9%) e a taxa de desemprego era a segunda mais baixa (9,7%), logo abaixo da registada em Santiago do Cacém.

No sector primário predominam os cereais, as pastagens e forragens para alimentação do gado, a horticultura e fruticultura, destacando-se a laranjeira, vinha e oliveira. Na área florestal predomina o pinheiro-bravo, o eucalipto e o sobreiro.

No sector secundário, a indústria transformadora é dominante em termos do volume de negócios gerado (64% do total registado em 2018) e do número de trabalhadores que lhe estão afectos (19% do total na mesma data). O maior número de empresas pertence ao sector metalomecânico, seguindo-se a indústria alimentar e a indústria da madeira.

No sector terciário predominam as actividades ligadas ao comércio, por grosso e a retalho, e os serviços de transporte.

No que se refere ao grau de infra-estruturação (electricidade, água e saneamento básico), o concelho em análise regista níveis de atendimento equivalentes, ou mesmo superiores, às médias regionais.

O concelho de Sines encontra-se enquadrado pela malha viária definida pelo itinerário principal IP8 e o Itinerário Complementar IC33, para além de diversas estradas nacionais e regionais.

Sines dispõe de um porto de águas profundas que permite a movimentação de granéis líquidos, granéis sólidos e carga geral, equipado com diversos terminais (Petroleiro, Petroquímico, Multipurpose, GNL e Terminal XXI de contentores), bem como um porto de pesca e um porto de recreio. Existe uma esteira de oleodutos de ligação do porto de Sines às principais instalações industriais da ZILS.

Na ausência de projecto, é expectável que o desenvolvimento económico e social do concelho de Sines se

[1] Não tem em consideração as prováveis consequências sócio-económicas da situação pandémica actualmente em fase de regressão.

14. SAÚDE HUMANA

14.1 Indicadores Sócio-Económicos Relevantes

Seguidamente resumem-se alguns indicadores relevantes para apreender o contexto social e económico do concelho de Sines e da região onde este se insere, sendo que alguns destes foram já analisados no âmbito do descritor Sócio-Economia.

Situação perante o emprego: o concelho de Sines apresentou, em 2020, uma proporção de desempregados inscritos no IEFP de 69,0 por 1000 habitantes em idade activa, valor este superior à do país, que foi de 59,24 por 1000 habitantes em idade activa.

Suporte social: o concelho de Sines apresenta uma proporção de beneficiários do RSI e de pensionistas da SS por 1000 habitantes com 15 ou mais anos (30,74‰ e 333,36‰, respectivamente) superior ao Continente (27,37‰ e 324,40‰, respectivamente). A proporção de beneficiários do subsídio de desemprego da SS no concelho de Sines é de 92,7‰, superior à do Continente (48,66 por 1.000 habitantes em idade activa).

Segurança: a taxa de criminalidade no concelho de Sines é superior (42,8‰) às registadas em 2013 no Alentejo Litoral, no Alentejo e no Continente, que foram de 34,1, 32,1 e 36,0 por 1.000 habitantes, respectivamente.

Educação: a taxa de abandono escolar e a taxa de analfabetismo apresentam valores superiores no concelho de Sines (1,84% e 5,85%, respectivamente) em relação ao Continente (1,65% e 5,19, respectivamente).

Economia: O ganho médio mensal de trabalhadores por conta de outrem no concelho de Sines (1869,5€, em 2019) é superior a todos os outros níveis de geográficos onde este se insere, inclusive o Continente (1209,9 €, na mesma data). O poder de compra *per capita* no concelho de Sines é igualmente superior comparativamente aos restantes concelhos do Alentejo, sendo o 7.º mais elevado a nível nacional (2019).

Ambiente e saneamento básico: no concelho de Sines, 91% da população é servida por rede de abastecimento de água ao domicílio e por rede de drenagem de águas residuais, proporção superior aos níveis de atendimento que se registaram no Alentejo Litoral e Alentejo, na mesma data (2018).

14.2 Organização dos Serviços de Saúde Primários e Recursos Humanos Alocados

Pertencente à Administração Regional de Saúde do Alentejo, a Unidade Local de Saúde do Litoral Alentejano, EPE, (ULSLA), abrange os concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Santiago do Cacém, Odemira e Sines, e integra o Hospital do Litoral Alentejano (HLA), EPE, e o ACeS do Alentejo Litoral.

Parte integrante deste último, o Centro de Saúde de Sines conta com 2 extensões, a extensão de Saúde de Sines e a extensão de Saúde de Porto Covo.

As situações que, em ambas as freguesias, careçam de tratamentos mais especializados, como internamentos, realização de testes e/ou exames mais específicos, são encaminhados para as unidades hospitalares, estando o hospital mais próximo sedeado no concelho limítrofe de Santiago do Cacém – Hospital do Litoral Alentejano, a cerca de 20 km da cidade de Sines.

Em termos profissionais de saúde, o concelho de Sines apresentava uma taxa de cobertura, em 2020, de 2,9 médicos por 1 000 habitantes e de 2,3 enfermeiros por 1000 habitantes. Na mesma data, a região do Alentejo apresentava uma taxa de cobertura de 3,2 médicos por 1 000 habitantes e o Alentejo Litoral de 2,9 médicos por 1 000 habitantes. Nestas regiões, o número de enfermeiros por 1000 habitantes, em 2020, era de 4,8 na sub-região Alentejo Litoral e de 6,6 na região do Alentejo.

14.3 Indicadores de Saúde

No Alentejo, no triénio 2018-2020, a esperança de vida à nascença em ambos os sexos foi de 80,42 anos, sendo no sexo masculino (77,38 anos) inferior ao sexo feminino (83,27 anos), enquanto que no Alentejo Litoral foi de 80,29 anos e de 81,06 anos no Continente (INE).

Por seu lado, a esperança de vida aos 65 anos, no mesmo triénio, foi de 19,42 anos no Alentejo e de 20,02 anos no Alentejo Litoral, sendo este último valor mais elevado que a média a nível do Continente, que foi de 19,82 anos.

Os ganhos que se têm verificado na esperança de vida à nascença resultam, sobretudo, do declínio acentuado da mortalidade nos primeiros anos de vida e da morte cada vez mais tardia.

Ao contrário do que se verifica a nível nacional, o número de nados vivos tem vindo a aumentar no Alentejo Litoral entre 2018 e 2020, tendo-se mantido no concelho de Sines, com excepção do ano de 2018 em que se verificou um decréscimo.

A taxa bruta de natalidade no concelho de Sines apresentou uma tendência crescente entre 2019 e 2020 (de 8,6‰ para 9,2‰), ao contrário do que aconteceu no Continente, que evidenciou um sentido decrescente. Igual perfil foi registado no que respeita à taxa de fecundidade geral, que evoluiu de 41,2‰ em 2019 para 45,4‰ em 2020, em Sines, e de 37,4‰ para 37,5‰, no Alentejo, ao contrário do que se verificou a nível do continente (de 38,2‰ para 37,5‰, nos mesmos anos).

A taxa de mortalidade infantil na região do Alentejo registou, em 2020, o valor de 3,2‰, o terceiro mais elevado do país, que teve uma média de 2,4‰. De referir que esta taxa foi a mais baixa taxa de mortalidade infantil de sempre registada em Portugal, com 205 mortes de crianças com menos de 1 ano.

Quanto à mortalidade bruta, em 2019 registaram-se 1 288 óbitos no Alentejo Litoral mais 80 do que no ano transacto, tendo a taxa bruta de mortalidade, na mesma sub-região atingido o valor de 12,5 óbitos por 1000 habitantes, valor superior à média no Continente (10,9‰), mas inferior à registada no Alentejo, que foi de 14,8‰.

Por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, destacam-se na região do Alentejo Litoral, pelo seu maior peso relativo, as doenças do aparelho circulatório (30,0%), seguidas dos tumores malignos (23,4%) e as doenças do aparelho respiratório (11,7%). Comparativamente ao Continente e à região do Alentejo, o Litoral Alentejano apresenta uma distribuição dos óbitos por causa de morte sensivelmente semelhante.

No Quadro IV.83 apresentam-se alguns indicadores que definem o retrato da saúde pública no Alentejo Litoral.

Quadro IV.83 – Indicadores de saúde para a região do Alentejo Litoral (2020)

Indicador		Valor
Descrição	Unidade	
Esperança de vida à nascença	Anos	80,29 81,23
Esperança de vida aos 65 anos	Anos	20,02 19,82
Taxa de mortalidade infantil	‰	3,2 (Alentejo) 2,4
Taxa bruta de natalidade	‰	8,2 8,0
Óbitos *	N.º	1 288 106 871
Taxa de anos potenciais de vida perdidos *	/100 000 habitantes	4 515,8 3 352,1
Taxa bruta de mortalidade *	/100 000 habitantes	1 250 1 090
Taxa de mortalidade padronizada *	100 000 habitantes	967,6 953,9
Taxa de mortalidade padronizada * (menos de 65 anos)	N.º/100 000 habitantes	223,9 181,3
Taxa de mortalidade padronizada * (mais de 65 anos)	N.º/100 000 habitantes	4 037,9 4 143,1

Fonte: INE, Base de dados estatísticos

Nota: A castanho os valores relativos ao Continente

* - Valor relativo a 2019

Em relação aos indicadores de morbilidade, os registos de Cuidados de Saúde Primários na região do Alentejo indicam que as doenças que mais se destacam são a hipertensão, as alterações no metabolismo dos lípidos, a diabetes e as perturbações depressivas e doenças (ARS Alentejo, 2013).

Por seu lado, as taxas brutas de internamento, por grandes grupos de causas de doença na ARS Alentejo, com valores mais elevados são, decrescentemente, as doenças do Aparelho Circulatório, as doenças do Aparelho Digestivo, doenças do Aparelho Respiratório, lesões e intoxicações, doenças do Aparelho Geniturinário e os Tumores Malignos.

A mesma referência refere como determinantes de saúde na região, o abuso do tabaco, excesso de peso, obesidade, abuso crónico do álcool e abuso de drogas.

Relativamente à infecção pelo vírus HIV, o número anual de novos diagnósticos de infecção por VIH e de estádio da doença tem-se apresentado decrescente desde o ano 2000, tendo sido diagnosticados 36 novos casos em 2018 na região do Alentejo, estimando-se uma incidência de 5,1 casos por 100 000 habitantes (DGS, 2019).

Quanto à tuberculose, a taxa de incidência em 2018 foi de 12 casos por 100000 habitantes na região do Alentejo, a quarta taxa mais baixa a nível das NUTS II, para uma média nacional de 20,8 por 100000 habitantes (INE).

SÍNTESE

O concelho de Sines conta com um Centro de Saúde e duas extensões que complementam os serviços de saúde públicos primários. A nível hospitalar, os residentes recorrem à unidade mais próxima, o Hospital do Litoral Alentejano, localizado no concelho limítrofe de Santiago do Cacém, a cerca de 20 km da cidade de Sines.

A taxa de cobertura a nível de médicos e enfermeiros é inferior à da região do Alentejo e do Continente.

15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

15.1 Instrumentos de Gestão Territorial

A Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de Maio) define globalmente os objectivos e princípios desta política e estabelece o conjunto coerente e articulado dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), de âmbito nacional, regional e local, em que ela assenta e que constitui o sistema de gestão territorial (SGT).

O regime jurídico estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de Maio, precisa e aprofunda os conceitos, objectivos e conteúdos dos vários IGT e o respectivo regime de coordenação.

Assim, a nível nacional, para além do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aplicam-se os Planos Sectoriais com Incidência Territorial (PSIT) e os Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT).

O âmbito regional concretiza-se através dos Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT).

O âmbito municipal é definido através dos Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT) e dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), compreendendo os Planos Directores Municipais (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).

Assim, ao concelho de Sines aplica-se o PNPOT, como o instrumento que define as grandes opções estratégicas do modelo de desenvolvimento e coesão do território nacional, e, dentro dos PSIT, são aplicáveis o Plano de Gestão de Região Hidrográfica n.º 6 - Sado e Mira, o Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF ALT) e o Plano da Rede Natura 2000.

No nível regional, há a considerar o Plano Regional de Ordenamento Territorial do Alentejo e, no âmbito municipal, refere-se o Plano Director Municipal de Sines, à data em revisão, e Planos de Pormenor e/ou Planos de Urbanização eventualmente aplicáveis, como se detalha mais adiante.

15.2 Planos de Nível Nacional

Planos Sectoriais com Incidência Territorial

Domínio dos recursos hídricos

O actual quadro legal da gestão da água é composto por um conjunto alargado de diplomas, que tiveram origem na Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, também designada Directiva-Quadro da Água (DQA).

A DQA estabeleceu um quadro de acção de âmbito comunitário para o domínio da política da água que constitui hoje a ferramenta principal para a gestão integrada dos recursos hídricos. Prossegue objectivos como garantir a satisfação das necessidades actuais sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras, evitando o conflito entre desenvolvimento e protecção ambiental, e promove medidas articuladas em cada bacia hidrográfica, com vista a uma gestão sustentável dos recursos hídricos.

A DQA foi transposta para o direito nacional pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água), complementada pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

A Lei da Água integra conceitos e estratégias inovadoras para a gestão e protecção dos recursos hídricos, designadamente, o estado ecológico como medida de avaliação do estado das massas de água, a aplicação do princípio de recuperação do custo dos serviços hídricos, o princípio do valor social e económico da água e a sua dimensão ambiental e, ainda, a promoção da participação pública na gestão da água.

No que concerne à articulação entre o ordenamento e o planeamento dos recursos hídricos, o Artigo 17.º da Lei da Água prevê que "*os instrumentos de planeamento das águas referidos nos Artigos 23.º a 26.º vinculam a Administração Pública, devendo as medidas preconizadas nos instrumentos de gestão territorial, designadamente nos planos especiais de ordenamento do território e nos planos municipais de ordenamento do território, ser com eles articuladas e compatibilizadas, bem como com as medidas de protecção e valorização previstos no Artigo 32.º*".

Assim, na área de intervenção, aplica-se o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de Setembro, rectificada e republicada pela Declaração de Rectificação n.º 22-B/2016, de 18 de Novembro.

Está em curso a revisão e actualização dos PGRH do 2.º ciclo (Despacho n.º 11955/2018, de 12 de Dezembro), que irão vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027), cuja primeira fase foi iniciada em 2018 com a elaboração do Calendário e programa de trabalhos, disponibilizado à participação pública entre 22 de Dezembro de 2018 e 22 de Junho de 2019. A segunda fase relativa à identificação das Questões Significativas da Gestão da Água (QSiGA) foi colocada à participação pública entre 22 de Dezembro de 2019 e 22 de Junho de 2020, com uma prorrogação do prazo até 15 de Setembro de 2020.

Domínio florestal

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos sectoriais de gestão territorial que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais, encontrando-se previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de Agosto) e na Lei de Bases da Política Pública de Solos, Ordenamento do Território e Urbanismo, Lei n.º 31/2014, de 30 de Maio, na sua redacção actual.

O Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF ALT) foi aprovado pela Portaria n.º 54/2019, de 11 de Fevereiro, na sequência de um processo de revisão que integrou os anteriores PROF Alto Alentejo, Alentejo Central, Alentejo Litoral e Baixo Alentejo.

O PROF prossegue como objectivos estratégicos a minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos; a especialização do território; a melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos; a internacionalização e aumento do valor dos produtos; a melhoria geral da eficiência e competitividade do sector; e a racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

Este instrumento de ordenamento assume também como prioridade a defesa e a protecção de espécies florestais que, pelo seu elevado valor económico, patrimonial e cultural, pela sua relação com a história e cultura da região, pela raridade que representam, bem como pela sua função de suporte de habitat, carecem de especial protecção, designadamente, as espécies protegidas por legislação específica, como o Sobreiro (*Quercus suber*), a Azinheira (*Quercus rotundifolia*) e o Azevinho espontâneo (*Ilex aquifolium*). Também, alguns exemplares espontâneos de espécies florestais que devem ser objecto de medidas de protecção específica são referidos, como o Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) o Carvalho-roble (*Quercus robur*) e o Teixo (*Taxus baccata*).

O PROF ALT define o zonamento territorial em termos de sub-regiões homogéneas, para as quais são perspectivadas orientações e normas específicas de gestão florestal tendo em conta as características edafo-fito-climáticas existentes.

A área em estudo insere-se na sub-região homogénea Pinhais do Alentejo Litoral, onde se visa a implementação e o desenvolvimento, com igual nível de prioridade, da função geral de conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos; da função geral de produção; e da função geral de protecção.

Para esta sub-região, o PROF ALT indica que deve ser privilegiado um conjunto de espécies, de que se destacam o Sobreiro, Pinheiro-manso, Pinheiro-bravo, Azinheira e o Carvalho-português (*Quercus faginea*, preferencialmente *Q. faginea subsp. broteroi*), entre outros.

De referir também o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR), que substitui o Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI). Este plano identifica objectivos estratégicos e as medidas a operacionalizar, clarificando os papéis e as responsabilidades das diversas entidades que cooperam para atingir as metas definidas.

Por seu lado, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 12/2019, de 21 de Janeiro, aprovou a visão, objectivos e medidas de concretização do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR, que prevê, a nível nacional, as macropolíticas e as orientações estratégicas que contribuem para reduzir o perigo e alterar comportamentos dos proprietários, utilizadores e beneficiários directos e indirectos do território rural.

Domínio da conservação da natureza

Neste domínio, identifica-se o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000), o qual constitui um instrumento de concretização da política nacional de conservação da biodiversidade, visando a salvaguarda e valorização dos Sítios e ZPE do território continental, bem como a manutenção nestas áreas das espécies e habitats num estado de conservação favorável. O Plano foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de Julho.

O PSRN2000 tem como âmbito territorial as áreas classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no território continental.

As áreas abrangidas por esta classificação existentes no concelho de Sines, delimitadas na Figura IV.54, já apresentada, foram criadas e protegidas ao abrigo da legislação listada abaixo. Indicam-se também as áreas integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho), que inclui, para além das áreas incluídas na Rede Natura 2000, as áreas integradas na Rede de Áreas Protegidas e as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais (Projecto Ramsar, Projecto MaB da Unesco, Convenção OSPAR, entre outros).

⇨ Lagoas da Sancha e de Santo André

- Reserva Nacional das Lagoas de Santo André e da Sancha, criada pelo Decreto Regulamentar n.º 10/2000, de 22 de Agosto;
- Zona de Protecção Especial (ZPE) da Lagoa da Sancha (PTZPE0014) e Zona de Protecção Especial da Lagoa de Santo André (PTZPE0013), criadas pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro;
- Sítio Ramsar "Lagoa de Santo André / Lagoa da Sancha", da Lista de Sítios da Convenção de Ramsar (zonas húmidas de importância internacional), de 7 de Maio de 1996).

⇨ Comporta – Galé

- Sítio de Importância Comunitária (PTCON0034), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto.

⇨ Costa Sudoeste

- Zona de Protecção Especial Costa Sudoeste (PTZPE0015), criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B7, de 23 de Setembro;
- Sítio de Importância Comunitária Costa do Sudoeste (PTCON0012), criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto;
- Pertence à Rede de Reservas Biogenéticas do Conselho da Europa "Ponta de Sagres".

⇨ Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina

- Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, criado pelo Decreto Regulamentar n.º 26/95, de 21 de Setembro;
- Área de Paisagem Protegida do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, criada pelo Decreto-Lei n.º 241/88, de 7 de Julho.

Planos Especiais de Ordenamento do Território

Os Planos Especiais de Ordenamento do Território compreendem:

- Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas – POAP;
- Planos de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas – POAAP;
- Planos de Ordenamento da Orla Costeira – POOC;
- Planos de Ordenamento dos Parques Arqueológicos – POPA;
- Planos de Ordenamento dos Estuários.

O concelho de Sines é abrangido pelos Planos Especiais de Ordenamento a seguir indicados:

- POAP – Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (Decreto Regulamentar nº 33/95, de 11 de Dezembro);
- POAP – Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha (Resolução do Conselho de Ministros nº 117/2007, de 23 de Agosto);
- POOC Sado – Sines (Resolução do Conselho de Ministros nº 136/99 de 29 de Outubro);
- POOC Sines – Burgau (Resolução do Conselho de Ministros nº 152/98 de 30 de Dezembro).

Nenhum destes planos se aplica à área de influência **directa** do projecto em apreço.

15.3 Planos de Nível Regional - Plano Regional Ordenamento do Território (PROT) do Alentejo

O PROT Alentejo foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de Agosto, e rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 30-A/2010, de 1 de Outubro.

O PROT Alentejo estabelece as opções estratégicas e o modelo territorial para o Alentejo, constituindo-se como o quadro de referência para as intervenções da administração, aos vários níveis, e para o planeamento municipal, em particular para a alteração e revisão dos Planos Directores Municipais.

O PROT Alentejo estabelece as opções estratégicas de base territorial que traduzem as grandes linhas de intervenção das políticas com expressão espacial, ou seja, que incidem sobre aspectos relacionados com a utilização de recursos territoriais, a ocupação, uso e transformação do solo e a localização de actividades, infra-estruturas e equipamentos.

O modelo de desenvolvimento rural e de estruturação territorial para a região Alentejo incide na valorização dos recursos endógenos, designadamente nos valores naturais e paisagísticos e no desenvolvimento de níveis acrescidos de concertação estratégica e cooperação funcional, capazes de gerar novas oportunidades e responder eficazmente aos potenciais riscos ambientais e sociais. Assenta em 4 Eixos Estratégicos de base territorial que se materializam através de Opções Estratégicas de Base Territorial (OEBT):

. *Eixo Estratégico I*..... Integração Territorial e Abertura ao Exterior;
. *Eixo Estratégico II*..... Conservação e Valorização do Ambiente e do Património Natural;
. *Eixo Estratégico III*..... Diversificação e Qualificação da Base Económica Regional;
. *Eixo Estratégico IV* ..... Afirmação do Policentrismo e do Desenvolvimento Rural.

O Modelo Territorial estabelecido pelo PROTA oferece uma configuração espacial prospectiva do Alentejo, integrando como componentes territoriais estruturantes: o sistema urbano, a estrutura regional de protecção e valorização ambiental, as actividades económicas e as infra-estruturas e as principais redes de conectividade regional.

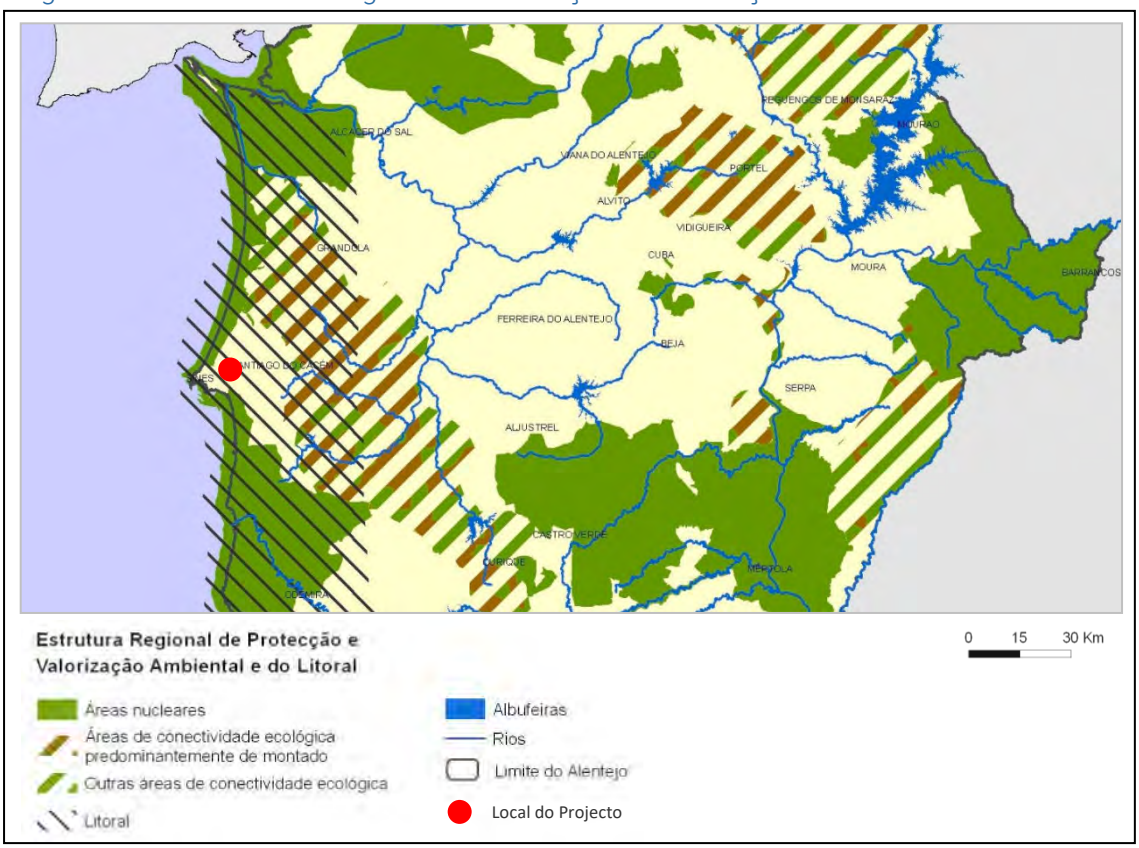
Sines, no Modelo Territorial defendido pelo PROTA, é um elemento estratégico da organização territorial, valorizando-se o desenvolvimento da plataforma portuária de Sines, assente numa posição geoestratégica privilegiada relativamente ao cruzamento de grandes rotas mundiais de transporte marítimo, e a construção da linha ferroviária de mercadorias Sines-Évora-Elvas/Caia-Badajoz-Madrid, possibilitando uma interligação mais estreita com Espanha e potenciando o desenvolvimento concorrencial do porto de Sines no contexto internacional.

De referir que as infra-estruturas portuárias de Sines estão classificadas como Plataforma Logística, integrada na Rede de Plataformas Logísticas do programa Portugal Logístico. É objectivo tirar partido da capacidade portuária existente e da sua localização privilegiada na costa ocidental do continente europeu; complementar a actividade portuária, conferindo maior valor à sua operação; promover a intermodalidade, particularmente com o transporte ferroviário; alargar o *hinterland* portuário, estendendo-o a Espanha; e ordenar o conjunto de actividades logísticas já hoje presentes na imediação dos portos.

Valorizar e preservar o património natural, paisagístico e cultural da região do Alentejo é uma das condições de base fundamentais na estruturação e definição do modelo territorial preconizado, suporte de um desenvolvimento económico e social coeso e garantia da preservação da paisagem e identidade regionais.

Estas considerações são traduzidas no modelo territorial pela Estrutura Regional de Protecção e Valorização Ambiental, que inclui os recursos hídricos e o litoral, o solo e a paisagem, bem como a temática da energia e as áreas de risco. Na Figura IV.88 apresenta-se a definição cartográfica da Estrutura Regional de Protecção e Valorização Ambiental e do Litoral para a área de análise.

Figura IV.88 – Estrutura Regional de Protecção e Valorização Ambiental e do Litoral



Fonte: PROT Alentejo

15.4 Planos de Nível Municipal

A nível municipal, os instrumentos de ordenamento do território aplicáveis são o Plano Director Municipal – PDM e, se existentes, os Planos de Pormenor – PP e os Planos de Urbanização – PU.

Plano Director Municipal

O Plano Director Municipal foi publicado em 4 de Agosto de 1990, através da Portaria n.º 623/90 do MPAT, com um período máximo de vigência de doze anos, tendo sido sujeito às seguintes alterações:

- Alteração por adaptação, em 23 de Novembro de 2010, publicada no Aviso n.º 24325;
- Alteração, em 31 de Março de 2014, publicada no Aviso n.º 4383/2014;
- Alteração por adaptação, em 20 de Julho de 2017, publicada no Aviso n.º 8220/2017.

Encontra-se actualmente em revisão, tendo já sido publicitados os estudos de caracterização e diagnóstico, bem como a proposta conceptual, que estão a ser analisados pela autarquia.

A Reserva Agrícola Nacional encontra-se consignada no PDM, não tendo sido objecto de publicação em portaria específica.

A Reserva Ecológica Nacional foi publicada através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 115/2008, de 21 de Julho.

Com a elaboração do Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines houve a necessidade de reavaliar a delimitação existente e conformá-la às disposições constantes do PU. A nova delimitação da REN de Sines, que foi publicada pela Portaria n.º 231/2009, de 2 de Março, é coincidente, na área da ZILS, com a que consta do respectivo PU.

Os elementos fundamentais do PDM são o Regulamento e as Plantas de Ordenamento I a VII.

De referir que na área de intervenção da ZILS, o Plano de Urbanização, nos termos do Artigo 38.º, revoga e substitui o Regulamento e a Planta de Síntese do Plano Director Municipal de Sines, sendo revogados e substituídos os artigos 31.º a 34.º do Regulamento do PDM e a área da ZILS constante da Planta de Síntese.

Outros Planos

Estão em vigor no concelho de Sines os seguintes planos:

⇨ Planos de Pormenor

a) Plano de Pormenor da Zona de Expansão Sul-Nascente de Sines, publicado pela Deliberação n.º 2436/2007, de 19/12/2007, alterado pelo Aviso n.º 3450/2012, de 2/3/2012, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 563/2012, de 30/4/2012;
b) Plano de Pormenor da Cova do Lago, publicado pelo Edital n.º 340/2009, de 3/4/2009;
c) Plano de Pormenor da Zona de Expansão Norte da Cidade de Sines, publicado pelo Aviso n.º 23801/2011, de 12/12/2011;
d) Plano de Pormenor da Cidade Desportiva, publicado pelo Aviso n.º 4659/2012, de 27/3/2012;
e) Plano de Pormenor da Casa Pidwell, publicado pelo Aviso n.º 5494/2012, de 13/4/2012;
f) Plano de Pormenor da Zona Poente de Sines, publicado pelo Aviso n.º 7782/2012, de 4/6/2012;

⇨ Planos de Urbanização

g) Plano de Urbanização de Sines, publicado pela Deliberação n.º 200/2008, de 21/1/2008;

h) Plano de Urbanização de Porto Covo, publicado pelo Edital n.º 553/2008, de 30/5/2008, rectificado pelo Edital n.º 353/2009, de 8/4/2009, alterado pelo Aviso n.º 9903/2012, de 20/7/2012;

i) Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines, publicado pelo Edital n.º 1090/2008, de 07/11/2008.Este Plano de Urbanização foi alterado em 15 de Março de 2021, através do Aviso n.º 4700/2021, publicado no Diário da República n.º 51, II.ª Série. Em 15 de Junho de 2021 foi publicada em Diário da República o anúncio do início do procedimento de revisão e de suspensão parcial do PUZILS, com estabelecimento de medidas preventivas.

Dos planos indicados acima, aplica-se à área do Projecto que se localiza no interior da ZILS o Plano de Urbanização da ZILS, que, na sua esfera de influência, se sobrepõe ao PDM de Sines, como referido anteriormente. Aplica-se ainda o PU de Sines no que respeita em particular às intervenções a realizar no Terminal Petroquímico, que possam ter efeitos nesta zona.

Ainda segundo a Câmara de Sines, estão em preparação os PP de Santa Catarina, PP do Forte do Revelim, PPMEIER da Cabeça da Cabra, PPMEIER do Paiol e PPRU da Zona Histórica de Sines.

15.5 Enquadramento do Projecto nos Instrumentos de Ordenamento Territorial

Áreas de Projecto no Interior do CP e Locais Adjacentes

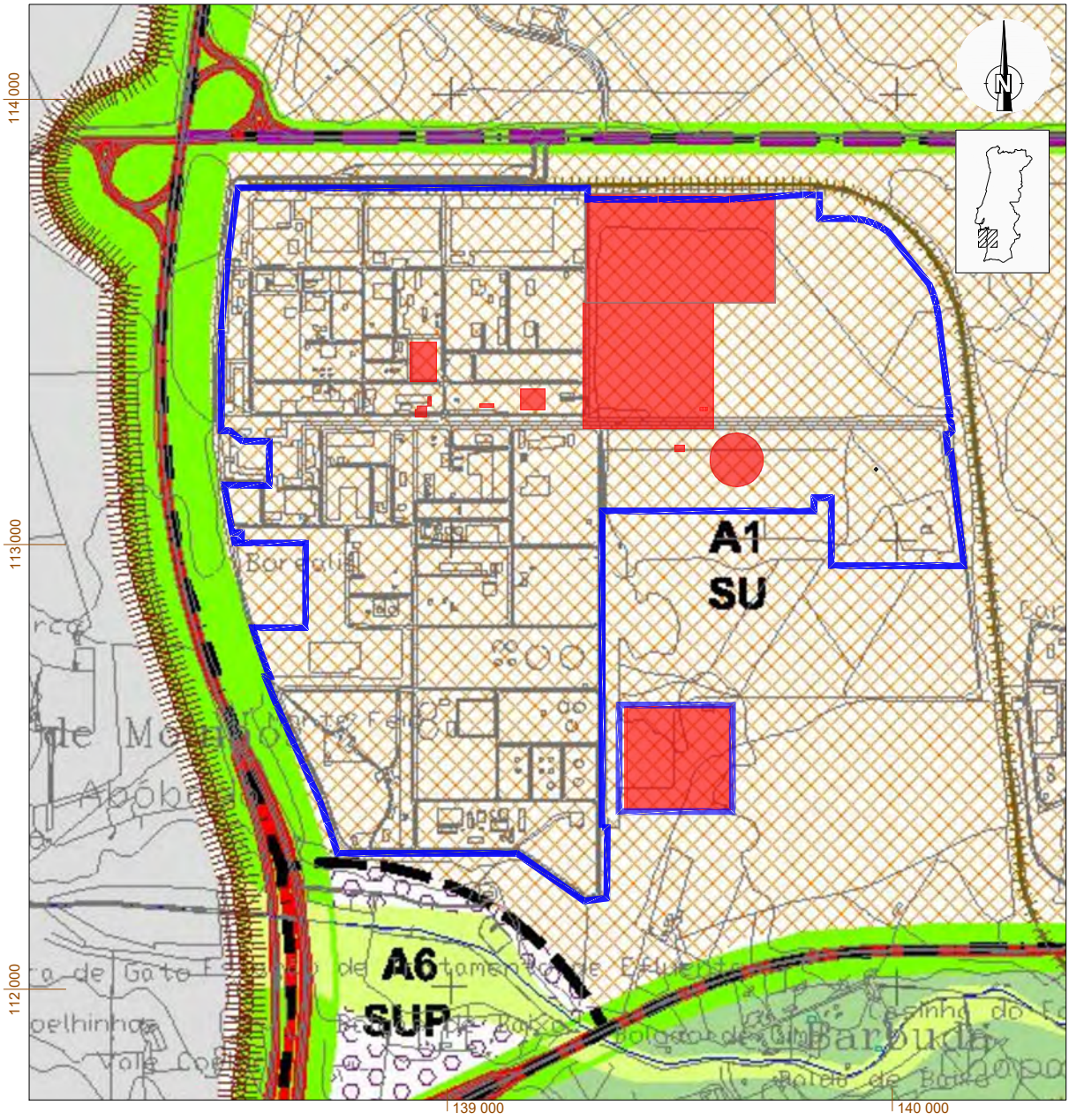
Às áreas de intervenção localizadas no interior do CP e zonas adjacentes (a integrar posteriormente no CIS) aplica-se o articulado do Plano de Urbanização da ZILS, o qual substitui e revoga o Regulamento e a Planta de Síntese do PDM de Sines para a sua área de intervenção.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PU da ZILS (cf. Figura IV.89), o CP e as áreas adjacentes onde se localizarão alguns elementos do Projecto situam-se em Solo Urbanizado (SU) e de Produção Energética, na unidade de execução A1.

Nos termos do referido PU, destacam-se as disposições seguintes aplicáveis ao Solo Urbanizado (SU) Industrial e de Produção Energética:

- ✓ É interdita a localização de instalações industriais ou de produção de energia nas seguintes áreas (Artigo 15.º):
  - Linhas de drenagem natural referidas no n.º 5 do artigo 27.º, excepto quando não seja possível encontrar uma localização alternativa razoável, devendo neste caso ser efectuada a reintegração da linha de drenagem de forma a garantir o seu funcionamento com descarregador superficial, mas nunca optar pela canalização da linha de drenagem;
  - Estrutura ecológica identificada na planta de zonamento.

Por seu lado, a Planta de Condicionantes do PU da ZILS indica que para o local do projecto não estão definidas quaisquer servidões ou restrições ao uso do solo (cf. Figura IV.90).



HAYFORD-GAUSS, DATUM LISBOA
ESC.: 1/15 000

Limite de Concelho
Limite do Plano
Limite das Unidades de Execução
Linhas de Água
D1 Unidade de Execução "D1"

Rede Viária

Existente	Proposta
	Rede Ferroviária
	Vias Principais
	Vias Distribuidoras
	Vias Locais
	Nós Previstos

- ELEMENTOS DO PROJECTO ALBA
- COMPLEXO PETROQUÍMICO (APÓS PROJECTO)

Categorias de Uso do Solo

Solo Urbanizado (SU)

- SU — Industrial e de Produção Energética
- SU — Indústria de Pequena e Média Dimensão
- SU — Indústria Extractiva

Solo de Urbanização Programada (SUP)

- SUP — Industrial e de Produção Energética
- SUP — Interface de Transportes Terrestres e de Serviços de apoio e complementares à ZILS
- SUP — Logística
- SUP — Industrial, de Produção Energética e Comunicações
- SUP — Infra-estruturas de apoio à ZILS

ESTRUTURA ECOLÓGICA

- Estrutura Ecológica Primária
- Estrutura Ecológica Secundária
- Estrutura Ecológica Terciária

Enquadramento

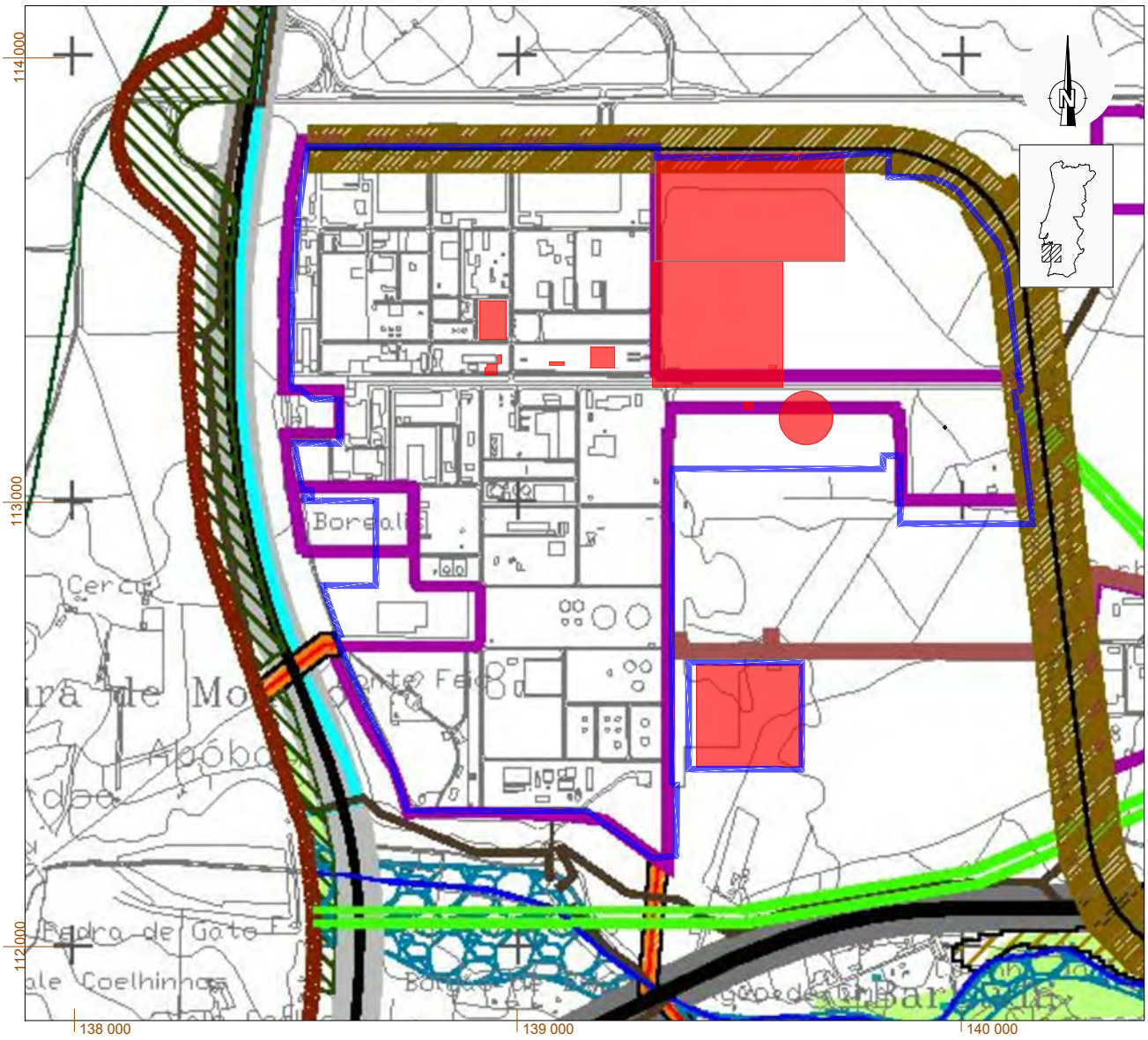
- Área Central
- Área da Actividade Portuária
- Áreas de Enquadramento do Plano

TECHNIVEST

REPSOL

AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES
(PROJECTO ALBA)
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
FIGURA IV.89 - PLANTA DE ZONAMENTO DO PU DA ZILS

FONTE: PU da ZILS, CÂMARA MUNICIPAL de SINES



HAYFORD-GAUSS, DATUM LISBOA
ESC.: 1/15 000

Limite do Plano

Rede de Saneamento Básico
- Adutora
- Emissário
- ETAR — Estação de Tratamento de Águas Residuais
- Captações de Água

Rede Eléctrica
- Linhas de Muita Alta Tensão 60 kV
- Linhas de Alta Tensão 60 kV
- Subestação

Infra-estruturas e respectivas Zonas "Non aedificand
- Rede Ferroviária
- IP8
- ER 261-5
- EN 120-1
- Estradas e Caminhos Municipais
- Gasoduto
- Oleoduto
- Estaleiros Industriais

- Aresitos (Acrescendo as Zonas de Defesas previstas na legislação em vigor que vão dos 10 m a 800 m)
- Zonas Industriais Existentes

Equipamentos
- E — Equipamentos Escolares
- Marcos Geodésicos (Acrescendo as respectivas Zonas de Protecção)

Rede Natura 2000 - Sítios Classificados
- Comporta Galé - PTCON0034

RAN
- Reserva Agrícola Nacional

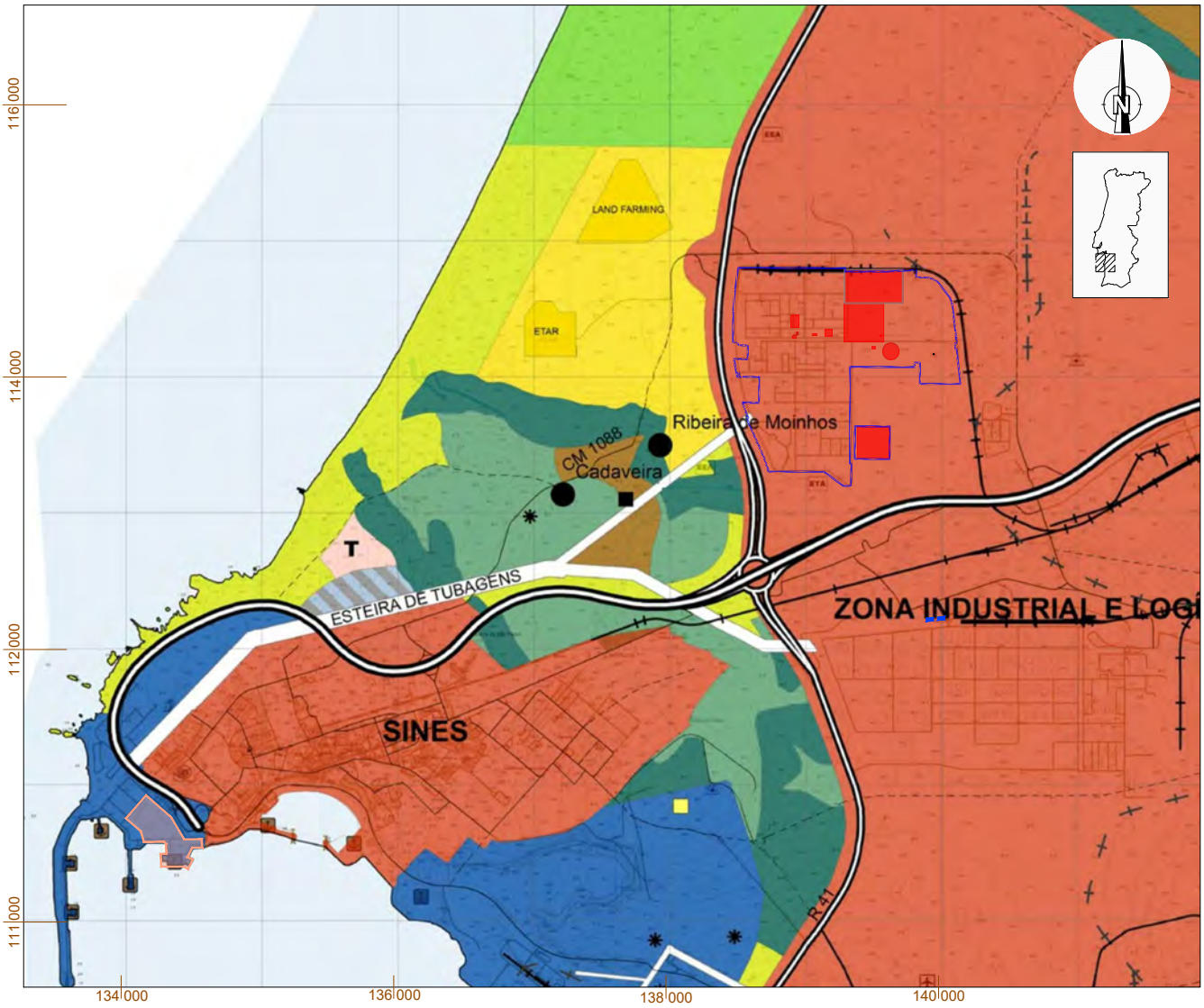
REN
- Leitos dos Cursos de Água
- Zonas Ameaçadas pelas Cheias
- Áreas de Máxima Infiltração
- Áreas de Risco de Erosão

- COMPLEXO PETROQUÍMICO (APÓS PROJECTO)
- ELEMENTOS DO PROJECTO ALBA

TECHNIVEST

REPSOL

AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES
(PROJECTO ALBA)
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
FIGURA IV.90 - PLANTA DE CONDICIONANTES DO PU DA ZILS
FONTE: PU da ZILS, CÂMARA MUNICIPAL de SINES



HAYFORD-GAUSS, DATUM LISBOA
ESC.: 1/50 000

Rede viária

- Itinerário principal n.º 8
- Via-rápida R-41
- Restantes Estradas Nacionais
- Estradas e Caminhos Municipais
- Estradas e Caminhos Municipais Previstos
- Restantes Vias Pavimentadas
- Restantes Vias Pavimentadas Previstas
- Caminho de Ferro Existente
- Caminho de Ferro Previsto

- Áreas Portuárias
- Áreas urbanas e urbanizáveis
- Estações de Controlo da Poluição Atmosférica
- T Áreas a Afetar a Estabelecimentos Turísticos Indiferenciados
- Áreas Afetas a Parques de Campismo
- Áreas a Afetar a Construções Aligeiradas Tipo "Bungalows"
- Áreas a Afetar a Parques de Campismo
- Albufeira Prevista

Espaços de equipamentos e infraestruturas

- Aterro Sanitário e sua área de proteção

- Aglomerados rurais

Áreas agrícolas

- Outras áreas agrícolas ou agropastoris
- Áreas abrangidas pela Reserva Agrícola Nacional

Áreas florestais

- Outras áreas florestais ou silvopastoris
- Áreas de montado de sobro

Áreas de conservação da Natureza e proteção da Paisagem

- Áreas de proteção a valores do património natural
- Áreas e faixas de proteção, enquadramento e integração

- COMPLEXO PETROQUÍMICO
- ELEMENTOS DO PROJECTO ALBA
- TERMINAL PETROQUÍMICO

TECNIINVEST

REPSOL

AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES
(PROJECTO ALBA)
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
FIGURA IV.91 - PLANTA DE ORDENAMENTO I DO PDM DE SINES

FONTE: DIRECÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO

Terminal Petroquímico

O Terminal Petroquímico, concessionado à Repsol, está inserido no Porto de Sines. A área actual de jurisdição terrestre do Porto de Sines encontra-se delimitada na Planta de Ordenamento I – Planta de Síntese do PDM como Áreas Portuárias.

15.6 Outras Condicionantes

⇨ Disposições legais relativas às instalações de armazenagem de produtos de petróleo e seus derivados

O Decreto n.º 36 270, de 9 de Maio de 1947 aprova o Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem e Tratamento Industrial de Petróleos Brutos, seus Derivados e Resíduos.

Este diploma está a ser revisto pela DGEG, pelo que o projecto em análise teve também m consideração as normas previstas pela proposta de diploma, para além das normas internas da REPSOL.

⇨ Furos de Captação de Água (Perímetros de Protecção)

Os Artigos 97.º a 99.º do PDM estabelecem dois tipos de perímetros de protecção às captações subterrâneas:

- ✓ Perímetros de protecção próxima, num raio de 20 m em torno da captação (onde não devem existir depressões onde se possam acumular as águas pluviais; linhas de água não revestidas, caixas ou caleiras subterrâneas de esgoto não tratado, canalizações, fossas ou sumidouros de águas negras; habitações; instalações industriais; culturas adubadas, estrumadas ou regadas;
- ✓ Perímetros de protecção à distância, num raio de 100 m em torno da captação (onde não devem existir sumidouros de águas negras abertos na camada aquífera captada; outras captações; rega com águas negras; explorações florestais das espécies *Eucalyptus*, Acácia e *Ailanthus*).

15.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Parte da área onde se localiza o projecto em apreço insere-se na Zona Industrial e Logística de Sines, onde se aplica o Plano de Urbanização da ZILS, publicado em Novembro de 2008, com as alterações subsequentes. A elaboração deste plano decorreu já durante os trabalhos de revisão do PDM de Sines (em curso e sem data de conclusão prevista), pelo que incorpora já as linhas orientadoras das opções estratégicas de base territorial que se preconizam para o concelho de Sines e para a área da ZILS, em particular. Não se espera, pois, que no curto/médio prazos os princípios e modelos de organização territorial previstos para a ZILS possam sofrer alterações com significado.

SÍNTESE

Para além dos planos de nível nacional, os instrumentos de gestão territorial aplicáveis ao concelho de Sines, onde se localiza o projecto, são o Plano Director Municipal, que se encontra plenamente eficaz, e o Plano de Urbanização da ZILS, em vigor desde Novembro de 2008, que substitui e revoga o anterior para a sua área de influência.

Segundo a Planta de Ordenamento do PU da ZILS, o CP e áreas adjacentes estão localizados em Solo Urbanizado Industrial e de Produção Energética.

Segundo a Planta de Ordenamento I do PDM de Sines, os oleodutos previstos desenvolvem-se em Esteira Industriais e o Terminal Petroquímico encontra-se em Áreas Portuárias.

De acordo com a Planta de Condicionantes do PU da ZILS, não estão definidas condicionantes, servidões ou restrições ao uso do solo para a área de implantação do projecto vertente.

V. Impactes Ambientais e Medidas de Minimização

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão analisados, por área temática, os impactes ambientais decorrentes das fases de construção e exploração do Projecto de Ampliação do Complexo Industrial de Sines (CIS) da Repsol Polímeros, designado de "Projecto Alba", anteriormente descrito no Capítulo III do presente Relatório.

Tendo em consideração a tipologia e características do Projecto em apreço, serão consideradas as seguintes principais acções indutoras de impactes:

Fase de construção

- Desmatação, decapagem e movimentação de solos[1];
- Abertura de valas ou caboucos para fundações;
- Construção/instalação dos edifícios, fornalhas, reservatórios, bacias de contenção, estruturas metálicas e outros elementos do Projecto;
- Pavimentação;
- Montagem de equipamento;
- Movimentação de veículos e pessoas.

Fase de Exploração

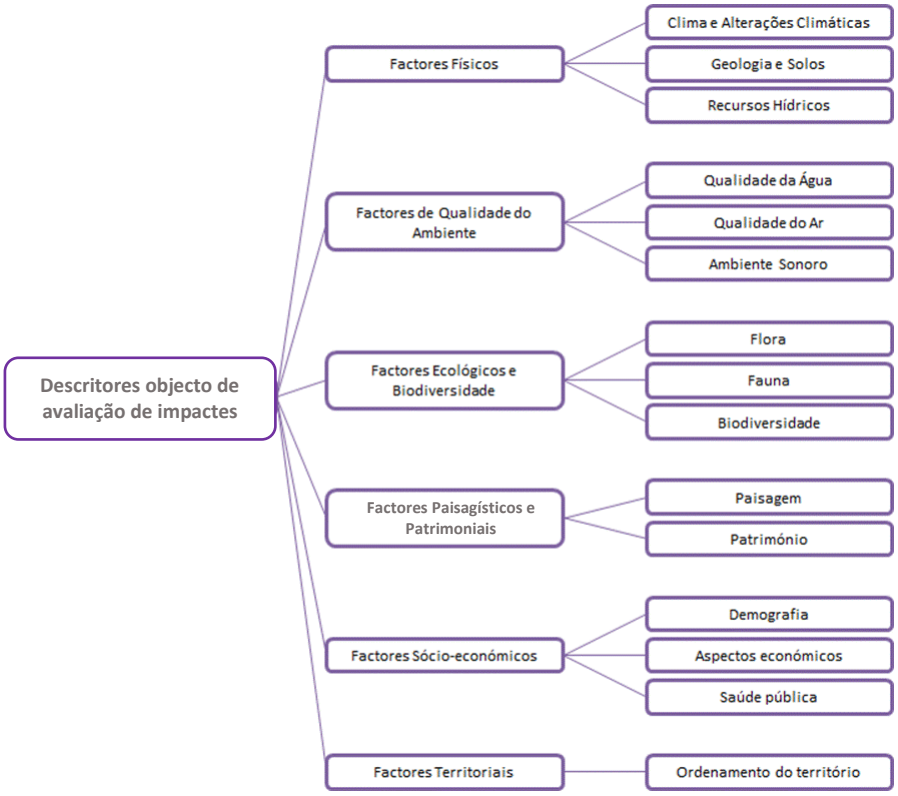
- Consumo de água;
- Consumo de matérias-primas e combustíveis;
- Armazenagem e manuseamento de matérias perigosas;
- Emissões líquidas, gasosas e sonoras, incluindo emissões de gases com efeito de estufa;
- Produção e gestão de resíduos;
- Circulação de veículos ligeiros e pesados e composições ferroviárias;
- Formação de emprego;
- Geração de Produto Interno Bruto e Valor Acrescentado Bruto.

A análise de impactes é apresentada para cada uma das áreas temáticas caracterizadas no Capítulo IV do presente Relatório, dando-se particular desenvolvimento às que se revelaram mais sensíveis e relativamente às quais o projecto introduz alterações mais significativas.

Na Figura V.1 apresenta-se um esquema dos descritores que serão objecto de análise no âmbito desta avaliação de impactes.

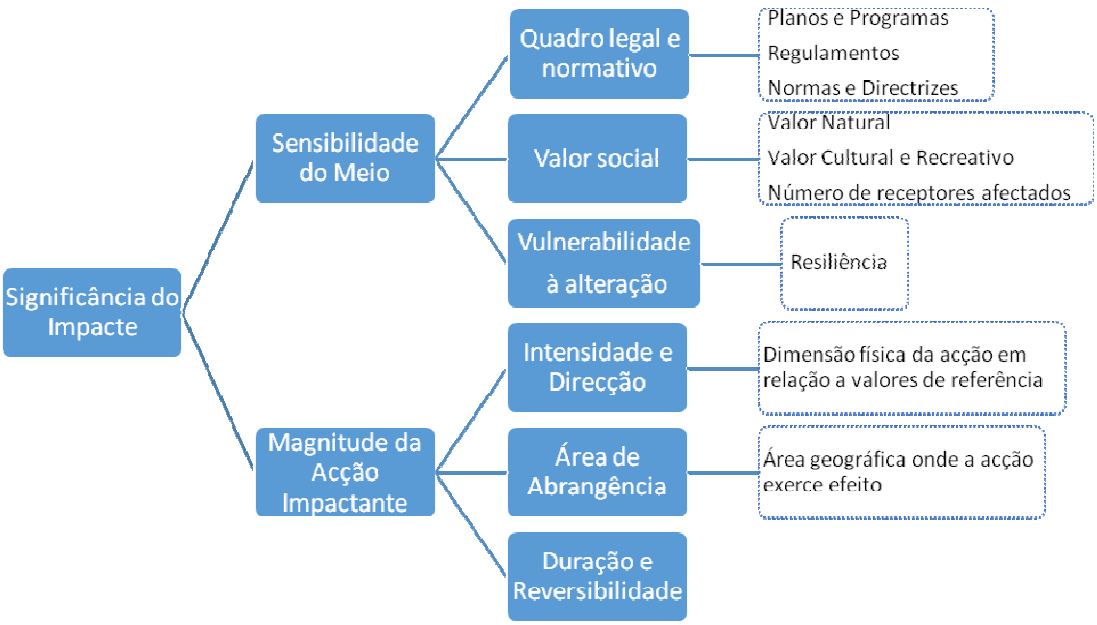
[1] Para a ocupação das parcelas anexas ao CIS, correspondentes aos lotes 2FM e 2C1, a aicep Global Parques e a Repsol estabeleceram um contrato de constituição de direitos de superfície, sendo da responsabilidade da segunda os trabalhos de preparação dos terrenos, tais como desarborização/desmatação, decapagem e terraplenagem.

Figura V.1 – Descritores objecto de avaliação



Na previsão da natureza e significância dos impactes foi empregue uma análise do tipo multicritério, adaptada da metodologia proposta pelo *Imperia Project – Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-Criteria Decision Analysis,* e recomendada pela Direcção-Geral de Ambiente da UE. Este projecto foi coordenado pelo Finnish Environment Institute e financiado pelo programa LIFE+ (LIFE 11ENVI/FI/905). Os princípios da metodologia estão esquematizados na Figura V.2.

Figura V.2 – Esquematização da metodologia de avaliação de impactes (Adaptado de Imperia Project)



A avaliação da significância do impacte é baseada no grau de sensibilidade do meio e da magnitude da acção, sendo o resultado final expresso de acordo com a matriz apresentada na Figura V.3.

Figura V.3 – Matriz de avaliação da significância dos impactes (adaptado de Imperia Project)

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	**Moderada**	**Pouco significativa**	**Sem alteração**	**Pouco significativa**	**Moderada**	**Elevada**
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

2.1 Impactes Micro-Climáticos

Acções do projecto

No domínio micro-climático, os impactes podem, potencialmente, manifestar-se a dois níveis:

- Interferência nos processos de circulação atmosférica;
- Interferência nos processos de radiação ao nível do solo.

A ocorrerem, estes efeitos iniciam-se na fase de construção, prolongando-se para a fase seguinte, de exploração.

Na fase de construção, os potenciais impactes relacionam-se, tipicamente, com a remoção do coberto vegetal e decapagem de solos e, ainda, com a pavimentação e construção de edifícios. As condições de absorção e reflexão da radiação solar alteram-se pela presença de superfícies com maior capacidade de absorção de calor (pavimentos e outros corpos de menor albedo), determinando localmente um aumento da temperatura do ar e redução da humidade.

Por seu lado, as alterações da morfologia do terreno têm incidência nos padrões de drenagem atmosférica, podendo gerar situações de acumulação ou de aumento da intensidade de ventos e brisas locais.

Critérios de avaliação de impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor micro-clima estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Alteração do uso do solo com remoção da vegetação e sua substituição por materiais com menor albedo em extensão significativa Alteração da morfologia dos terrenos com subsequente modificação dos padrões de circulação de ventos e brisas e criação de zonas de acumulação em extensão significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Alteração do uso do solo com remoção da vegetação e sua substituição por materiais com menor albedo em extensão moderada Alteração da morfologia dos terrenos com alteração dos padrões de circulação de ventos e brisas e criação de zonas de acumulação em extensão moderada
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Alteração do uso do solo com remoção da vegetação e sua substituição por materiais com menor albedo em extensão reduzida Alteração da morfologia dos terrenos com alteração dos padrões de circulação de ventos e brisas e criação de zonas de acumulação em extensão reduzida
Sem alteração	Não são produzidas alterações no coberto vegetal nem na morfologia dos terrenos
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	-
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	-
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	-

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções iniciadas na fase de construção, mantendo-se os impactes daqui decorrentes.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio

Sensibilidade Baixa	Áreas florestais ou de matos/incultos Áreas sem ocupação humana ou com ocupação esparsa Áreas industriais
Sensibilidade Média	Áreas agricultadas por espécies resistentes às condições micro-climáticas Áreas habitacionais com densidade média
Sensibilidade Importante	Áreas agricultadas por espécies sensíveis às condições micro-climáticas Áreas habitacionais com densidade elevada

A ocupação humana na envolvente do CP é esparsa, constituída por pequenos aglomerados rurais, como Barbuda, Ribeira de Moinhos e Cadaveira. Nas proximidades dos núcleos habitacionais observam-se práticas culturais, maioritariamente de subsistência, enquanto que na área restante domina a floresta de produção de espécies como o eucalipto e pinheiro e, com menor expressão, o mosaico de montado.

Atendendo às características de ocupação do solo na área directa e envolvente da intervenção considera-se que se está em presença de uma área de sensibilidade baixa.

Avaliação de Impactes

A intervenção em análise, que será concretizada no interior do CP e em lotes anexos pertencentes à Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), corresponde à construção de um conjunto de edifícios, estruturas e infra-estruturas que dão corpo ao Projecto de Ampliação da Repsol Polímeros, designado como Projecto Alba. Este inclui ainda pequenas alterações no TP, mas que sob o ponto de vista em análise são irrelevantes.

A área total de intervenção prevista é de 191 333 m^2, sendo 149 917 m^2 área impermeabilizada, com algum grau de impermeabilização, e 41 416 m^2 área não impermeabilizada.

Quanto à edificação, ter-se-á edifícios ou estruturas com alturas entre 3 m e 92,5 m, sendo os mais altos o edifício da extrusora (54,2 m) e a própria extrusora, com 92,5 m de altura (ver Quadro III.64, do presente Relatório).

Por outro lado, é de assinalar que os elementos do projecto irão localizar-se em terrenos que estão já, maioritariamente desprovidos de vegetação, terraplenados e compactados, os que se situam no interior do CP, e terraplenados apenas os que se situam nos lotes 2FM e 2C1. Por este facto a morfologia dos terrenos não será significativamente alterada, encontrando-se estes já genericamente à cota de estabelecimento dos elementos edificados e das estruturas processuais.

As intervenções que terão lugar no Terminal Petroquímico (TP) referem-se unicamente à substituição de equipamentos em área já pavimentada, não se prevendo, assim, qualquer alteração nas condições físicas do solo neste local.

Efeitos nos fenómenos de absorção/reflexão da radiação solar

Na fase de construção inicia-se um processo de modificação das condições de absorção e reflexão da radiação devido à alteração da natureza das superfícies expostas, que se mantém na fase subsequente de exploração do Projecto. Com efeito, a substituição dos materiais que actualmente compõem o solo no local de intervenção por pavimentos, edifícios e outros corpos de menor albedo contribuem para uma maior absorção da radiação, determinando um aumento da temperatura e redução da humidade local.

Trata-se de uma acção que não tem expressão fora da área restrita de intervenção e cuja magnitude se prevê moderada, o que associado à baixa sensibilidade do meio envolvente se traduz num impacte negativo com significância reduzida, permanente e reversível.

Cumulativamente com os efeitos descritos anteriormente, na fase de exploração, há a referir o aumento do *input* energético resultante do funcionamento dos equipamentos da instalação que dissipam calor, determinando um aumento da temperatura do ar e redução da humidade local, expectavelmente de dimensão não significativa.

Efeitos nas condições de circulação/acumulação de massas de ar

O Projecto será localizado na planície litoral, que regista uma largura máxima de 15 km e se estende por mais de 100 km, desde a foz do Sado até Sagres. Na área de análise, a planície litoral é enquadrada a Nascente pelos relevos da parte meridional da serra de Grândola e dos contrafortes setentrionais da serra do Cercal e a Sul pelo relevo residual do maciço eruptivo de Sines. Os relevos descem, gradualmente, da serra, com cotas de 90 a 150 m, até ao nível do mar.

Assim, no local do Projecto intervêm simultaneamente factores promotores de brisas marítimas/terrestres e de brisas de vale/montanha, podendo as acções previstas potenciar interacções nos regimes de cada tipo.

No entanto, durante um largo período do ano, principalmente na época estival, são as brisas marítimas (nortada característica da costa portuguesa) que predominam largamente, principalmente no período diurno, mas não se anulando no período nocturno.

Verifica-se que os elementos edificados do projecto se implantam no terreno segundo alinhamentos variados, podendo, no entanto, destacar-se os elementos edificados com volumetria mais significativa, o edifício de extrusão, o armazém de produto acabado e a bateria de silos, com volumes de 86 834 m^3, 68 244 m^3 e de 83 690 m^3, respectivamente, que se alinham genericamente segundo a direcção W-E, ou seja, em concordância com a orientação principal das brisas locais.

Em termos gerais, não é previsível que o projecto em análise produza alterações com significado no padrão das circulações de microescala, com subsequente formação de situações de turbulência ou de acumulação.

Em face do exposto, e tendo em conta a ocupação na envolvente, de baixa sensibilidade, segundo os critérios estabelecidos, pode concluir-se que os impactes nesta vertente micro-climática são qualificados de negativos, com magnitude reduzida, reversíveis e de abrangência local.

Na fase de exploração, ou seja, de "existência física" da instalação, as alterações na ocupação do solo iniciadas na fase de construção prolongam-se e mantêm-se durante a sua vida útil, produzindo efeitos semelhantes aos identificados anteriormente.

Em relação às alterações previstas no TP, considera-se que a natureza das acções em causa, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, não são de molde a produzir alterações nas variáveis climáticas. Deste modo, não se prevêem impactes nos elementos descritores do clima local associados a esta componente do Projecto.

Assim, pode concluir-se que os impactes no domínio micro-climático são negativos de significância reduzida, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

2.2 Alterações Climáticas

Considerações Introdutórias

As constatações mais recentes apontam para alterações no clima causadas por mudanças nas concentrações atmosféricas de diversos gases que potenciam o "efeito de estufa". O dióxido de carbono (CO_2), para além de outros gases como o metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e compostos halogenados, são os principais responsáveis pelo aumento desse efeito de estufa. Em Portugal, a produção energética e os transportes estão considerados como os sectores que mais contribuem para a emissão de gases com potencial de aquecimento global.

Na Repsol Polímeros, as emissões de GEE têm origem maioritariamente na produção energética e em processos industriais, reguladas pelo regime CELE, e em menor extensão, no funcionamento de equipamentos de frio, em consumos eléctricos e nos transportes (ver Quadros III.73 e III.74 do presente Relatório).

Com a entrada em funcionamento do Projecto Alba, o perfil das emissões de GEE directas não se altera e o aumento estimado será da ordem de 3,1%, comparativamente ao ano de 2020, associado maioritariamente às emissões no oxidador térmico e na nova *flare*.

Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio ambiente onde estas exercerão o seu efeito foram os seguintes:

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto aumentam significativamente
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto aumentam de forma moderada
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	As emissões anuais de gases de efeito estufa geradas directa ou indirectamente pelo Projecto aumentam ligeiramente
Sem alteração	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto permanecerão inalteradas em comparação com a situação actual
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto diminuem ligeiramente
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	A quantidade de emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto diminuem de forma moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	As emissões anuais de gases de efeito estufa, directa ou indirectamente atribuídas ao Projecto, diminuem significativamente

Critérios de determinação da sensibilidade do meio:

Sensibilidade Baixa	As emissões de gases de efeito estufa são comparativamente baixas e/ou não estão estabelecidas metas a alcançar ou limites a cumprir, quer a nível local, quer a nível regional ou nacional
Sensibilidade Média	As emissões GEE são moderadas e/ou estão estabelecidas metas a atingir ou limites a cumprir a nível local, mas não a nível regional ou nacional
Sensibilidade Importante	As emissões de GEE são comparativamente elevadas e/ou estão definidas metas a alcançar ou limites a cumprir de nível local e a nível regional ou nacional

Na presente situação considerou-se que a envolvente do CIS apresenta sensibilidade média, uma vez que no contexto nacional a região do Alentejo Litoral apresenta emissões de GEE médias (12,8% do total nacional), de acordo com o INERPA – Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (Emissões Totais Espacializadas em 2019, dados mais recentes disponíveis) e estão definidas metas a atingir, de âmbito nacional.

Avaliação de impactes

Fase de construção

Na fase de construção, as emissões de GEE relacionam-se com três níveis de actividade, a saber:

1) Emissões directas, associadas ao consumo de combustíveis nos veículos e maquinaria de obra;
2) Emissões indirectas, associadas ao consumo de energia eléctrica em maquinaria e veículos de obra e em outras actividades que utilizam a energia eléctrica como força motora;
3) Outras emissões indirectas, relacionadas com a produção e transporte de materiais consumidos, como betão, betuminoso, aço, tijolos, vidro, terras e outros inertes, transporte e gestão de resíduos e materiais sobrantes, deslocações de pessoal afecto à obra, entre os principais.

Na presente avaliação considera-se apenas os dois primeiros contributos.

Assim, no Quadro V.1 estão indicados os consumos estimados de gasóleo e de energia eléctrica dos equipamentos e máquinas afectos aos trabalhos a executar na fase de construção do Projecto Alba, incluindo o CP e o TP.

Quadro V.1 – Consumos de gasóleo e de energia eléctrica na fase de construção do Projecto Alba

Equipamentos e Máquinas	Quantitativos
Gasóleo em m³	
Camiões	628,5
Bulldozers e Pás Carregadoras	650,5
Gruas	1 746,8
Geradores	1 334,2
Outros (Empilhadores, *Dumpers*, etc.)	1 281,0
Total	***5 641,0***
Electricidade em MWh	
Electricidade (fornecida pela Repsol)	3 225,6

Assim, as emissões de GEE associadas à fase de construção irão corresponder a um valor total durante os 28 meses de duração da empreitada, estimado em 15 512 t CO_2e, sendo 14 918 t associadas ao consumo de gasóleo e 594 t ao consumo de electricidade.

Na fase de desactivação do Projecto Alba, considera-se que as emissões de GEE serão da mesma ordem de grandeza das que foram estimadas na fase de construção, já que não se identificam actividades diferentes das que serão efectuadas nesta fase.

Assim, é possível concluir que as emissões de GEE na fase de construção e na fase de desactivação do Projecto Alba serão pouco significativas, comparativamente às emissões na fase de exploração.

Fase de funcionamento

O Projecto Alba considera um incremento importante da capacidade produtiva no CIS, com a construção de duas novas fábricas de poliolefinas de escala internacional, o que representa um incremento de quase o dobro da capacidade nominal actual de fabricação de polímeros.

No entanto, este incremento produtivo não implica um aumento relevante das emissões de CO_2e directas da instalação estimado, como se viu acima, em apenas 3,1% do valor global emitido em 2020, que muito se deve à estratégia assumida pela Repsol Polímeros de electrificação de processos e selecção de tecnologias energeticamente mais eficientes. Quando se tem em consideração as emissões totais, ou seja, directas e indirectas, estas últimas incluindo o transporte de matérias-primas e produtos e ainda os pedidos de energia eléctrica ao SEN, o aumento é da ordem de 10,8%.

Para além do reduzido aumento de GEE, acresce referir que a intensidade carbónica na Repsol Polímeros irá diminuir, mesmo considerando o aumento da capacidade nominal de produção de poliolefinas. A redução prevista, de 0,93 t CO_2eq/t produto fabricado verificada em 2020 para 0,70 t CO_2eq/t produto fabricado, está também associada à utilização de tecnologia com melhor desempenho ambiental.

A diminuição do índice de intensidade carbónica (t CO_2 eq./t) expressa um conjunto de linhas de acção de descarbonização do processo industrial e logístico previstas no Projecto Alba, complementadas pelas medidas de mitigação específicas propostas no âmbito do EIA e apresentadas no ponto 16 deste capítulo.

Com efeito, o grupo Repsol está totalmente consciente da problemática das alterações climáticas, tendo sido a primeira empresa do sector a tornar público o seu comprometimento em atingir a neutralidade carbónica em 2050. O cumprimento deste objectivo passa, naturalmente, pelo desenvolvimento e implementação das melhores soluções e tecnologias do ponto de vista da eficiência e dos custos associados. No cumprimento deste propósito, o Projecto Alba foi norteado por princípios de sustentabilidade ambiental, entre outros, o da minimização das emissões de CO_2 e da maximização da eficiência energética de equipamentos e de processos. Igualmente foi colocada a tónica na concepção de produtos de maior valor acrescentado e mais amigos do ambiente, na perspectiva da sua reciclabilidade.

Nesta conformidade, o Projecto considera a aplicação das melhores tecnologias disponíveis em todas as unidades e sistemas/equipamentos que o constituem, com enfoque na redução do consumo de energia.

Seguidamente, elencam-se as medidas de minimização da emissão de GEE incorporadas de raiz no Projecto:

i. Selecção da tecnologia de fase gasosa nos processos de produção de PP e PEL, com menores consumos energéticos, permitindo ganhos em termos das emissões indirectas de CO_2 comparativamente a outras tecnologias disponíveis, como por exemplo os processos em pasta ou com a utilização de solventes. Tomando como referência as informações publicadas pela Nexant para avaliação de processos, para a produção de PEL com hexeno como comonómero, o consumo de utilidades do processo Unipol é o menor das 6 tecnologias comparadas, sendo 35% menor que o processo de mais consumo e 17% abaixo da média. Para a tecnologia Spherizone, a partir da comparação de 10 processos

para a produção do homopolímero PP, o consumo de utilidades é 24% menor que o da alternativa de maior demanda e está 10% abaixo da média.

O Quadro V.2 inclui dados de consumo energético actual e futuro no sector de fabricação de poliolefinas que mostram uma redução esperada no consumo específico de 29% após o Projecto Alba.

Quadro V.2 – Redução no consumo energético específico na fabricação de poliolefinas

Consumos energéticos		2020	Futuro
Energia eléctrica	GJ/ano	828 090	2 109 690
	GJ/t	3,2	2,4
Vapor	GJ/ano	327 029	698 847
	GJ/t	1,3	0,82
TOTAL	GJ/t	4,5	3,2

ii. As novas unidades de poliolefinas não utilizam combustíveis no seu esquema produtivo, excepto o mínimo necessário para os sistemas de controlo de emissões difusas (oxidador térmico), de acordo com os BREF aplicáveis. Por outro lado, as necessidades de vapor das novas unidades serão parcialmente cobertas pela produção de vapor que ocorrerá na caldeira de recuperação de calor associada ao oxidador térmico. O excedente de produção dessa caldeira, não consumido pelas novas unidades, será integrado na rede de vapor do complexo, para ser utilizado em outras unidades ou, em última instância, na produção de energia eléctrica na Central.

iii. As necessidades energéticas dos processos são supridas fundamentalmente por energia eléctrica. Este princípio está, portanto, alinhado com o Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica em 2050 e com a estratégia da Repsol para reduzir as emissões de CO_2. O incremente do consumo de electricidade será suprido pela rede do complexo, beneficiando assim da auto-produção na Central Termoeléctrica e nas instalações fotovoltaicas previstas.

iv. Utilização das melhores tecnologias disponíveis para os sistemas de extrusão, de modo a garantir a necessária flexibilidade dos *grade* produzidos, com o mínimo consumo eléctrico possível;

v. Minimização das perdas de hidrocarbonetos, através de esquemas de recuperação e integração nas próprias fábricas ou em outras unidades do CP. Exemplos são o envio da purga de líquido da fábrica de PP para o *Steam Cracker* para recuperação de propileno; a recuperação de etileno durante a fase de despressurização dos leitos de regeneração e o envio dessa corrente ao *Steam Cracker* para recuperação de etileno; ou, ainda, a instalação de um sistema de membrana para separar o azoto do etileno e a recirculação de ambos novamente ao processo na própria unidade de PEL. Os esquemas referidos optimizam o consumo específico em matéria-prima e energia de uma forma integrada ao nível do complexo petroquímico.

vi. Dimensionamento rigoroso dos novos armazenamentos, em termos de requisitos de segurança e controlo, de modo a minimizar a probabilidade de descarga para a *flare*, associada a cenários de sobrepressão devidos à variação nas condições ambientais.

Refere-se, igualmente, que o Projecto Alba considera a reabilitação do antigo ramal ferroviário existente no CP para expedição de mais de 50% da produção das novas fábricas de poliolefinas (334 000 t/ano) para um *hub* em Tarragona e para o Norte e Este de Espanha. Esta medida evitará a emissão de cerca de 12 900 t/ano de CO_2 comparativamente ao transporte por via rodoviária, como se detalha no Quadro V.3 seguinte.

Quadro V.3 – Emissões de CO_2 evitadas

Percurso	Emissão com transporte por estrada (t CO_2/ano)	Emissão com transporte por ferrovia (t CO_2/ano)	CO_2 evitado (t CO_2/ano)
Entre Sines e o *hub* de Tarragona (para produto com destino final na Europa) (227 000 t/ano)	22 740	12 169	10 571
Entre Sines e o Norte e Este de Espanha (107 000 t/ano)	9 379	7 076	2 303
TOTAL	**32 119**	**19 245**	**12 874**

Atente-se que o valor global de CO_2 eq a emitir futuramente pela Repsol Polímeros representa 10,4% das emissões de GEE registadas na região do Alentejo Litoral em 2019 (dados mais recentes disponíveis), contra os 9,4% verificados na situação actual. Em relação ao País, as emissões futuras de GEE da Repsol Polímeros correspondem a 1,2% do total emitido em 2019 e 1,5% em 2020, reflectindo este aumento percentual a diminuição das emissões totais do país em 2020, muito devido à situação pandémica da COVID 19.

Em síntese, no contexto regional e nacional, admite-se que o aumento das emissões de CO_2eq. na Repsol Polímeros, decorrentes do Projecto Alba, corresponde a uma acção de magnitude pouco significativa, o que associado à sensibilidade média da área envolvente em termos das emissões de GEE, determina um impacte negativo de significância reduzida nas alterações climáticas, segundo a metodologia de avaliação considerada (Quadro V.4). Trata-se de um impacte permanente, passível de minimização com a implementação das medidas previstas e descritas no ponto 16 do presente capítulo. De acordo com o que aí está apresentado, o aumento das emissões directas de CO_2e (cerca de 22 300 t/ano) são totalmente mitigadas pela implementação das medidas previstas de expedição de parte da produção por via ferroviária e produção de electricidade de origem fotovoltaica.

Quadro V.4 – Impactes do Projecto nas alterações climáticas – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	**Moderada**	**Pouco significativa**	**Sem alteração**	**Pouco significativa**	**Moderada**	**Elevada**
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

Importa também referir que a actividade da Repsol Polímeros está enquadrada pelo regime do Comércio Europeu de Licenças de Gases com Efeito de Estufa, sendo as suas emissões reguladas pelo que está disposto no Decreto-Lei n.º 12/2020, de 6 de Abril (Diploma CELE), o

qual estabelece as regras para o quarto período CELE 2021-2030, transpondo para a legislação nacional a Directiva (UE) n.º 2018/410.

Nos termos do regime CELE, as licenças de emissão que não sejam atribuídas a título gratuito ficam sujeitas às condições da venda em leilão de licenças de emissão, o que constitui um incentivo bastante à implementação de medidas tendentes à minimização das emissões de CO_2 eq.

A Repsol Polímeros na qualidade de operador de instalação abrangida pelo regime CELE cumpre as obrigações que lhe são aplicáveis, situação que pretende manter futuramente, após a implementação do Projecto Alba.

De referir que, relativamente ao ano de 2020, a Repsol Polímeros procedeu:

- À submissão no SILiAmb do relatório de verificação das emissões anuais dos GEE referente a esse ano, no âmbito do CELE, bem como do "Relatório de Emissões Anuais", em Março de 2021;
- Ao pagamento das emissões decorrentes do seu processo produtivo, registando-as no RPLE – Registo Português de Licenças de Emissão.

Adaptação do Projecto Alba às Alterações climáticas

Aumento da temperatura média do ar e de fenómenos extremos. Agravamento de secas e da escassez hídrica

A concepção e dimensionamento do Projecto Alba foram norteadas por critérios de optimização dos consumos de água, tendo como referencial a forma como as alterações climáticas poderiam impactar a qualidade e quantidade desta *commodity* do sec. XXI e as medidas que poderiam ser desde já equacionadas para minimizar os riscos associados.

As previsões de aumento da temperatura média anual, frequência e intensidade das ondas de calor e dos fenómenos de seca e escassez hídrica, por via da projectada redução da precipitação média, são considerados factores de risco para o Projecto.

Atenta a esta problemática, a Repsol Polímeros adopta o princípio da precaução como forma primordial de adaptação e prevê, neste domínio:

1) Diversificação da origem do abastecimento, através da reutilização de águas residuais para o processo de fabrico;
2) Promoção da eficiência da utilização, reduzindo perdas nas redes de abastecimento.

Estas medidas de minimização encontram-se detalhadas no ponto 16 do presente capítulo e também no Anexo I do Volume de Anexos.

Atente-se que as medidas previstas estão perfeitamente alinhadas com as orientações do Programa de Acção para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), em particular com Linha de Ação #3 - Implementação de boas práticas de gestão de água na agricultura, na aquicultura, na indústria e no sector urbano para prevenção dos impactes decorrentes de fenómenos de seca e de escassez, que, no que se refere à indústria, propõe como boas práticas de gestão de água, com vista à redução do consumo a:

- Reutilização de águas residuais na indústria
- Instalação de sistemas para o aproveitamento das águas pluviais.

Note-se que as águas pluviais potencialmente contaminadas são encaminhadas para a ITE para tratamento, pelo que também estas águas serão parcialmente recicladas para o processo industrial através do sistema de tratamento adicional previsto.

Assim, considera-se que a Repsol Polímeros dá resposta às estratégias nacionais em matéria de adaptação às alterações climáticas.

Subida do nível médio do mar e galgamento costeiro

De acordo com as projecções que estão a ser consideradas para Portugal Continental, o CP localiza-se numa área não vulnerável relativamente aos efeitos da subida do nível do mar e do galgamento costeiro. Esta área também não está considerada como Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), no âmbito da Directiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro.

Num cenário de condições de forçamento extremo como o considerado no trabalho de Antunes *et al.* (2017), os cais 5 e 9 associados ao TP apresentam vulnerabilidade moderada à subida do NMM para o horizonte de 2050, que é também o horizonte do Projecto Alba.

Neste enquadramento, perspectiva-se a necessidade destas infra-estruturas serem adaptadas às futuras condições de subida do NMM e bem assim a outros efeitos resultantes das alterações climáticas, como por exemplo o aumento da frequência e intensidade de tempestades e a erosão costeira, sendo fundamental o desenvolvimento de Estratégias e Planos de Acção para a Adaptação que permitam minimizar os efeitos adversos do clima futuro tal como projectado.

A liderança no desenvolvimento de acções para a adaptação do Porto de Sines às alterações climáticas caberá à APS, enquanto entidade responsável pela Administração dos Portos de Sines e Algarve, sem prejuízo da intervenção e colaboração com as entidades concessionárias dos vários terminais portuários.

A Repsol, na qualidade de concessionária das instalações portuárias, solicitou à APS informação sobre a questão colocada neste ponto, tendo esta respondido que “apesar de a resiliência e adaptação às alterações climáticas, designadamente, a necessidade de avaliar e de implementar ações para a adaptação às alterações climáticas, ser um dos objetivos da APS e de existirem algumas ações realizadas e outras programadas que se enquadram neste tema, não dispomos de um documento que se designe Plano de Adaptação às Alterações Climáticas”.

Ainda no âmbito do pedido efectuado, a APS disponibilizou um documento de apresentação sobre ”Impactos Climáticos no Porto de Sines – Adaptação aos Efeitos das Alterações Climáticas” (ver Anexo III do Volume de Anexos). Este documento reflecte sobre a problemática das alterações climáticas, considerando que “os desafios [que se colocam nesta vertente]

poderão ser ultrapassados considerando uma abordagem de risco e vulnerabilidade, ou seja, considerando as vulnerabilidade de hoje perante fenómenos de eventos de clima extremos, integrados com a avaliação de futuros riscos climáticos".

O mesmo documento assinala ainda algumas medidas de adaptação que estão executadas/sinalizadas, designadamente:

- Incorporar considerações relativas às alterações climáticas no dimensionamento de novos projectos de infra-estruturas, como por exemplo a ampliação do molhe Leste;
- Utilização de energias alternativas;
- Proposta de execução de central de bombagem de água de incêndio (CBAI) com captação directa de água do mar, na zona Leste (actualmente as RIA das Instalações Portuárias (zona Leste) são abastecidas por água doce proveniente de barragem).

2.3 Síntese Conclusiva

A nível micro-climático, os impactes negativos associados ao Projecto Alba têm significância reduzida, uma vez que as alterações a empreender, quer físicas, quer operacionais produzem efeitos de intensidade pouco significativa sobre os descritores micro-climáticos.

A nível climático, prevê-se que o impacte associado ao Projecto tenha natureza negativa e significância reduzida, tendo em conta o pouco significativo aumento das emissões de CO_2.eq.

É de destacar que o Projecto incorpora já um conjunto de medidas destinadas a evitar a emissão de GEE, prevendo ainda assim outras medidas destinadas a mitigar os efeitos da emissão de CO_2, que estão descritas no ponto 15 do presente capítulo.

O Projecto prevê igualmente medidas de adaptação a fenómenos climáticos extremos, designadamente adoptando medidas de eficiência energética e de recuperação e reutilização de águas residuais de processo.

3. GEOLOGIA

3.1 Acções do Projecto

As acções de Projecto potencialmente geradoras de impactes na geologia e na geomorfologia iniciam-se na fase de construção, com a decapagem, a movimentação de terras e a exploração de manchas de empréstimo e/ou de escombreira para a obra. Prolongam-se para a fase de existência do Projecto através da ocupação temporária ou definitiva pelos elementos afectos a este ou das áreas utilizadas para empréstimo e/ou depósito de terras.

Destas acções podem decorrer efeitos adversos, como a destruição ou comprometimento de formações geológicas com valor cultural ou científico, aumento da susceptibilidade à erosão e a indução de situações de risco por instabilização de terrenos.

Na situação em análise, as acções do Projecto na fase de construção com impacte neste domínio referem-se a:

- ☒ Decapagem e terraplenagem das áreas exteriores, adjacentes ao CP, que irão ser ocupadas pelas novas fábricas de PP e PEL, e tancagem de GPL e buteno (as áreas a intervencionar no interior do CP, encontram-se já desmatadas, decapadas e terraplenadas, com excepção da área destinada à nova *flare*);
- ☒ Modelação do terreno de acordo com o Plano de Terraplenagem definido, que consiste na execução de duas plataformas de cotas e dimensões estabelecidas de acordo com as futuras unidades a implementar (às cotas 31,5 - idêntica ao do CP e a 32,20);
- ☒ Execução de taludes entre plataformas e no encontro com o terreno com uma pendente de 3:2 (H:V).

As intervenções a concretizar no TP respeitam à instalação de novos equipamentos com desactivação de outros, não tendo relevância no âmbito do presente escritor.

3.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita aos descritores geologia e solos estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Serão efectuadas movimentações de terras envolvendo quantitativos significativos de escavações e aterros e a execução de taludes de altura significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Serão efectuadas movimentações de terras envolvendo quantitativos moderados de escavações e aterros e a execução de taludes de altura média
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Serão efectuadas movimentações de terras envolvendo quantitativos não significativos de escavações e aterros e a execução de taludes de altura não significativa
Sem alteração	Não serão efectuadas movimentações de terras nem produzidas alterações morfológicas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não se aplica
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não se aplica
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não se aplica

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções de ocupação/perda iniciadas na fase de construção.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	As formações geológicas não apresentam valor cultural/ científico/económico Os materiais em presença apresentam reduzida susceptibilidade geotécnica com baixo risco a fenómenos de estabilização
Sensibilidade Média	As formações geológicas apresentam interesse cultural/científico/económico no contexto regional/local Os materiais em presença apresentam moderada susceptibilidade geotécnica com risco moderado a fenómenos de estabilização
Sensibilidade Importante	As formações geológicas apresentam elevado valor cultural/científico/económico no contexto nacional Os materiais em presença apresentam elevada susceptibilidade geotécnica com risco elevado a fenómenos de estabilização

De acordo com a caracterização apresentada no ponto 5 do Capítulo IV do EIA, as formações geológicas no local do projecto não apresentam valor cultural, científico ou económico, estando integradas na Zona Industrial e Logística de Sines.

Também os materiais geológicos em presença, fundamentalmente areias do Plio-plistocénico, não apresentam particularidades geotécnicas a relevar que possam determinar situações de instabilização de taludes ou outros fenómenos geotécnicos adversos.

Nesta conformidade considera-se que a sensibilidade do meio é baixa.

3.3 Avaliação de Impactes

Como referido acima, o Projecto Alba será implementado maioritariamente em área que já se encontra actualmente decapada e terraplenada, como é o caso das áreas no interior do CP. Também a superfície a intervencionar no lote 2FM, como já referido em outros pontos do documento, encontra-se actualmente desarborizada e parcialmente terraplenada, quando dos trabalhos executados em 2008/2009, no âmbito do projecto de ampliação do CP, não concretizado.

A zona mais irregular apresenta algumas depressões e elevações, cujas cotas vão desde os 29,5 aos 39,0 m. A modelação do terreno a realizar nesta área consiste na execução de duas plataformas com dimensão e cotas fixadas em 31,5 (idêntica à do CP) e 32,20, para implantação das futuras unidades de PP e PEL e respectiva plataforma logística.

Para o estabelecimento das referidas plataformas será necessário efectuar movimentações de terras, quer em escavação, quer em aterro. De acordo com o Projecto de Terraplenagem, os cortes mais significativos não superam a altura de 4 m, maioritariamente com alturas entre 1 e 2 m, quer em aterro, quer em escavação, e situam-se preponderantemente numa faixa da extrema Poente do terreno.

Também a área do lote 2C1 se encontra praticamente à cota de Projecto, sendo aqui necessário realizar apenas regularização do terreno.

Pelo exposto, considera-se que as alterações morfológicas que serão levadas a cabo para modelação da área de implantação do Projecto Alba não serão significativas.

No que respeita às movimentações de terras, o balanço será positivo, havendo necessidade de levar a depósito 367 761 m^3 de terras (ver Quadro III.73 do Capítulo III do presente Relatório). Estes materiais sobrantes serão armazenados temporariamente no interior do CP e em seguida conduzidos ao Areeiro da ZILS 1 para a utilização no âmbito dos trabalhos de recuperação paisagística da pedreira.

O Areeiro da ZILS 1, registado na DGEG – Direcção-Geral de Energia e Geologia sob o n.º 6316, está presentemente inactivo, com a lavra suspensa desde Março de 2019, mantendo-se ainda válida a respectiva licença de exploração, assim como o PARP - Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

No entanto, atente-se que, como está indicado no ponto 15.4 do Capítulo IV do EIA, o PUZILS foi sujeito a uma Alteração Simplificada em 15 de Março de 2021, precisamente na sequência da cessação de actividade deste areeiro. A alteração traduziu-se na extinção da subcategoria "SU – indústrias extrativas existentes", tendo o espaço correspondente sido integrado na subcategoria "SUP – industrial e de produção energética" e passando o uso do solo dominante a ser o definido para esta subcategoria.

Por outro lado, sendo os materiais sobrantes de actividades construtivas considerados resíduos, à luz do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, a sua utilização para a finalidade indicada acima irá cumprir com todos os requisitos exigíveis previstos neste diploma e, bem assim, as orientações da Nota Técnica relativa a operações de enchimento de vazios de escavação, emitida pela APA, versão 2, Dezembro de 2021, como está recomendado e consta do ponto 16 relativo às medidas de minimização.

Acresce ainda referir que as formações geológicas na área que será ocupada pelo Projecto não apresentam qualquer valor no contexto cultural, científico ou económico.

Por seu lado, as alterações a empreender no TP não comportam acções de aterro ou desaterro ou outras actividades de mobilização de solos.

Por tudo o que foi exposto anteriormente, considera-se que os impactes do Projecto na geologia e geomorfologia são reduzidos, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, como se pode visualizar no Quadro V.5, sendo permanentes, irreversíveis e de abrangência local.

Quadro V.5 – Impactes do Projecto na geologia e geomorfologia – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de exploração

4. SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.1 Acções do Projecto

As acções potencialmente geradoras de impactes nos solos iniciam-se na fase de construção, com a desmatação/desarborização, a decapagem e compactação do solo, e prolongam-se durante a existência do Projecto, através da ocupação temporária ou definitiva pelos elementos afectos a este ou das áreas utilizadas para empréstimo ou depósito de terras.

Destas acções podem decorrer efeitos adversos, como a perda integral ou comprometimento de solos com capacidades de uso elevadas para outras utilizações mais adequadas às suas potencialidades, ou, ainda, perda gradual de solo devido ao aumento da susceptibilidade à erosão, e diminuição de qualidade, devido à compactação e contaminação com origem em descargas poluentes.

Na situação em análise, as acções do Projecto na fase de construção com impacte neste domínio referem-se a:

- ☒ Desmatação e decapagem da área dos lotes 2FM, 2C1 e da área destinada à nova *flare* (as áreas a intervencionar no interior do CP encontram-se já desmatadas e decapadas);
- ☒ Construção dos novos edifícios e estruturas, arruamentos e outras infra-estruturas que constituem o Projecto Alba, como está indicado no Quadro V.6.

As intervenções a concretizar no TP respeitam à instalação de novos equipamentos com desactivação de outros, não tendo relevância no âmbito do presente escritor.

Para a construção do Projecto Alba far-se-á uso de uma área de estaleiro permanente que a Repsol Polímeros está a concretizar no lote 2FM, destinada a actividades construtivas associadas ao funcionamento do CP e a projectos futuros, que será ampliada para responder às necessidades do projecto em análise.

Quadro V.6 – Principais edifícios e estruturas do Projecto Alba

Edifícios/Estruturas/Áreas processuais	Área (m^2)	Ocupação actual	Ocupação futura (definitiva/não definitiva)
Fábricas de PP e PEL	64 894	Terreno natural terraplenado	Áreas cobertas e impermeabilizadas não cobertas. Parcialmente definitiva. Uma área de 25 314 m^2 será recuperada para espaço verde
Plataforma Logística	102 060	Terreno natural terraplenado	Áreas cobertas e impermeabilizadas não cobertas. Parcialmente definitiva. Uma área de 4 792 m^2 será recuperada para espaço verde
Ampliação torre de refrigeração, novo armazém peróxidos, tanque de hexeno e reservatório de ICA, produção e armazenagem de hidrogénio	4 391	Terreno terraplenado e compactado	Áreas impermeabilizadas não cobertas. Definitiva
Tancagem de GPL e buteno	8 196	Terreno natural	Áreas impermeabilizadas não cobertas. Definitiva
Flare 4 e "drum"	11 640	Terreno natural	Área parcialmente impermeabilizada (330 m^2). Definitiva
Outras áreas	152	Terreno terraplenado e compactado	Área coberta e impermeabilizada não cobertas. Definitiva
Área total	**191 333**		
Impermeabilizada (coberta e não coberta)	**149 917**		
Não impermeabilizada	**41 416**		
Área para estaleiro	**8 353**	Terreno natural terraplenado	Área parcialmente impermeabilizada. Ocupação temporária, a ser objecto de projecto de recuperação ambiental

4.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor Solos e Ocupação do Solo estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Será efectuada a decapagem e/ou compactação de solo em área de extensão elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Será efectuada a decapagem e/ou compactação de solo em área de extensão média
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Será efectuada a decapagem e/ou compactação de solo em área de extensão não significativa
Sem alteração	O Projeco não considera a decapagem ou compactação do solo
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não se aplica
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não se aplica
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não se aplica

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções de ocupação/perda iniciadas na fase de construção, podendo, no entanto, serem revertidas algumas dessas acções, designadamente as que estão associadas à ocupação de áreas verdes ou condicionadas (*flare* 4), ou as associadas a ocupações temporárias, como indicada no quadro anterior, desde que sejam implementadas as necessárias medidas de recuperação ambiental.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	As formações geológicas não apresentam valor cultural/ científico/económico Os solos ocorrentes no local têm capacidade de uso D ou E ou encontram-se impermeabilizados/pavimentados
Sensibilidade Média	As formações geológicas apresentam interesse cultural/científico/económico no contexto regional/local Os solos presentes têm capacidade de uso pertencente à classe C
Sensibilidade Importante	As formações geológicas apresentam elevado valor cultural/científico/económico no contexto nacional Os solos ocorrentes no local têm capacidade de uso pertencente às classes A ou B

De acordo com a caracterização apresentada no ponto 7 do Capítulo IV do EIA, os solos presentes nas áreas de intervenção estão classificados na categoria D da classificação portuguesa de capacidade de uso (SROA, 1972), apresentando limitações severas, risco de erosão elevado a muito elevado, não sendo susceptíveis de utilização agrícola, salvo casos muito especiais. Em termos de ocupação do solo, as áreas de implantação do Projecto Alba estão integradas na Zona Industrial e Logística de Sines, com ocupação industrial efectiva, no caso do CP, e maioritariamente expectantes (classe 1.5.3 - áreas em construção, segundo a COS 2018), no caso dos lotes 2FM e 2C1 (Quadro V.7).

Quadro V.7 – Ocupação de áreas pelo Projecto Alba

Tema		Área ocupada (m²)
Solos	Ap – Podzóis com surraipa	21 342
	Ppt – Podzóis sem surraipa	169 991
Capacidade de uso	Ds – solos nãosusceptíveis e uso agrícola. Problemas de erosão	191 333
Ocupação do solo	1.3.1 - infra-estruturas produção energia	15 984
	1.5.3 - Áreas em construção	170 769
	5.1.2 – Florestas de pinheiros	4 580
Área total de intervenção		**191 333 (100%)**

Pelo exposto, considera-se que a sensibilidade do local, no que ao domínio Solos e Ocupação do Solo se refere, é baixa.

4.3 Avaliação de Impactes

Como referido acima, o Projecto Alba será implementado maioritariamente em área que já se encontra actualmente terraplenada e parcialmente compactada. Nesta última, o substrato pedológico não se encontra nas suas condições naturais, dado terem ocorrido na área do Complexo Petroquímico mobilizações e adições de materiais alóctones quando da instalação do CP e em momentos subsequentes associados a intervenções/alterações do mesmo.

A área restante, que não se encontra nas condições referidas, apresenta-se maioritariamente desarborizada e decapada, acções realizadas no lote 2FM quando dos trabalhos executados em 2008/2009, no âmbito do projecto de ampliação do CP, não concretizado. O lote 2C1, pese embora não se encontrar nas mesmas condições, apresenta algum grau de alteração, eventualmente decorrente de afectações ocorridas quando das construções realizadas no lote 2C2, adjacente.

De acordo com a caracterização efectuada no ponto 7 do Capítulo IV do EIA, os elementos do Projecto localizam-se em solos da família dos Podzóis Não Hidromórficos, que apresentam uma capacidade de utilização muito reduzida, encontrando-se classificados na classe "D", com limitações severas ao nível da zona radicular "s", sobretudo devido à pequena espessura efectiva, não sendo susceptíveis de utilização agrícola, apresentando poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal. Estes solos apresentam susceptibilidade à erosão hídrica e eólica é moderada, determinando assim uma estabilidade fraca em declives acentuados ou em posições expostas aos agentes erosivos, que não é o caso da área de intervenção.

Há ainda a ter em consideração a potencial ocorrência de situações de contaminação a partir de descargas poluentes, com perda de qualidade dos solos, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

Como ficou estabelecido na caracterização da Situação de Referência, os solos no local do Projecto apresentam reduzidas capacidades de tamponização ou retenção da poluição, embora a capacidade de retenção de microorganismos seja média a elevada.

No ponto 15.2 deste Capítulo foi incluída uma análise de risco ambiental, elaborada segundo a metodologia da Norma UNE 15008:2008 da AENOR, cujas conclusões indicam que um cenário de acidente com contaminação de solos e águas tem uma probabilidade de ocorrência muito reduzida, com risco ambiental muito baixo.

Deste modo, considera-se que os efeitos negativos associados a quaisquer perdas de contenção ou descargas poluentes não previstas terão significância reduzida, tendo em consideração os sistemas de controlo e de segurança passivos e activos previstos no Projecto, e também admitindo que serão estritamente cumpridas as medidas de mitigação para a fase de construção previstas no ponto 16 do presente Capítulo.

Por último, refere-se que as alterações a empreender no TP não comportam actividades de mobilização de solos que possam impactar os solos.

Em termos da ocupação do solo, o Projecto Alba irá implantar-se numa área industrial consolidada, que corresponde às instalações actuais do complexo petroquímico e do terminal portuário, e, ainda, em dois lotes adjacentes ao CP, pertencentes ao Loteamento da Zona 2 da ZILS. Trata-se de áreas expectantes para uso industrial, totalmente desprovidas de vegetação arbórea e arbustiva, onde o único estrato presente é o herbáceo, com predomínio de espécies

ruderais (a excepção é uma pequena mancha florestal de eucalipto e pinheiro-bravo, mas que não será afectada pelo Projecto).

Não obstante, à semelhança do que se verifica em toda a área envolvente, observaram-se algumas plântulas de sobreiro, fruto da regeneração natural por dispersão de bolotas por corvídeos e outras aves. Existindo potenciais áreas a serem alvo de integração paisagista após a execução da empreitada, ou até eventuais áreas no interior do complexo industrial, não pavimentadas, desprovidas de vegetação e que poderiam ser devidamente vegetadas, facilitando o controlo da proliferação de espécies exóticas, existe a oportunidade de proceder para estes locais ao transplante das plântulas de sobreiro que estão na área directa de implantação do Projecto. Para mais informação sobre o aproveitamento das plântulas veja-se os pontos 9 e 16 do presente Capítulo.

Pelo que ficou exposto nos parágrafos anteriores, tendo em consideração a baixa sensibilidade do meio no que a este domínio se refere e a reduzida magnitude das acções do Projecto, considera-se que os impactes nos solos e na ocupação de solo são negativos, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, mas de significância reduzida, sendo permanentes, irreversíveis e de abrangência local (ver Quadro V.8).

Quadro V.8 – Impactes do Projecto no descritor Solos e Ocupação de Solo– fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de exploração

4.4 Impactes Cumulativos

No capítulo III do Relatório do presente EIA, foram identificados os Projectos Correlacionados com o Projecto Alba, tendo sido listados os seguintes:

- Nova Subestação Eléctrica e Linhas Aéreas de Alimentação a 150 kV;
- Reactivação do Ramal Ferroviário da Repsol Polímeros;
- Construção da Linha de Propano entre a SIGAS e a Repsol Polímeros;
- Área Permanente para Empreiteiros e Estaleiro.

O Quadro V.9 inclui elementos informativos sobre a ocupação de solo por estes Projectos.

Quadro V.9 – Ocupação de áreas pelos Projectos Correlacionados

	Subestação eléctrica de 150 kV e Linhas	Ramal ferroviário	Linha Propano	Área permanente de estaleiro
Área /dimensão linear	Subestação - 0,903 m^2 Linhas aéreas – 5 500 m	nd	4 500 m	34 590 m^2
Tipologia de Solo	Subestação - Ap/Pz Linhas aéreas – Ap/Pz/Vt	Ppt	Não aplicável (1)	Ap/Ppt/Pz
Capacidade de uso do solo	Subestação -Ds Linhas aéreas - Ds/Ee	Ds	Não aplicável (1)	Ds
Ocupação do solo (segundo a COS 2018)	Subestação - 1.3.1 Linhas aéreas – 1.3.1/5.1.1/5.1.2	1.5.3	1.3.1	1.5.3

(1) A linha de propano entre a SIGAS e a Repsol Polímeros será estabelecida na esteira industrial existente

Como se pode verificar pela consulta do quadro anterior, em termos de ocupação do solo, os projectos correlacionados irão implantar-se em áreas de infra-estruturas de produção de energia (1.3.1) e em áreas em construção (1.5.3), reforçando a intervenção do Projecto Alba nesta tipologia de ocupação do solo. Por seu lado, as linhas aéreas de 150 kV irão sobrepor-se a terreno com ocupação maioritariamente florestal (5.1.1 e 5.1.2).

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio

Tipicamente, as principais acções potencialmente indutoras de impactes nos recursos hídricos associadas a projectos desta natureza consistem em:

- Alterações na fisiografia e no regime de escoamento das linhas de água, se presentes no local do projecto;
- Impermeabilização do solo;
- Extracção de águas subterrâneas e/ou superficiais em excesso relativamente à recarga.

Como resultados destas acções, poderão ocorrer os seguintes efeitos negativos:

- Potenciação do risco de erosão ou seu incremento quando esse fenómeno é já existente, com o consequente aumento do transporte de sedimentos. Cargas elevadas de material sólido provocam a colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água, potenciando, assim, o risco de cheias;
- Redução do tempo de concentração nas bacias de drenagem, fazendo afluir, em intervalos de tempo relativamente menores, maiores caudais a pontos determinados da rede hidrográfica;
- Perturbação dos mecanismos de recarga e descarga de aquíferos, com potenciais interferências nas suas disponibilidades hídricas;
- Extracção de água subterrânea em excesso relativamente à recarga, com potenciais interferências negativas nos parâmetros e funcionamento dos sistemas aquíferos.

No caso concreto do Projecto em análise, é importante salientar os aspectos seguintes:

- O Projecto Alba irá ocupar uma área total de 191 333 m^2, prevendo-se impermeabilizar, com diferentes graus de impermeabilidade, cerca de 78,3% deste valor;
- As áreas a ocupar corresponderão, em parte, a terrenos que se encontram actualmente intervencionados, apresentando-se já hoje desarborizados e terraplenados. Apenas 11 640 m^2 (6,1% da área total de intervenção) correspondem a terreno natural, sendo o remanescente área já intervencionada, com diferentes graus de alteração;
- Este aumento de solo impermeabilizado representa um acréscimo de cerca de 24,3% relativamente à situação existente. De notar, no entanto, que aproximadamente 3% da área a impermeabilizar com os elementos do Projecto Alba se encontra já com algum grau de impermeabilidade, dadas as condições de compactação que apresenta actualmente;
- As águas pluviais provenientes das novas áreas impermeabilizadas serão recolhidas e conduzidas graviticamente para a rede de drenagem pluvial do CP, com destino a tratamento na ITE (em condições de elevada pluviosidade, o excesso de águas pluviais é descarregado na ribeira de Moinhos em dois pontos de descarga);
- Os volumes de água para o Projecto Alba serão assegurados pelo sistema que actualmente fornece o CP, ou seja, o Sistema de Água Industrial de abastecimento à ZILS, explorado pela empresa concessionária Águas de Santo André (AdSA). A água é captada no rio Sado junto a Ermidas do Sado, sendo daí transferida para a barragem de Morgavel e daqui para o reservatório de Monte Chãos para distribuição na ZILS. Desde Março deste ano que este sistema está a ser reforçado por uma ligação entre o adutor Roxo-Sado e albufeira de Morgavel;
- Estima-se um acréscimo do consumo nominal anual de água para uso industrial, associado ao futuro Projecto, de 2 329 898 m^3, o que representa um aumento de 69% relativamente ao ano de referência (2019, uma vez que os dados de 2020 se encontram viciados devido a uma avaria no contador). Este valor reflecte já a poupança de água que será conseguida com a implementação da medida de recuperação de água prevista em Projecto, descrita no Capítulo III do presente Relatório (ver também o ponto 8 mais à frente neste Capítulo e Anexo I do Volume de Anexos);
- Este acréscimo dos pedidos ao sistema abastecedor representa 2,3% do consumo de água para uso industrial na bacia do rio Sado, de acordo com os dados constantes do PGRH do Sado e Mira 2022-2027 (versão provisória), estimado em 106,8 hm^3;
- O sistema de abastecimento de água ao CP tem capacidade e disponibilidade para fornecimento dos quantitativos previstos, de acordo com a informação da AdSA (ver Anexo XI do Volume de Anexos);
- Os usos consumptivos de água no TP não sofrerão alterações. Não obstante, a linha de vaporização de etileno e temperamento de propileno passará a funcionar de forma contínua, uma vez que será necessário importar etileno e propileno para utilização nas novas fábricas de polímeros. Tal implica um acréscimo relevante da utilização não consumptiva de água salgada, uma vez que actualmente esse uso é esporádico. Prevê-se a captação de um caudal nominal de água do mar de 1 200 m^3/h, que será integralmente restituído ao meio.

5.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor Recursos Hídricos estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Destruição irreversível da fisiografia ou alteração integral do regime de escoamento de massas de água Impermeabilização de solo com extensão significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Alteração moderada da fisiografia ou do regime de escoamento de massas de água. Impermeabilização ou compactação de solo com extensão moderada
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Alteração não significativa da fisiografia ou do regime de escoamento de massas de água Impermeabilização ou compactação de solo com extensão pouco significativa
Sem alteração	Não são produzidas alterações em massas de água ou não são efectuadas impermeabilizações ou compactações de solo
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não aplicável

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções de ocupação do solo iniciadas na fase de construção, podendo, no entanto, serem revertidas algumas dessas acções, designadamente as que estão associadas à ocupação das áreas de estaleiro, desde que sejam implementadas as necessárias medidas de recuperação ambiental.

Acrescem as acções relacionadas com o consumo de água para uso do Projecto.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Utilização muito intensiva de água pelo Projecto representando um acréscimo superior a 10% do consumo total de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Utilização intensiva de água pelo Projecto representando um acréscimo entre 1% e 10% do consumo total de água para uso industrial na massa de água
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Utilização pouco intensiva de água pelo Projecto representando um acréscimo inferior a 1% do consumo total de água para uso industrial na massa de água
Sem alteração	Não ocorrem consumos de água ou o resultado líquido do Projecto é nulo
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma redução não relevante no consumo de água que representa menos de 1% do consumo de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto determina uma redução moderada no consumo de água que representa entre 1% e 10% do consumo de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto determina uma redução significativa no consumo de água que representa mais de 10% do consumo de água para uso industrial na massa de água

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	Não estão presentes massas de água superficiais ou as formações geológicas são improdutivas As disponibilidades hídricas são elevadas O local do Projecto localiza-se ou está em área que drena para zona não susceptível do ponto de vista do risco de inundações
Sensibilidade Média	As massas de água têm valor económico a nível local As massas de água têm disponibilidade hídrica moderada O local do Projecto localiza-se ou está em área que drena para zona moderadamente susceptível do ponto de vista do risco de inundações
Sensibilidade Importante	As massas de água integram zonas protegidas na acepção da Directiva da Qualidade da Água As massas de água têm disponibilidade hídrica reduzida O local do Projecto localiza-se ou está em área que drena para zona muito susceptível do ponto de vista do risco de inundações

Considera-se que do ponto de vista do descritor em análise a sensibilidade do meio é média, tendo em conta a ponderação dos critérios seguintes:

- Em relação ao valor conservacionista e económico das massas de água presentes, considera-se que o meio apresenta sensibilidade elevada, uma vez que a massa de água subterrânea PTO35 – Sines/Zona Sul está classificada como zona designada para a captação de água para consumo humano (ver ponto 9 do Capítulo IV do presente EIA);
- Em relação às disponibilidades hídricas, considera-se que o meio apresenta sensibilidade média, tendo em conta que, não obstante a bacia hidrográfica do Sado apresentar escassez severa, segundo os mais recentes estudos[2], o abastecimento ao CP é efectuado a partir do sistema de Morgavel que está actualmente a ser reforçado por água proveniente do sistema do Alqueva, na bacia do Guadiana;
- Em relação à susceptibilidade do meio às inundações, considera-se que o meio apresenta sensibilidade baixa, atendendo ao posicionamento geográfico e topográfico da área onde se insere o CP. Acresce referir que a região de Sines **não está considerada Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI)**, no âmbito da Directiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações, transposta para direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro.

5.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Alterações morfológicas e fisiográficas das linhas de água

Na fase de construção, as actividades de mobilização de solos incluirão a desmatação, decapagem e regularização dos terrenos exteriores ao CP, bem como abertura de valas e caboucos para instalação de fundações de elementos edificados e estruturas processuais, vedações, muros, postes de iluminação, assentamento de infra-estruturas de abastecimento de água, saneamento, redes processuais, telecomunicações, entre outros.

[2] "Avaliação das disponibilidades hídricas actuais e futuras e aplicação do índice de escassez WEI+", APA

O CP e áreas adjacentes implantam-se na bacia de drenagem da ribeira de Moinhos, com descarga directa no Oceano Atlântico. No local do Projecto não foram reconhecidas quaisquer linhas de água ou linhas de drenagem, pese embora a rede hidrográfica geocodificada do SNiAmb (APA) delimitar uma linha de água, afluente da ribeira de Moinhos, com traçado pelo interior do complexo. Porque não identificada em trabalho de campo, admite-se que essa linha de drenagem tenha sido inviabilizada quando da instalação do CP ou das instalações industriais próximas.

Nesta conformidade, o Projecto em apreço não produzirá alterações na fisiografia das linhas de água, porque são inexistentes na sua área de intervenção directa.

Os materiais mobilizados, principalmente em períodos pluviosos, podem, por acção do vento e da pluviosidade, atingir a ribeira de Moinhos, contribuindo para o incremento do caudal sólido e colmatação em pontos de acreção nesta linha de água. Este efeito poderá ter como consequência a redução das secções de vazão e, deste modo, potenciar situações de extravasamentos e inundações dos terrenos adjacentes.

Estes fenómenos podem, potencialmente, assumir relevância moderada no contexto local, pela susceptibilidade à erosão hídrica e eólica dos materiais pedológicos em presença que apresenta valores médios. No entanto, a reduzida mobilização de solos exigida pelo Projecto não terá um efeito com significado sobre esta vertente dos recursos hídricos.

Alterações nos mecanismos de infiltração e escoamento

A movimentação de equipamento, viaturas e pessoal necessários em obra, a compactação dos terrenos para a execução das terraplenagens e a impermeabilização dos solos para pavimentação em arruamentos e implantação de edifícios e outras estruturas poderão induzir alterações nos processos de infiltração da água das chuvas, com diminuição da recarga aquífera local, e potenciação do escoamento, com incremento de caudais de ponta de cheia.

Em termos hidrogeológicos, o Projecto irá localizar-se no sistema aquífero PTO32-Sines, com uma área total de 250 $km^{2,}$ o qual é constituído por dois sub-sistemas, o aquífero inferior, jurássico, e o superior, miocénico e plio-plistocénico. Este sistema tem recarga directa da precipitação nas zonas de afloramento do aquífero superior e do aquífero inferior (zona Leste do sistema) e também, neste último sub-sistema, por drenância do aquífero sobrejacente. A descarga é feita para o oceano e para a rede de drenagem, no caso do aquífero mio-pliocénico, e para a rede de drenagem no caso do aquífero jurássico.

No local de intervenção observou-se um dispositivo geológico de calcarenitos médios, com matriz arenosa e algum cimento carbonatado, pertencentes ao Miocénico, recobertos por areias de praia e areias de terraços fluviais do Plio-plistocénico. Subjacentes a estes, encontram-se os calcários, margas e conglomerados de Deixa-o-Resto, do Jurássico. Os calcários apresentam-se atravessados por uma rede de filões alcalinos, geralmente constituídos por sienitos, alterados e fracturados, de idade cretácica, que lhes confere algum grau de metamorfismo.

Uma parte dos terrenos que serão ocupados por edificações ou pavimentados no âmbito do Projecto Alba, ou seja, os terrenos no interior do CP, encontram-se actualmente terraplenados e compactados, pelo que se apresentam, já hoje, com algum grau de impermeabilidade. Apenas as áreas a ocupar adjacentes ao CP se encontram em condições prístinas de permeabilidade.

Deste modo, a impermeabilização a concretizar pelo Projecto Alba será da ordem de grandeza de 0,15 km^2, valor que representa 0,06% da área total de recarga do sistema, sabendo que esta se cifra em 250 km^2.

Em face dos valores em jogo, admite-se estar perante uma acção de magnitude pouco significativa. Tal facto, quando conjugado com a sensibilidade média do meio, como ficou estabelecido anteriormente, permite concluir que a potencial afectação da taxa de recarga do sistema aquífero local constituirá um impacte negativo com significância reduzida, irreversível, de abrangência local, passível de minimização.

Por outro lado, o recobrimento do solo por materiais impermeáveis conduz, para chuvadas iguais, e tomando como referência situações anteriores à acção de impermeabilização, a um aumento de volume de precipitação útil, à redução do tempo de crescimento dos hidrogramas e, como consequência, a intensificação dos caudais de ponta de cheia naturais (Portela *et al*., 2000).

A bacia da ribeira de Moinhos apresenta uma ocupação maioritariamente florestal, correspondendo a componente edificada/impermeabilizada principalmente às áreas industriais da Zona 2 da ZILS, onde se insere a Repsol Polímeros, e à refinaria da Galp.

Para avaliar o efeito da impermeabilização de solo pelo projecto em apreço nos caudais de ponta de cheia da ribeira de Moinhos, utilizou-se uma metodologia baseada no procedimento de cálculo do tempo de concentração preconizado pelo SCS - *Soil Conservation Service*. Este método assenta na utilização do número de escoamento (CN) para atender às tipologias de ocupação do solo, através da sua incorporação na determinação dos tempos de concentração, das perdas de precipitação e, consequentemente, dos caudais de ponta de cheia. Os dados utilizados e estimados indicam-se no Quadro V.10.

Quadro V.10 – Efeitos na precipitação efectiva associados à impermeabilização do solo pelo Projecto na bacia da ribeira de Moinhos

Cenário	CN	t_c	Ptc	S	Pe	Q_{p100}
	Número de escoamento	Tempo de concentração (h)	Precipitação com duração igual tc e T=100 anos (mm)	Retenção potencial máxima (mm)	Precipitação efectiva (mm)	Caudal de ponta de cheia para T=100 anos (m^3/s)
Condições de pré-projecto	83,62	7,86	37,51	49,75	16,13	19,50
Condições de pós-projecto	83,68	7,84	37,48	49,53	16,15	19,57
Tipo de solos = B						
Condições de humedecimento = AMC-III						
Factor de perdas iniciais k = 0[3]						

O estudo das precipitações intensas na bacia foi efectuado com base nos registos das precipitações diárias máximas anuais na estação de São Domingos (26F/01UG), para um período de 60 anos, tendo a análise estatística sido realizada pela aplicação da Lei de Gumbel.

3 Portela, M. M.; Silva, A. T.; Melim, C. P, 2000. O efeito da Ocupação Urbana nos Caudais de Ponta de Cheias Naturais em Pequenas Bacias Hidrográficas". 5.º Congresso da Água, 16 p., Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), Lisboa.

As condições de pré-projecto correspondem à situação actual e as de pós-projecto referem-se ao cenário de ocupação da bacia após a construção do Projecto Alba. Este cenário incorpora apenas a implantação do futuro Projecto, por se desconhecer a existência de outros projectos com reflexos na impermeabilização do solo.

Em face dos valores estimados, pode concluir-se que o estabelecimento do Projecto Alba, a que corresponde um acréscimo de área impermeabilizada líquida de cerca de 15 ha, introduzirá uma diminuição do tempo de concentração na bacia da ribeira de Moinhos de 7,86 horas para 7,84 horas e um aumento da precipitação efectiva de 16,13 mm para 16,15 mm. O aumento no caudal de ponta de cheia, para um período de retorno de 100 anos, representa cerca de 0,3%.

Trata-se de um efeito desprezável, que conjugado com a baixa sensibilidade da zona ao risco de inundações, de acordo com o Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021 para esta região, determina a inexistência de impacte na vertente em avaliação.

Por último, será ainda de referir que as intervenções previstas no TP não são de molde a produzir interferências com a rede hidrográfica local ou com sistemas aquíferos subterrâneos, pelo que os impactes associados a este factor ambiental são inexistentes.

Nessa conformidade, considera-se que os impactes na fase de construção do Projecto nos recursos hídricos são de natureza negativa e globalmente reduzidos, como se pode visualizar no Quadro V.11.

Quadro V.11 – Impactes do Projecto nos recursos hídricos – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de construção								

Fase de exploração

Na fase de exploração, alguns dos impactes iniciados na fase anterior prolongam-se para a fase seguinte, designadamente os que resultam da ocupação e impermeabilização do solo.

Como se viu acima, o impacte da redução do tempo de concentração e aumento da precipitação efectiva na bacia, por efeito da impermeabilização da área afecta ao projecto vertente, tem expressão despicienda, não tendo influência nos caudais de ponta de cheia da bacia da ribeira de Moinhos, tanto mais que esta área não está assinalada como susceptível ao risco de inundações.

Também o impacte na recarga do sistema aquífero em presença não é significativo, tomando em consideração a área a ocupar pelo Projecto em face da área efectiva para recarga do sistema.

Necessidades hídricas do Projecto Alba

Nesta fase, há, ainda, a considerar a utilização da água pelo Projecto e as repercussões que tal acção pode ter nos aspectos quantitativos dos recursos hídricos e nos usos associados.

Como referido anteriormente, as necessidades de água do Projecto serão providas pelo Sistema de Água Industrial da ZILS, que tem origem na barragem de Morgavel, a qual é reforçada por uma tomada de água no rio Sado, em Ermidas do Sado.

De acordo com as estimativas apresentadas no PGRH6 2016-2021, a bacia do Sado apresentava uma situação de escassez moderada, tomando como base a formulação do índice WEI+. Mais recentemente, foi colocado em consulta pública um estudo de "Avaliação das disponibilidades hídricas actuais e futuras e aplicação do índice de escassez WEI+" que aponta para uma diminuição entre 12 a 15% da precipitação nas últimas décadas, fenómeno que provocou uma redução das disponibilidades de água, e que será agravada pelo aumento expectável da temperatura em Portugal de 2ºC (RCP4.5) a 5ºC (RCP8.5), até 2100. Esta redução, aliada ao aumento dos consumos, conduziu ao agravamento do índice de escassez hídrica em todas as bacias tendo sido atingida uma situação de escassez severa em 3 das 10 regiões hidrográficas existentes em Portugal, sendo uma delas a bacia hidrográfica do Sado.

Atendendo às limitações da região do Alentejo a nível da disponibilidade de recursos hídricos, foi estabelecido um protocolo de entendimento entre a EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva S.A. e várias empresas do Grupo Águas de Portugal, entre elas a AdSA – Águas de Santo André, objectivando a promoção de acções concertadas para resposta às situações de escassez de água na região do Alentejo, mormente as que decorrerão das previsões no quadro das alterações climáticas.

No quadro desse entendimento foi construída uma nova ligação do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA) ao Sistema de Morgavel, integrado no Circuito Hidráulico Roxo-Sado, com origem na albufeira do Roxo, na bacia do Guadiana. A ligação a partir do. A conduta de reforço ao sistema de adução a Morgavel inicia-se no Adutor Geral Roxo-Sado a Norte da povoação de Montes Velhos e tem um desenvolvimento de cerca de 16,7 km e diâmetro de 1200 mm. Esta ligação entrou em funcionamento em Março de 2022.

Deste modo, tendo em conta que:

- O acréscimo do consumo nominal anual de água, associado ao futuro Projecto representa um aumento de 69% relativamente ao ano de referência (2019), onde já se inclui a medida de reaproveitamento de cerca de 40% do volume de águas residuais, representado uma poupança em água fresca de cerca de 9% do consumo futuro;
- O acréscimo dos pedidos ao sistema abastecedor representa 2,3% do consumo de água para uso industrial na bacia do rio Sado;
- A sensibilidade do meio ambiente no domínio em apreço é média e o sistema de Morgavel, na bacia do Sado, está reforçado através do EFMA;
- A entidade gestora do sistema de abastecimento indica existir disponibilidade e capacidade para o fornecimento dos quantitativos a alocar ao novo Projecto,

admite-se que os impactes nos recursos hídricos, vertente quantitativa, na fase de exploração, são negativos, de significância moderada, apresentando abrangência regional, sendo permanentes, reversíveis e passíveis de minimização se implementadas as medidas propostas no ponto 16 do presente capítulo.

Quadro V.12 – Impactes do projecto nos recursos hídricos – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de exploração								

5.4 Síntese Conclusiva

Na fase de construção, os impactes negativos nos recursos hídricos, vertente quantitativa, são classificados com significância reduzida, estando associados à impermeabilização do solo, com aumento da precipitação efectiva e diminuição da infiltração.

Na fase de exploração, a utilização de água pelo Projecto, que representa um acréscimo não despiciendo relativamente ao consumo actual, associado à sensibilidade dos recursos hídricos da região onde aquele se insere, determina um impacte negativo de significância moderada.

6. QUALIDADE DA ÁGUA

6.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio

Tipicamente, as acções potencialmente indutoras de impactes na qualidade da água resultantes de projectos desta natureza consistem em:

- Movimentação de terras e maquinaria, na fase de construção, com mobilização e perda de solo;
- Deposição indevida no solo de efluentes líquidos e resíduos sólidos, gerados no decorrer da obra;
- Descargas indevidas de águas residuais industriais e domésticas, em meio hídrico ou no solo, na fase de exploração.

Tendo em consideração o Projecto em apreço, relevam-se os seguintes aspectos com potencial interferência na qualidade das massas de água locais:

- ⇨ As águas residuais de origem industrial referentes aos circuitos oleoso e químico serão encaminhadas para a estação de tratamento de águas residuais (ITE) do CP, que tem capacidade para responder às necessidades do projecto em apreço, como ficou demostrado no Capítulo III do presente Relatório;
- ⇨ As águas residuais tratadas na ITE são enviadas para a ETAR de Ribeira de Moinhos, da AdSA, onde são submetidas a um tratamento adicional, após o que são descarregadas no mar através de exutor submarino;
- ⇨ A ETAR da Ribeira de Moinhos tem capacidade excedentária para receber e tratar os futuros volumes de águas residuais provenientes do CP;

- ⇨ O efluente salino actual e futuro, associado ao Projecto Alba, será enviado directamente para o exutor submarino para descarga no mar, existindo capacidade no sistema para acomodar o acréscimo previsto, de acordo com o ofício emanado pela AdSA (ver Anexo XII do Volume de Anexos);
- ⇨ Globalmente, tendo em conta o contributo dos dois pontos de descarga, ED1 e ED2, bem assim a afinação final a que o efluente de ED1 será submetido na ETAR de Ribeira de Moinhos, ter-se-á uma redução genérica das cargas descarregadas, designadamente -56% em SST, -52% em CBO5, -9% em azoto e -56% em fósforo, quando comparadas com as cargas descarregadas em 2019, relacionando-se esta melhoria com o projecto de optimização da ETAR, como descrito no capítulo III do presente Relatório;
- ⇨ Apesar da redução da carga em CQO descarregada em ED1, esta melhoria não se reflecte no valor global enviado para o exutor submarino da ribeira de Moinhos, devido ao aumento da carga veiculada pelo efluente salino, associado ao incremento deste caudal por via do Projecto Alba. Mesmo assim, ter-se-á um acréscimo em CQO não significativo, estimado em cerca de 5,8%, comparativamente ao ano de 2019.

6.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *qualidade da água* estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina uma elevada mobilização de solos ou exige meios significativos (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução ou tem uma duração elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina uma mobilização de solos moderada ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão mediana ou tem uma duração moderada
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma mobilização de solos reduzida ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão pouco significativa ou tem uma duração curta
Sem alteração	O projecto não tem associadas as acções descritas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não aplicável

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, os factores de pressão a relevar referem-se ao acréscimo de carga poluente a descarregar nas massas de água locais, associada ao funcionamento do Projecto Alba.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina um aumento superior a 10% das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina um aumento entre 5% e 10% das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina um aumento inferior a 5% das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Sem alteração	O Projecto não descarrega águas residuais nas massas de água ou não altera as condições de descarga actuais
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma redução não relevante, inferior a 5%, das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto determina uma redução moderada, entre 5% e 10%, nas cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto determina uma redução significativa, superior a 10%, das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	As massas de água receptoras não estão classificadas ao abrigo de quaisquer esquemas ou programas de protecção no domínio da qualidade da água As massas de água receptoras têm boa capacidade de diluição e dispersão
Sensibilidade Média	As massas de água receptoras integram zonas protegidas na acepção da Directiva da Qualidade da Água, a mais de 2 km do ponto de descarga As massas de água têm capacidade de diluição e dispersão medianas (massas de água lóticas com velocidades de corrente moderadas a elevadas)
Sensibilidade Importante	As massas de água receptoras integram zonas protegidas na acepção da Directiva da Qualidade da Água, a menos de 2 km do ponto de descarga As massas de água têm reduzida capacidade de diluição e dispersão (massas de água lênticas ou lóticas com velocidades de corrente reduzidas)

Para efeitos da presente avaliação, considera-se que na perspectiva do descritor em análise o meio apresenta **sensibilidade média**, dado que a principal massa de água que será interactuada pelo Projecto (CWB-I-5 (PTCOST12)), apesar de ter boa capacidade de diluição e dispersão, está classificada como zona protegida para espécies com interesse económico (moluscos bivalves) e zona designada para águas balneares, no âmbito da Directiva Qualidade da Água.

Acresce que a área constitui também Sítio de Importância Comunitária PTCON0034 – Comporta-Galé, cuja base de classificação reside, fundamentalmente, na presença de flora e vegetação típicas dos sistemas dunares, que aqui apresentam um bom estado de conservação.

6.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Na fase de construção, os potenciais impactes na qualidade da água estarão associados ao eventual incremento de caudal sólido e do teor em hidrocarbonetos na rede hidrográfica envolvente, designadamente na ribeira de Moinhos.

Eventuais derrames de óleos minerais pela maquinaria de obra e de transporte de materiais e a mobilização de solos na zona de obra, veiculados pelo escoamento superficial, poderão contribuir para um aumento do teor de sólidos em suspensão e de óleos (hidrocarbonetos) na rede hidrográfica a jusante, mas que terá sempre um significado não relevante.

Com efeito, a mobilização de solo e subsequente arrastamento pelas escorrências pluviais nas áreas de intervenção, não obstante a erodibilidade moderada das formações em presença, não deverá assumir expressão relevante, devido à topografia favorável dos terrenos, com declive reduzido. Note-se que os podzóis apresentam fraca estabilidade apenas em declives acentuados ou em situações de exposição aos agentes erosivos, o que não é o caso.

No que respeita às obras para estabelecimento dos oleodutos e as intervenções no TP, a fraca dimensão das acções envolvidas não é de molde a produzir alterações com significado na qualidade dos meios hídricos locais. Para além disso, trata-se de efeitos temporários e, se consideradas as medidas adequadas, de significância reduzida.

Por outro lado, admite-se que a construção da obra será realizada segundo as regras da arte e norteada por critérios ambientais, na linha das recomendações efectuadas no ponto 16 do presente capítulo, pelo que serão minimizadas situações de contaminação com origem em derrames de hidrocarbonetos ou de outros poluentes manuseados em obra.

Neste pressuposto, considera-se que os impactes negativos na qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas, presentes na área do projecto, terão significância reduzida, sendo reversíveis, temporários e de abrangência local (Quadro V.13).

Quadro V.13 – Impactes do projecto na qualidade da água– fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de construção								

Fase de exploração

Complexo Petroquímico

Como foi referido no Capítulo III do presente EIA, a Repsol Polímeros irá proceder à recuperação de água para utilização no processo de fabrico, como medida de minimização da pressão sobre os recursos hídricos associada ao aumento do consumo de água pelo Projecto Alba e também como medida de adaptação à mudança climática futura. Igualmente, prevê-se implementar melhorias no desempenho da ITE, que lhe permitirão obter um efluente de melhor qualidade e assim diminuir as cargas enviadas à ETAR da Ribeira de Moinhos e descarregadas no meio receptor.

Nesta conformidade, considerando estas medidas irá ocorrer uma melhoria global da qualidade do efluente descarregado na sub-bacia Costeiras entre Sado e Mira, como ficou expresso acima de forma quantitativa. Apenas se irá verificar um pequeno aumento da carga em CQO, associado fundamentalmente ao incremento do volume do efluente salino.

Este decréscimo global representa, relativamente às cargas totais que são descarregadas actualmente nesta sub-bacia (ver Capítulo IV do Relatório), cerca de 0,2% em CBO_5, 0,5% em azoto e 2,9% em fósforo. Tomando em consideração os critérios estabelecidos para quantificar a magnitude da acção impactante, considera-se que ela se enquadra no nível pouco significativo.

Deste modo, atendendo à sensibilidade média da massa de água receptora das descargas do CP e à magnitude pouco significativa da acção, admite-se que o impacte resultante do Projecto Alba na qualidade da massa de água em questão terá natureza positiva, significância moderada, abrangência local, sendo permanente, reversível e passível de potenciação se implementadas as medidas propostas no ponto 16 do presente capítulo.

Quanto à massa de água subterrânea presente no local do Projecto - PTO35 - Sines/Zona Sul, não se esperam interferências na sua qualidade associadas ao funcionamento do Projecto Alba.

Com efeito, como referido anteriormente, as actividades desenvolvidas pela Repsol Polímeros dão origem à descarga de águas residuais de características distintas e em diferentes pontos do domínio hídrico envolvente:

- Descarga de águas residuais salinas em massa de água costeira (CWB-I-5 (PTCOST12)), via exutor submarino da Águas de Santo André;
- Descarga de águas residuais químicas/oleosas em massa de água costeira (CWB-I-5 (PTCOST12)), após pré-tratamento na ITE do CP e afinação na ETAR de Ribeira de Moinhos, via exutor submarino da AdSA;
- Descarga térmica em massa de água costeira (CWB-II-5A (PTCOST13)) no Terminal Portuário;
- Descarga de águas pluviais em massa de água Rio (PT06SUL1642) na ribeira de Moinhos.

Pelo exposto, não existem pontos de descarga no solo que possam impactar a qualidade das águas subterrâneas, em condições de normal funcionamento do Projecto, atendendo a que foram tomadas rigorosas medidas de controlo e prevenção de derrames e perdas de substâncias com potencial de contaminação de solos e águas.

Por conseguinte, e como referido na página V-429 do Relatório do EIA, apenas na perspectiva da ocorrência de um cenário de acidente se poderia antever a ocorrência de impactes sobre a qualidade das massas de água subterrânea presentes no local de intervenção. Esta temática foi

devidamente abordada e desenvolvida no EIA, constando do ponto 15.2 – Risco Ambiental do capítulo V do EIA consolidado e do Anexo XI, incluído no Volume de Anexos.

Neste ponto é aplicada uma metodologia de avaliação baseada no "Guia Metodológico para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental", publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (Outubro de 2011), e na norma espanhola UNE 15008:2008 da AENOR, adaptada à actividade a desenvolver, às características específicas do meio ambiente envolvente da instalação.

De acordo com a metodologia, foi concluído que o risco do Projecto é muito baixo, apesar da gravidade das consequências dos cenários de acidente ser elevada, devido à probabilidade de ocorrência dos mesmos ser muito baixa e também tendo em conta as medidas de segurança activas e passivas adoptadas.

Assim, existirão protecções a instalar, quer no processo, quer na armazenagem de substâncias, como válvulas comandadas pelo ESD (Emergency Shut Down), indicadores de nível, pressão, temperatura, entre outros, de acordo com o definido nos PIDs correspondentes de cada unidade, incluídos nas peças desenhadas do Anexo I do Volume de Anexos.

A nível da construção das zonas com risco de contaminação, como áreas processuais, bacias de retenção de produtos, zonas de bombagem, estão previstas as seguintes medidas de contenção de derrames:

- Impermeabilização, com tela em polietileno de alta densidade, de bacias de retenção e ilhas de descarga, incluindo definir o fundo da bacia com declive mínimo de 1% para pelo menos um dos seus cantos, de modo a afastar o produto derramado dos reservatórios e tubagens;
- As bacias serão dotadas de rede de drenagem, existindo válvulas de seccionamento no exterior das bacias, normalmente fechadas, e que permitirão a drenagem para a rede de águas contaminadas ou limpas consoante o seu grau de contaminação;
- Os atravessamentos de tubagens no talude das bacias de retenção serão efectuados de forma a garantir a selagem das zonas de passagem de tubagem que deverão ser de material incombustível e com resistência química aos produtos armazenados e ao fogo com um mínimo de 60 minutos;
- A rede de drenagem será instalada, sempre que possível, em troços aéreos (caleira) e de fácil acessibilidade.

Para além das medidas anteriores, que fazem parte do Projecto Alba, foi proposto no âmbito do EIA a instalação de uma barreira dinâmica de contenção, constituída por poços, na envolvente do tanque de hexeno, para actuação e controlo em caso de uma fuga do produto que possa atingir as águas subterrâneas.

Terminal Portuário

No Terminal Portuário (TP), as intervenções previstas no âmbito do Projecto Alba referem-se à instalação de duas novas bombas e de novos equipamentos de permuta de calor (um vaporizador de etileno e dois aquecedores de propileno), com desmantelamento de equipamentos existentes.

Assim, no TP, o Projecto Alba não introduz alterações no inventário de substâncias perigosas com potencial de contaminação de solos e águas, não altera as capacidades de armazenagem actuais, nem modifica o traçado de tubagens, mantendo-se os circuitos e diâmetros das linhas principais existentes.

Deste modo, considera-se que as alterações a realizar não configuram um aumento dos riscos para a qualidade das massas de água subterrânea no local, pelo que os impactes associados ao Projecto Alba são despiciendos.

De referir também que em relação às actividades relacionadas com o transporte de hidrocarbonetos por oleoduto, não se antevêem impactes sobre a qualidade das massas de água superficiais ou subterrâneas, dadas os meios e dispositivos de controlo existentes.

Quanto às massas de água superficial, foi já referido que o Projecto Alba irá requerer a importação de etileno e propileno, uma vez que os quantitativos produzidos no *Steam Cracker* não satisfazem a totalidade dos requisitos das novas fábricas de PP e de PEL. Tal implica a necessidade de vaporizar o etileno e temperar o propileno que chega por navio ao TP, antes do seu envio por pipeline até ao CP e às novas fábricas.

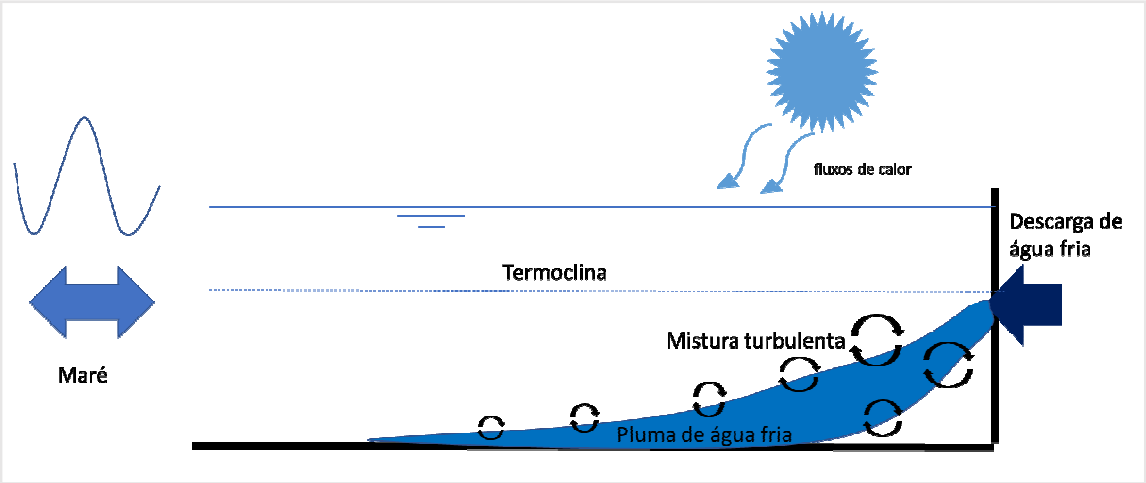
De modo a optimizar o sistema existente, está prevista a instalação de um novo vaporizador de etileno e de dois novos permutadores para aquecimento do propileno, sendo o fluido de aquecimento água salgada, a qual será restituída ao meio a uma temperatura inferior. O sistema de captação de água manterá sensivelmente as suas características actuais, prevendo-se apenas modificar o regime de funcionamento do sistema de bombagem, que passará a ser contínuo com a implementação do Projecto Alba, e duplicar parte da linha de admissão aos vaporizadores/aquecedores.

De modo a avaliar o impacte da descarga de água fria proveniente deste processo na zona portuária de Sines recorreu-se à modelação numérica, a qual permite simular os processos que condicionam a dispersão de uma pluma de água fria e assim prever a capacidade do meio receptor de dispersar a carga térmica e verificar o atendimento a requisitos ambientais em diferentes cenários.

Para cumprimento dos objectivos definidos foi implementado o sistema de modelação MOHID Water Modelling System (http://www.mohid.com/), que tem um conjunto de módulos que permite simular estes processos em detalhe.

O modelo conceptual assumido na implementação do modelo hidrodinâmico é apresentado na Figura V.4. A circulação de água no interior do porto é forçada principalmente pela maré (circulação costeira). A descarga de água fria gera uma corrente que tenderá a propagar-se junto ao fundo na forma de uma frente de densidade.

Figura V.4 – Modelo conceptual – Principais processos hidrodinâmicos que se espera condicionem a dispersão da pluma no interior do porto.



O modelo hidrodinâmico 3D baroclínico com alta resolução horizontal e vertical permitiu a simulação dos principais processos de propagação da pluma da descarga de água fria na zona portuária de Sines, proveniente dos processos de vaporização de etileno e aquecimento de propileno que utilizará como fonte de calor a água do mar.

Os resultados da modelação indicam que os gradientes de densidade causados pela descarga de água fria geram correntes que se propagam junto ao fundo na forma de uma frente de densidade, sofrendo interferências das irregularidades da batimetria (Figura V.5 e Figura V.6).

Figura V.5 – Resultados de velocidade da água junto ao fundo para o período de Inverno

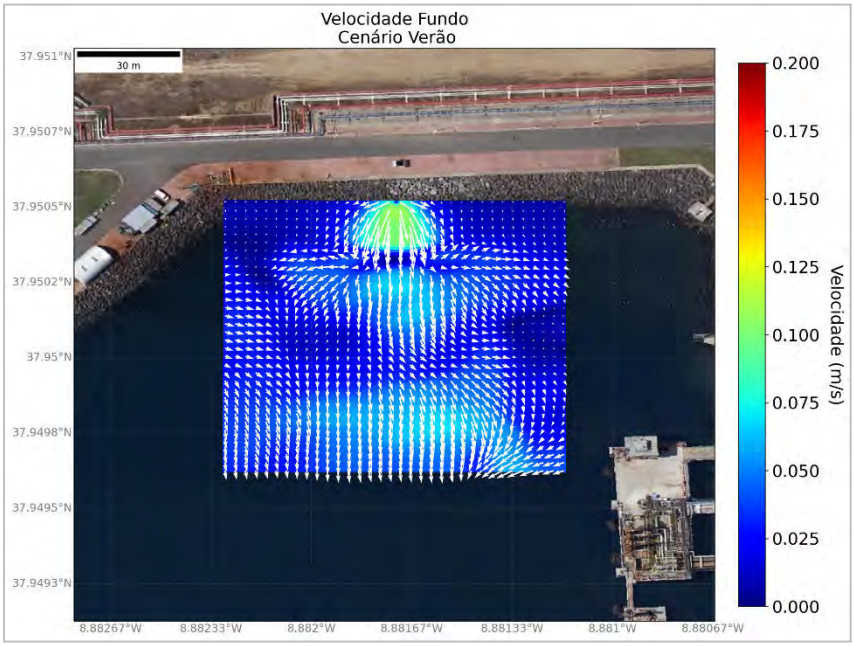
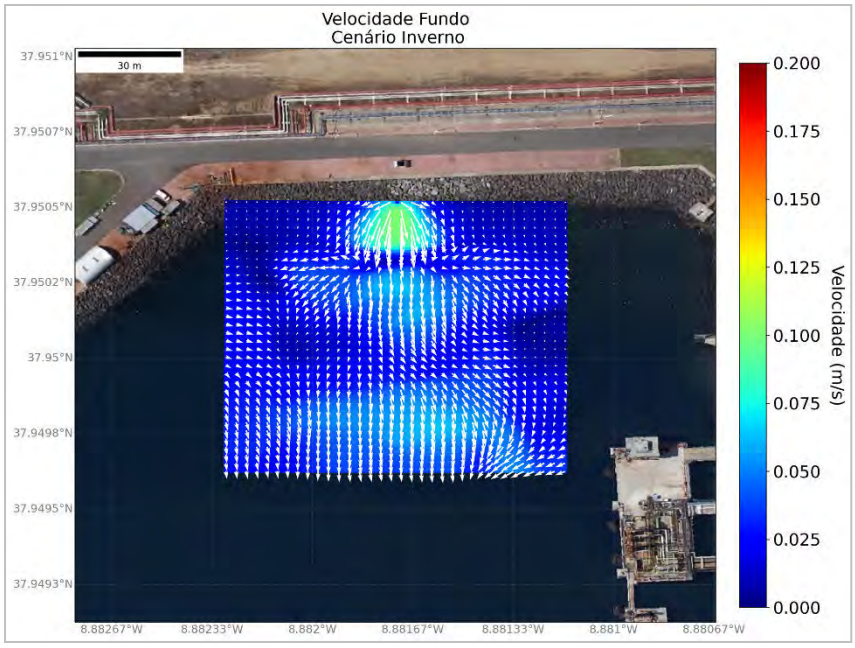


Figura V.6 – Resultados de velocidade da água junto ao fundo para o período de Verão.



Assim, as menores temperaturas são observadas na camada junto ao fundo, definida no modelo com uma espessura de 5 cm. Mesmo considerando a capacidade máxima de operação do sistema, a redução da temperatura do meio receptor é inferior a 3ºC numa distância horizontal de 30 m da descarga, em ambos os períodos de Inverno e Verão. Como o caudal da descarga e as diferenças de temperatura entre o meio receptor e a descarga são idênticos nos cenários extremos simulados, os resultados apresentados para condições de Inverno e Verão tem um padrão semelhante, alterando-se apenas as temperaturas máximas e mínimas.

A seguir são apresentados resultados de temperatura da água junto ao fundo e para um corte vertical ao longo do eixo da descarga de água fria para o período de Inverno (Figura V.7 e Figura V.8 e para o período de Verão (Figura V.9 e Figura V.10).

Para maior detalhe da aplicação do modelo e dos resultados obtidos consultar o Anexo V do Volume de Anexos.

Figura V.7 – Resultados de temperatura da água junto ao fundo para o período de Inverno (escala espacial de 30 m no canto superior esquerdo da figura). Isolinha representa onde ocorre uma redução de 3ºC relativamente ao meio receptor

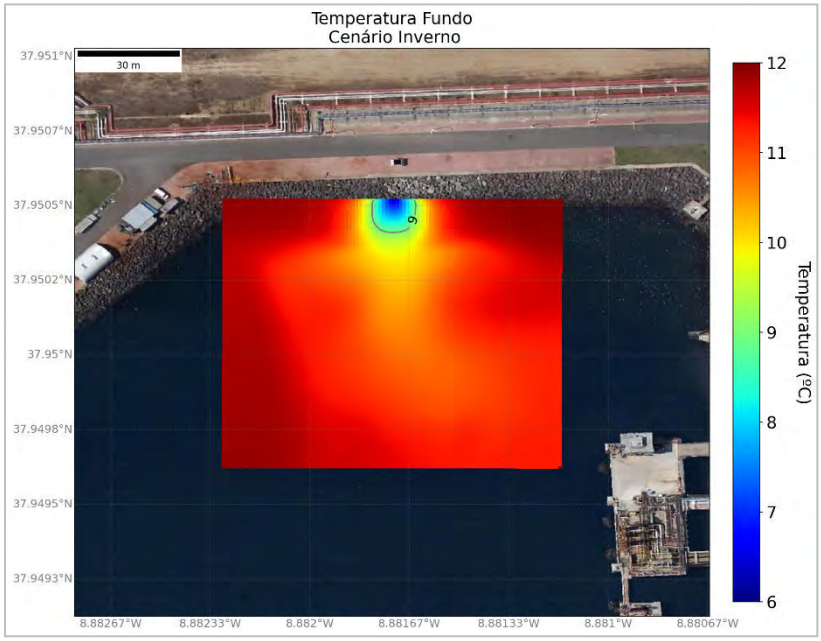


Figura V.8 – Corte vertical com resultados de temperatura da água para o período de Inverno

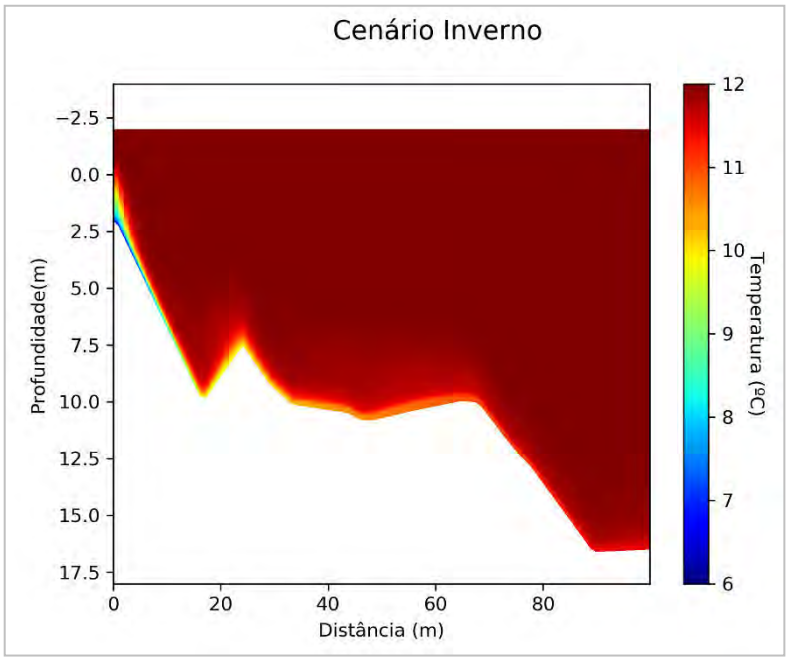


Figura V.9 – Resultados de temperatura da água junto ao fundo para o período de Verão (escala espacial de 30 m no canto superior esquerdo da figura). Isolinha representa onde ocorre uma redução de 3ºC relativamente ao meio receptor

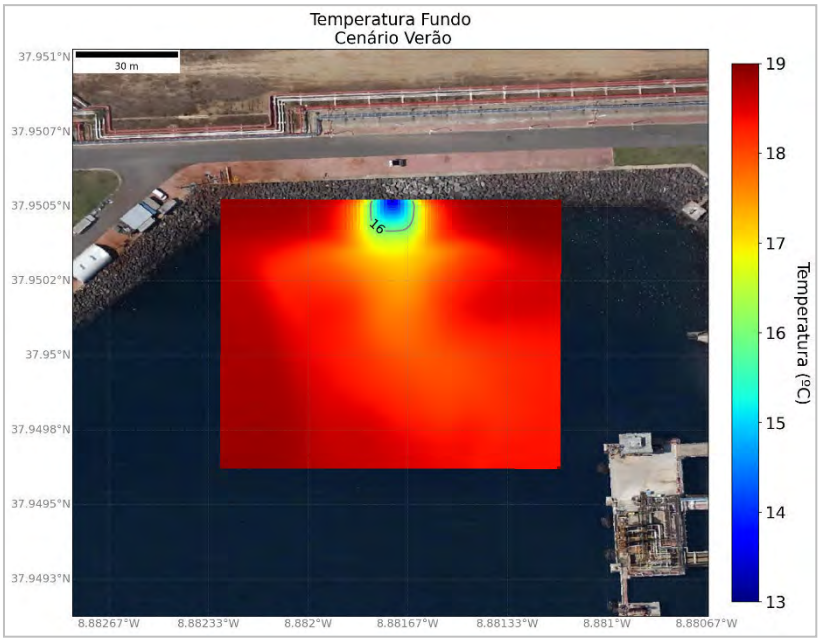
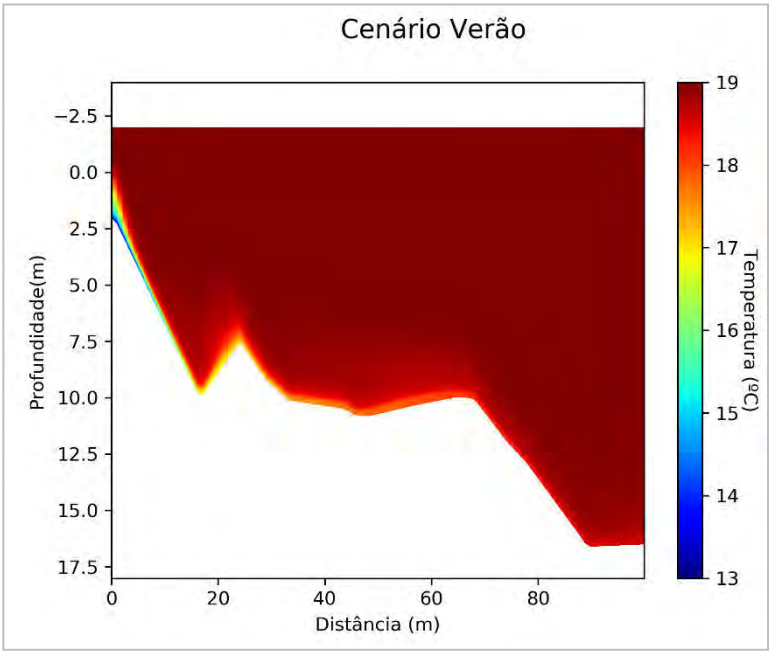


Figura V.10 – Corte vertical com resultados de temperatura da água para o período de Verão



O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, estabelece no seu Anexo XVIII (Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais) o aumento máximo de temperatura do meio receptor após a descarga do efluente, medido a 30 m a jusante do ponto de descarga, não pode ser superior a 3ºC (média mensal). Assumiu-se no presente trabalho que o mesmo conceito se aplica às reduções de temperatura.

Os resultados da modelação numérica mostraram que nunca se atinge uma redução de mais de 3ºC a 30 m da descarga, mesmo em cenários extremos de utilização da capacidade máxima da operação. Conclui-se assim que os requisitos ambientais serão cumpridos em qualquer situação de operação, tendo em conta que foram avaliados os cenários de capacidade máxima.

Deste modo considera-se que o impacte negativo associado à descarga térmica no TP terá uma significância reduzida, não alterando a apreciação global de impacte positivo moderado na qualidade dos meios hídricos associado ao Projecto Alba.

Quadro V.14 – Impactes do projecto na qualidade da água– fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de exploração								

6.4 Síntese

Os impactes sobre a qualidade dos meios hídricos na fase de construção têm natureza negativa e significância reduzida, estando associados fundamentalmente à contaminação residual veiculada pelas escorrências pluviais. Na fase de exploração, os impactes foram considerados positivos e de significância moderada, relacionando-se com a melhoria da qualidade das águas residuais descarregadas na costa atlântica, através de exutor submarino.

7. QUALIDADE DO AR

7.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio

Durante a fase de construção, verificar-se-á uma série de acções passíveis de causarem uma degradação da qualidade do ar na envolvente da zona de intervenção. Essa degradação poderá dever-se aos seguintes factores:

- Operações de mobilização de terras e exposição de superfícies consideráveis de solos à acção erosiva do vento, como sejam as movimentações de terras;
- Operações de maquinaria de obra, com a correspondente emissão de poluentes (óxidos de azoto, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, hidrocarbonetos, matéria particulada, entre os principais);
- Trânsito de máquinas em superfícies de solo mobilizado, com emissão de partículas.

Cada uma destas acções tem associada uma potencial área de influência, na qual a degradação da qualidade do ar por si induzida se fará sentir com maior acuidade. A definição dessa área de influência prende-se, fundamentalmente, com os seguintes aspectos:

- Quantidade de poluentes libertados para a atmosfera;
- Condições de transporte e dispersão atmosféricas prevalecentes quando da ocorrência das emissões.

Na fase de exploração, as acções do Projecto com impacte referem-se apenas às emissões do novo sistema de oxidação térmica das novas Fábricas de PP e PEL. Não serão avaliadas as emissões da nova *flare*, que ficará associada às fábricas de polímeros, pois só irá funcionar em situações de emergência, e de outras emissões associadas a STEG de dois elutriadores/ciclones, dado que se consideram não ter significado em face das emissões do CP.

Cumulativamente, serão consideradas as emissões das fornalhas existentes do Steam Cracker do CP, bem como as emissões de outras instalações industriais existentes nas proximidades, consideradas na situação de referência (Refinaria da GALP ica da EDP, Fábrica de PTA da Indorama, Fábrica de Biodiesel da Enerfuel e Fábrica de Resinas da EuroResinas).

7.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *qualidade do ar* estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina uma elevada mobilização de solos ou exige meios significativos (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução ou tem uma duração elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina uma mobilização de solos moderada ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão mediana ou tem uma duração média
Acão de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma mobilização de solos reduzida ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão pouco significativa ou tem uma duração curta
Sem alteração	O projecto não tem associadas as acções descritas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não aplicável

Magnitude das acções da fase de exploração

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto contribui para um aumento significativo das emissões de poluentes As emissões do Projecto implicam uma redução significativa da qualidade do ar, com ultrapassagem dos valores limite legalmente aplicáveis
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto contribui para um aumento moderado das emissões de poluentes As emissões do Projecto implicam uma redução moderada da qualidade do ar, sem ultrapassagem dos valores limite legalmente aplicáveis
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O projecto contribui para um aumento reduzido das emissões de poluentes As emissões do Projecto implicam uma redução pouco significativa da qualidade do ar, sem ultrapassagem dos valores limite legalmente aplicáveis
Sem alteração	O projecto não tem emissões de gasosas As emissões do projecto não alteram a qualidade do ar
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto contribui para uma redução não relevante das emissões de poluentes com melhoria pouco significativa da qualidade do ar
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto contribui para uma redução moderada das emissões de poluentes com melhoria da qualidade do ar
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto contribui para uma redução importante das emissões de poluentes com melhoria significativa da qualidade do ar

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	A área onde o Projecto exerce a sua influência tem densidade populacional baixa, de pequenos aglomerados, e inclui receptores sensíveis como unidades de saúde ou escolas em número e dimensão reduzida A qualidade do ar é satisfatória ou inferior ou existem várias fontes de emissão de poluentes atmosféricos como unidades industriais e vias de tráfego
Sensibilidade Média	A área onde o Projecto exerce a sua influência tem aglomerados de dimensão média e inclui receptores sensíveis como unidades de saúde ou escolas em número e dimensão médias A qualidade do ar é boa ou existem poucas fontes de emissão de poluentes atmosféricos como unidades industriais e vias de tráfego
Sensibilidade Importante	A área onde o Projecto exerce a sua influência tem aglomerados de grande dimensão e inclui receptores sensíveis como unidades de saúde ou escolas de capacidade significativa ou em número elevado Existem áreas sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza. A qualidade do ar é excelente ou não existem fontes de emissão de poluentes atmosféricos como unidades industriais e vias de tráfego

Considera-se que o meio onde o Projecto irá exercer a sua influência apresenta sensibilidade baixa na perspectiva do descritor em análise, dado preencher os requisitos correspondentes.

7.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

As emissões gasosas, na fase de construção, consistem sobretudo em poeiras resultantes da movimentação de terras.

Durante a obra irá verificar-se a movimentação de máquinas e veículos, que provocará um acréscimo das emissões de óxidos de azoto, dióxido de enxofre, compostos orgânicos voláteis e partículas. No entanto, o carácter temporário destas emissões confere uma importância pouco significativa a esta acção do Projecto, enquanto fonte de emissões gasosas.

Assim, os efeitos das emissões de poluentes terão uma área de influência limitada, praticamente circunscrita às áreas de construção e montagem das novas instalações e equipamentos, que não deverá alcançar os pequenos aglomerados mais próximos, situados a cerca de 500 m. Acresce que não haverá lugar ao funcionamento de centrais de betão.

Por outro lado, não é provável que ocorram impactes pela dispersão de poeiras das cargas dos camiões, uma vez que o transporte será efectuado nas condições adequadas de segurança.

Face ao exposto, verifica-se que os impactes na qualidade do ar, resultantes da fase de construção e montagem de equipamento, serão localizados, temporários, reversíveis, minimizáveis e de significância reduzida (ver Quadro V.15).

Quadro V.15 – Impactes do projecto na qualidade do ar– fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de exploração

Os impactes na fase de exploração serão resultantes das emissões gasosas provenientes de uma nova fonte emissora associada ao Projecto Alba, constituída pela chaminé da caldeira de recuperação de calor associada a um oxidador térmico das fábricas de PP e de PEL.

Caracterização das Emissões Gasosas

O Quadro V.16 mostra as características previstas para as emissões do CP, bem como as emissões da Refinaria da GALP Energia, da Fábrica de PTA da Indorama, da Fábrica de Biodiesel da Enerfuel e da Fábrica de Resinas da EuroResinas.

Nas simulações foram usados dados detalhados sobre a forma dos edifícios e estruturas existentes e previstos nas instalações.

Para a simulação da dispersão de poluentes à escala local foi utilizado o modelo que já havia sido usado para a caracterização da qualidade do ar na situação de referência (ver ponto 9.3 do Capítulo IV).

Quadro V.16 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura

Fontes	Dimensões das chaminés		Parâmetros das emissões				
	H (m)	D (m)	T (ºC)	V (m/s)	SO_2 (g/s)	NOx (g/s)	PM_{10} (g/s)
CP (Repsol Polímeros)							
FF13 – Caldeira 3	150	3,1	113	6,9	0,30	3,42	0,13
FF14 – Caldeiras 1 e 2	150	3,1	102	6,2	0,23	2,47	0,13
FF1A – Fornalha F1001	31	1,2	231	14,4	0,01	0,58	0,04
FF1B – Fornalha F1001	31	1,2	210	8,2	0,004	0,33	0,001
FF2A – Fornalha F1002	31	1,2	222	14,8	0,01	1,14	0,03
FF2B – Fornalha F1002	31	1,2	216	11,5	0,01	0,89	0,003
FF3A – Fornalha F1003	31	1,2	184	14,9	0,01	1,17	0,01
FF3B – Fornalha F1003	31	1,2	190	12,6	0,01	1,08	0,02
FF4A – Fornalha F1004	31	1,2	221	10,5	0,01	0,72	0,001
FF4B – Fornalha F1004	31	1,2	231	15,8	0,01	1,19	0,004
FF5A – Fornalha F1005	31	1,2	236	12,4	0,01	0,58	0,02
FF5B – Fornalha F1005	31	1,2	238	13,7	0,003	0,61	0,003
FF6A – Fornalha F1006	31	1,2	234	14,3	0,03	0,58	0,01
FF6B – Fornalha F1006	31	1,2	240	16,6	0,004	0,56	0,004
FF7A – Fornalha F1007	31	1,2	271	11,5	0,07	0,86	0,05
FF7B – Fornalha F1007	31	1,2	251	12,1	0,02	0,83	0,01
FF8 – Fornalha F1011	31	1,2	249	10,3	0,01	0,67	0,001
FF27 – Oxidador Térmico	**40**	**1,3**	**300**	**12,0**	**-**	**0,74**	**-**
Refinaria (GALP)							
FF1 – Chaminé Principal	234	11,3	197	4,5	43	29	17
FF2 – Platforming (PP-H3A)	55	1,45	308	5,1	0,04	0,67	-
FF3 – Platforming (PP-H3B)	55	1,78	286	3,2	0,04	0,70	-
FF4 – Platforming (PP-H3C)	55	1,78	407	9,5	0,09	1,3	-
FF5 – Alquilação (Al-H1)	75	2,15	393	3,1	0,04	0,31	-
FF6 – Hydrobon de Gasóleo (HG-H1)	35,25	1,58	403	5,0	0,02	0,39	-
FF8 – Hydrobon de Gasolina (HT-H1)	50	1,10	320	11,2	0,03	0,29	-
FF11 – Hydrobon de Vácuo (HV-H1)	37,2	1,51	412	5,5	0,06	0,55	-
FF15 – Cald. Recup – Gr 1 Cog. (CG-BR1)	40	4,00	155	14,9	-	2,7	-
FF16 – Cald. Recup – Gr 1 Cog. (CG-BR1)	40	4,00	160	15,0	-	2,7	-
FF19 – Hydrocacker (HC)	70	2,90	151	8,6	0,20	2,0	-
FF20 – Prod. Hidrogénio (HR)	39,75	2,50	154	19,6	-	4,3	-
Fábrica de PTA (Indorama)							
FF1 – Exaustão do Lavador de Gases	51,85	2,3	27	13,1	-	-	0,22
FF5 – Exaustão dos Sist. de Condensação	51,85	0,26	86,5	5,2	-	-	0,0003
FF7 – Cald. Recup. – Central Cogeração	45	3,5	175	15,4	-	1,8	0,40
Fábrica de Biodisel (Enerfuel)							
FF1 – Gerador de Vapor	30,1	0,96	125	8,2	-	0,13	-
Fábrica de Resinas (EuroResinas)							
FF1 – Tratamento de Gases (ECS)	23	0,20	140	28	-	0,02	-
FF2 – Central Térmica	30,5	0,80	187	7,9	-	0,27	-

Fonte: Repsol Polímeros, GALP Energia, Indorama, Enerfuel e EuroResinas

Foram utilizados dados meteorológicos, horários, em tempo real, correspondentes ao período de um ano (2020), referentes a Sines.

Considerou-se um domínio de simulação idêntico ao que já havia sido admitido para a caracterização da situação de referência, bem como o mesmo grupo de receptores considerados sensíveis, ou seja, Ribeira de Moinhos, Barbuda e Sines e, também, as estações de monitorização da qualidade do ar de Monte Velho, Santiago de Cacém, Monte Chãos e Sonega.

Resultados da simulação

Os resultados da dispersão de poluentes apresentam-se no Quadro V.17, que mostra as concentrações ao nível do solo estimadas para cada receptor, na localização em que este se encontra, relativamente aos vários parâmetros analisados. Por sua vez, no Quadro V.18 estão indicadas as concentrações máximas estimadas para cada poluente e ponto em que foram encontrados, em coordenadas M e P (coordenadas Gauss, datum de Lisboa).

Por sua vez, nas Figuras V.11 a V.13 estão representados os resultados das simulações efectuadas, respectivamente para o SO_2, NO_2 e PM_{10}.

A análise dos valores, por comparação com a situação de referência (ver ponto 9.3 do Capítulo IV), mostra o seguinte:

Relativamente ao SO_2

- Em relação ao SO_2, o modelo estima valores iguais aos que se obtiveram na situação de referência, pelo que não se verificam excedências;
- De referir também que, na situação de referência e no futuro, o ponto de concentração máxima, na base horária (20,0 $\mu g/m^3$), ocorre no mesmo local, ou seja, a cerca de 1 km a Sul da Refinaria da GALP.

Relativamente ao NO_2

- O modelo estima valores ligeiramente superiores aos que se obtiveram na situação de referência, pelo que não se verificam quaisquer excedências;
- De salientar também que, na situação de referência e no futuro, o ponto de concentração máxima, na base horária (122 $\mu g/m^3$), ocorre no mesmo local, a Nascente do CP.

Relativamente às partículas (PM_{10})

- O modelo estima valores ligeiramente superiores aos que se obtiveram na situação de referência, pelo que não se verificam quaisquer excedências;
- Na situação de referência e no futuro, o ponto de concentração máxima, na base diária (1,01 $\mu g/m^3$), ocorre no mesmo local, a Nascente do CP.

As concentrações de poluentes junto dos receptores sensíveis e das estações de monitorização mantêm-se baixas, ou seja, iguais ou ligeiramente superiores às que se obtiveram na situação de referência.

O ligeiro aumento das concentrações de NO_2 resulta do facto de ser muito baixa a emissão de NOx do oxidador térmico das novas fábricas de PP e de PEL, razão pela qual se optou por considerar a respectiva chaminé com 40 m, altura *standard* utilizada pelo fornecedor do equipamento.

Quadro V.17 – Concentrações nos receptores (µg/m³)

Receptores	Coordenadas		SO_2		NO_2		PM_{10}	
	M	P	Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
	Valor limite (µg/m³)		350	125	200	40	50	40
Ribeira de Moinhos	137 740	112 600	8,17	0,23	40,7	0,59	0,48	0,02
Barbuda	139 770	119 940	1,91	0,26	74,9	2,36	0,48	0,06
Sines	137 500	110 500	10,9	0,28	42,7	0,77	0,44	0,02
Estação de Monte Velho	141 606	123 552	3,23	0,07	27,5	0,11	0,13	0
Estação de Santiago do Cacém	150 439	117 172	3,11	0,09	31,9	0,14	0,11	0
Estação de Monte Chãos	138 042	109 949	9,87	0,26	37,1	1,03	0,50	0,03
Estação de Sonega	148 017	100 660	4,62	0,38	39,9	0,44	0,27	0,02

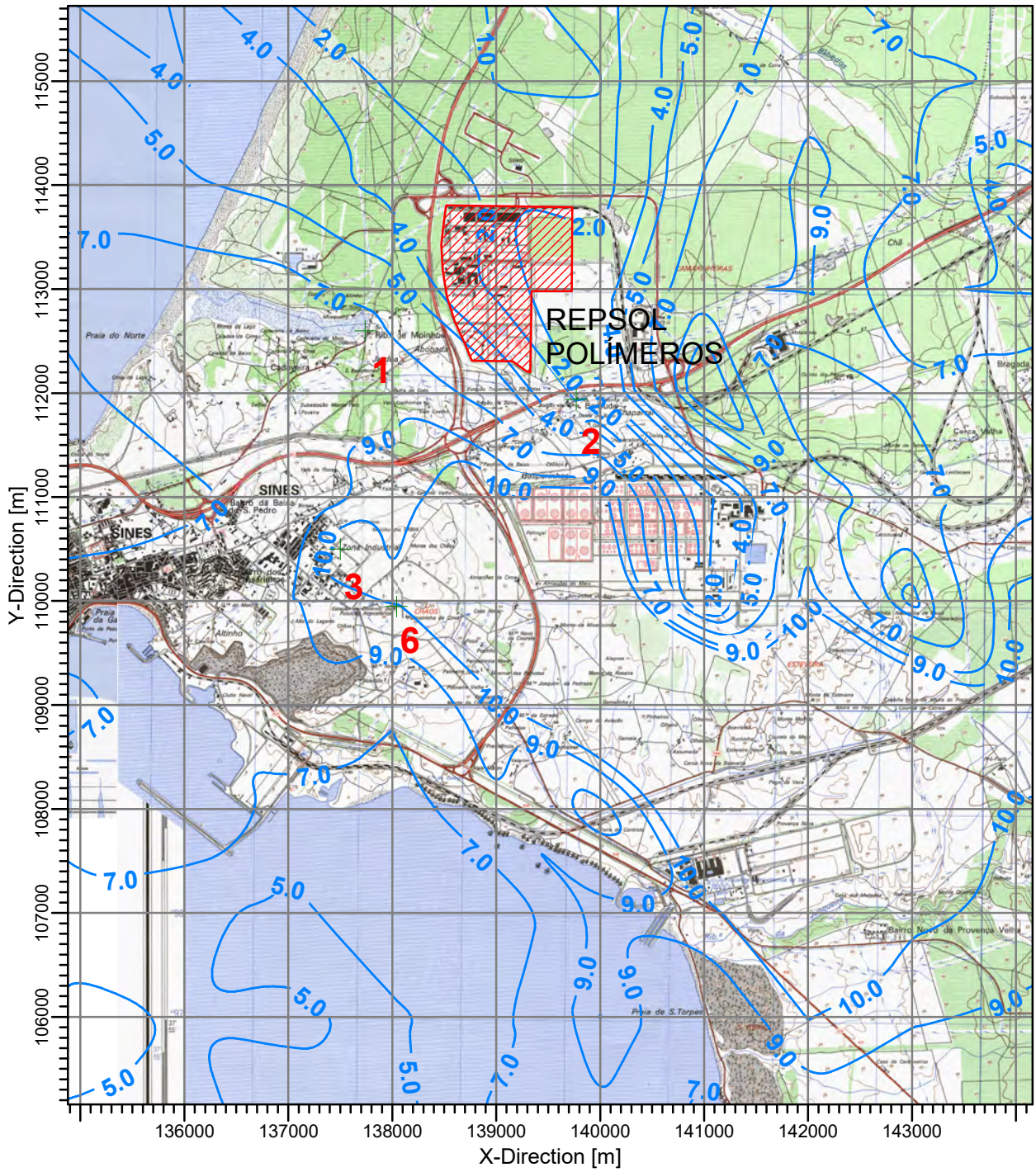
[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Quadro V.18 – Concentrações máximas (µg/m³), pontos onde ocorrem e nº de excedências

Concentração Máxima e Pontos onde ocorrem		SO_2		NO_2		PM_{10}	
		Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
Concentração máxima	µg/m³	20,0	0,62	122	2,90	1,01	0,07
Coordenadas Gauss Datum de Lisboa	M	141 000	147 000	140 000	140 000	140 000	140 000
	P	109 000	107 000	113 000	112 000	113 000	112 000
Número de excedências	-	0	0	0	na	0	na

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA



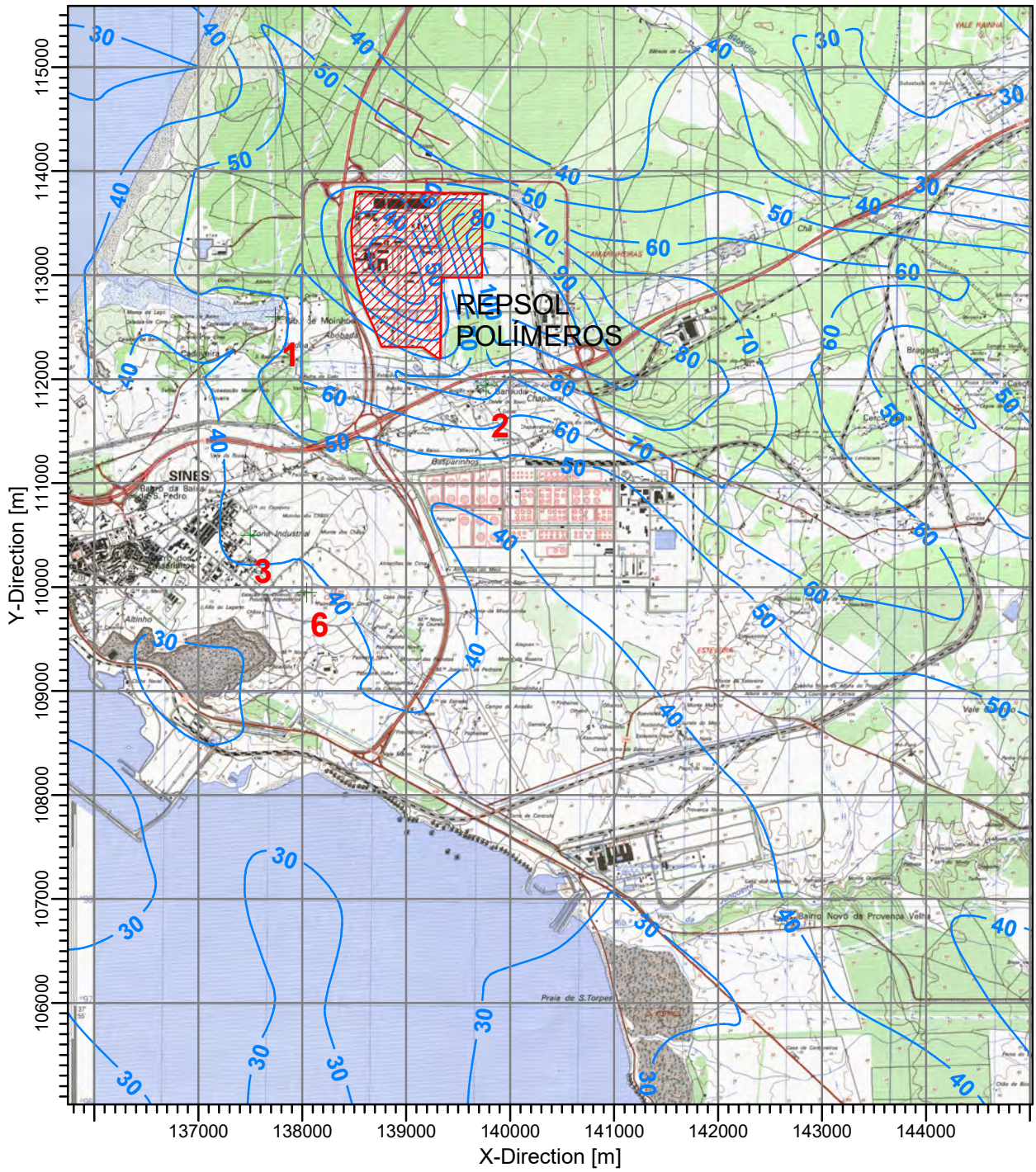
SO2
Concentração Máxima de 1 hora
(ug/m3)
(Futuro)
Recetores sensíveis
1 - Ribeira de Moínhos
2 - Barbuda
3 - Sines
4 - Estação de Monte Velho
5 - Estação de Santiago do Cacém
6 - Estação de Montes Chãos
7 - Estação de Sonega

FONTES: **17**		
RECETORES: **364**	AUTOR	
TIPO DE SAÍDA **Concentration**	SCALE: 1:60 000 (0 — 2 km)	TECHNIVEST
MAX: **20.0 ug/m^3**	DATA: **02-04-2022**	**Figura V.11**

AERMOD View - Lakes Environmental Software

G:_MReis\1_Trabalhos\T190402 REPSOL\ReaSO2.isc

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA



NO2
Concentração Máxima de 1 hora
(ug/m3)
(Situação Futura)
Recetores sensíveis
1 - Ribeira de Moínhos
2 - Barbuda
3 - Sines
4 - Estação de Monte Velho
5 - Estação de Santiago do Cacém
6 - Estação de Montes Chãos
7 - Estação de Sonega

FONTES: **18**	
RECETORES: **364**	AUTOR
TIPO DE SAÍDA **Concentration**	SCALE: 1:60 000 (0 — 2 km)
MAX: **122 ug/m^3**	DATA: **02-04-2022**

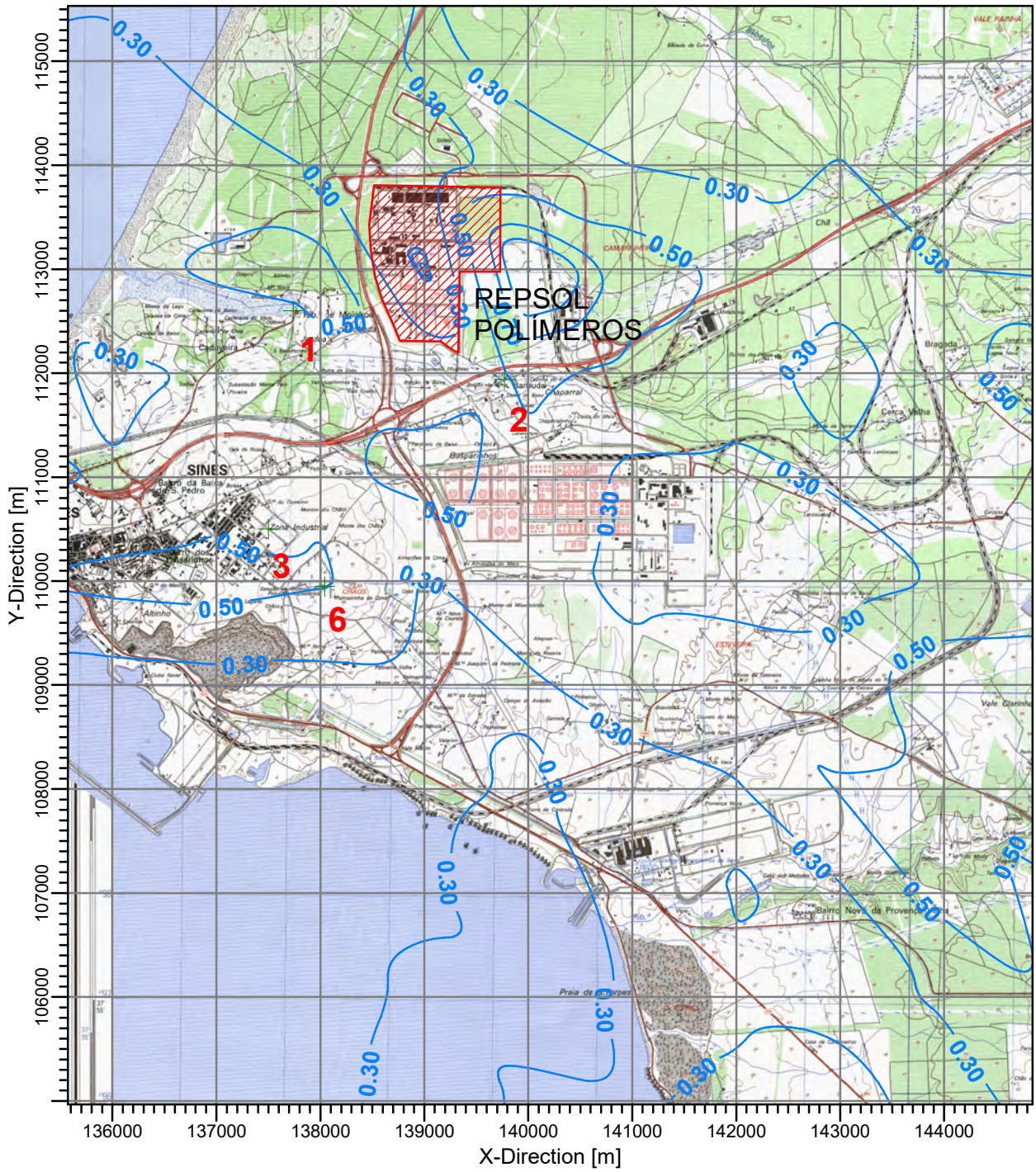
TECNIVEST

Figura V.12

AERMOD View - Lakes Environmental Software

G:_MReis\1_Trabalhos\T190402 REPSOL\ReaNO2f.isc

Ampliação do Complexo Industrial de Sines
Projeto ALBA



PM10
Concentração Máxima de 24 horas
(ug/m3)
(Futuro)
Recetores sensíveis
1 - Ribeira de Moínhos
2 - Barbuda
3 - Sines
4 - Estação de Monte Velho
5 - Estação de Santiago do Cacém
6 - Estação de Montes Chãos
7 - Estação de Sonega

FONTES: **17**		
RECETORES: **364**	AUTOR	
TIPO DE SAÍDA **Concentration**	SCALE: 1:60 000 — 0 — 2 km	TECNIVEST
MAX: **1.007 ug/m^3**	DATA: **03-04-2022**	**Figura V.13**

AERMOD View - Lakes Environmental Software

G:_MReis\1_Trabalhos\ReaPM.isc

De acordo com os resultados obtidos, em termos globais, verifica-se que, na fase de exploração, o impacte na qualidade do ar é negativo, de significância reduzida, permanente, reversível e de abrangência regional (Ver Quadro V.19).

Quadro V.19 – Impactes do projecto na qualidade do ar– fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

7.4 Síntese

O funcionamento do Projecto Alba incrementa, comparativamente à situação de referência, de forma ligeira as concentrações de NO_2, nos receptores sensíveis modelados, mantendo-se a situação de não excedência dos valores limite. Por conseguinte, considera-se que em termos globais, na fase de exploração, o impacte na qualidade do ar é negativo, de significância reduzida, permanente, reversível e de abrangência regional.

Na fase de construção, os impactes na qualidade do ar serão localizados, temporários, reversíveis, minimizáveis e de significância reduzida.

8. AMBIENTE SONORO

8.1 Metodologia de Previsão dos Níveis Sonoros

A previsão dos níveis sonoros resultantes das actividades associadas à fase de construção e à fase de exploração foi efectuada através de modelação sonora e geração de mapa de ruído.

O Mapa de Ruído e as previsões dos níveis sonoros foram calculados considerando as Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (Guedes e Leite, 2011) e ainda as orientações constantes no documento "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, version 2" (WG-AEN, 2006).

O Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de Setembro, procedeu à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva (EU) 2015/996, da Comissão, de 19 de Maio de 2015, que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído de acordo com a Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

O Mapa de Ruído e as previsões dos níveis sonoros foram obtidos através de um modelo de cálculo onde foram aplicadas as metodologias definidas no Anexo II da referida Directiva (Métodos de avaliação dos indicadores de ruído), ou seja, o método CNOSSOS-EU para o ruído de tráfego rodoviário, ferroviário e industrial. Para fins de cálculo, no modelo foi considerada a primeira ordem de reflexões.

O Mapa de Ruído foi obtido para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, calculado a uma altura acima do solo de 4 metros, com uma malha de cálculo 20 mx20 m. As previsões dos níveis sonoros foram também obtidas para o local de medição, à respectiva altura de medição, de forma a poder calcular os níveis sonoros através da soma logarítmica do ruído residual com o ruído particular e a assim avaliar o critério de incomodidade.

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base incluiu a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com uma equidistância de 10 metros), localização e altura dos edifícios e as vias de tráfego rodoviário e ferroviário. Em termos meteorológicos, adoptaram-se as percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído indicadas pelas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3 (APA, 2011), ou seja, 50% no período diurno, 75% no período entardecer e 100% no período nocturno.

Relativamente à tipologia de solo, a envolvente do Projecto é caracterizada por áreas florestais e agrícolas, as quais, na modelação, foram consideradas solo poroso (G=1), e alguns pequenos aglomerados populacionais, os quais foram considerados solo duro (G=0). Para a definição do tipo do solo foi utilizada a carta de uso e ocupação do solo (COS) de 2018.

Na modelação utilizou-se o software comercial IMMI (Wölfel Meβsisteme), versão 2019.

8.2 Metodologia de Avaliação de Impactes Ambientais

Magnitude das acções das fases de construção e exploração

As acções do Projecto com potencial incidência no meio estão esquematizadas abaixo.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O projecto gera níveis de ruído elevados que determina nos receptores sensíveis próximos a ultrapassagem dos valores limite impostos no Regulamento Geral do Ruído
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O projecto gera níveis de ruído que determina um aumento moderado dos valores dos indicadores de ruído nos receptores sensíveis próximos
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O projecto gera níveis de ruído que determina um aumento pouco significativo dos valores dos indicadores de ruído nos receptores sensíveis próximos
Sem alteração	O projecto não gera ruído ou não altera os valores dos indicadores de ruído nos receptores próximos
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O projecto implica uma redução dos níveis de ruído junto dos receptores próximos numa extensão pouco significativa
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O projecto implica uma redução dos níveis de ruído junto dos receptores próximos numa extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O projecto implica uma redução dos níveis de ruído junto dos receptores próximos numa extensão importante

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção:

Os diferentes graus de sensibilidade do meio foram definidos de acordo com o esquema seguinte.

Sensibilidade Baixa	A área envolvente do Projecto tem um ambiente já perturbado com fontes de ruído, como vias de tráfego e unidade industriais Não existem receptores sensíveis nas proximidades
Sensibilidade Média	A área envolvente do Projecto tem um ambiente moderadamente perturbado com algumas fontes de ruído, como vias de tráfego e unidade industriais Existem a menos de 1 km edifícios de habitação mas não escolas ou hospitais e estabelecimentos similares
Sensibilidade Importante	A área envolvente do Projecto tem um ambiente pouco perturbado sem fontes de ruído significativas Existem a menos de 1 km receptores de maior sensibilidade como escolas, hospitais ou estabelecimentos similares

Considera-se que a zona envolvente do CIS apresenta sensibilidade média no que a este descritor se refere, dado preencher os requisitos definidos para esta categoria.

8.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Esta fase corresponde à execução dos trabalhos de construção do Projecto Alba e terá uma duração de cerca de 28 meses, com início previsto para o primeiro trimestre de 2023. As obras de construção civil incluem, trabalhos de limpeza, terraplenagem e movimentação de terras, construção de edifícios, infra-estruturas, vedações e portões e montagem de equipamentos.

O regime de funcionamento será normalmente em horário diurno, prevendo-se a utilização dos seguintes equipamentos no pico dos trabalhos afectos ao Projecto:

- Equipamento de terraplenagens 2 “bulldozers”, 2 pás carregadoras e 4 “dumpers”;
- Camiões Betoneira – 2 unidades;
- Gruas móveis – 4 unidades;
- Máquinas de soldar – 20 unidades;
- Equipamento de carpintaria de cofragens – 6 conjuntos;
- Equipamento de corte e moldagem de aço – 3 conjuntos.

Para a determinação dos níveis de potência sonora dos equipamentos foram considerados os valores de potência sonora indicados pelo fabricante e nos equipamentos em que essa informação estava omissa foram considerados na modelação os valores limite dos níveis de potência sonora que constam no Decreto-Lei n.º 221/2006 (ver Quadro V.20).

Quadro V.20 – Valores limite dos níveis de potência sonora para máquinas e equipamentos (Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW) m: massa do aparelho (kg)	Nível admissível de potência sonora em dB/1 pW
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	103 84+11lgP
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	101 82+11lgP
Martelos manuais demolidores e perfuradores	m≤15 15<m<30 m≥30	105 92+11lg m 94+11lg m
Compressores	P≤15 P>15	97 95+2lgP
Gruas-torres	_	96 + lg m
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	Pel ≤ 2 2 < Pel ≤ 10 Pel > 10	95 + lg Pel 96 + lg Pel 95 + lg Pel

Na modelação foi considerado que todos os equipamentos ruidosos estão em funcionamento durante todo o horário de laboração. Desta forma, na modelação é contemplada a situação mais crítica para a emissão de ruído e mais desfavorável para os receptores sensíveis mais próximos das actividades construtivas.

Não existem, nesta fase, informações sobre a localização específica dos equipamentos a utilizar nas actividades construtivas, como tal, considerou-se na modelação que os equipamentos estão distribuídos por toda a área de Projecto.

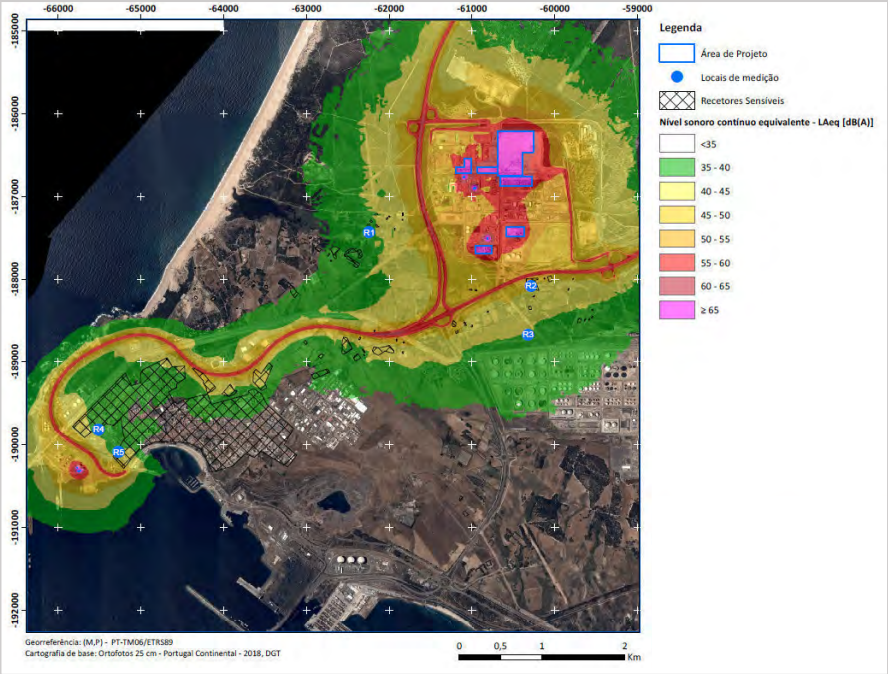
O tráfego de veículos ligeiros, associado à fase de construção, atingirá um máximo de cerca de 350 veículos por dia, no período da montagem de equipamento. Por sua vez, o tráfego de veículos pesados será irregular ao longo de todo o período de implementação do Projecto, prevendo-se um máximo de 50 veículos por dia no mesmo período referido para os ligeiros.

O acesso ao local da obra pelos veículos ligeiros será efectuado pela A26-1 (Sines – Vila Nova de Santo André), A26 (Sines – Santiago do Cacém) e ER261-5. O acesso ao local da obra pelos veículos pesados é na generalidade efectuado pela A26 (Sines – Santiago do Cacém).

Foi elaborado o mapa de ruído particular para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, para o período diurno, bem como calculados os níveis de ruído ambiente para os locais onde foram efectuadas as medições de ruído ambiente.

O mapa de ruído relativo ao ruído particular da fase de construção (LAeq), calculado a uma altura de 4 metros, é apresentado na Figura V.14 e no Desenho – Mapa de Ruído da Situação Futura – Ruído Particular – Projecto Alba – Fase de Construção, incluído no Anexo VII do Volume de Anexos.

Figura V.14 – Localização dos receptores sensíveis e mapa de ruído para a fase de construção



Os resultados da modelação efectuada correspondem aos valores de ruído particular, tendo os valores de ruído ambiente sido calculados a partir da soma logarítmica dos níveis sonoros obtidos quando da caracterização da situação actual (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação). No Quadro V.21 são apresentados os resultados das simulações para a fase de construção.

Quadro V.21 – Níveis sonoros previstos, nos locais de avaliação da situação de referência, para a fase de construção do Projecto

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]		
	Ruído ambiente atual (medido)	Ruído Particular (R.P.)	Ruído Ambiente futuro (R.A) R.A.=R.P. + R.R.[1]
	LAeq	LAeq	LAeq
R1	52,7	39,2	52,9
R2	52,1	45,7	53,0
R3	50,7	39,6	51,0
R4	55,6	38,0	55,7
R5	54,4	38,9	54,5

(1) Soma logarítmica dos níveis sonoros.

Como se pode verificar pelos resultados obtidos, é previsível que os níveis sonoros não influenciem, de forma significativa, os receptores sensíveis, mesmo considerando um cenário desfavorável, ou seja, o funcionamento em simultâneos de todos os equipamentos ruidosos. É expectável que o aumento dos níveis sonoros junto dos receptores sensíveis caracterizados na situação actual seja no máximo de 1 dB(A).

De realçar que, para actividades ruidosas temporárias apenas são definidos valores limite de exposição para os períodos entardecer e nocturno para actividades com duração superior a 30 dias, sujeito a licença especial de ruído, nos termos do parágrafo 5.º do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, sendo esses limites de 60 dB(A) e 55 dB(A), respectivamente.

Assim, na fase de construção, o Projecto em estudo contribuirá para emissões de ruído a nível local afectando negativamente os receptores sensíveis mais próximos, não se prevendo, no entanto, que os níveis sonoros nos receptores sensíveis mais próximos irão sofrer alterações significativas.

Deste modo, tendo em conta as previsões indicadas, de magnitude pouco significativa, e a sensibilidade do meio, considera-se que será produzido um impacte negativo, de significância reduzida, de ocorrência provável, com duração temporária, sendo reversível, certo, reversível e abrangendo uma área de influência local (ver Quadro V.22).

Quadro V.22 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de Exploração

A caracterização dos impactes expectáveis para a fase de exploração do Projecto Alba foi efectuada a partir da avaliação do ruído ambiente para a fase de exploração e a sua comparação com a situação actual.

A fase de exploração é caracterizada pelo normal funcionamento das fontes de ruído que constituem o Projecto Alba, nomeadamente as fontes de ruído associadas aos equipamentos das novas fábricas de Polipropileno (PP) e de Polietileno Linear de Baixa Densidade (PEL), respectiva Plataforma Logística (PL), e, ainda, pelos novos equipamentos a instalar/modificar no Complexo e Terminal Petroquímicos.

Relativamente ao horário de funcionamentos das novas unidades do Projecto Alba, todas têm um funcionamento contínuo (24 horas/dia), com a excepção da Plataforma Logística, que apenas funcionará no período diurno das 06:00h às 24:00h. Apesar da Plataforma Logística não funcionar a totalidade do período nocturno, para efeitos de modelação considerou-se o funcionamento durante a totalidade deste período, contemplando assim a situação mais crítica e posicionando a avaliação numa perspectiva conservativa.

Na modelação foi considerado que todos os equipamentos ruidosos estão em funcionamento durante todo o horário de laboração. Desta forma na modelação é também considerada a situação mais crítica para a emissão de ruído e mais desfavorável para os receptores sensíveis mais próximos da actividade industrial.

Para os equipamentos que estarão localizados no interior de edifícios considerou-se o isolamento acústico a sons aéreos dos edifícios, que proporcionará uma atenuação de 30 dB(A), numa perspectiva conservadora.

Na modelação, foram consideradas as seguintes tipologias de fontes de ruído:

- Máquinas rotativas (bombas, motores, compressores, ventiladores, redutores, etc), foram modeladas como fontes pontuais ou em área;
- Válvulas de controle, foram modeladas como fontes de ruído em área distribuídas pela área de Projecto onde actuam;
- Linhas de transporte pneumático (sistemas de transporte de pó e pellets) foram modeladas como fontes em linha.

As características das fontes de ruído (localização, altura, potência sonora, tipologia de fonte, etc.) consideradas no modelo aplicado são apresentadas nas tabelas e cartas do Anexo VII do Volume de Anexos.

Tendo em consideração as características do Projecto, o ruído gerado terá também origem no tráfego rodoviário e ferroviário de acesso ao CP. No Quadro V.23 é apresentado o acréscimo de tráfego rodoviário associado ao Projecto Alba.

Quadro V.23 – Acréscimo de tráfego rodoviário – Projeto Alba

	Ligeiros	Pesados
Acréscimo de tráfego rodoviário anual	45 440	22 368

O acesso ao complexo por veículos ligeiros não irá sofrer alterações relativamente à situação actual, ou seja, será efectuado pela A26-1 (Vila Nova de Santo André - Sines), A26 (Santiago do Cacém - Sines) e ER261-5 (Sines – A26).

O acesso ao complexo por veículos pesados continuará a ser efectuado pela A26 (Sines – Santiago do Cacém). No entanto, a via de acesso a utilizar no interior da Zona Industrial e Logística de Sines será alterada (ver carta RA.04.01, incluída no Anexo VII do Volume de Anexos). Na modelação foi considerada uma distribuição equitativa dos veículos ligeiros pelas diversas vias de acesso ao CP. Não ocorrerão alterações no tráfego associado ao TP.

No Quadro V.24 é apresentada a distribuição dos veículos ligeiros e pesados pelas diferentes vias de acesso e pelos diferentes períodos de referência.

Quadro V.24 – Dados de tráfego rodoviário utilizados na modelação

Via de Tráfego	Tráfego Médio diário (TMD)					
	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	Lig.	Pes.	Lig.	Pes.	Lig.	Pes.
A26-1	21	-	14	-	7	-
ER261-5	21	-	14	-	7	-
A26	21	72	14	12	7	6

No Quadro V.25 mostram-se os dados de tráfego ferroviário associados ao Projecto, uma vez que está prevista a reactivação do ramal ferroviário da Repsol Polímeros para expedição de parte da produção do Projecto Alba. O transporte por via-férrea será realizado pelo ramal da Repsol Polímeros, que liga à Linha de Sines. Está prevista apenas a circulação de comboios neste ramal apenas no período diurno.

Quadro V.25 – Dados de tráfego ferroviários utilizados na modelação

Via de Tráfego	Tráfego Médio diário (TMD)		
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno
Ramal Repsol	2	0	0

Foram elaborados mapas de ruído particular para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, para os períodos diurno, entardecer e nocturno, bem como calculados os níveis de ruído ambiente para os locais onde foram efectuadas as medições de ruído ambiente, podendo assim analisar-se o cumprimento dos valores limite aplicáveis, nomeadamente os valores limite de exposição definidos no artigo 11º e o critério de incomodidade definido no artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007).

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração foram determinados pela soma logarítmica dos níveis sonoros correspondentes à situação actual (ruído ambiente incluindo o ruído particular das unidades Repsol Polímeros, determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular do funcionamento do Projecto Alba (determinado por modelação).

Os mapas de ruído relativos ao ruído particular da fase de exploração (LAeq), calculados a uma altura de 4 metros, são apresentados no Desenho 4 – Mapas de Ruído da Situação Futura – Ruído Particular – Projecto Alba – Fase de Exploração, incluído no Anexo VII do Volume de Anexos.

Nos Quadros V.26 e V.27 são apresentados os valores dos indicadores de ruído previstos para os receptores sensíveis influenciados pelo funcionamento do Projecto Alba e caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual, apresentando-se no Quadro V.28 os resultados relativos ao critério de incomodidade.

Quadro V.26 – Valores previstos dos indicadores de ruído junto dos recetores sensíveis caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual

Locais de Avaliação	Indicadores de ruído [dB(A)]										
	Ruído ambiente atual (medido)				Ruído Particular das unidades Projeto Alba (R.P.) (modelado)			Ruído Ambiente futuro (R.A) R.A.=R.P. + R.R.[1]			
	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Ld	Le	Ln	Lden
R1	52,7	48,9	47,5	55,0	42,3	43,9	45,1	53,1	50,1	49,5	56,5
R2	52,1	53,1	53,1	59,3	45,8	47,6	48,6	53,0	54,2	54,4	60,6
R3	50,7	46,2	47,0	53,9	42,6	44,2	45,3	51,3	48,3	49,2	55,8
R4	55,6	55,8	51,0	58,8	29,5	33,2	30,7	55,6	55,8	51,0	58,9
R5	54,4	53,2	48,5	56,7	33,6	36,3	35,9	54,4	53,3	48,7	56,8

(1) Soma logarítmica dos níveis sonoros.

Quadro V.27 – Valores dos indicadores de ruído previstos junto dos recetores sensíveis caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual e avaliação do critério de exposição

Locais de Avaliação	Ruído Ambiente		Valores Limite		Resultado
	Lden dB(A)	Ln dB(A)	Lden dB(A)	Ln dB(A)	
R1	57	50	65	55	**Cumpre**
R2	61	54			**Cumpre**
R3	56	49			**Cumpre**
R4	59	51			**Cumpre**
R5	57	49			**Cumpre**

Quadro V.28 – Avaliação do critério de incomodidade junto dos recetores sensíveis caracterizados por medições acústicas realizadas para avaliação da situação actual

Local	Período de referência	Ruído Ambiente futuro (R.A.) LAeq	K1 + K2 [dB(A)][1]	L_{AR} [dB(A)]	Ruído Residual (R.R.)[2] LAeq	L_{AR} - L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	53,1	0	53,1	51,7	1	5	Cumpre
	Entardecer	50,1	0	50,1	48,7	1	4	Cumpre
	Noturno	49,5	0	49,5	46,6	3	3	Cumpre
R2	Diurno	53,0	0	53,0	50,5	3	5	Cumpre
	Entardecer	54,2	0	54,2	52,6	2	4	Cumpre
	Noturno	54,4	0	54,4	53,1	1	3	Cumpre
R3	Diurno	51,3	0	51,3	50,1	1	5	Cumpre
	Entardecer	48,3	0	48,3	45,3	3	4	Cumpre
	Noturno	49,2	0	49,2	46,6	3	3	Cumpre
R4	Diurno	55,6	0	55,6	53,4	2	5	Cumpre
	Entardecer	55,8	0	55,8	54,9	1	4	Cumpre
	Noturno	51,0	0	51,0	49,2	2	3	Cumpre
R5	Diurno	54,4	0	54,4	52,9	2	5	Cumpre
	Entardecer	53,3	0	53,3	50,9	2	4	Cumpre
	Noturno	48,7	0	48,7	46,4	2	3	Cumpre

(1) Não é expectável que o ruído apresente características tonais e/ou impulsivas tendo em consideração as fontes sonoras caracterizadas
(2) Ruído residual determinado na avaliação acústica realizada no ano de 2012.

De acordo com os resultados obtidos, não é previsível que em nenhum dos receptores sensíveis avaliados os níveis sonoros ultrapassem os valores limites de exposição para zonas mistas (Lden=65dB(A); Ln=55dB(A)) não sendo, assim, expectável que influenciem de forma significativa esses receptores. Relativamente ao critério de incomodidade, e de acordo com a metodologia utilizada, é previsível que o critério de incomodidade nos receptores sensíveis caracterizados nos locais de medição, seja cumprido.

Uma vez que não existem informações relativas ao espectro de 1/3 de oitava da emissão sonora e na incerteza da ocorrência de componentes tonais, considerou-se um K1=0 (sem componente tonal).

Como referido acima, foram desenvolvidos mapas de ruído da área envolvente do Projecto, que estão representados nas Figuras V.15 e V.16, de forma a permitir uma visualização mais abrangente da modelação realizada e da dispersão acústica prevista,

Os mesmos representam o ruído particular associado aos novos equipamentos ruidosos a instalar relativos ao Projecto Alba, considerando também o tráfego rodoviário e ferroviário associados.

Figura V.15 – Mapa de ruído particular do Projecto Alba – Indicador Lden

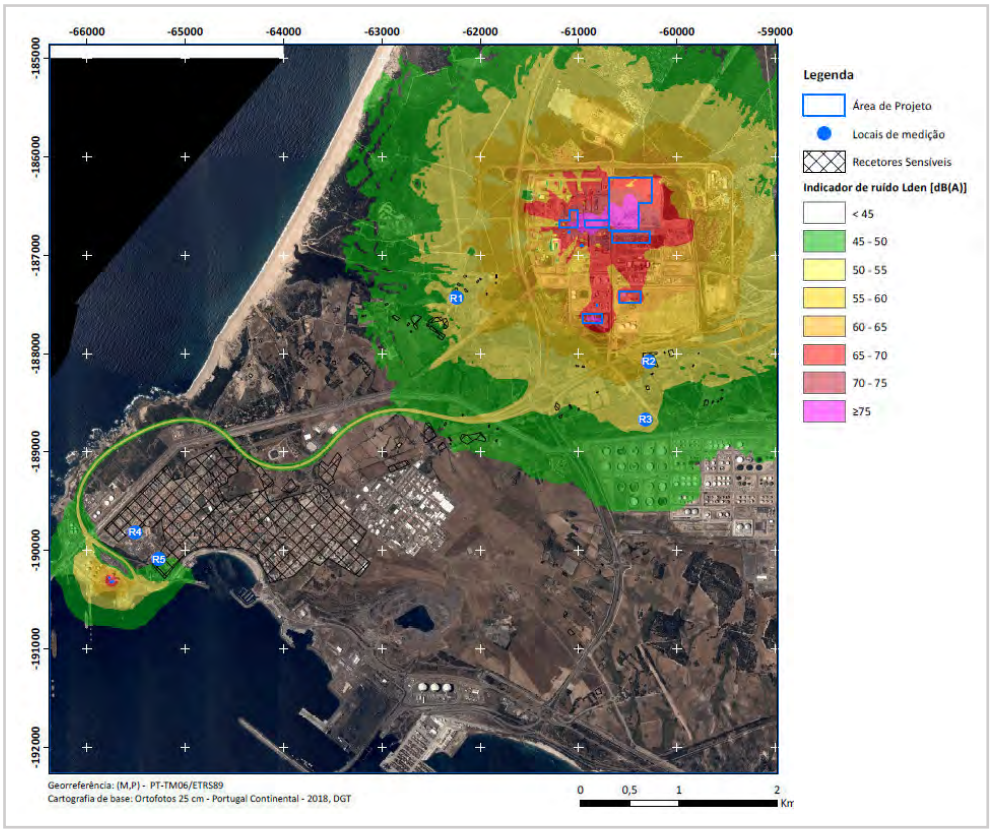
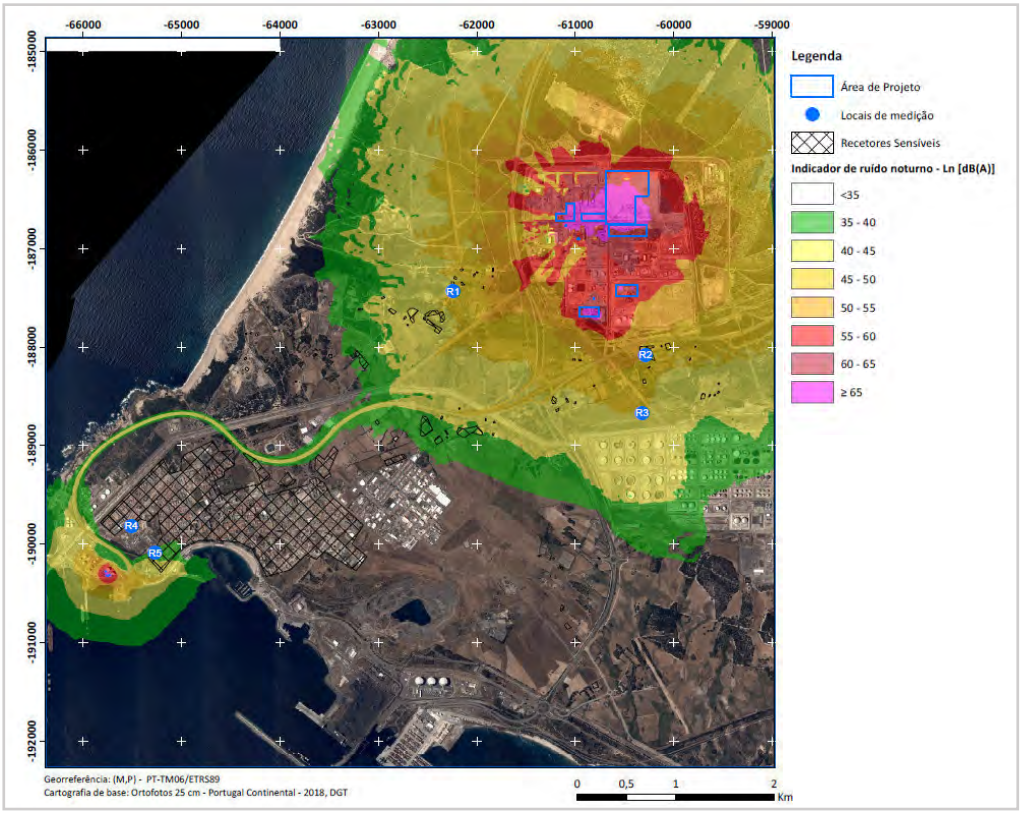


Figura V.16 – Mapa de ruído particular do Projecto Alba – Indicador Ln



Em resumo, na fase de exploração do Projecto Alba, estima-se que este contribuirá de forma pouco significativa para o aumento dos níveis sonoros junto dos receptores sensíveis próximos, devendo estes manter-se inferiores aos valores limite legais, verificando-se igualmente o cumprimento do critério de incomodidade.

Tendo em conta as previsões de ruído realizadas e a sensibilidade do ambiente na envolvente do Projecto, considera-se que, na fase de exploração, o impacte acústico nos receptores sensíveis é considerado com significância reduzida, sendo permanente, certo, reversível, de abrangência local e passível de minimização com a implementação das medidas consideradas no ponto 16 do presente Capítulo (Quadro V.29).

Quadro V.29 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

9. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

O presente capítulo considera os potenciais impactes na ecologia e biodiversidade que podem ocorrer durante as fases de construção e operação do Projecto. A avaliação contempla as alterações directas e indirectas, temporárias e permanentes que possam afectar o ambiente ecológico em consequência dos diversos procedimentos necessários para a ampliação do CIS.

9.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio

As principais acções impactantes sobre os habitats, fauna e flora deste tipo de projecto são:

- ☒ Destruição ou substituição dos habitats para instalação dos elementos do Projecto, com perda de biodiversidade e valor conservacionista;
- ☒ Fragmentação de habitats com eventual isolamento das diferentes áreas de actividade de espécies de fauna;
- ☒ Alterações nos regimes de funcionamento de massas de água com influência em ecossistemas aquáticos ou terrestres;
- ☒ Compactação, pisoteio ou contaminação do solo ou de massas de água;
- ☒ Aumento da perturbação a nível das emissões sonoras e dos níveis de poluição atmosférica, incluindo as emissões de poeiras da fase de construção.

9.2 Critérios de Avaliação de Impactes

O grau de importância dos impactes foi estimado a partir do grau de potencial afectação das comunidades faunísticas e florísticas que compõem a biodiversidade local, bem como dos habitat presentes. Assim, considerou-se o valor e funcionalidade dos diferentes biótopos e serviços de ecossistema, bem como a importância da área para a conservação de habitat e de espécies de fauna e flora com estatuto biogeográfico especial, ameaçadas e/ou constantes no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, considerando as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, que transpõem as Directivas Comunitárias para o quadro legal nacional.

Os impactes sobre a fauna foram ainda previstos com base no inventário das espécies observadas na área, atendendo à tipologia do seu habitat preferencial, à sua mobilidade, capacidade de dispersão e ao seu estatuto de conservação de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, da IUCN e da *Birdlife International*. Relativamente à flora, foi também tida em consideração a avaliação efectuada no âmbito da Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

Magnitude das acções das fases de construção e exploração

As acções do Projecto com potencial incidência no meio estão esquematizadas abaixo.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Destruição directa ou substituição ou fragmentação de habitat natural numa extensão significativa Destruição indirecta de habitat por via de alterações quantitativas e qualitativas em massas de água subterrâneas ou superficiais numa extensão significativa Aumento dos níveis de perturbação, designadamente poluição sonora, poluição atmosférica numa extensão significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Destruição directa ou substituição ou fragmentação de habitat natural numa extensão moderada Destruição indirecta de habitat por via de alterações quantitativas e qualitativas em massas de água subterrâneas ou superficiais numa extensão moderada Aumento dos níveis de perturbação, designadamente poluição sonora, poluição atmosférica numa extensão moderada
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Destruição directa ou substituição ou fragmentação de habitat natural numa extensão reduzida Destruição indirecta de habitat por via de alterações quantitativas e qualitativas em massas de água subterrâneas ou superficiais numa extensão reduzida Aumento dos níveis de perturbação, designadamente poluição sonora, poluição atmosférica numa extensão reduzida
Sem alteração	O projecto não inclui qualquer das acções identificadas nos níveis anteriores
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O projecto integra acções que contribuem para melhorar o valor ecológico dos habitats numa extensão reduzida
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O projecto integra acções que contribuem para melhorar o valor ecológico dos habitats numa extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O projecto integra acções que contribuem para melhorar o valor ecológico dos habitats numa extensão significativa

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção:

Os diferentes graus de sensibilidade do meio foram definidos de acordo com o esquema seguinte.

Sensibilidade Baixa	Na área de influência do Projecto não se localizam sítios do SNAC ou outras áreas com interesse para a conservação da natureza sem estatuto de protecção Os habitats e espécies presentes na área de influência do Projecto não têm relevância conservacionista ou têm estatuto de conservação favorável
Sensibilidade Média	Na área de influência directa do Projecto existe(m) sítio(s) com interesse para a conservação da natureza sem estatuto de protecção Na área de influência directa do Projecto ocorrem espécies de fauna ou flora com estatuto de conservação "quase ameaçada" ou "vulnerável"
Sensibilidade Importante	Na área de influência directa do Projecto existe(m) sítio(s) integrado(s) no Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Na área de influência directa do Projecto ocorrem espécies de fauna e flora constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção Na área de influência directa do Projecto ocorrem espécies de fauna ou flora com estatuto de conservação "em perigo" ou "criticamente em perigo"

Complexo Petroquímico

Como referido na caracterização efectuada para a área de estudo, na proximidade do local de implantação do Projecto Alba, localizam-se áreas classificadas, nomeadamente a Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, e o SIC/ZEC Comporta/Galé. De igual forma, ocorrem nessas áreas e na sua envolvente habitat classificados, bem como valores faunísticos e florísticos e de habitat com estatuto de conservação desfavorável, protegidos no âmbito de vários diplomas legais, por conseguinte com relevância conservacionista.

Da análise efectuada, constatou-se que os referidos valores naturais, não ocorrem nos locais de sobreposição directa do projecto, nem na sua envolvente imediata, não se encontrando, por conseguinte, dentro da denominada área de influência directa. Assim, e como se verá na avaliação de impactes que se promove de seguida, eventuais afectações sobre estes valores naturais serão por influência indirecta.

Apesar da degradação ecológica que se verifica na área de influência directa do Projecto Alba, fruto da forte presença industrial e de vias de transporte, bem como da existência de espécies exóticas invasoras, foi confirmada a presença de alguns valores naturais com interesse ecológico, nomeadamente de endemismos de flora como *Dittrichia viscosa* subsp. *revoluta*, *Lithodora prostrata* subsp. *lusitanica*, *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*, bem como espécies de fauna com estatuto de conservação desfavorável, como *Acanthodactylus erythrurus* (NT), ou *Oryctolagus cuniculus* (NT).

Assim, considerou-se que o meio receptor apresenta uma Sensibilidade Média.

A análise efectuada aos habitat EUNIS presentes no Porto de Sines, bem como ao estado ecológico das massas de água e substratos de suporte do porto e águas costeiras adjacentes, permitiu constatar que, pese embora a manutenção de uma boa qualidade da água em geral, existe perturbação ao nível dos substratos, sobretudo dos sedimentares, fruto do elevado tráfego marítimo, bem como da acumulação de poluentes. Assim, e tal como expectável numa infra-estrutura desta índole, as comunidades naturais encontram-se sujeitas a permanente perturbação e, por conseguinte, razoavelmente alteradas, apresentando baixa relevância ecológica.

Pelo exposto, considerou-se que este meio apresenta uma Sensibilidade Baixa.

9.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Complexo Petroquímico

Tal como referido anteriormente, o Projecto Alba desenvolve-se maioritariamente em dois lotes adjacentes ao CP, estando a generalidade destas áreas desmatadas, com excepção de um sector no extremo Nordeste do Lote 2FM, onde existe uma mancha florestal dominada por *Eucalyptus globulus* e *Pinus pinaster*. Paralelamente, nas áreas em análise verifica-se uma elevada presença de espécies exóticas invasoras.

Não se identificaram exemplares adultos de *Quercus suber* nas áreas de sobreposição do projecto, no entanto na faixa de produção florestal anteriormente referida, verificou-se a regeneração natural de sobreiro, existindo plântulas que poderão ser afectadas, pelo que se definiram medidas de minimização que contemplem o seu transplante.

Com a fase de construção, não decorrerá perda de vegetação com valor ecológico, mas ocorrerá perda permanente de habitat, ainda que este seja actualmente de muito baixa relevância ecológica, pelo que será negligenciável. Também enquanto habitat para fauna, local de refúgio, alimentação e reprodução, as referidas áreas não apresentam relevância ecológica.

No decorrer da fase de construção e dadas as características do terreno, não é possível descartar em absoluto o risco de atropelamento de alguns espécimes de fauna, sobretudo ao nível dos anfíbios e répteis, no entanto esse risco é já existente dada a rede viária e elevado trânsito de pesados que circula na ZILS e auto-estradas adjacentes. Também este impacte pode ser alvo de medidas de minimização dedicadas ao volume de tráfego associado ao Projecto.

De igual forma, admite-se como impactes expectáveis para a fase de obra os associados à circulação de veículos, trabalhadores e às próprias actividades construtivas, que irão gerar ruído, vibrações, entre outras perturbações, que induzem repulsa e exclusão. No entanto, importa atender que este tipo de perturbação é a existente actualmente devido à intensa actividade industrial associada à área.

A circulação de viaturas e a movimentação de terras pode igualmente induzir impactes sobre a vegetação da envolvente, devido à deposição de poeiras, que poderão causar diminuição da função fotossintética e reprodutiva.

Por conseguinte, os impactes da fase de construção serão localizados, permanentes no que respeita à perda de habitat, mas pouco significativos sobre a biodiversidade local, considerando-se assim globalmente uma significância reduzida, como se ilustra seguidamente (Quadro V.30).

Quadro V.30 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (CP) – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de construção								

Terminal Petroquímico

No que respeita ao TP, como anteriormente detalhado na descrição do Projecto, não será criada qualquer instalação de raiz, antes alterada a infra-estrutura existente, pela substituição ou instalação de novos equipamentos associados à importação de etileno e propileno. Estas intervenções decorrerão em área artificializada e actualmente em operação, pelo que não se considera que existam impactes com significância sobre as comunidades ecológicas locais, associadas à Fase de Construção, uma vez que será definido um conjunto de medidas de minimização no âmbito de outros descritores ambientais, sobretudo associadas à prevenção de situações geradoras de potencial dano ambiental (e.g. derrame de poluentes) (Quadro V.31).

Quadro V.31 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (terminal petroquímico) – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇦	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de construção								

Fase de exploração/existência física do projecto

Complexo Petroquímico

Nesta fase, os únicos impactes que se poderão fazer sentir prendem-se com o efeito de repulsa sobre a fauna, fruto da existência da estrutura industrial, nas condições pós-Projecto e do seu normal funcionamento, nomeadamente da presença humana, circulação de veículos, ruído e iluminação artificial.

Atendendo às características da comunidade faunística residente na envolvente directa do CP, composta na generalidade por espécies comuns e de distribuição generalizada, resilientes à presença humana, não se considera que este impacte seja particularmente importante.

Atendendo à localização litoral do CP, situado próximo do corredor migratório costeiro, poderão ocorrer impactes relacionados com a colisão de aves com as estruturas elevadas do Projecto Alba.

Relevam-se aqui os potenciais efeitos associados ao funcionamento da *flare*. Existem vários estudos sobre o efeito dos *flares* sobre aves migratórias, quer para instalações *offshore*, quer para *onshore*, que correlacionam o clarão da chama com a alteração da rota e inclusivamente, por aspectos ainda inexplicados, como um pólo de atracção, que poderá em casos extremos originar colisões ou até a incineração de aves. De facto, vários estudos conduzidos por observação directa de movimentos ou até pelo seguimento de bandos com radares, constatam estas ocorrências, sendo ainda sugerido que as mesmas são potenciadas por baixa luminosidade da lua[4], bem como situações meteorológicas de névoa, chuva constante, ou baixa nebulosidade[5].

Uma vez que a chama da *flare* considerada no âmbito do Projecto Alba é de cor amarela, eventuais colisões com estruturas adjacentes ou mesmo incineração de aves decorrem de fenómenos de encadeamento e/ou atracção[6].

A *flare* a instalar no âmbito do Projecto Alba não funcionará em regime contínuo, operando apenas em situações de emergência. Em permanência funcionará unicamente o piloto, que terá uma chama de queima com dimensão significativamente menor, não se prevendo à priori impactes negativos associados com particular significância. No entanto, desconhecendo-se os efeitos que o funcionamento das *flares* já existentes (no CIS e na Refinaria da GALP) sobre a avifauna migradora na região e dada a proximidade à linha costeira, que tende a ser um importante corredor migratório, entende-se que os potenciais efeitos deste fenómeno deverá ser aprofundada, pelo que se propõe no Capítulo VI deste Relatório um Programa de Monitorização específico, que permitirá confirmar os presentes pressupostos, ou definir medidas de minimização adicionais, se assim se vier a justificar.

Atendendo à caracterização ecológica efectuada no âmbito das massas de água, concretamente quanto à Ribeira de Moinhos e quanto ao emissário submarino da ETAR, e ainda atendendo aos sistemas de pré-tratamento de águas residuais e pluviais implementados no CP, não se considera que venham e existir impactes com significância sobre as massas de água dulçaquícolas e costeiras, decorrentes da implantação do Projecto Alba.

Por último, no que respeita a impactes decorrentes da fase de exploração, será de considerar que não obstante a adopção das melhores técnicas disponíveis, as emissões gasosas associadas ao processo industrial, e principalmente o incremento de tráfego associado ao Projecto, poderão contribuir negativamente para a presença de partículas e poluentes sobre a vegetação, potenciando o aparecimento de doenças, bem como redução da capacidade reprodutiva e fotossintética desta.

[4] Gjerdrum, C., R. A. Ronconi, K. L. Turner, and T. E. Hamer. 2021.

[5] Bjorge, R R. 1987.

[6] Existem registos de ocorrências de incineração de rapinas diurnas e nocturnas em aterros sanitários, associadas às *flares* de queima de metano que produzem uma chama "invisível". A protecção da flare por um gradeamento visível que envolve todo o perímetro da chama revelou-se uma medida de mitigação com sucesso.

Considerando que na região os ventos dominantes se situam dos quadrantes Noroeste e Sudoeste, não se prevê que venham a ser afectadas com particular significância as áreas de maior relevância ecológica e classificadas que se encontram a Oeste do CP. Não obstante, também neste caso se propõe a implementação de um Programa de Monitorização.

Pelo exposto, considerando a implementação de medidas de minimização e de programas de monitorização, assume-se que as acções resultantes da fase de exploração/existência física do projecto sobre a fauna e flora serão, na sua generalidade, pouco prováveis e localizados, portanto pouco significativos sobre a biodiversidade local, considerando-se assim que o impacte negativo terá uma significância globalmente reduzida, como se ilustra seguidamente.

Quadro V.32 - Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (CP) – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇦	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

Terminal Petroquímico

No decorrer da fase de exploração/existência física do projecto, os impactes que se verificarão sobre o ambiente no Porto de Sines, com foco no TP, prendem-se essencialmente com a rejeição a temperatura inferior da água do mar captada para processos de permuta de calor.

A pluma térmica associada à descarga foi alvo de estudo específico no âmbito do presente EIA com recurso a um Modelo Hidrodinâmico 3D Baroclínico, através do sistema MOHID. Conceptualmente este modelo foi construído tendo em conta a influência de maré e do facto da corrente de água fria tender a propagar-se pelo fundo, de acordo com uma frente de densidade.

O estudo, apresentado no Anexo V do Volume de Anexos, considerou igualmente dois cenários extremos ao nível da temperatura do meio receptor e da temperatura do retorno da água arrefecida, nomeadamente para os períodos de Verão e de Inverno, como se apresenta no quadro seguinte.

Quadro V.33 – Cenários considerados para a dispersão de pluma térmica, adaptado de Hidromod

Período	Caudal de descarga (m^3/h)	Temperatura do meio receptor (°C)	Temperatura de descarga (°C)
Inverno	1.183	12	6,2
Verão	1.183	19	13,2

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, estabelece[7] que o aumento máximo de temperatura do meio receptor após a descarga do efluente, medido a 30 m a jusante do ponto de descarga, não pode ser superior a 3 ºC (média mensal). Sendo a legislação omissa quanto a descarga de efluente arrefecido, no presente estudo assumiu-se que o mesmo conceito também poderá ser aplicável às situações com redução de temperatura.

O estudo concluiu que em nenhum dos cenários extremos foi atingida uma variação superior a 3 °C, no sentido da redução, a mais de 30 m do local de descarga, assumindo-se assim o cumprimento dos requisitos legais.

Face ao anterior pressuposto e tendo em conta a caracterização efectuada ao ambiente aquático da envolvente do TP, composto por fundos sedimentares sujeitos a perturbação dinâmica pela movimentação de navios, e razoavelmente contaminados por poluentes, por conseguinte revelando um habitat e uma comunidade natural com baixo valor ecológico, os potenciais impactes que se poderão fazer sentir terão uma significância reduzida, sendo reversíveis, localizados e permanentes (Quadro V.34).

Quadro V.34 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade (Terminal Petroquímico) – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

9.4 Síntese Conclusiva

A área directa de implantação do projecto apresenta-se profundamente descaracterizada numa perspectiva ecológica, fruto das intervenções antropogénicas ocorridas desde há algumas décadas, de natureza industrial, rodo e ferroviária, agrícola e silvícola.

A execução do presente Projecto, não obstante representar um incremento a nível das infra-estruturas industriais existentes, não será geradora de impactes sobre os sistemas ecológicos com particular significância.

[7] Anexo XVIII - Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais.

10. PAISAGEM

10.1 Considerações Introdutórias

A introdução de novos elementos na paisagem implica alterações na estrutura da mesma, de maior ou menor magnitude consoante a capacidade da paisagem em absorver as intrusões visuais. Essa capacidade manifesta-se em função da existência, ou não, de barreiras físicas capazes de limitar o impacte visual da infra-estrutura, e pela dimensão e pela importância visual das alterações previstas.

Na fase de construção, a instalação de estaleiros, as terraplenagens e a construção dos edifícios e estruturas processuais associadas ao Projecto originarão alterações visuais temporárias.

Na fase de exploração, a instalação constituir-se-á como uma intrusão visual, cuja severidade dependerá das características do Projecto e da paisagem envolvente, do número de potenciais observadores e eventualmente das medidas de minimização adoptadas.

Assim, este ponto tem por objectivo identificar, caracterizar e avaliar os impactes que o Projecto Alba irá operar nas características visuais da paisagem do local e envolvente.

Considera-se que os impactes visuais importantes são aqueles que, apesar da aplicação das medidas de minimização, resultarão numa alteração visual significativa, com consequente redução da qualidade cénica e contraste acentuado com as condições existentes.

10.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os factores que permitem caracterizar os impactes ambientais são a:

- Magnitude da acção – reporta à intensidade ou extensão da afectação, medida através de indicadores tais como a extensão da área afectada;
- Sensibilidade do meio – traduz a importância ecológica ou social do recurso ou meio afectado, medida através de critérios fundamentados e objectivos.

A avaliação da significância do impacte visual na paisagem faz-se assim pelo cruzamento da Sensibilidade da Paisagem com a magnitude das acções impactantes.

Todas a acções geradas na alteração do CP interferem de alguma forma com as características da paisagem.

De uma forma genérica, os movimentos de terras, a remoção de vegetação, a construção de novos edifícios e estruturas, entre outros, afectam a paisagem de forma diferenciada, uma vez que os impactes por eles gerados têm valoração distinta.

Para a avaliação dos impactes, utilizou-se uma escala de valoração das acções e da sensibilidade do meio associadas a este Projecto/Paisagem em particular.

De modo a se poder apreender o alcance do impacte, foram elaboradas cartas temáticas de visibilidade (bacias visuais) para a situação presente (bacia visual 1) e para a situação futura (bacia visual 2). De forma a pormenorizar a avaliação, são também elaboradas as bacias visuais por componente de Projecto (bacias visuais 3, 4, 5 e 6), as quais permitem simular a magnitude das alterações geradas pelo projecto. À partida é este o aspecto mais significativo em termos de impactes paisagísticos, cujo significado será tanto maior, quanto maior a sensibilidade da paisagem directa ou indirectamente afectada e quanto maior a exposição visual da alteração a partir de povoações e vias de comunicação envolventes.

Assim, os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *Paisagem* estão sintetizados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção e existência física do Projecto:

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina alterações ao uso do solo O Projecto determina alterações morfológicas significativas O Projecto exige áreas de apoio (estaleiros) de dimensão (maquinaria, materiais, pessoal) elevada A área de construção/afectação do Projecto é significativa A cércea dos edifícios a construir é elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina alterações ao uso do solo O Projecto determina alterações morfológicas moderadas O Projecto exige áreas de apoio (estaleiros) de dimensão (maquinaria, materiais, pessoal) média A área de construção/afectação do Projecto é moderada A cércea dos edifícios a construir é média
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina alterações ao uso do solo O Projecto determina alterações morfológicas reduzidas O Projecto exige áreas de apoio (estaleiros) de dimensão (maquinaria, materiais, pessoal) reduzida A área de construção/afectação do Projecto é reduzida A cércea dos edifícios a construir é baixa
Sem alteração	O Projecto não contempla alterações ao uso do solo nem a construção de estaleiros e outras estruturas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto integra acções que contribuem para melhorar a estética e a coerência da intervenção numa extensão reduzida
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto integra acções que contribuem para melhorar a estética e a coerência da intervenção numa extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto integra acções que contribuem para melhorar a estética e a coerência da intervenção numa extensão significativa

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, algumas das acções do Projecto iniciadas na fase de construção assumirão um carácter definitivo, designadamente as que se referem à edificação e ocupação do solo.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	Paisagem com capacidade de absorção visual elevada Paisagem com qualidade visual baixa Paisagem com sensibilidade visual baixa
Sensibilidade Média	Paisagem com capacidade de absorção visual média Paisagem com qualidade visual média Paisagem com sensibilidade visual média
Sensibilidade Importante	Paisagem com capacidade de absorção visual baixa Paisagem com qualidade visual elevada Paisagem com sensibilidade visual elevada

A paisagem é um conceito que contém em si a ideia de "avistar um território", não podendo ser dissociado da presença humana.

As áreas de implantação das unidades do Projecto encontram-se essencialmente em terrenos intervencionados, onde actualmente já se encontram infra-estruturas industriais.

O conjunto industrial localiza-se numa zona de baixa qualidade visual, cujo padrão de utilização do solo é uma matriz industrial, com baixa capacidade de absorção visual face à introdução de novos elementos.

Deste modo, considera-se que a sensibilidade da paisagem no local do Projecto é baixa.

10.3 Avaliação de Impactes

A avaliação dos impactes é feita com base nas características do projecto no sítio de implantação e da sensibilidade da paisagem na sua envolvente.

Fase de Construção

Nesta fase foram considerados os impactes com carácter temporário resultantes dos diferentes trabalhos previstos para a construção do Projecto.

O Projecto Alba compreende a construção/instalação de diversas estruturas/equipamentos, localizadas, quer no interior do Complexo e Terminal Petroquímicos, quer em dois lotes adjacentes, pertencentes à Zona 2 da ZILS. Os elementos **mais relevantes em termos paisagísticos** estão indicados abaixo.

- Novas Fábricas de Polipropileno (PP) e Fábrica de Polietileno Linear (PEL), que se irão localizar no lote 2FM, adjacente ao CP, incluem:
  - Nova subestação - edifício com 2 601 m² em planta e 14,7 metros de cércea;
  - Reactor da fábrica de PP - estrutura de 520 m² de planta e 62,2 metros de altura;
  - Reactor da fábrica de PEL - estrutura de 235 m² de planta e 38,6 metros de altura;
  - Silos de PP/PEL - estrutura de 221 m² de planta e 14,65 metros de altura máxima;
  - Edifício da extrusão com 1 602 m² em planta e 54,2 metros de cércea máxima.
- Nova Plataforma logística, que se irá localizar no lote 2FM, composta por:
  - Bateria de silos - estrutura de 2 285 m² de planta e 36,63 metros de altura máxima;
  - Armazém de produto acabado com 6 148 m² de planta e 11,1 metros de cércea.
- Novas armazenagens, compostas por:
  - Tanque de hexeno, estrutura de 2 380 m² de planta e 13,2 metros de altura máxima, a localizar no interior do CP;
  - Esfera de Propano, estrutura de 5 303 m² de planta e 24,8 metros de altura máxima, a localizar no lote 2C1;
  - Esfera de buteno, estrutura de 2 772 m² de planta e 17 metros de altura máxima, a localizar no lote 2C1.
- Nova *Flare* (*Flare* 4), com 120 m de altura máxima, a localizar no interior do CP.

As alterações previstas no TP não são de molde a induzir efeitos nos elementos descritores da Paisagem.

A desorganização visual e funcional gerada pela presença de elementos exógenos, sejam depósitos de materiais ou a movimentação de maquinaria e pessoas afectas à obra, são considerados factores perturbadores e de desqualificação da paisagem, pelo que se traduzem num impacte negativo, temporário (apesar de permanente durante todo o período de obra), de significância reduzida, pois as áreas a intervencionar ficarão localizados dentro ou em área adjacente ao perímetro industrial, a integrar neste oportunamente.

No quadro seguinte indicam-se as acções do Projecto durante a fase de construção com impacte na paisagem local.

Quadro V.35 – Acções do projecto na fase de construção

Acção do Projecto		Descrição	Componente do projecto	Magnitude da acção
Desorganização visual e funcional pela presença de elementos exógenos		Aumento do tráfego de trabalhadores e veículos pesados, quer no interior, quer no exterior durante o período previsto de obra	Todas	Pouco significativa
Alterações estruturais	Alteração do uso do solo	A obra é executada no interior do CP e áreas adjacentes da ZILS, pelo que não existe assim uma alteração no uso do solo	Edifícios/estruturas	Pouco significativa
	Áreas de apoio à obra (estaleiros e circulação de máquinas)	A ocupação de cerca de 8 353 m^2 para estaleiros, além da introdução de elementos estranhos ao ambiente tradicional, provocará uma impressão de degradação e desorganização visual. Contudo, as instalações provisórias a considerar serão uma ampliação do estaleiro já previsto em área adjacente a este	Todas	Pouco significativa
	Área de construção/Implantação e cércea máxima dos edifícios/estruturas	O Projecto Alba, com uma área total de 191 333 m^2, sendo 14 990 m^2 de área coberta, será constituído por um conjunto de edifícios/estruturas semelhantes aos existentes no local, quer em forma, quer na construção, materiais e cores utilizadas. Destaca-se a *Flare* com 120 m de altura, o edifício da extrusão com 54,2 m e o reactor da fábrica de PP com 62,2 m de altura	Edifícios	Pouco significativa

O CP localiza-se numa zona de baixa qualidade visual, cujo padrão de utilização do solo é uma matriz industrial, apresentando baixa capacidade de absorção visual face à introdução de novos elementos.

Por seu lado, os novos edifícios/estruturas apesar de mais altos não se destacam no sistema visual. Com efeito, a densidade e dimensão dos elementos construídos existentes, quer no CP, quer na área envolvente, contribui para que as obras de alteração e/ou ampliação previstas sejam pouco perceptíveis. A Refinaria de Sines, que se localiza a cerca de 1 200 m, é um grande complexo industrial com elevada densidade de elementos construídos, em parte semelhantes aos do CP, mas mais significativos, quer em volumetria, quer em cércea. Considera-se, deste modo, que a construção de novos edifícios/estruturas não altera a leitura da paisagem local.

Assim, os impactes globais resultantes das acções geradas pela construção do projecto estimam-se de natureza negativa, de reduzida significância, de abrangência local, sendo permanente e irreversível, com excepção da área para estaleiro, se implementadas as medidas de minimização previstas no ponto 16 do presente capítulo (ver Quadro V.36).

Quadro V.36 – Impactes do projecto na paisagem – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de Exploração

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção, assumirão um carácter definitivo.

Nesta fase, o objectivo da avaliação é determinar, para cada componente do Projecto, a expressão do seu impacte visual sobre a área de estudo.

Os impactes visuais relacionam-se com a alteração do valor cénico da paisagem, nomeadamente as perturbações visuais que decorrem da implantação de estaleiros, áreas de apoio à obra e da construção dos elementos que compõem o Projecto. Aqueles serão tanto maiores quanto maior a extensão da bacia visual, a distância e tipo de observadores potencialmente afectados, sendo a abordagem concretizada através da geração de bacias visuais do Projecto sobre o Modelo Digital do Terreno, como se detalha nos parágrafos seguintes.

Para o cálculo das bacias visuais utilizou-se o *software* ArcGIS, para o que foi desenvolvido um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível das cartas Militares do IGeoE, Série M888, através de uma rede irregular triangulada (TIN), com malha de 20 m × 20 m.

Os parâmetros de referência foram definidos tendo por base um conjunto de pontos que delimitam edifícios/estruturas, alturas máximas de cércea do existente e do proposto, raio de observação de 3,5 km, ângulo de visão vertical de ±90° e ângulos de visão horizontal de 360º.

A bacia visual é definida como a superfície a partir da qual um ponto ou conjunto de pontos é visível de forma recíproca, sendo a sua qualificação efectuada pela análise das suas propriedades que se podem resumir em:

- Tamanho da bacia visual.....Um ponto é mais vulnerável quanto mais visível ele for e, portanto, quanto maior for a sua bacia visual;
- Capacidade da bacia visual .....As bacias visuais com menor rugosidade ou menor complexidade morfológica possuem uma menor capacidade de absorção visual;

- Forma da bacia visual .....As bacias visuais mais orientadas e compridas são mais sensíveis aos impactos visuais do que as bacias arredondadas, devido a uma maior direccionalidade do fluxo visual;
- Afectação visual da paisagem....Quantificação das áreas de qualidade visual da paisagem afectada, assim como dos pontos potenciais de observação (povoações) com visibilidade para o projecto.

Na situação em análise, definem-se seis bacias visuais, uma relativa à situação existente e as restantes à situação futura, como segue.

BV1 - Bacia Visual 1 (cérceas/alturas dos edifícios e estruturas existentes principais)

A actual infra-estrutura é composta por diversos edifícios de volume e altura variável, sendo os mais significativos os seguintes:

- Edifício controlo da Central..... 21,5 m;
- Edifício das turbinas ..... 13 m;
- Central a diesel ..... 20,8 m;
- Edifícios administrativos ..... 18 m;
- Edifício de peletização ..... 39,6 m;
- Unidade de composto ..... 20 m;
- Torres de refrigeração..... 20,8 m.

BV2 - Bacia Visual 2 (cérceas/alturas de todos os novos edifícios e estruturas)

- Nova subestação (14,7 m);
- Reactor de PP (62,2 m);
- Reactor de PEL (38,6 m);
- Silos de homogeneização de PP e PEL (14,65 m);
- Edifício da extrusão (54,2 m);
- Bateria de silos da plataforma Logística (36,63 m);
- Armazém de produto acabado da Plataforma Logística (11,1 m);
- Tanque de hexeno (13,2 m);
- Esfera de propano (24,8 m);
- Esfera de buteno (17 m);

BV3 - Bacia Visual 3 (cérceas (alturas dos novos edifícios e estruturas das fábricas de PP e PEL)

- Nova subestação (14,7 m);
- Reactor de PP (62,2 m);
- Reactor de PEL (38,6 m);
- Silos de homogeneização de PP e PEL (14,65 m);
- Edifício da extrusão (54,2 m).

BV4 - Bacia Visual 4 (cérceas/alturas dos novos edifícios e estruturas da plataforma logística)

- Bateria de silos da plataforma Logística (36,63 m);
- Armazém de produto acabado da Plataforma Logística (11,1 m).

BV5 - Bacia Visual 5 (altura das novas armazenagens)

- Tanque de hexeno (13,2 m);
- Esfera de propano (24,8 m);
- Esfera de buteno (17 m).

BV6 - Bacia Visual 6 (nova flare)

- *Flare* 4 (120 m).

O Quadro V.37 apresenta a quantificação e qualificação da bacia do existente e da bacia do proposto, verificando-se que as bacias visuais são de grande dimensão, com rugosidade reduzida e com forma arredondada, características que tipificam uma paisagem com baixa capacidade de absorção.

Em termos de área afectada, não se verificam diferenças significativas entre as bacias, ou seja, a construção dos novos edifícios/estruturas, ligeiramente mais altos e volumosos que os existentes, farão aumentar a bacia visual do conjunto proposto em apenas cerca de 9%, correspondente a cerca de 440 hectares.

Quadro V.37 – Quantificação e qualificação das Bacias Visuais

	Área (ha)	Tamanho da bacia visual	Capacidade da bacia visual	Forma da bacia visual
Bacia Visual 1 (bacia total do existente)	3 442,4	Grande	Menor	Arredondada
Bacia Visual 2 (bacia total do Projecto)	3 890,1	Grande	Menor	Arredondada

Assim, apesar de os novos edifícios serem relativamente mais altos, a bacia visual não aumenta significativamente, devido à morfologia do terreno envolvente ser muito suave e desta forma não interferir na forma e dimensão da bacia.

Faz-se notar que a análise das bacias visuais foi efectuada numa perspectiva muito conservativa, uma vez que apenas considerou o Modelo Digital do Terreno e excluiu uma série de factores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais associadas aos diferentes usos do solo da envolvente e do próprio local de implantação (povoamentos florestais).

Quanto à afectação por classe de qualidade visual, o Quadro V.38 evidencia que não existem diferenças significativas entre os três níveis considerados. De referir que as zonas de qualidade visual elevada afectadas se situam na zona da faixa litoral a Norte de Sines, que é simultaneamente a área com menor número de potenciais observadores.

No geral, pode afirmar-se que o CP se encontra afastado em relação a pontos de observação, nomeadamente zonas habitadas, só sendo perceptível na envolvente próxima e nas vias de acesso a Sines.

É de notar também que o tipo de construção que o Projecto promove é semelhante ao das construções existentes, quer em forma, quer em materiais, integrando-se satisfatoriamente na envolvente.

Quadro V.38 – Qualidade visual das bacias visuais 1 e 2

	Baixa ha	%	Média ha	%	Elevada ha	%
Bacia Visual 1 (área total 3 442,4 ha)	1 101,58	32	929,46	27	1 407,21	41
Bacia Visual 2 (área total 3 890,1 ha)	1205,94	31	1 050,34	27	1 633,36	42

De forma a particularizar melhor os potenciais impactos na paisagem, foram elaboradas bacias visuais específicas por componente de Projecto, cuja dimensão e áreas afectadas por classe de qualidade visual são discriminadas no Quadro V.39.

Quadro V.39 – Qualidade visual das bacias visuais 3, 4 e 5

	Baixa ha	%	Média ha	%	Elevada ha	%
Bacia Visual 3 (área total 3 518,04 ha)	1 055,41	30	1 055,41	30	1 407,21	40
Bacia Visual 4 (área total 3 111,95 ha)	995,82	32	871,34	28	1 244,78	40
Bacia Visual 5 (área total 3 111,87 ha)	902,44	29	902,44	29	1 306,98	42
Bacia Visual 6 (área total 3 666,54 ha)	1 092,28	29	1 092,28	29	1 581,93	42

As bacias visuais por componente do Projecto são relativamente semelhantes, em forma e tamanho. Destacam-se as bacias visuais 3 e 6, a que corresponde as novas fabricas de PP e PEL e nova Flare, respectivamente, e cujas cérceas são as mais elevadas no conjunto dos novos edifícios/estruturas.

Em conclusão, a existência física do Projecto Alba não altera significativamente a estrutura visual da paisagem e não origina contraste de leitura volumétrica e cromática na envolvente.

Não obstante o facto de o Projecto estar localizado numa zona de elevada visibilidade, adjacente ao principal eixo rodoviário de acesso a Sines, o padrão de uso do solo, onde domina uma matriz industrial, associado à densidade e dimensão dos elementos construídos actualmente existentes, assim como à proximidade da Refinaria de Sines, contribuem para que a ampliação do CP seja pouco perceptível.

Com base nas conclusões estabelecidas, considera-se que as acções impactantes associadas ao Projecto Alba induzem um impacte negativo na Paisagem, de significância reduzida, abrangência local, sendo certo, permanente, irreversível, e susceptível de mitigação com a implementação das medidas previstas no ponto 16 do presente Capítulo.

Quadro V.40 – Impactes do projecto na Paisagem – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇦	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

10.4 Síntese

A ampliação do Complexo Petroquímico não altera significativamente a estrutura visual da paisagem e não origina contraste de leitura volumétrica e cromática na envolvente. O facto de o Projecto estar localizado numa zona de elevada visibilidade (adjacente ao principal eixo rodoviário de acesso a Sines), cujo padrão de utilização do solo é uma matriz industrial, a densidade e dimensão dos elementos construídos existentes, assim como a proximidade da Refinaria de Sines, contribui para que a implantação dos novos edifícios/estruturas no interior e adjacentemente ao CP, apesar de mais altos, sejam pouco perceptíveis, não se destacando no sistema visual. Assim, os impactes na Paisagem são negativos, mas de significância reduzida e abrangência local.

11. PATRIMÓNIO

No ponto 12 do Capítulo IV do presente Relatório procedeu-se à identificação e caracterização das ocorrências patrimoniais localizadas na área de influência do Projecto em análise, incluindo a prospecção das zonas de afectação directa e as áreas previstas para acolher o estaleiro de obra, na área adjacente ao Complexo Petroquímico.

O trabalho de avaliação arqueológica realizado não revelou quaisquer evidências de cariz arqueológico ou de outra natureza patrimonial.

Perante a ausência de vestígios arqueológicos ou de outros elementos patrimoniais, a que se associa o facto do solo em parte da área prevista para a implantação dos elementos do Projecto já se encontrar intervencionado e mesmo impermeabilizado, não se prefiguram quaisquer impactes sobre património, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

12. SÓCIO-ECONOMIA

12.1 Considerações Introdutórias

O objecto do presente Estudo de Impacte Ambiental respeita a um projecto de investimento para ampliação do Complexo Industrial de Sines da Repsol Polímeros, onde se inclui a construção de duas novas fábricas de produção de polipropileno e polietileno linear de baixa densidade, com capacidade máxima instalada de 438 000 t/ano e 394 200 t/ano, respectivamente, a construção de uma nova plataforma logística que servirá as novas fábricas e, bem assim, todas as interligações e sistemas auxiliares para o seu adequado funcionamento .

Em se tratando de um projecto industrial, as acções com potenciais efeitos na vertente em análise centram-se na criação de emprego e na geração de valor acrescentado bruto, com reflexos na situação social e económica da população afectada, e, ainda, nas emissões líquidas e gasosas e produção de resíduos, com resultados na qualidade de vida dos indivíduos mais expostos. Outros efeitos podem ter lugar associados a contributos para o cumprimento de objectivos e metas sectoriais definidos em planos ou estratégias nacionais ou comunitárias, efeitos estes que têm uma expressão geográfica que extravasa a envolvente restrita do Projecto.

Assim, os efeitos das acções sintetizadas acima serão analisados, quer a nível local, quer a nível nacional/comunitário, e nas fases principais de desenvolvimento do Projecto, ou seja, na fase de construção e na fase de exploração.

12.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *sócio-economia* estão indicadas abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Não aplicável
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Não aplicável
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Sem alteração	fase de construção no recorre à contratação de trabalhadores nem a fornecedores locais
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Contratação de trabalhadores em número reduzido sem utilização de mão-de-obra local Utilização de fornecedores locais em extensão reduzida
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Contratação de trabalhadores em número moderado recorrendo a alguma mão-de-obra local Utilização de fornecedores locais em extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Contratação de trabalhadores em número significativo recorrendo maioritariamente a mão-de-obra local Utilização de fornecedores locais na extensão máxima possível

Magnitude das acções da fase de exploração

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Não aplicável
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Não aplicável
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Sem alteração	O projecto não tem investimento associado, nem forma emprego. O Projecto não responde a Estratégias ou Planos sectoriais
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O investimento e o volume de negócios gerados pelo projecto são reduzidos no contexto local O Projecto gera emprego em número pouco significativo ou permite, através de formação adequada, a melhoria das competências de trabalhadores em número reduzido O projecto cumpre objectivos e contribui para alcançar metas definidas em Estratégias ou Planos sectorialmente relevantes de nível local
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O investimento e o volume de negócios gerados pelo projecto são significativos no contexto local O Projecto gera emprego em número moderado ou permite a melhoria das competências de um número moderado de trabalhadores através da formação adequada O projecto cumpre objectivos e contribui para alcançar metas definidas em Estratégias ou Planos sectorialmente relevantes de nível regional
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O investimento e o volume de negócios gerados pelo projecto são significativos no contexto regional/nacional O Projecto gera emprego em número significativo ou permite a melhoria significativa das competências de um úmero elevado de trabalhadores através da formação adequada O projecto cumpre objectivos e contribui para alcançar metas definidas em Estratégias ou Planos sectorialmente relevantes de nível nacional ou comunitário

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	Indicadores económicos da região, com PIB *per capita*, VAB, volume de negócios, entre outros, são elevados Taxa de actividade elevada e taxa de desempego reduzida, comparativamente à média nacional Indicadores de estado, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas são elevados
Sensibilidade Média	Indicadores económicos da região, como PIB *per capita*, VAB, volume de negócios, entre outros, são médios Taxa de actividade e taxa de desempego médias, comparativamente à média nacional Indicadores de estado, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas são médios
Sensibilidade Importante	Indicadores económicos da região, como PIB *per capita*, VAB, volume de negócios, entre outros, são baixos Taxa de actividade baixa e taxa de desempego elevada, comparativamente à média nacional Indicadores de estado, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas são baixos

No Quadro V.41 apresenta-se uma síntese dos aspectos sócio-económicos da região onde o Projecto terá lugar, podendo concluir-se, ponderando todos os factores, que se está perante uma área com sensibilidade baixa a média.

Quadro V.41 – Síntese da situação a nível socio-económico da área envolvente do Projecto

Indicador	Diagnóstico (síntese)	Tendência evolutiva futura sem Projecto
Densidade populacional	Sines é o 3.º concelho mais populoso da NUT III Alentejo Litoral, com a densidade populacional mais elevada no contexto regional A nível infra-concelhio, tendência para a concentração populacional na freguesia urbana, ou seja, Sines.	Manutenção da tendência
Evolução populacional	A população de Sines, desde a década de setenta do século passado tem crescido de forma sistemática, embora a velocidades variáveis, a contra-ciclo com a sub-região e região onde se insere. No entanto, os dados provisórios dos Censos de 2021 indicam que o padrão de evolução populacional se alterou, tendo Sines perdido população neste último período intercensitário	Manutenção da tendência
Saldos natural e migratório. Atractividade territorial	Saldo natural negativo desde 2011. Saldo migratório de sinal variável ao longo dos dois últimos decénios.	Manutenção da tendência
Envelhecimento populacional	Envelhecimento populacional crescente com diminuição da população com idade inferior a 15 anos, de que resulta um desequilíbrio na estrutura etária do concelho.	Manutenção da tendência
Qualificação da população	Níveis de qualificação da população no concelho mais favoráveis do que as verificadas no Alentejo, quer a nível da taxa de analfabetismo, quer a nível dos graus de ensino atingidos pela população.	Manutenção da tendência
Taxa de desemprego e taxa de actividade	Taxa de actividade no concelho superior às médias regionais e nacionais. Taxa de desemprego em 2011 era de 9,7%.	Os efeitos da recente pandemia da Covid19 e a conjuntura económica mundial actual não permitem fazer projecções minimamente fiáveis
Especialização sectorial	Terciarização moderada do tecido produtivo (53% da população empregada, em 2021), com perda significativa dos activos primários. O sector secundário tem um peso relevante, com 46% dos activos.	Manutenção da tendência
Tecido empresarial	Tecido empresarial constituído maioritariamente por microempresas (95,5%, em 2017), com 3,9 pessoas ao serviço, em média. Destaca-se um conjunto de empresas industriais âncora de grande dimensão e qualidade no concelho com elevada estabilidade, nos sectores da refinação de petróleo, petroquímica e outros.	Manutenção da tendência
Volume de negócios	Volume de negócios médio por empresa com sede no concelho de Sines no valor de 818 milhares de euros (dados de 2017). No Alentejo, o valor foi de 201,1 milhares de euros, no mesmo período.	Manutenção da tendência
Acessibilidade	Boas acessibilidades viárias. Acessibilidades ferroviárias com alguns constrangimentos. Existência de porto de mar de dimensão e importância significativas.	Sem alteração
Infra-estruturas	Níveis de atendimento genericamente satisfatórios.	Expectável aumento dos níveis de atendimento

12.3 Avaliação de Impactes

O CIS tem origem nos anos 70 do século XX, quando foi tomada a decisão de criar um grande complexo industrial no Sul de Portugal, para garantir a autonomia do país em sectores estratégicos como a energia e a produção de matérias-primas.

O Complexo Petroquímico iniciou a sua actividade em 1981, com o arranque do *Steam Cracker* da CNP-Companhia Nacional Petroquímica e das fábricas de poliolefinas da EPSI – Empresa de Polímeros de Sines. Em 2004, a REPSOL YPF adquire a Borealis Polímeros, Lda., sucessora da CNP e da EPSI, que passa a designar-se por Repsol Polímeros.

A Repsol Polímeros desenvolve em Sines uma das principais actividades petroquímicas da Repsol, sendo, em Portugal, a maior empresa química portuguesa e uma das 10 maiores empresas exportadoras do país.

Actualmente, o CIS tem uma capacidade instalada de produção de 1 187 225 t/ano em olefinas, 67 150 t/ano em MTBE/ETBE e 486 530 t/ano de poliolefinas.

O objectivo primordial do Projecto Alba é converter o CIS numa unidade produtiva economicamente mais sustentável e competitiva através da ampliação do portefólio da Repsol Polímeros com produtos de maior valor acrescentado.

Para cumprir esse desiderato, a Repsol Polímeros propõe-se instalar duas novas fábricas de polímeros para produzir polipropileno e polietileno linear de baixa densidade, com capacidades instaladas de 438 000 t/ano e 394 200 t/ano, respectivamente, para além de outras modificações/instalações necessárias à concretização do Projecto.

Ambas as unidades irão permitir a fabricação de uma gama muito ampla de produtos finais, com diferentes sistemas catalíticos e comonómeros, abrangendo, assim, um conjunto de produtos muito diversificado, com aplicações variadas e especialidades de alto valor agregado.

Graças à flexibilidade dos processos tecnológicos seleccionados, *state-of-the-art* no panorama internacional, fornecidos por tecnólogos líderes de mercado de reconhecido mérito, será possível a fabricação de uma gama muito variada de produtos, direccionada para nichos de mercado diferenciadores, de produtos de elevada prestação, que possibilitará à Repsol Polímeros penetrar em segmentos de mercado de maior valor acrescentado, alavancando a competitividade e a continuidade operacional da empresa.

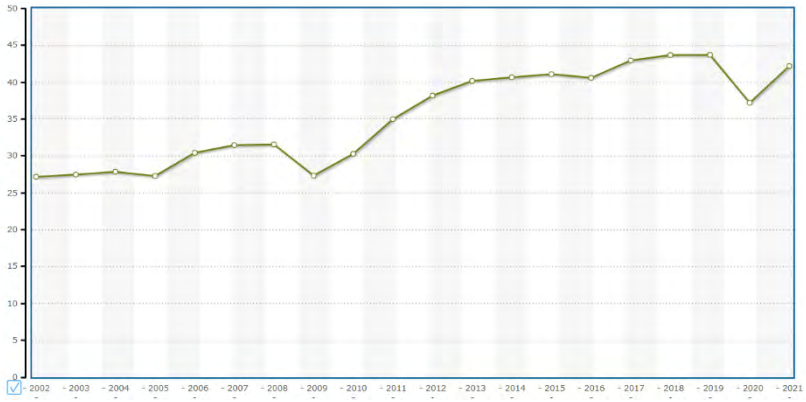
Deste modo, o projecto Alba transformará o Complexo Industrial de Sines numa unidade produtiva economicamente mais sustentável e competitiva, através da integração dos processos produtivos e do alargamento do portefólio de produtos Repsol, com maior valor acrescentado e menor pegada ambiental, com menores requisitos energéticos no processo de fabrico, em comparação com outros processos disponíveis.

Bens transaccionáveis e Balança Comercial portuguesa

O sector da fabricação dos Produtos Químicos e Fibras Sintéticas é um dos mais dinâmicos da economia portuguesa, respondendo por cerca de 5,4% das vendas de bens ao exterior, correspondente a um valor de 2 918,4 milhões de euros, em 2020, 69% dos quais em transacções com a UE (Estatísticas do Comércio Internacional, INE, 2021).

Pese embora a diminuição ocorrida em 2020, em resultado da situação pandémica que se iniciou em Portugal em Março desse ano, as exportações continuam a ser um motor de relevante da economia nacional, tendo a sua participação no PIB atingido 42,2% em 2021 (PORDATA).

Figura V.17 – Balança comercial em % do PIB (rácio - %)



Fonte: PORDATA (página electrónica consultado em 11.05.2022)

De acordo com o Banco de Portugal, em 2021, a economia portuguesa cresceu 4,9%, recuperando parcialmente da queda de 8,4% registada no ano anterior. Prevê-se a manutenção de um perfil de crescimento, num contexto de elevada incerteza devido ao cenário de guerra em curso na Europa. Assim, o Produto Interno Bruto (PIB) cresce 4,9% em 2022 e converge nos anos subsequentes para taxas mais próximas do ritmo estimado de crescimento de longo prazo, 2,9% em 2023 e 2,0% em 2024 (Quadro V.42). A mesma fonte acrescenta ainda que o conflito em curso na Ucrânia "…implica uma deterioração das perspetivas de crescimento da economia global no curto prazo e maiores pressões inflacionistas."

Quadro V.42 – Projecções do Banco de Portugal em Março de 2022 – Produto interno bruto, formação bruta de capital fixo e exportações. Taxa de variação anual em percentagem (excepto onde indicado)

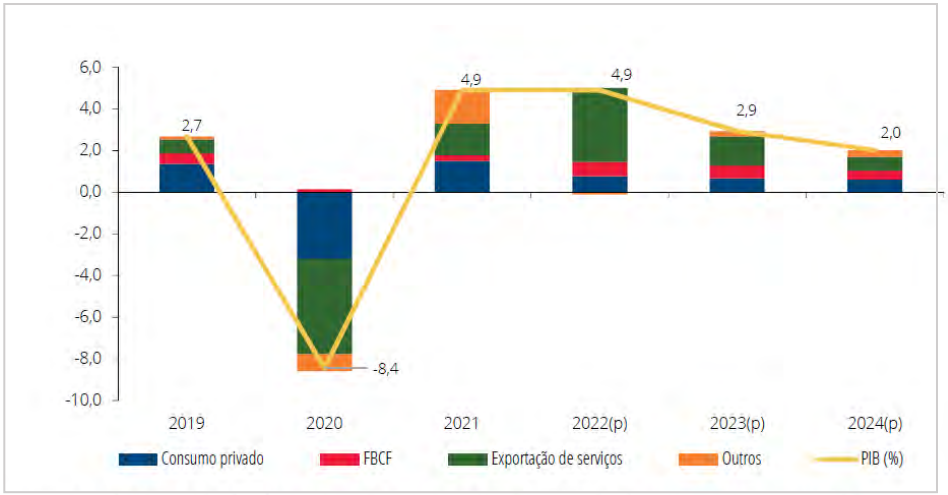
	Pesos	Projecção Março 2022			
	2021	2021	2022(p)	2023(p)	2024(p)
Produto interno bruto	100,0	4,9	4,9	2,9	2,0
Consumo privado	64,2	4,4	3,6	1,9	1,6
Consumo público	19,2	5,0	1,5	-1,5	-0,1
Formação bruta de capital fixo	19,7	6,1	9,2	6,0	3,9
Procura interna	103,0	5,0	4,3	2,1	1,8
Exportações	42,0	13,0	14,2	7,5	3,8
Importações	45,0	12,8	12,3	5,5	3,3
Contributo para o crescimento do PIB, líquido de importações (em p.p.) a)					
Procura interna		2,5	1,6	1,0	1,0
Exportações de bens		0,9	-0,3	0,5	0,4
Balança corrente e de capital (% PIB)		0,7	-0,4	1,8	0,7
Balança de bens e serviços (% PIB)		-2,6	-4,1	-2,7	-2,1
Índice harmonizado de preços no consumidor		0,9	4,0	1,6	1,6

Fonte: Banco de Portugal

Notas: (p) – projectado; p.p. – pontos percentuais. Para cada agregado apresenta-se a projecção correspondente ao valor mais provável condicional ao conjunto de hipóteses consideradas. (a) Os agregados da procura em termos líquidos de importações são obtidos deduzindo uma estimativa das importações necessárias para satisfazer cada componente.

No horizonte de projecção, o Banco de Portugal prevê que o crescimento da actividade será sustentado, fundamentalmente, pela procura interna, mas este será progressivamente menor. Prevê-se, igualmente, que a Formação Bruta de Capital Fixo e as Exportações possam desacelerar, mas continuarão a representar um contributo importante para o crescimento do PIB.

Figura V.18 – Contributos para o crescimento do PIB (em pontos percentuais e percentagem)



Fontes: Banco de Portugal e INE. | Nota: (p) – projetado. Os contributos da procura são líquidos de conteúdos importados.

A Repsol Polímeros atingiu em 2020 um volume total de negócios de 447,4 milhões de euros, sendo 90% da sua produção para exportação em mais de 60 países em todo o mundo. O que a coloca no ranking das 10 empresas nacionais maiores exportadoras.

O projecto de ampliação em análise corresponderá a um aumento de cerca de 38% da produção global actual (2020), mais que se triplicando a produção anual actual de poliolefinas. Os novos produtos são 100% recicláveis e podem ser utilizados para aplicações altamente especializadas, alinhadas com a transição energética nas indústrias farmacêutica, automóvel ou alimentar.

O incremento da produção de bens transaccionáveis que o Projecto Alba irá promover, que se estima em mais de 800 milhões de euros a acrescentar à balança comercial portuguesa, constitui um impacte económico muito positivo, que, para além do contributo importante para o equilíbrio da balança comercial, acrescerá o decorrente do efeito multiplicador da disponibilização, em volume e proximidade, de matérias indispensáveis à competitividade e ao crescimento da indústria transformadora destes importantes sectores exportadores.

Acresce que o reforço da presença da Repsol nos mercados externos e a sua aposta na produção de bens transaccionáveis contribui muito positivamente para a competitividade da economia portuguesa e para a sua convergência com as economias mais dinâmicas da União Europeia, o que representa um impacte positivo muito importante, de abrangência nacional, reversível e permanente.

Desenvolvimento económico

Em 2019, a região do Alentejo gerou um valor acrescentado de 13 373 milhões de euros, representando 6,2% do valor produzido no país, enquanto a sub-região do Alentejo Litoral gerou um valor de 1,1% do total nacional. No entanto, tendo em consideração o PIB per capita, esta sub-região gerou valor em 2019 que corresponde a 121,2% do valor médio no país, assumindo, apesar da pequena dimensão populacional, um papel importante no desempenho global da região e do país (efectivo populacional no Alentejo Litoral de 13,2% e 0,9% da região do Alentejo e do Continente, respectivamente).

O Litoral Alentejano posiciona-se como a única NUT III do Alentejo com um nível de PIB *per capita* superior à média nacional, assumindo, apesar da pequena dimensão populacional, um papel importante no desempenho global da região e do país. Com efeito, este indicador, apesar das oscilações, permanece como o 2.º mais elevado do país ao longo dos últimos 10 anos, tendo em 2016 e 2017 superado o PIB *per capita* da Área Metropolitana de Lisboa.

A concretização do Projecto Alba representará um investimento de 657 milhões de euros, valor que constitui 28% do PIB gerado na sub-região do Alentejo Litoral e 0,3% do PIB nacional, em 2019.

Assim, considera-se que o Projecto em análise irá contribuir para a criação de riqueza e, consequentemente, para o desenvolvimento económico e social não só da região do Alentejo, mas também a nível nacional, dada a dimensão económica do investimento.

Trata-se de um impacte positivo, de significância elevada, de abrangência nacional, certo, permanente e irreversível.

Impactes a nível local/regional

Emprego e coesão social

A fase de construção e montagem do Projecto Alba terá a duração de cerca de 28 meses, com início no 1.º trimestre de 2023.

Nesta fase, a criação de postos de trabalho temporários, variáveis em função do ritmo das obras, será, em média, de cerca de 1 050 trabalhadores, atingindo um pico de 2 000 efectivos no 1º trimestre de 2024.

Dada a duração da empreitada, admite-se que os adjudicatários da obra de construção do Projecto Alba possam deslocalizar alguns trabalhadores que preencham funções mais qualificadas, como por exemplo direcção técnica de obra, gestão da segurança, encarregados gerais e secundários.

Quanto às restantes funções, a prática será a contratação de subempreiteiros locais, que, em regra, não dispõem de um quadro de pessoal alargado para fazer face a obras desta dimensão, pelo que necessitarão de recorrer à contratação de trabalhadores, na base de contratos de trabalho temporário.

Admite-se que estes postos de trabalho possam ser preenchidos por trabalhadores da área do concelho de Sines e Santiago do Cacém, em parte por indivíduos em situação de desemprego.

No entanto, prevê-se que a procura de alojamento no próximo triénio nesta área vá constituir um desafio importante a relevar, decorrente das perspectivas de forte investimento que se planeia para a área de Sines, nos sectores da energia renovável, entre outros, que irão gerar um volume de emprego temporário e permanente importantes.

O aumento da procura irá provocar uma forte pressão/especulação sobre o preço da habitação em Sines e arredores, caso a oferta não acompanhe as necessidades do mercado.

Espera-se que a iniciativa privada possa responder em parte ao expectável aumento da procura, sobretudo na promoção de habitação acessível. Por seu lado, a Camara Municipal de Sines desenvolveu a “Estratégia Local de Habitação” de Sines, que foi aprovada em Assembleia Municipal em 28 de Junho de 2021. Para além de visar solucionar problemas de agregados familiares em situação habitacional indigna, a Estratégia consagra outras opções, incluindo a intervenção de privados na construção de habitação a custos controlados e uma maior intervenção do sector cooperativo.

O mercado de arrendamento também concorrerá para reforçar a oferta de alojamento. O concelho de Sines, pelas suas características turísticas, possui um número relevante de alojamentos disponíveis (22% do alojamento no concelho é residência secundária), que são utilizados pela população veraneante no período estival. Também, Santo André, freguesia do concelho de Santiago do Cacém, adjacente ao concelho de Sines, tem disponibilidade de alojamentos secundários por razões análogas (20% dos alojamentos nesta freguesia são de residência secundária).

No âmbito da preparação da logística associada à fase de construção do Projecto Alba, a Repsol Polímeros está a equacionar as soluções possíveis para alojamento dos trabalhadores temporários, estando a ser avaliadas, em complemento das alternativas anteriores:

- Utilizar as infra-estruturas existentes de parques de campismo e lotes disponíveis para instalar habitações temporárias para alojamento dos trabalhadores durante o período de construção;
- Alargamento da área de localização de alojamentos, a uma distância aceitável;
- Preparação da logística de deslocações através de transporte colectivo para as localizações mais distantes.

A **entrada em funcionamento** do Projecto terá início no 2.º trimestre de 2025, após realização do comissionamento e dos testes aos equipamentos. A instalação continuará a funcionar em regime contínuo, 24 horas por dia, com 5 equipas de turnos a trabalhar em 3 turnos de 8 horas por dia.

Prevê-se a criação de 75 novos postos de trabalho directos para a operação das Fábricas de PEL e de PP e da respectiva Logística de Expedição, bem como a criação de 300 postos de trabalho indirectos, relacionados com serviços de logística, manutenção e suporte, para além de outros ligados à operação de infra-estruturas relacionadas com as novas unidades.

Nesta fase, admite-se que a mão-de-obra especializada necessária (engenharia e áreas afins) possa ser contratada fora da área geográfica de influência do Projecto. Quanto às restantes funções, de menor grau de especialização, recorrer-se-á a mão-de-obra local, do concelho de Sines e região envolvente.

Quanto ao alojamento, aplicam-se considerações semelhantes às indicadas a propósito dos trabalhadores da fase de construção.

Aos novos trabalhadores será ministrada a necessária formação para a correcta condução dos novos equipamentos e serviços, de acordo com o Programa de Formação a implementar.

Assim, neste domínio, prevê-se a ocorrência de impactes positivos, de significância elevada, de abrangência regional, sendo temporários na fase de construção e permanentes na fase de exploração.

Desenvolvimento económico

Na fase de construção, o acréscimo de postos de trabalho na área da construção civil e montagem, para além de contribuir para a redução da taxa de desemprego, irá provocar um aumento do consumo, a nível de bens e serviços, por parte dos trabalhadores deslocados, constituindo um impacte positivo sobre a actividade económica, classificado de importante, certo, sendo temporário (durante cerca de 28 meses), reversível e de abrangência regional.

Acessibilidades e Tráfego

Na fase de construção e exploração do Projecto há que atender a eventuais perturbações na rede viária de acesso, em consequência da geração de tráfego pelo mesmo.

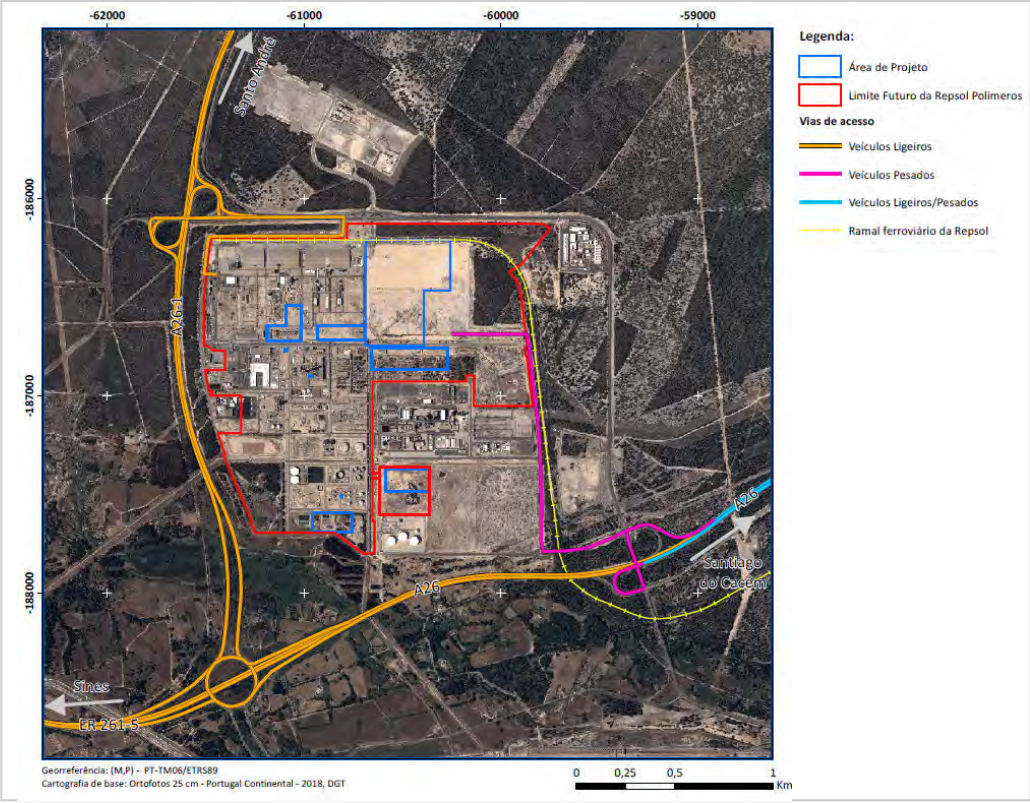
As vias estruturantes de hierarquia superior no concelho de Sines são o IP8, que tem perfil de auto-estrada entre Sines e o Nó de Relvas Verdes (A26) e perfil simples entre este Nó e o Nó do Roncão, o IC33/Sines – Évora, o IC4/Sines – Faro, que permitem as ligações Norte-Sul, à capital e às restantes regiões do país. A ligação a Espanha é concretizada através da A-26, IP8, A2 e A6.

O acesso directo à instalação por veículos pesados será efectuado através da A26/IP8, com saída em "ZILS Norte", contornando as duas rotundas seguintes até à Zona 2 – Sector Sul. Os

veículos ligeiros usarão também esta via para deslocações entre Santiago do Cacém e o CIS, e adicionalmente, a A26-1 para trajectos de e para Santo André e a ER261-5 para as deslocações entre Sines e o complexo (Figura V.19).

Qualquer uma das vias referidas se encontra pavimentada e em bom estado de conservação.

Figura V.19 – Acessos ao complexo petroquímico



O tráfego que será gerado pelo Projecto nas fases de construção e exploração está indicado no Quadro V.43.

Quadro V.43 – Geração de tráfego pelo Projecto

Categoria de veículos	Tráfego médio diário (veículos/dia/2 sentidos)	
	Fase de exploração	Fase de construção
Ligeiros	126	700
Pesados	90	100
Composições ferroviárias	1	-

Admitindo um coeficiente de equivalência para os veículos pesados de 2, o acréscimo de tráfego associado ao projecto previsto será de:

- Na fase de exploração, 306 uvle/dia/2 sentidos, ou seja, 19 uvle/h/2 sentidos, considerando que 85% dos veículos circulam no período das 06:00h às 20:00;
- Na fase de construção, 900 uvle/dia/2 sentidos, ou seja, 55 uvle/h/2 sentidos, considerando que 85% dos veículos circulam no período das 06:00h às 20:00h.

Admitindo uma distribuição idêntica dos veículos ligeiros pelas três vias principais de acesso e que os veículos pesados acedem ao complexo apenas pelo IP8/A26, ter-se-á nesta via um acréscimo de tráfego de 13 uvle/h/2 sentidos e nas duas restantes vias o acréscimo será de 3 uvle/h/2 sentidos, na fase de exploração. Na fase de construção, o acréscimo de tráfego no IP8/A26 será de 37 uvle/h/2 sentidos.

Não estão publicados dados de tráfego ou capacidade de carga disponível na A26, mas estima-se ser possível acomodar o acréscimo previsto para o Projecto em análise, uma vez que os valores representam, respectivamente na fase de exploração e na fase de construção, 0,5% e 1,5% da capacidade teórica de uma auto-estrada em condições base de tráfego, que é de 2 400 uvl/h/via (Pires da Costa *et al.,* 2008).

Assim, admite-se que a procura de tráfego pelo Projecto em apreço, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, tem um impacte negativo de significância reduzida nas condições de circulação da A26, via de acesso principal ao CIS e por maioria de razão nas restantes vias.

De referir ainda que o Projecto considera a movimentação de produto por via ferroviária, para o que será reactivado o terminal ferroviário existente. O transporte ferroviário previsto evitará a circulação de 16 000 veículos pesados por ano nas vias de acesso ao CP.

Igualmente será de destacar não haverá alterações no movimento de navios no porto de Sines.

12.4 Síntese

Os impactes sócio-económicos têm natureza positiva fazem-se sentir, quer na fase de construção do projecto, quer na exploração. Durante a construção, os impactes estão relacionados com o expectável aumento dos índices de empregabilidade no concelho de Sines e envolvente regional, e com a dinamização da economia local decorrente da procura de bens e serviços que a presença dos trabalhadores e as actividades construtivas irá gerar durante um período de 28 meses, que é o tempo estimado para a fazer de construção do Projecto Alba.

Na fase de exploração, salienta-se o impacte significativo nas contas regionais e nacionais associado à expectável formação bruta de capital fixo e de VAB que o Projecto gerará e aos correspondentes ganhos de competitividade empresarial, que deverão gerar externalidades positivas que se irão transmitir em cadeia ao tecido económico (crescimento, emprego, desenvolvimento tecnológico, etc.).

Pelo exposto anteriormente, considera-se que os impactes sócio-económicos na fase de construção do Projecto são globalmente positivos com significância moderada e na fase de exploração são igualmente positivos, mas com significância elevada, projectando-se, quer a nível local, quer a nível nacional (Quadro V.44).

Quadro V.44 – Impactes do projecto na sócio-economia – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

13. SAÚDE HUMANA

13.1 Introdução

O presente capítulo considera os potenciais impactes na saúde humana associados às fases de construção e operação do Projecto Alba.

De acordo com a definição proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), "saúde é um estado de completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a mera ausência de doença", que permita à população um salutar "desempenho de uma vida social e economicamente produtiva", estabelecendo que o estado de saúde de uma dada população é determinado por um conjunto de factores (determinantes) que se relacionam entre si e que são de ordem pessoal, social, económico e ambiental.

De acordo com George (2011)[8], os determinantes de saúde da população podem ser agrupados em categorias, como segue:

- fixos ou biológicos (idade, sexo, factores genéticos);
- sociais e económicos (pobreza, emprego, posição socio-económica, exclusão social);
- ambientais (habitat, qualidade do ar, qualidade da água, ambiente social);
- estilos de vida (alimentação, actividade física, tabagismo, álcool, comportamento sexual);
- acesso aos serviços (educação, saúde, serviços sociais, transportes, lazer).

Alterações nestes factores podem provocar modificações no estado global da saúde da população, que importa aferir no contexto da presente avaliação.

13.2 Acções do Projecto com Impacte na Saúde Humana

As principais acções desta tipologia de projecto que podem potencialmente causar impacte sobre a saúde humana são:

- ☒ Emissão para o ar, água ou solos de poluentes ou de substâncias perigosas, tóxicas ou indesejáveis, que possam causar danos na saúde humana;
- ☒ Emissões de ruído e vibração, que podem causar incomodidade e outras perturbações associadas;

[8] Francisco George (2011), Texto adaptado e resumido baseado num capítulo da publicação intitulada "Histórias de Saúde Pública" escrito pelo Autor e editado pelos Livros Horizonte (2004).

- ☒ Produção, armazenagem, utilização, manuseamento, de substâncias que podem causar danos na saúde humana ou no ambiente envolvente;
- ☒ Alterações nas condições sociais e económicas da população envolvente.

13.3 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *Saúde Humana* estão indicados abaixo.

Magnitude das acções do Projecto com potenciais efeitos na saúde humana

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto contribui para o aumento importante da incomodidade pelo ruído O Projecto liberta para os meios hídrico, solo ou para o ar substâncias poluentes que suscitam preocupação para a saúde humana numa extensão importante Projecto introduz factores de pressão sobre os serviços de saúde e outros serviços sociais numa extensão importante
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto contribui para o aumento moderado da incomodidade pelo ruído O Projecto liberta para os meios hídrico, solo ou para o ar substâncias poluentes que suscitam preocupação para a saúde humana numa extensão moderada O Projecto introduz factores de pressão sobre os serviços de saúde e outros serviços sociais numa extensão moderada
Acção impactante de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto contribui para o aumento pouco significativo da incomodidade pelo ruído O Projecto liberta para os meios hídrico, solo ou para o ar substâncias poluentes que suscitam preocupação para a saúde humana numa extensão pouco significativa O Projecto introduz factores de pressão sobre os serviços de saúde e outros serviços sociais numa extensão pouco significativa
Sem alteração	O projecto não tem emissões para o ar ou para a água, nem emite ruído O projecto não tem intervenção em factores sociais ou económicos
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O projecto contribui para a redução da incomodidade pelo ruído ou diminuição das emissões de poluentes para a atmosfera ou para os meios hídricos e solos que podem afectar a saúde humana numa extensão pouco significativa O projecto gera emprego e dinamiza a economia gerando riqueza em extensão pouco significativa
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O projecto contribui para a redução da incomodidade pelo ruído ou diminuição das emissões de poluentes para a atmosfera ou para os meios hídricos e solos que podem afectar a saúde humana numa extensão moderada O projecto gera emprega e dinamiza a economia gerando riqueza em extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O projecto contribui para a redução da incomodidade pelo ruído ou diminuição das emissões de poluentes para a atmosfera ou para os meios hídricos e solos que podem afectar a saúde humana numa extensão importante O projecto gera emprega e dinamiza a economia gerando riqueza em extensão importante

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	Área envolvente sem usos sensíveis como habitação, hospitais, escolas Indicadores sociais da região, como taxa de crescimento, índice de envelhecimento esperança de vida, emprego, entre outros, são satisfatórios Indicadores de saúde e qualidade de vida da região, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas, desemprego, mortalidade, morbilidade, são elevados
Sensibilidade Média	Área envolvente com alguns usos sensíveis como habitação, hospitais, escolas Indicadores sociais da região, como taxa de crescimento, índice de envelhecimento, esperança de vida, emprego, entre outros, são médios Indicadores de saúde e qualidade de vida da região, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas, desemprego, mortalidade, morbilidade, são médios
Sensibilidade Importante	Área com densidade populacional elevada, e com usos sensíveis como habitação, hospitais, escolas em número elevado Indicadores sociais da região, como taxa de crescimento, índice de envelhecimento, esperança de vida, emprego, entre outros, são baixos Indicadores de saúde e qualidade de vida da região, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas, desemprego, mortalidade, morbilidade, são baixos.

No Quadro V.45 apresenta-se uma síntese dos determinantes de saúde da região onde o Projecto terá lugar, podendo concluir-se, ponderando todos os factores, que se está perante uma área com sensibilidade média.

Quadro V.45 – Síntese dos indicadores e determinantes de saúde da área envolvente do Projecto

Indicador	Diagnóstico (síntese)	Tendência evolutiva futura sem Projecto
Ocupação da envolvente/grupos vulneráveis	Projecto localização na Zona Industrial e Logística de Sines. Envolvente sem ocupação humana relevante, referindo-se a dois pequenos núcleos de habitações com não mais de 8 edifícios por hectare. Não existem escolas, hospitais ou outros usos sensíveis na envolvente, para além das habitações referidas	Tendência para o desaparecimento destes núcleos habitacionais (associado ao envelhecimento e perda populacional)
Serviços de saúde	Existência de equipamentos e atendimento a nível de cuidados de saúde primários satisfatórios	Manutenção da tendência
Indicadores de saúde	Tendência de aumento da esperança de vida à nascença, decréscimo da natalidade e da taxa de mortalidade infantil. Taxa de mortalidade mantém-se sensivelmente estável no último triénio	Manutenção da tendência
Qualidade do ar	Qualidade do ar na área é boa, pese embora a presença de grandes unidades industriais e vias de tráfego intenso	Manutenção da tendência
Ambiente sonoro	O ambiente sonoro respeita os valores limite do RGR nos receptores sensíveis mais próximos do CIS	Manutenção da tendência
Qualidade dos meios hídricos	A qualidade das massas de água superficiais interiores da envolvente, e também a massa de água subterrânea local, não apresentam qualidade satisfatória. As massas de água litorais apresentam boa qualidade	Melhoria expectável com a medida em aplicação

13.4 Avaliação de Impactes

Fase de Construção

Na fase de construção, os efeitos negativos sobre a saúde humana estarão, fundamentalmente, associados à produção de ruído, emissões gasosas, rejeição de resíduos e efluentes líquidos associados às actividades construtivas do Projecto Alba. A permanência de trabalhadores deslocados poderá também contribuir para a ocorrência de pressões de natureza negativa neste domínio, enquanto que a geração de novos postos de trabalho, embora temporários, contribuirá de forma positiva para uma melhoria da saúde, como se detalha seguidamente.

A população humana na envolvente é esparsa, referindo-se a dois pequenos núcleos de habitação com menos de 8 edifícios por hectare (ver Figura V.20).

Figura V.20 – Ocupação sensível na envolvente do Projecto

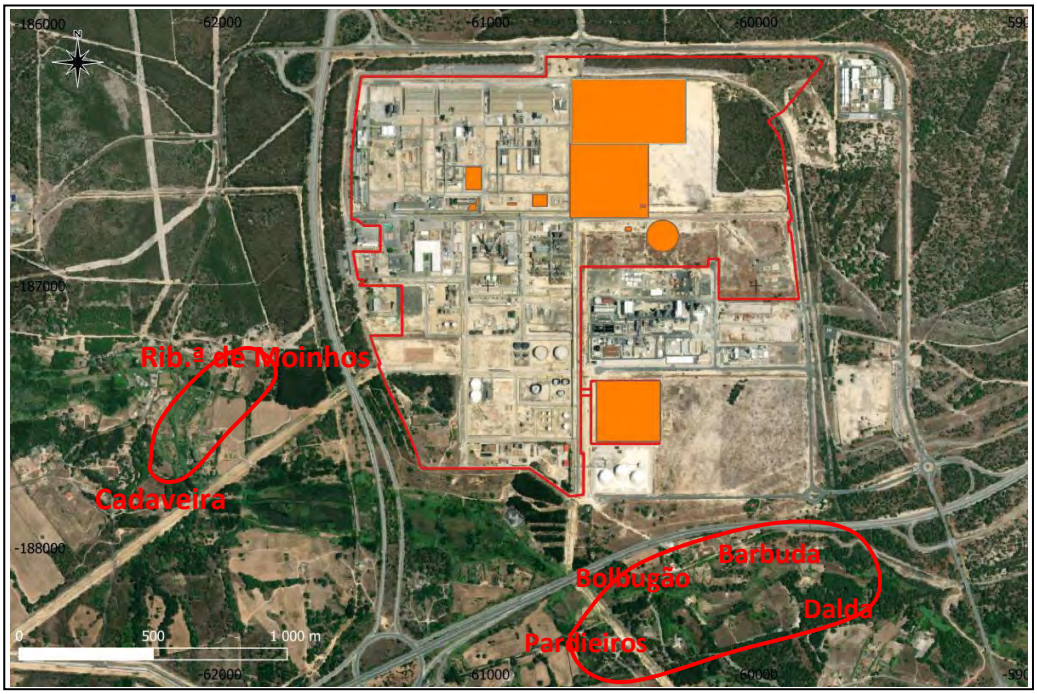


Imagem extraída de www.googelearth.com

A realização de terraplenagens, regularizações e abertura de caboucos para fundações dos novos edifícios e estruturas irá produzir emissões de poeiras. Também a circulação de máquinas e veículos na área afecta à obra e de veículos de transporte de materiais nas vias circundantes irá dar lugar à emissão de poluentes atmosféricos, em particular monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de azoto.

Dada a distância a que se situam os núcleos de habitação da envolvente relativamente ao local da obra, entre 500 m e 1 000 m das áreas de intervenção, e a existência de barreiras de vegetação arbórea, não se espera que a redução na qualidade do ar se traduza em efeitos nocivos para a população próxima.

Quanto à incomodidade gerada pelo ruído associado à circulação de veículos de obra e dos movimentos de veículos de transporte de materiais, as simulações efectuadas e apresentadas no ponto 8 do presente capítulo indicam que as actividades construtivas não irão alterar de forma relevante o ambiente sonoro actualmente prevalecente junto destes receptores, não produzindo efeitos sobre a saúde da população próxima.

No que respeita à produção de resíduos, na fase de construção, o Empreiteiro será responsável por elaborar um Plano de Gestão de Resíduos, onde definirá as acções, meios e recursos a afectar para a recolha e armazenagem selectiva temporária de todos os resíduos que irão ser produzidos em obra, com especial atenção aos RCD, na linha das recomendações constantes do presente EIA e de acordo com as normas e requisitos legais aplicáveis.

Assim, a potencial ocorrência de rejeições ou derrames indevidos no solo, que possam atingir as massas de água locais, terá probabilidade de ocorrência muito baixa, no pressuposto do

cumprimento estrito do Plano e atendendo a que o país dispõe de operadores e infra-estruturas de gestão de resíduos com capacidade para receber os que irão ser produzidos na obra em referência, considera-se que não ocorrerão impactes neste domínio, nesta fase de projecto.

De referir também que na fase de obra, o estaleiro terá um plano de funcionamento que incluirá regras ambientais e de segurança, de acordo com os requisitos da legislação aplicável, que os Empreiteiros terão que consubstanciar em sistemas de gestão ambiental e de segurança, a ser aprovados previamente pelo Dono da Obra. Assim, na fase de construção, estarão minimizadas as probabilidades de ocorrência de cenários potenciais de acidente, quer para os trabalhadores, quer para a população localizada na envolvente da obra.

Nesta fase há ainda a reportar o aumento previsto de postos de trabalho temporário, com efeitos positivos sobre a taxa de desemprego a nível dos concelhos de Sines e limítrofes, como foi indicado no ponto 12 do presente capítulo.

A deslocação de trabalhadores de outras localizações geográficas, económicas e culturais, com diferentes identidades étnicas e raciais, poderá, por outro lado, originar tensões entre a população migrada e a comunidade local, originando pressões sobre a saúde da população.

Também a deslocação de trabalhadores de localizações remotas pode contribuir para um aumento da pressão sobre os serviços de cuidados de saúde primários e hospitalares.

Fase de Exploração

Na fase de exploração do Projecto, ou seja, com o CP a funcionar às capacidades futuras, prevê-se que a qualidade do ar não se altere de forma significativa, o mesmo acontecendo ao ambiente sonoro junto dos receptores sensíveis próximos, como ficou estabelecido nos pontos 6 e 7 do presente capítulo, relativos à avaliação dos impactes na qualidade do ar e no ambiente sonoro.

No que respeita às emissões líquidas, prevê-se uma diminuição das cargas descarregadas na costa atlântica (apenas o CQO irá aumentar, mas de forma ligeira), através do exutor submarino da ETAR de Ribeira de Moinhos, o que será um contributo a relevar para a melhoria das condições de saúde da população.

Em relação à produção de resíduos, na fase de exploração, os resíduos de origem processual produzidos pelo aumento da capacidade instalada no CP terão destino idêntico aos resíduos que actualmente são produzidos no complexo, ou seja, serão integrados no actual sistema de gestão de resíduos do CIS, já descrito no capítulo III do presente Relatório, garantindo-se o seu encaminhamento para destino final ambientalmente adequado, dentro das normas e exigências actualmente em vigor no nosso país, como se descreve seguidamente.

- ⇨ Assim, no que respeita aos resíduos sólidos urbanos:

A recolha dos resíduos sólidos urbanos indiferenciados no concelho de Sines é da responsabilidade dos serviços camarários (para volumes inferiores a 1100 l), sendo o nível de atendimento de 100%.

Os resíduos são encaminhados para o aterro intermunicipal de Ermidas (Santiago do Cacém), pertencente ao sistema multimunicipal da AMAGRA (explorado pela AMBILITAL), que tem capacidade para fazer face à quantidade de resíduos urbanos que irão ser produzidos durante a fase de exploração do Projecto, identificados no Capítulo III do presente EIA.

⇨ Em relação aos resíduos não urbanos:

A gestão e destino final destes são da responsabilidade do produtor, podendo este transferir essa responsabilidade a terceiros, desde que devidamente licenciados para o efeito. Na ZILS, é a Águas de Santo André que tem por atribuição a recolha e destino final deste tipo de resíduos, para o que dispõe de uma instalação de confinamento (RESIM - Gestão de Resíduos Industriais de Santo André), situada a Noroeste de Santiago do Cacém, sensivelmente a Sul de Vila Nova de Santo André.

Relativamente aos resíduos não urbanos perigosos, estes serão recolhidos por entidades devidamente licenciadas, a contratar pela Repsol Polímeros, que os encaminharão para destino final num dos CIRVER (ECODEAL ou SISAV), que se localizam no concelho da Chamusca.

Em face do exposto, pode concluir-se que estão disponíveis e têm capacidade os meios necessários para a recolha, valorização e destino final dos resíduos a produzir pelo Projecto, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, daqui não advindo quaisquer efeitos negativos para a saúde das populações.

Relativamente ao risco de libertação de substâncias perigosas para o ambiente aquático, foi efectuada uma avaliação específica no âmbito do presente estudo, que se detalha no ponto 15 referente à Análise de Risco, tendo-se concluído que o risco para o ambiente e saúde humana associado ao Projecto é muito baixo, uma vez que a progressão no solo e subsolo dos poluentes com potencial de contaminação, no caso o 1-hexeno, é muito lenta, devido a factores intrínsecos do meio, o que associado à biodegradação natural, concorre para uma significativa redução das concentrações com o aumento da distância à potencial fonte de poluição, não sendo afectadas zonas sensíveis.

Quanto aos riscos físicos para a população (incêndio, explosão), a análise de risco efectuada também evidencia que a população próxima não será afectada em caso de ocorrência de cenários de acidente envolvente as substâncias perigosas previstas no Projecto (ver ponto 13 do presente capítulo).

Assim, consideram-se que os impactes na saúde e qualidade de vida das populações terão natureza negativa e significância reduzida, quer na fase de construção, quer na fase de exploração (Quadro V.46).

Quadro V.46 – Impactes do projecto na saúde humana – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦ Magnitude da Alteração				⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

13.5 Síntese

Os impactes negativos originados na fase de construção do Projecto serão resultantes dos incómodos causados pelas obras, a nível de produção de resíduos, de ruído e de poeiras, e da

deslocação de trabalhadores de outras localizações geográficas que podem causar pressões sobre os serviços locais de saúde ou sobre a população local. Estes impactes serão temporários e reversíveis e de significância reduzida, atendendo à dimensão da obra e à envolvente industrial, com ocupação humana esparsa.

Na fase de exploração, os impactes na saúde das populações são igualmente reduzidos, uma vez que as emissões do Projecto não determinarão alterações com significado na qualidade do ar, qualidade da água, ambiente sonoro e tráfego. Por outro lado, as medidas de segurança passivas e activas previstas reduzem os riscos físicos e ambientais associado a este tipo de instalação a níveis controláveis, sem efeitos relevantes sobre a saúde humana.

14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

14.1 Avaliação de Impactes

Como ficou estabelecido na caracterização da Situação de Referência, objecto do Capítulo IV do presente Relatório, às áreas de intervenção localizadas no interior do CP e zonas adjacentes (a integrar posteriormente no CIS) aplica-se o articulado do Plano de Urbanização da ZILS, o qual substitui e revoga o Regulamento e a Planta de Síntese do PDM de Sines para a sua área de intervenção.

De acordo com a Planta de Zonamento do PU da ZILS (cf. Figura IV.89 do capítulo IV do presente Relatório), o CP e as áreas adjacentes onde se localizarão alguns elementos do Projecto situam-se em Solo Urbanizado (SU) e de Produção Energética, na unidade de execução A1.

Por seu lado, o Terminal Petroquímico, concessionado à Repsol, está inserido no Porto de Sines, que se encontra delimitado na Planta de Ordenamento I – Planta de Síntese do PDM como Áreas Portuárias (Cf. Figura IV.91 do Capítulo IV). Deste modo, o uso que se pretende para a área de implantação do Projecto está em perfeita consentaneidade com a classificação e qualificação do solo constantes dos planos de ordenamento territorial aplicáveis, em vigor.

Por seu lado, a Planta de Condicionantes do PU da ZILS indica que para o local do projecto não estão definidas quaisquer servidões ou restrições ao uso do solo (cf. Figura IV.90 do capítulo IV do presente Relatório).

Nesta conformidade, não se identificam impactes no domínio do Ordenamento do Território, quer na fase de construção, quer na fase de exploração do Projecto.

Acresce referir que as áreas adjacentes ao CP que serão ocupadas no âmbito do presente Projecto integram-se na Zona 2 da ZILS e são constituídas pelos lotes 2FM e 2C1.

No Quadro V.47 apresenta-se a verificação do cumprimento do Regulamento do PU da ZILS pelo Projecto em análise, nos aspectos que lhe são aplicáveis.

Como se pode verificar, o projecto em apreço cumpre os requisitos que lhe são aplicáveis por força do Regulamento do PU da ZILS.

Assim, pode concluir-se que o Projecto Alba está em conformidade com os instrumentos de ordenamento em vigor para a área onde se insere, bem como cumpre outras disposições legais que lhe são aplicáveis, como se pode apreciar no Quadro V.47.

Quadro V.47 – Conformidade do Projecto com os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS

Regulamento do PU da ZILS	Projecto	
	Valor/Apreciação	Conformidade
Ruído (Artigo 8.º)		
1 — De acordo com o Regulamento Geral do Ruído, a área do Plano não se encontra classificada.	-	
2 — O Plano fica sujeito às seguintes regras:		
a) Não é permitida a construção de qualquer estabelecimento/instalação industrial a uma distância inferior a 200 m de usos de habitação existentes e não devolutos	A instalação irá localizar-se a cerca de 500 m de edifícios de habitação, na situação mais desfavorável	Sim
b) …		
c) Os Projectos de novas infra-estruturas de transporte, de estabelecimentos industriais, de comércio ou de serviços, ou de quaisquer outras actividades geradoras de ruído em permanência, deverão, junto aos usos com sensibilidade ao ruído existentes na sua envolvente, garantir o cumprimento das disposições da alínea a) do n.º 1 do artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído, relativas aos níveis máximos de exposição ao ruído;	A avaliação efectuada no âmbito do presente EIA indica que são cumpridos os limites exigíveis (ver ponto 7 do presente capítulo)	Sim
d) Os projectos de novos estabelecimentos industriais, de comércio ou de serviços, ou de quaisquer actividades ruidosas devem, junto aos usos com sensibilidade ao ruído existentes na sua envolvente, garantir o cumprimento das disposições da alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído relativas ao acréscimo de ruído no ambiente sonoro;	A avaliação efectuada no âmbito do presente EIA indica que são cumpridos os limites exigíveis (ver ponto 7 do presente capítulo)	Sim
c) …		
Riscos (Art.º 9.º)		
1 – Deverá elaborar -se uma carta de riscos que assegure a segurança das pessoas, bens e ambiente no que diz respeito à ocupação do solo, para a qual devem ser considerados os factores de risco relevantes.	Foi efectuada a análise de risco do Projecto Alba, incluindo a elaboração de carta de risco, com definição das zonas de perigosidade (letalidade e de efeitos irreversíveis), verificando-se que as zonas de perigosidade para fora da instalação abrangem parcialmente os lotes vizinhos com ocupação industrial e um troço de 680 m da auto-estrada A26-1.	Sim
2 – Sem prejuízo de outros factores, deverão ser assegurados distâncias de segurança entre os estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho, bem como entre os mesmos e as zonas residenciais, locais frequentados pelo público e zonas ambientalmente sensíveis.	O CIS está abrangido pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 Agosto (que revogou o Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho), sendo considerado um estabelecimento de Nível Superior de Perigosidade. Assim, a Repsol Polímeros está obrigada a dar cumprimento às obrigações que lhe estão cometidas por força deste diploma, para o que irá ser entregue à APA a Avaliação de Compatibilidade de Localização (ACL), que acompanhará o presente EIA. Serão também apresentados a Notificação, o Relatório de Segurança e o Plano de Emergência Interno para a alteração do estabelecimento, bem como será dado cumprimento a outros requisitos exigíveis.	Sim
3 – …	-	
4 – …	-	

Quadro V.47 – Conformidade do Projecto com os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS (cont.)

Regulamento do PU da ZILS	Valor/Apreciação	Projecto Conformidade
Estratégia de Monitorização (Art.º 13.º)		
1 – …		
2 – …		
3 – A tomada de decisão sobre os pedidos de licenciamento de projectos de estabelecimentos/instalações industriais ou de produção de energia entregues às entidades licenciadoras após o termo do último prazo estabelecido no número anterior, terá que ter em conta os resultados da monitorização	Na qualidade de entidade gestora da ZILS, a aicep Global Parques concretiza o Plano de Monitorização Ambiental da Zona Industrial e Logística de Sines (PMAZILS). A nível das águas superficiais, os resultados das monitorizações efectuadas entre 2015 e 2020 indicam que a qualidade da água da ribeira de Moinhos cumpre os normativos aplicáveis aos parâmetros monitorizados, sendo apenas ultrapassados o valor máximo recomendável (VMR) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, para os cloretos (em todos os anos monitorizados) e os nitratos (em 2019), quer no ponto de montante, quer no ponto de jusante da ZILS, indiciando que a origem destes desvios é exterior à ZILS. Quanto à qualidade das águas subterrâneas, a monitorização indica que embora existam parâmetros que não cumprem o respectivo valor limite, nomeadamente alguns metais e hidrocarbonetos, a área com concentração superior tem uma abrangência limitada e localizada, estando geralmente associada ao histórico de uso do local. Em termos de evolução, entre 2015 e 2020, não se verificaram, na maioria dos casos, alterações significativas nas áreas de concentração superior ao valor limite, havendo mesmo alguns poluentes que no período considerado apresentaram uma redução da área com teor superior ao valor limite, como é o caso dos sulfatos, cloretos, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno e indeno(1,2,3-cd)pireno. Em termos da qualidade do ar, a monitorização realizada desde 2015 permite concluir que neste período não foram ultrapassados os valores limite previsto no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, podendo afirmar-se que a qualidade do ar na ZILS e envolvente é Boa. Pelo exposto, considera-se que os resultados da monitorização indicam que a pressão sobre os compartimentos ambientais monitorizados está controlada, não sendo impeditiva da ampliação da Repsol Polímeros, tanto mais que o Projecto Alba irá cumprir com todos as Melhores Técnicas Disponíveis no quadro do regime da Prevenção e Controlo Integrado da Poluição.	sim

Quadro V.47 – Conformidade com os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS (cont.)

Regulamento do PU da ZILS	Projecto	
	Valor/Apreciação	Conformidade
Autorização de instalação de estabelecimentos/instalações industriais e de produção de energia (Artigo 14.º)		
1 - A autorização de instalação de estabelecimentos/instalações industriais e de produção de energia deve considerar, em termos individuais e cumulativos, os dados de medição fornecidos pelo sistema de monitorização da ZILS e da rede de monitorização da qualidade do ar da CCDR Alentejo	Ver apreciação apresentada a propósito do art.º 13.º, parágrafo n.º 3.	Sim
2 – Deve ser tido especial cuidado em relação à emissão de partículas e de gases poluentes e à não afectação dos aquíferos, nomeadamente das toalhas freáticas.	O projecto de ampliação considera 2 novas fontes fixas de emissão, sendo as emissões difusas não relevantes. O projecto contempla as medidas passivas e activas adequadas para minimizar a afectação do sistema aquífero de Sines. Os estudos realizados demonstram que os cenários de acidente com potenciais efeitos sobre as massas de água subterrânea têm probabilidade de ocorrência baixa a muito baixa e poderão ser controlados através de medidas de mitigação apropriadas.	
3 – A autorização de instalação de novos estabelecimentos/instalações industriais e de produção de energia está ainda sujeita aos seguintes critérios: d) Os estabelecimentos/instalações com tancagem de produtos poluentes devem ficar localizadas o mais afastado possível dos poços de captação de água para consumo para minimização dos impactes de contaminação do aquífero, bem como de espaços habitacionais ou de alojamento turístico; e) O armazenamento, a utilização e o transporte de produtos perigosos (em relação ao risco de explosão e incêndio) devem ficar afastados entre si e afastados da esteira de "pipelines" para minimização de riscos.	A escolha da localização das unidades de tancagem com potencial de contaminação de solos e águas subterrâneas associadas ao Projecto, ou seja, o tanque de hexeno, teve como um dos critérios principais garantir o maior afastamento possível às captações de água para consumo humano localizadas no pólo de Monte Feio, da Câmara Municipal de Sines.	Sim
4 – A implementação de novos estabelecimentos abrangidos pelo regime de prevenção de acidentes graves e as alterações em estabelecimentos existentes abrangidos por este regime, estão condicionadas a avaliação de compatibilidade de localização, nos termos do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho. A referida localização será condicionada a zonas do plano em que as distâncias de segurança sejam compatíveis com os usos do solo existentes ou previstos.	Em cumprimento do Decreto-Lei n.º 150/2015, foi preparado um documento de Avaliação de Compatibilidade de Localização, onde foram definidas as distâncias de perigosidade associadas ao Projecto Alba. Assim, não serão afectadas edificações ou áreas de uso sensível no interior das áreas afectadas pelas zonas de perigosidade. Apenas poderá ser abrangida uma extensão máxima de 680 metros da via rápida A26-1, no caso do cenário mais gravoso.	Sim
5 – …	-	-

Quadro V.47 – Conformidade com os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS (cont.)

Regulamento do PU da ZILS	Projecto	
	Valor/Apreciação	Conformidade
Solo Urbanizado de Uso Industrial e de Produção Energética (Artigo 15.º)		
1 – …	-	
2 – As alterações às licenças de loteamento tituladas por alvarás existentes estão sujeitas às regras estabelecidas para as UOPG onde se integram, sendo interdita a localização de instalações industriais ou de produção de energia nas seguintes áreas: a) Linhas de drenagem natural referidas no n.º 5 do artigo 27.º, excepto quando não seja possível encontrar uma localização alternativa razoável, devendo neste caso ser efectuada a reintegração da linha de drenagem de forma a garantir o seu funcionamento com descarregador superficial, mas nunca optar pela canalização da linha de drenagem; Estrutura ecológica identificada na planta de zonamento.	Os elementos do Projecto Alba irão localizar-se no interior do perímetro actual do CP, em áreas já terraplenadas e compactadas, e nos lotes 2FM e 2C1 da Zona 2 da ZILS, adjacentes ao actual perímetro do CP, áreas estas a integrar oportunamente na Repsol Polímeros, onde não estão cartografadas, nem existem no terreno, quaisquer linhas de drenagem. Também não serão interferidos elementos da Estrutura Ecológica	Sim
Estrutura Ecológica Terciária (Artigo 27.º)		
1 – A EET é constituída por: b) Corredores verdes de enquadramento e protecção; c) Linhas de drenagem natural. 2 – Os corredores verdes de enquadramento e protecção às infra-estruturas devem preservar larguras suficientes e uma gradação de coberto vegetal que garantam um efeito de barreira. 3 – No interior destes corredores e, nos termos da legislação em vigor, podem ser instaladas infra-estruturas desde que não prejudiquem a compartimentação visual da paisagem. 4 – No sentido de assegurar o referido efeito de barreira, será equacionada a modelação do terreno nestes corredores, através da criação de taludes e linhas de festo de baixa estrutura, que deverão ser dotadas de coberto vegetal capaz de ocultar as estruturas construídas e de prevenir a erosão do relevo assim criado. 5 — As linhas de drenagem natural correspondem às linhas de água temporárias não incluídas na EEP, por não se terem assinalado valores biofísicos especiais, sendo permitida a reintegração do seu traçado para fins de implantação de lotes, devendo ser assegurado o escoamento superficial em projecto para o efeito assegurando o amortecimento de caudais de ponta através de bacias de infiltração, charcas e açudes de correcção torrencial.	Não serão afectados quaisquer elementos integrados na EET	Sim

Quadro V.47 – Conformidade com os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS (cont.)

Regulamento do PU da ZILS	Projecto	
	Valor/Apreciação	Conformidade
Programação da UOPG A (Artigo 31.º)		
1 – … 2 – … 3 – … 4 – …	-	
5 – Nas unidades de execução A1, A2, A3 e A4 considera -se por cada unidade o $i_b \leq 0,45$ e por cada lote $i_{lote} \leq 0,65$, podendo este valor ter um acréscimo de 20 %, caso o lote não se destine a actividades químicas e petroquímicas	Índice de Implantação = 0,07 (Repsol Polímeros após Projecto Alba) Índice de implantação no Lote 2FM = 0,04 Índice de implantação no Lote 2C1 = não aplicável/não tem edifícios	Sim
6 – Os parâmetros das unidades de execução A1, A2 e A3 da UOPG A são os seguintes: d) Cércea <15 metros, com excepção de instalações especiais tecnicamente justificadas, tais como silos e chaminés;	d) Cérceas . Flare 4 (120m); . **E**xtrusora das Fábricas de PP e PEL (92,5 m); . Reactor da fábrica de PP (62,2 m); . Reactor da fábrica de PEL (38,6 m) . bateria de silos da Plataforma Logística (36,6 m); . Silos de homogeneização da fábrica de PP e PEL (36 m).	Sim, uma vez que ficam abrangidos pela situação de excepção prevista
e) Lotes muito grandes, grandes, médios e pequenos, sendo que em A1 estes últimos só poderão ocupar no máximo 25 % de área;	-	Não aplicável
f) As construções são implantadas de acordo com o projecto justificativo, mas assegurando o afastamento mínimo de 25 m aos limites dos lotes muito grandes, grandes e médios e um afastamento mínimo de 10 m para lotes pequenos, sem prejuízo de situações especiais desde que devidamente justificadas;	f) Foi garantido um afastamento mínimo de 25 metros relativo ao limite das parcelas	Sim
g) A área permeável nos lotes ou seus conjuntos é no mínimo de 20% da respectiva área;	g) Área permeável Ip =59%	Sim
h) Sem prejuízo de um novo estudo de tráfego para cada novo projecto, nomeadamente em instalações comerciais e de serviços, as áreas de estacionamento obrigatórias dentro do lote resultam da aplicação de S(est) >= 0,1+ logS(lot) x 0,6, em hectares, sendo 10 % do estacionamento obrigatoriamente afecto a veículos pesados;	h) Estacionamento Ligeiros = 12 025 m² Pesados = 7 588 m² (Ligeiros = 962 lugares Pesados = 129 lugares) No interior do lote 2FM foram garantidos 10 388,67 m², sendo 1 038,87 m² destinada a veículos pesados. No exterior do lote foram previstos 8 lugares para ligeiros e 5 lugares para pesados. No interior do lote 2C1 foi garantida uma área de 5269 m² para estacionamento.	Sim (Área de estacionamento obrigatório = 3,55 ha, sendo 0,35 ha para pesados)

14.2 Síntese

O instrumento de gestão territorial de nível municipal aplicável ao CP e áreas adjacentes é o Plano de Urbanização da ZILS, em vigor desde Novembro de 2008, que substitui e revoga o Plano Director Municipal para a sua área de influência. Este último aplica-se ao Terminal Petroquímico.

Segundo a Planta de Zonamento do PU da ZILS, a área do CP e zonas adjacentes estão localizadas em Solo Urbanizado Industrial e de Produção Energética. O Terminal Petroquímico está incluído em Áreas Portuárias, enquadrado no Regulamento do PDM de Sines.

De acordo com os instrumentos de ordenamento referidos, não estão definidas condicionantes, servidões ou restrições ao uso do solo para a área de implantação do Projecto vertente.

Analisados os requisitos constantes do Regulamento do PU da ZILS, verifica-se que o Projecto respeita as disposições que lhe são aplicáveis.

14.3 Impactes Cumulativos

O Projecto Alba está em conformidade com as disposições de ordenamento vertidas nos instrumentos de nível municipal, designadamente, a Planta de Zonamento do PU da ZILS, assim como o articulado relevante constante do Regulamento do mesmo PU.

Também a Carta de Condicionantes do PU da ZILS não mostra a existência de restrições ou condicionantes ao uso pretendido.

O mesmo se verifica quando se tem em consideração o Plano Director Municipal aplicável à zona do Terminal Portuário e esteira industrial.

Quanto aos projectos correlacionados tem-se que:

- Linha de propano entre a SIGAS e a Repsol – desenvolve-se inteiramente sobre a esteira industrial existente, pelo que o uso pretendido está de acordo com a classificação e qualificação do solo aplicável em vigor;
- Reactivação do ramal ferroviário da Repsol – na Planta de Zonamento do PU da ZILS, a linha de caminho de ferro afecta à Repsol faz parte dos elementos do Plano;
- Subestação de 150 kV e linhas eléctricas – a subestação irá localizar-se próximo da *flare* 1 existente, estando essa área classificada como “SU A1 - Solo Urbanizado Industrial e de Produção Energética”, pelo que o uso previsto está em conformidade com a classificação atribuída ao local.
- Quanto às linhas eléctricas, embora não estando ainda definido com rigor o seu traçado entre a subestação de Sines e a Repsol, é de prever que este, no desenvolvimento pelo interior da ZILS, se implante em “SUP A3 - Solos de Urbanização Programada Industrial e de Produção Energética” e “SUP A2 - Solos de Urbanização Programada Industrial e de Produção Energética”. Fora da ZILS, de acordo com o PDM, os solos sob as linhas aéreas previstas estão classificados como “Áreas de Montado de Sobro”.
- Área de estaleiro permanente – a área para estaleiro permanente irá ser localizada no sector Sul do lote 2FM. A classificação do solo é também “SU A1 - Solos de Urbanização Programada Industrial e de Produção Energética”.

- Instalação UPAC – Bloco 1 – esta instalação está dividida em vários sub-blocos que se irão localizar no interior do CP. A classificação do solo é também "SU A1 - Solos de Urbanização Programada Industrial e de Produção Energética".

Como se pode verificar, quer o Projecto Alba, quer os projectos correlacionados estão em conformidade com as disposições previstas nos instrumentos de planeamento que lhes são aplicáveis, não havendo impactes cumulativos a considerar.

15. ANÁLISE DE RISCO

15.1 Prevenção de acidentes Graves Envolvendo Substâncias Perigosas (regime PAG)

Verificação do enquadramento do Projecto no Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de Agosto

O regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Julho de 2012, que dispõe sobre o controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas.

Este regime aplica-se a estabelecimentos que armazenem determinadas substâncias perigosas e quantidades acima de um determinado limiar definido no referido diploma.

De acordo com o artigo 25.º do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de Agosto, o Projecto em análise constituirá uma alteração substancial se implicar uma alteração do nível de enquadramento do estabelecimento no regime de prevenção de acidentes graves (PAG) ou se a alteração puder ter sérias consequências para os perigos de acidente graves.

Em primeiro lugar, refere-se que o operador Repsol Polímeros, compreendendo o estabelecimento Complexo Industrial e o estabelecimento Terminal Portuário, está já abrangido pelo limite superior de perigosidade, em termos de armazenagem de substâncias perigosas, pelo que o presente projecto não irá implicar alteração do nível de enquadramento no regime PAG.

Sendo o Projecto em avaliação uma alteração do CIS, importa ter em consideração a Nota Técnica publicada pela APA, em Outubro de 2019, sobre os "Critérios para a definição de alteração substancial no âmbito do regime jurídico de prevenção de acidentes graves", aplicando-se as condições 1 e 2, relativamente ao critério 1.1 de alteração ao inventário de substâncias perigosas que configura "alteração substancial".

Com a implementação do Projecto Alba, o CP acumulará as substâncias perigosas indicadas no quadro seguinte.

Quadro V.48 – Substâncias a armazenar associadas ao Projecto Alba

Identificação	Tipo de armazenagem/ equipamento	Quantidade máxima presente (q) (ton)	Substância designada (Anexo I / Parte 2 do DL 150/2015)	Categorias de perigo aplicáveis				Natureza dos Riscos Específicos
				H	P	E	O	
1-hexeno	tanque	1142,4	Não		P5c	E1		H225 (Líquidos inflamáveis Categoria 2)
1-Buteno	esfera	828,8	18 — Gases inflamáveis liquefeitos, categoria 1 ou 2		P2			H220 (Gases inflamáveis liquefeitos, categoria 1 ou 2)
Propano/Butano	esfera	3134 (Buta.) 3019 (Prop.)	idem		P2			Idem
Propileno	reactores	24,1	idem		P2			Idem
Etileno	reacto	20,6	idem		P2			Idem
ICA	reservatório	64,2	Não		P5a	E2		H225, H411 (Líquidos inflamáveis Categoria 1)
Hidrogénio	Garrafas	0,44	15 - Hidrogénio		P2			H220 (Gases inflamáveis categoria 1
Tri-etil alumínio (TEAL)	Reservatório	11,7	Não		P7		O2	EUH014; H250; H260; H314
Peróxido (Luperol)	paiol	20,0	Não		P6b			

Com base nos dados da tabela anterior apresenta-se nos Quadros V.49 e V.50 a aplicação da metodologia fixada na Nota Técnica referida.

Quadro V.49 – Verificação da Condição 1

Regra da Adição (Aplicável ao CIS)	Secção H (Perigos p/ Saúde)	Secção P (Perigos Físicos)	Secção E (Perigos p/ Ambiente)	O2 (outros perigos)
Actual	0,2	42,6	6,8	0,03
Futuro	0,2	127,8	6,9	0,05
ΔRA	**0**	**81,6**	**0,1**	**0,02**

Relativamente à condição 1 verifica-se o cumprimento do critério de "ΔRA ≥ 0,40, para pelo menos 1 secção ou 1 substância O1, O2 ou O3", na secção P.

A variação da quantidade total existente de substâncias perigosas por grupos será a indicada no quadro seguinte (não se verifica alterações na secção H).

Quadro V.50 – Verificação da Condição 2

Substância	qx – Actual (t)	qx – Futuro (t)	Variação qx
Secção P	87 132	92 378	**0,06**
Secção E	99 151	100 357	**1,2**
Secção O2	15,5	27,2	**0,8**

Relativamente à condição 2 verifica-se o cumprimento do critério "Var. qx ≥ 0,40, para pelo menos 1 secção ou 1 substância O1, O2 ou O3", nas secções P e substância O2.

Como se verificam cumulativamente as condições indicadas, conclui-se que o Projecto Alba constitui uma alteração substancial do estabelecimento CP, no âmbito do regime de prevenção de acidentes graves.

No caso do estabelecimento TP, foram avaliadas as modificações a realizar no estabelecimento, no âmbito do Projeto Alba, destacando-se que não se irá verificar:

- A introdução de novas substâncias perigosas no estabelecimento para além das já comunicadas;
- A alteração de quantidades armazenadas no estabelecimento, nomeadamente de etileno e propileno;
- A relocalização de equipamentos ou sistemas associados à actividade de recepção/expedição de etileno e propileno, nem quaisquer alterações ao processo e às operações;
- A alteração dos locais de carga e descarga de etileno, quer seja por navio ou cisterna;
- A alteração do traçado das tubagens de etileno e propileno, que manterá idêntica à situação actual após a implementação do Projecto Alba.
- A alteração do diâmetro das tubagens das linhas principais.
- Não serão adicionados novos cenários de acidente aos já simulados no âmbito do Relatório de Segurança deste estabelecimento.

Associado ao Projecto Alba irá verificar-se um incremento despiciendo de propileno e etileno devido à alteração de diâmetro de linhas secundárias de etileno e propileno (aspiração e descarga de bombas e entrada e saída de vaporizadores), comparativamente às quantidades de etileno e propileno presentes actualmente no estabelecimento. O aumento da quantidade devido às tubagens será de 2,88 toneladas para etileno e de 0,94 toneladas para propileno, o que representa um aumento inferior a 0,02% e a 0,01%, respectivamente, relativamente à quantidade comunicada (para maior detalhe ver Anexo XI do Volume de Anexos).

Por conseguinte, considera-se que as alterações no Terminal Petroquímico, decorrentes do Projecto Alba, não configuram uma alteração substancial, porquanto não implicarão um aumento do risco relativamente à situação actual.

Avaliação de Compatibilidade de Localização

Em cumprimentos das disposições vertidas no Decreto-Lei n.º 150/2015, devem ser mantidas distâncias de segurança entre o estabelecimento abrangido pelo regime PAG e as áreas sensíveis definidas ao abrigo deste regime, as quais são estabelecidas tendo em conta as zonas de perigosidade, determinadas em função da quantidade e da perigosidade das substâncias presentes no estabelecimento.

A verificação do cumprimento das distâncias de segurança é realizada através da elaboração da Avaliação de Compatibilidade de Localização (ACL), quer se trate de estabelecimento novo, quer se trate de alteração substancial de estabelecimento existente, que é o caso em apreço, como ficou estabelecido acima.

Nesta última situação, quando a alteração substancial está abrangida também pelo regime de AIA, o procedimento de ACL, nomeadamente o pedido e a emissão de parecer, bem como a consulta pública, são integrados no procedimento de AIA. Deste modo, o estudo de ACL do

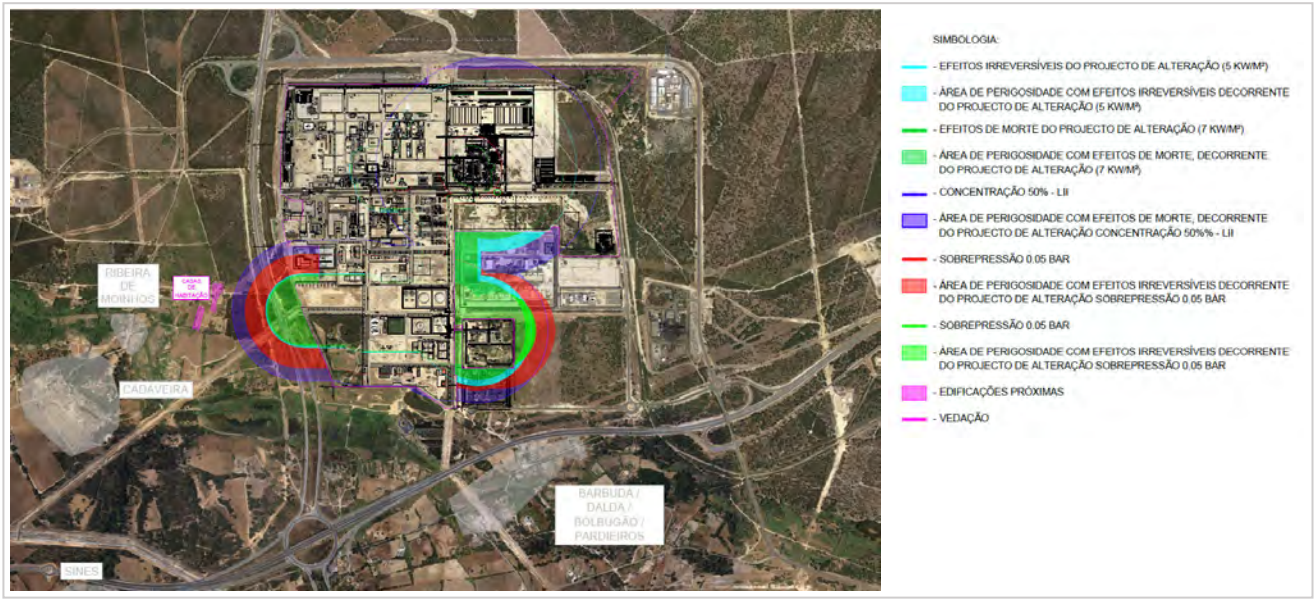
Projecto de Ampliação está incluído no Anexo XI ao presente EIA, apresentando-se neste ponto uma síntese dos aspectos mais relevantes a considerar.

No estudo de ACL foram identificados e analisados 65 eventos críticos, que resultaram em 191 cenários de acidente significativos, que podem afectar as pessoas, instalações e o meio ambiente.

As zonas de perigosidade apresentadas definem o conjunto das distâncias abrangidas pelos cenários de acidente, relativamente ao limiar de possibilidade de ocorrência de letalidade e o limiar de possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana.

A figura seguinte ilustra as áreas afectadas pelos maiores alcances de 50% do LII, 5 kW/m^2, 7 kW/m^2, 0,05 bar e 0,14 bar a nível do solo.

Figura V.21 – Delimitação das zonas de perigosidade decorrentes do Projecto Alba



Em relação ao limiar de possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana, as maiores extensões para além dos limites do estabelecimento, verificam-se para Oeste da instalação, com os seguintes valores por tipo de cenário indicados a seguir.

Cenário	Distância (m)
Radiação (5 kW/m^2)	172
Sobrepressão (50 mbar)	272

O cenário de acidente correspondente à maior extensão em termos de efeitos irreversíveis na saúde humana, para o exterior dos limites do estabelecimento, é referente ao evento crítico P1-4 ou B2-4, relativo à ruptura da linha de entrada de propano nas esferas (tubagem de 12”), no troço exterior à bacia de retenção.

Em relação ao limiar de possibilidade de ocorrência de letalidade, as maiores extensões para além dos limites do estabelecimento verificam-se para Oeste da instalação, no caso da radiação e explosão, e para Leste, no caso da concentração, com os valores por tipo de consequência indicados abaixo.

Cenário	Distância (m)
Radiação (7 kW/m^2)	167
Sobrepressão (140 mmbar)	157
Concentração Inflamabilidade (50% LIE)	337

O cenário de acidente correspondente à maior extensão para ocorrência de letalidade no exterior do estabelecimento, devido a radiação e explosão, é relativo ao evento crítico P1-4 ou B2-4, referente à ruptura da linha de entrada de propano na esfera (tubagem de 12"), no troço de tubagem exterior à bacia de retenção.

O cenário de acidente correspondente à maior extensão para ocorrência de concentração LEL 50%, no exterior do estabelecimento, é referente ao cenário de derrame do evento crítico B2-4 da rotura total da tubagem de entrada na bacia de Butano.

Nas representações gráficas das zonas de perigosidade, as áreas abrangidas pelos cenários de acidente com origem em elementos do Projecto Alba correspondem maioritariamente a espaços urbanos, com uso industrial, encontrando-se a Leste a unidade da Indorama e Repsol Portuguesa e a Oeste a Recipneus. Poderá ser abrangida uma área de uso sensível, a via rápida A26-1, numa extensão máxima de 680 metros.

Face aos resultados gráficos apresentados, importa salientar que na modelação dos cenários não foi tido em consideração a existência de uma barreira natural existente ao longo do sector Oeste da instalação, constituída por árvores e vegetação de porte alto, a qual irá minimizar o alcance dos cenários.

Não se verifica a existência de quaisquer outras edificações ou áreas de uso sensível no interior das áreas afectadas pelas zonas de perigosidade.

Há ainda a referir que o s*oftware* utilizado não tem em consideração os desníveis do terreno nem os diversos obstáculos existentes, sendo a modelação realizada como se se tratasse de um terreno plano.

15.2 Risco Ambiental

Considerações

A metodologia a utilizar no presente estudo tem em consideração o "Guia Metodológico para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental", publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (Outubro de 2011), no quadro do diploma da Responsabilidade Ambiental (RA) (Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de Julho, alterado pelos Decretos-Lei n.º 245/2009, de 22 de Setembro, Decreto-Lei n.º 29-A/2011, de 1 de Março, n.º 60/2012, de 14 de Março, e n.º 13/2016, de 9 de Março), no que respeita aos conceitos de ameaça eminente e dano ambiental e sua significância.

Em particular, no que respeita à avaliação do risco ambiental, definição dos cenários de acidente, cálculo de probabilidades de ocorrência e estimativa da gravidade dos efeitos, utilizar-se-á, como referência, a norma espanhola UNE 15008:2008 da AENOR, adaptada à actividade a desenvolver, às características específicas do meio ambiente envolvente da

instalação e ao enquadramento legal aplicável, dado que, à data, não estão publicadas pela APA-Agência Portuguesa do Ambiente quaisquer metodologias para avaliação destes aspectos.

Assim, são desenvolvidas as matérias seguintes:

- ⇨ Avaliação dos riscos de danos no ambiente, com identificação dos cenários de acidentes possíveis, da quantificação dos seus efeitos e das respectivas probabilidades de ocorrência;
- ⇨ Definição das medidas para a prevenção e reparação dos danos ambientais associados aos acidentes de que resultem efeitos significativos adversos para os domínios em causa.

O Estado Inicial do Ambiente na Envolvente Próxima da Instalação

O conceito de Estado Inicial no local do projecto e envolvente próxima refere-se ao contexto ambiental de referência, quer para efeitos de quantificação da extensão e significância de um eventual acidente, quer para estabelecer o quadro de referência de um cenário hipotético de reparação.

Assim, o estado inicial define-se como a situação que se verificaria no momento imediatamente anterior à ocorrência do dano causado aos recursos naturais e aos serviços, avaliada com base na melhor informação disponível.

Na linha dos conceitos introduzidos pelo Diploma RA, considera-se afectação de um «recurso natural», apenas os danos considerados como alterações adversas mensuráveis de um recurso natural ou a deterioração mensurável do serviço de um recurso que provoquem efeitos significativos nas água, espécies e habitats naturais protegidos e/ou solo.

Assim, o "estado inicial" para efeitos da presente análise abrange as seguintes componentes ambientais:

1) *Espécies e habitats naturais com estatuto de protecção conferido pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção, ou seja:* Espécies de flora e fauna listadas nos Anexos BII, BIV e BV; Todas as espécies de aves que ocorrem naturalmente no estado selvagem no território nacional, incluindo as espécies migratórias; Habitats naturais e semi-naturais constantes do Anexo B-I; «Habitats de espécies» incluídas nos Anexos A-I, B-II e B-IV, que apresentem relevância para essas espécies;
2) *Água:* identificação e caracterização das massas de água de superfície e subterrâneas e do respectivo estado de qualidade, de acordo com a Lei n.º 58/2005, de 29/12, o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30/03, o Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28/10 e legislação complementar (designadamente as Portarias n.º 702/2009, de 6/07, n.º 1115/2009, de 29/09), bem como com a melhor informação disponível;
3) *Solo:* definição e caracterização das propriedades físicas e químicas do solo, de acordo com a melhor informação disponível, incluindo as que respeitam à sua capacidade de controlo de plumas de contaminação.

Entende-se que a presente avaliação visa, fundamentalmente, a protecção do estado dos recursos e das suas funções ecológicas, abrangendo também os serviços por eles prestados, que são as funções desempenhadas por um recurso natural em benefícios de outro recurso natural ou do público. Assim, são identificados os serviços relevantes existentes na área

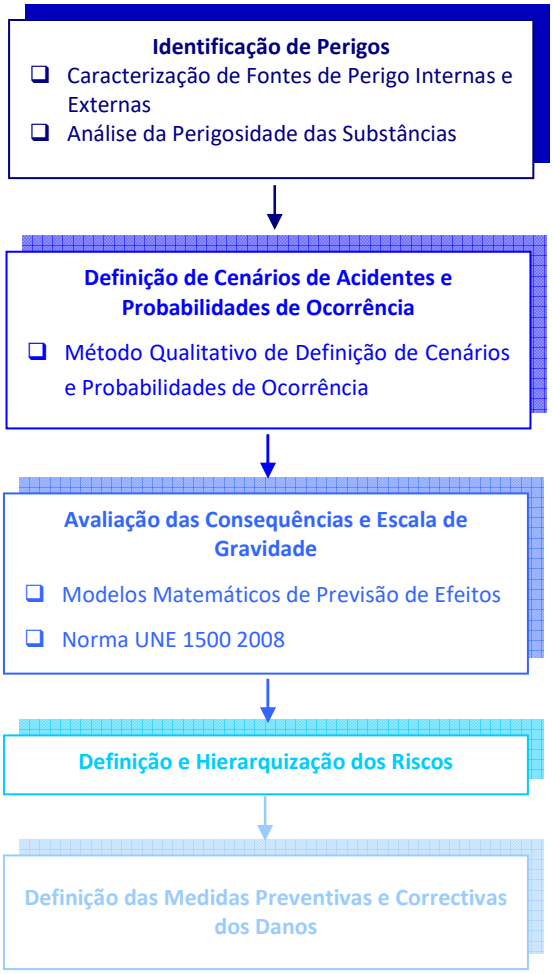
envolvente da futura instalação que possam vir a ser afectados em caso de acidente com efeitos relevantes nos compartimentos ambientais em questão.

A caracterização dos descritores ambientais relevantes no quadro da presente análise de risco foi já apresentada no Capítulo IV do presente relatório

Metodologia de Avaliação dos Riscos

A metodologia que se propõe aplicar para a avaliação dos riscos ambientais associados ao Projecto Alba está ilustrada na Figura V.22 e encontra-se detalhada no Anexo XI ao do Volume de Anexos.

Figura V.22 – Etapas da Análise de Risco



Identificação de Perigos e Cenários de Acidentes

Dado que o Projecto vertente corresponde a uma alteração substancial de um estabelecimento existente, como atrás ficou estabelecido, a definição de cenários de acidentes e estimativa de probabilidades de ocorrência são efectuadas no âmbito da ACL, sendo considerados no presente trabalho os que são susceptíveis de produzir efeitos significativos nos compartimentos ambientais relevantes para a presente avaliação, Solo, Massas de Água e Fauna/Habitats.

Substâncias Perigosas Presentes no Estabelecimento

As substâncias perigosas presentes no estabelecimento associadas ao Projecto Alba, incluindo inventário, indicação do equipamento onde estão presentes e em que condições de pressão e temperatura de armazenagem, estão listadas no Quadro V.48, já apresentado.

Actividades Desenvolvidas e Meios de Segurança Disponíveis

As actividades associadas ao Projecto Alba, que envolvem as substâncias perigosas listadas no referido quadro, assim como as medidas de segurança, prevenção e mitigação de impactes ambientais, encontram-se resumidas no ponto anterior, referente à Análise de Risco – Perigos Físicos e detalhadas no documento de ACL, apresentado no Anexo XI do Volume de Anexos do EIA.

Análise Preliminar de Perigos

As fontes de risco internas a considerar estão associadas, fundamentalmente, a perdas de contenção dos produtos armazenados e movimentados na instalação, cujo correspondente nível de risco depende basicamente do tipo de substância e da quantidade libertada. As fontes de risco internas têm a sua origem principalmente em falhas mecânicas ou falhas humanas.

Assim, os elementos do Projecto Alba com potencial risco para os factores ambientais referidos, referem-se a:

- Reservatório:
  - Tanque de armazenagem de Hexeno com 1 700 m^3 de volume útil;
- Tubagens de entrada e saída:
  - tubagens de entrada e saída do tanque de armazenamento de Hexeno com diâmetro, respectivamente, de 76,2 mm e de 50,8 mm.

Deste modo, consideram-se dois cenários de acidentes com derrame e contaminação de solos e massa de águas subterrâneas do aquífero superficial que ocorre no local, como indicado no Quadro V.51.

Quadro V.51 – Eventos iniciadores dos cenários de acidente com risco de dano ambiental

Cenário	Substância derramada	Volume derramado (m^3)	Concentração em Hidrocarbonetos (g/l)
1) Rotura de 10 mm do tanque de hexeno sobre bacia de contenção e contaminação do solo e das águas subterrâneas devido a rotura da tela de impermeabilização	1-hexeno	10	678 (solubilidade em água = 50 mg/l a 20 ºC)
2) Rotura na linha de entrada/saída do tanque de hexeno (10 min)	1-hexeno	6	678 (solubilidade em água = 50 mg/l a 20 ºC)

Probabilidade dos Cenários de Acidentes

Os cenários de acidente bem como as respectivas probabilidades foram estabelecidos com base no relatório de ACL, que por sua vez assentam nas orientações constantes na publicação "Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book)", edição de 2005 da TNO, e, ainda, no Manual *Bevi Risk Assessments*.

Em relação à probabilidade de rotura em tela de PEAD, foi utilizado o valor de 0,039, tal como definido no documento "Risk assessment as an engineering tool for landfills", Antonis Mavropoulos, 2008.

As probabilidades de ocorrência dos acidentes foram convertidas na grelha de classificação e pontuação adaptada da norma UNE 15008:2008, tal como se apresenta no Quadro V.52.

Quadro V.52 – Cenários e probabilidade dos eventos iniciadores

Cenário	Probabilidade	Norma UNE 15008:2008	
		Probabilidade	Pontuação
1) Rotura de 10 mm do tanque de hexeno sobre bacia de contenção e contaminação do solo e das águas subterrâneas devido a rotura da tela de impermeabilização - Volume derramado de 10 m^3, concentração em hidrocarbonetos de 678 g/l	$0,4 \times 10^{-5}$	< 1 vez/50 anos (Improvável)	1
2) Rotura na linha de entrada/saída do tanque de hexeno (10 min) - Volume derramado de 6 m^3, concentração em hidrocarbonetos de 678 g/l	$2,0 \times 10^{-6}$	< 1 vez/50 anos (Improvável)	1

De acordo com a metodologia definida, os eventos iniciadores dos cenários de acidente relacionados com o Projecto apresentam probabilidade de ocorrência "improvável".

Gravidade das Consequências dos Cenários de Acidente

A metodologia proposta pela norma UNE permite avaliar as consequências de cenários de acidente em relação a três factores ambientais, designadamente o Meio natural, o Meio humano e o Meio sócio-económico.

O meio natural inclui a qualidade da água e dos solos, bem como as espécies e habitats naturais protegidos, o meio humano inclui as populações e o meio sócio-económico as actividades produtivas, infra-estruturas, habitações e património.

De forma a aproximar a metodologia da norma ao actual quadro legal, designadamente a Directiva Quadro da Água (DQA) e o diploma RA, procedeu-se à adaptação do factor "meio sócio-económico" ao conceito "serviços dos recursos naturais", que pretende dar conta da existência e possibilidade de afectação de serviços prestados pelos ecossistemas, massas de água e solos. Por «serviços dos recursos naturais» entende-se como sendo "as funções desempenhadas por um recurso natural em benefício de outro recurso natural ou do público" (APA, 2011).

Igualmente optou-se por não considerar o meio humano, uma vez que os aspectos cobertos por esta categoria estão compreendidos na análise relativa à avaliação dos riscos físicos na instalação apresentada na secção anterior.

Por aplicação da metodologia descrita anteriormente, chega-se à valoração da gravidade das consequências apresentada no Quadro V.53. Os cálculos detalhados estão incluídos no Anexo XI do Volume de Anexos.

Quadro V.53 – Gravidade das consequências dos cenários de acidente

Cenário	Meio Natural		Serviços dos Recursos	
	Classificação (Pontuação)	Valoração	Classificação (Pontuação)	Valoração
1	22	4	20	4
2	22	4	20	4

Em relação ao critério "Meio Natural" e "Serviços dos Recursos" chega-se a uma pontuação 5 (crítica), uma vez que a instalação e a envolvente alargada se localizam no sistema aquífero (Sines O35/Zona Sul) com ligação hidráulica à ribeira de Moinhos, que forma, na embocadura, um ecossistema integrado em área SNAC, ou seja no Sítio Comporta-Galé da Rede natura 2000 (ver Capítulo IV do presente Estudo).

No entanto, reduziu-se a valoração atribuída a este critério em um ponto, com base nas conclusões do estudo de avaliação do impacte sobre as águas subterrâneas em caso de cenário de acidente, apresentado no Anexo XI ao presente EIA, que estabelece o seguinte: "Admitindo-se a progressão no solo e subsolo dos poluentes condicionada por fatores hidrodinâmicos, hidroquímicos e hidrobiológicos, o baixo gradiente hidráulico, a admissão de ocorrência de adsorção, dispersão e biodegradação natural dos potenciais poluentes (hexeno) levam a admitir uma progressão muito lenta no meio subterrâneo assim como significativa redução das concentrações com o aumento da distância à potencial fonte de poluição.

As simulações dos cenários evidenciam que, em caso de derrame, a progressão das eventuais plumas que se venham a formar será muito lenta e não haverá zonas sensíveis a serem afectadas.

Eventuais acidentes com derrames de Hexeno, quando detectados em tempo útil, poderão ser controlados por barreiras dinâmicas (furos de bombeamento) muito próximos da fonte, ou seja, no interior do perímetro fabril.

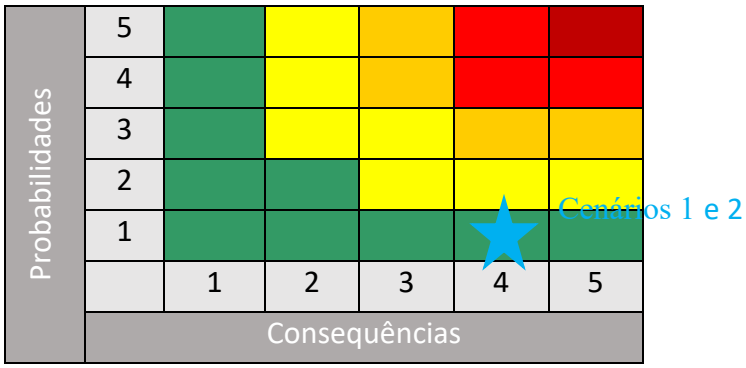
Riscos dos Cenários de Acidente

Os cálculos do risco dos cenários de acidentes estão incluídos no Anexo XI do Volume de Anexos, apresentando-se no Quadro V.54 os resultados obtidos.

Quadro V.54 – Risco dos cenários de acidente

Cenário	Qualidade do Meio		Serviços dos Recursos	
	Classificação	Pontuação	Classificação	Pontuação
3	Muito Baixo	4	Muito Baixo	4
4	Muito Baixo	4	Muito Baixo	4

Figura V.23 – Matriz dos Riscos Ambientais para os cenários analisados



Apesar da gravidade das consequências dos cenários de acidente ser elevada, o cálculo dos riscos ambientais da ampliação do CIS mostra que são muito baixos, já que a sua probabilidade de ocorrência é muito reduzida, tendo em conta as medidas de segurança activas e passivas adoptadas.

Assim, considera-se que o Projecto Alba irá ter um nível de risco ambiental perfeitamente aceitável.

Mitigação do Risco

Para além dos meios de segurança e prevenção do risco de acidente existentes e a constituir no âmbito do Projecto Alba, descritos no Anexo XI do Volume de Anexos, recomenda-se a implementação de medidas de mitigação do risco dos cenários de acidente identificados e caracterizados anteriormente, como se descreve abaixo.

1) Para além da impermeabilização das bacias de retenção dos reservatórios de substâncias perigosas, deverão também ser impermeabilizadas as áreas das ilhas de carga/descarga. O esquema de impermeabilização a considerar deverá ser idêntico ao das bacias de retenção. Esta medida foi já contemplada no Projecto Alba.

2) Em caso de ocorrência de derrame de Hexeno, com impacto na massa de água subterrânea, e atendendo a que estes poluentes possuem uma densidade inferior à da água, formar-se-á uma massa de contaminante sobrenadante, que, como ficou estabelecido anteriormente no presente relatório, terá uma progressão no aquífero muito lenta.

   Nesta situação, e tendo em consideração que a profundidade média do nível da água a jusante do tanque de Hexeno é de 15 metros, preconiza-se, como forma de impedir o avanço de uma pluma de contaminação no meio hídrico subterrâneo, entre outras medidas possíveis, a instalação de uma barreira dinâmica constituída por uma linha de poços de bombagem, que permitam a recolha da água contaminada e seu posterior encaminhamento para tratamento.

   Os solos contaminados também deverão ser removidos e encaminhados para tratamento e destino final adequados.

16. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, POTENCIAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES

16.1 Considerações Introdutórias

As recomendações e medidas aqui apresentadas têm como objectivo a minimização ou compensação dos impactes negativos e a potenciação dos impactes positivos identificados nos pontos anteriores do presente capítulo.

A lista de medidas apresenta-se organizada segundo as fases em que estas devem ser implementadas e, dentro destas, por medidas de carácter geral e por medidas específicas, de acordo com as áreas temáticas abordadas na avaliação de impactes.

16.2 Medidas a Incorporar no Projecto de Execução/Fase de Construção

Medidas gerais

Fase de preparação prévia à execução das obras

Nesta fase prévia, recomenda-se que:

R.1 Se proceda à divulgação do programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na freguesia de Sines, onde se localiza o projecto. A informação a disponibilizar deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente em relação às acessibilidades, serviços e ocupações do subsolo, entre as principais.

R.2 Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.

R.3 Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras, relativamente às acções susceptíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

R.4 Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento de todas as actividades construtivas e pela identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras e respectiva calendarização. Assim, o PGA deverá incluir o Plano de Obra, o Plano de Gestão de Efluentes, o Plano de Gestão de Resíduos, o Plano de Acessibilidades e o Plano de Desactivação de Estaleiro e Áreas Afectas à Obra, para além de 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 poderá ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação pelo promotor do projecto. 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.

Implantação de estaleiros e parque de materiais

Os estaleiros e parque de materiais do projecto em análise serão instalados em área adjacente ao CP, a integrar neste oportunamente, recomendando-se as seguintes medidas de minimização:

R.5 Vedar a área afecta à obra, de acordo com a legislação aplicável.

R.6 Proceder à gestão dos estaleiros em conformidade com os regulamentos existentes para este tipo de infra-estrutura temporária, designadamente, entre outros, no que se refere às condições de higiene e segurança.

R.7 Estudar cuidadosamente o esquema de desvios de serviços e de ocupações de subsolo eventualmente interceptados nas áreas afectas à obra, assegurando o seu funcionamento e a sua manutenção durante a duração desta, se aplicável.

Escavações e movimentação de terras

No que respeita ao modo de execução dos trabalhos, recomenda-se que:

R.8 Todas as actividades construtivas, especialmente as acções de desmatação, desarborização, limpeza e decapagem dos solos, devem ser estritamente limitadas à área de intervenção.

R.9 Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra vegetal, se existente, e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas intervencionadas pela obra.

R.10 A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização.

R.11 Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes.

R.12 Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.

R.13 Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando-se, assim, repetição de acções sobre as mesmas áreas.

R.14 Os trabalhos que envolvam escavações e movimentação de terras devem ser executados preferencialmente no período de Maio a Setembro, de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade e a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

R.15 A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade, devendo ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento.

R.16 Durante o armazenamento temporário de terras ou outros materiais pulverulentos, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

R.17 Proceder à revegetação dos solos que previsivelmente irão ficar expostos aos agentes erosivos por um período superior a 4 meses.

R.18 Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes ou recorrer a terras de empréstimo, a selecção dos locais a intervir deve excluir as seguintes áreas e considerar as condicionantes e restrições apresentadas nas Figuras IV.89, IV.90 e IV.91 do presente EIA:

- ⇨ Áreas do domínio hídrico;
- ⇨ Áreas inundáveis;
- ⇨ Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- ⇨ Perímetros de protecção de captações;
- ⇨ Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN)
- ⇨ Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- ⇨ Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- ⇨ Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- ⇨ Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- ⇨ Áreas de ocupação agrícola;
- ⇨ Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- ⇨ Zonas de protecção do património.

R.19 No caso do Projecto Alba está previsto o encaminhamento dos materiais sobrantes da movimentação de terras para enchimento de vazios do Areeiro da ZILS 1, localizado a menos de 3 km do local da obra. Assim, recomenda-se ter em consideração o disposto na legislação aplicável a esta actividade, designadamente:

- o O Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, alterado pela Lei n.º 52/2021, de 10 de Agosto, que estabelece que os solos e rochas escavados não utilizados na própria obra, são considerados resíduos;
- o O Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de Fevereiro, na actual redacção, que estabelece que a utilização de resíduos para encher vazios de escavação, que não sejam resíduos de extracção, só pode ter lugar no enquadramento do plano ambiental e de recuperação paisagística (PARP), devidamente aprovado pela entidade competente, devendo este explicitamente indicar as tipologias de resíduos e as quantidades a utilizar no processo de recuperação paisagística;
- o O mesmo diploma estabelece que deverão ser cumpridos todos os requisitos estabelecidos no Regime jurídico de deposição de resíduos em aterro, RJDRA, publicado no anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, relativos à deposição em aterros para resíduos inertes;
- o A utilização de resíduos em operações de enchimento de vazios de escavação obriga ao registo de dados ao nível do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Registo de Resíduos (SIRER), nos termos previstos nos artigos 94º a 102º do RGGR, sendo o transporte destes resíduos para enchimento de vazios de pedreira obrigatoriamente acompanhado por e-GAR (guia electrónica de acompanhamento de resíduos).

Construção e reabilitação de acessos

R.20 Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder ao local da obra, incluindo os locais de depósito e de empréstimo de terras. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser

realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelos acessos.

R.21 Assegurar o correcto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a minimização das perturbações na actividade das populações.

R.22 Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte dos seus utilizadores.

R.23 Sempre que se preveja a necessidade de efectuar desvios de tráfego, submeter previamente os respectivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

R.24 Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afecta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

Circulação e funcionamento de veículos e maquinaria de obra

R.25 Realizar a manutenção e revisão periódicas de todos os veículos e maquinaria de apoio à obra, de forma a evitar situações de deficiente carburação e, consequentemente, de emissões excessivas de gases e matéria particulada.

R.26 Optimizar o funcionamento de todos os veículos e maquinaria de apoio à obra que operem ao ar livre, de modo a reduzir, na fonte, a poluição do ar.

R.27 Limitar a velocidade de circulação dos veículos.

R.28 Promover, quando necessário, a aspersão regular e controlada de água nas zonas de trabalho, nos acessos utilizados pelos diversos veículos e pilhas de inertes.

R.29 Conferir especiais cuidados nas operações de carga, descarga e de deposição de materiais, especialmente se forem pulverulentos (ex. cobertura e humidificação da carga e adopção de menores alturas de queda na descarga).

R.30 Efectuar o transporte de terras e de resíduos de construção e de demolição e, em geral de quaisquer materiais pulverulentos, em contentores fechados e cobertos, de forma a evitar a emissão de poeiras.

R.31 As actividades ruidosas temporárias não se podem realizar nas proximidades de hospitais e estabelecimentos similares, de escolas, nos períodos de funcionamento, e de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e nos dias úteis entre as 20:00h e as 08:00h.

R.32 Nas situações do parágrafo anterior, excepcionalmente, pode a Câmara Municipal, a pedido do interessado, autorizar o exercício de actividades ruidosas temporárias, fixando as condições em que tal pode ser efectuado (licença especial de ruído).

R.33 Nas situações do parágrafo anterior, caso a duração das actividades ruidosas seja superior a 30 dias, o Empreiteiro fica obrigado ao cumprimento dos valores limite de LAeq do ruído ambiente de 60 dB(A), no período do entardecer, e de 55 dB(A), no período nocturno.

R.34 Em caso de realização de actividades ruidosas nas condições do parágrafo anterior, com duração superior a 30 dias, deverá ser implementado um plano de monitorização de ruído, tal como definido no Capítulo VI do presente EIA.

R.35 Deverão ser seleccionados veículos e maquinaria de apoio à obra em respeito pelo especificado no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, devendo o empreiteiro possuir um registo de certificação de conformidade para a maquinaria de apoio à obra, de acordo com os requisitos do mesmo Decreto-Lei, e os veículos ser homologados no que aos níveis de emissões sonoras se refere de acordo com o Decreto-Lei n.º 19/2009, de 15 de Janeiro.

R.36 Deverão ser seleccionados, sempre que possível, técnicas e processos que causem menor ruído e vibrações.

R.37 Os equipamentos a utilizar em obra deverão apresentar homologação acústica nos termos da legislação aplicável e encontrar-se em bom estado de conservação/manutenção.

R.38 Insonorizar a maquinaria de apoio à obra que gere mais ruído, recorrendo-se, por exemplo, à utilização de silenciadores em maquinaria com sistemas de combustão interna ou de pressão de ar (compressores, perfuradores, gruas).

R.39 As viaturas em circulação ou utilização deverão estar equipadas com os dispositivos adequados de protecção contra o ruído (cabine, escape de gases ou outros), de modo a evitar situações de ruído elevado.

R.40 O movimento das máquinas e viaturas, fora da zona de obra, deverá ser previamente planeado e organizado, de forma a minimizar os níveis de incomodidade junto dos locais mais sensíveis, afastando aquele tráfego dos aglomerados urbanos.

R.41 Insonorizar e isolar adequadamente, caso se justifique, as áreas situadas em espaço aberto onde se desenvolvem actividades de construção que gerem elevado ruído, através da sua delimitação com a implantação de painéis acústicos.

R.42 Introduzir, sempre que necessário e caso se justifique, medidas de protecção acústica suplementares e/ou aferir as já implementadas, justificadas com base nos resultados de monitorização a desenvolver e de modo a minimizar o aumento dos níveis de ruído nos estaleiros e nas zonas adjacentes à obra.

Gestão de produtos, efluentes e resíduos

R.43 Os resíduos produzidos na obra ou no estaleiro serão recolhidos selectivamente em fracções compatíveis com o destino final ambientalmente mais adequado, devendo ser acondicionados e armazenados de acordo com as boas práticas recomendáveis neste domínio, e mantidos em boas condições, de forma a não se degradarem nem se misturarem com resíduos de natureza distinta.

R.44 Os resíduos urbanos e equiparáveis serão armazenados junto às áreas sociais onde são gerados, em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação das fracções recicláveis e o seu envio para os correspondentes circuitos de gestão.

R.45 A gestão dos resíduos de construção e demolição deverá respeitar as disposições constantes do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, que estabelece o regime geral da gestão de resíduos, incluindo a gestão desta tipologia de resíduos, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação.

R.46 Os locais de armazenagem dos resíduos não perigosos e perigosos ou de quaisquer outros resíduos susceptíveis de gerar efluentes contaminados pela acção da percolação das águas pluviais serão cobertos, com zonas diferenciadas para os diferentes tipos de resíduos e armazenados em recipientes adequados. O pavimento será impermeabilizado e disporá de rede de drenagem independente, com tanque de retenção de eventuais derrames, para posterior condução a tratamento. Os locais deverão ser de acesso condicionado.

R.47 As zonas destinadas ao abastecimento e/ou trasfega de combustíveis e óleos lubrificantes, onde possam ocorrer derrames de hidrocarbonetos, serão pavimentadas, dotadas de rede de drenagem independente, com sistema de retenção, para posterior condução a tratamento.

R.48 Os locais de armazenagem de resíduos serão inspeccionados diariamente para verificação das condições de armazenagem.

R.49 Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

R.50 Interditar a descarga no meio ambiente de substâncias indesejáveis ou perigosas (óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra).

R.51 Em caso de ocorrência de derrames de uma qualquer substância (tanto nas operações de manuseamento, como de armazenagem ou transporte), o responsável pelos mesmos providenciará a limpeza imediata da zona. No caso de derrames de óleos, novos ou usados, deverá recorrer-se a produtos absorventes, sendo a zona isolada e o acesso unicamente permitido aos trabalhadores incumbidos da limpeza do produto derramado. Os trabalhadores deverão utilizar equipamentos de protecção individual adequados.

R.52 Deverá ser implementado um sistema de drenagem de todas as águas residuais domésticas e industriais das áreas de estaleiro, a ligar a um tanque de retenção, para posterior trasfega para sistema de tratamento no exterior. Em alternativa, poderá ser equacionada a ligação às redes de águas residuais do Dono de Obra, mediante autorização deste.

R.53 Interditar a realização de quaisquer descargas de águas residuais (domésticas ou industriais), que não seja para o sistema a construir ou existente, no âmbito da recomendação R51.

R.54 São proibidas queimas a céu aberto.

Fase de pós-conclusão das obras

R.55 Proceder à desactivação da área afecta 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.

R.56 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 afectados ou destruídos.

R.57 Assegurar a reposição e/ou substituição de infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços eventualmente existentes nas zonas de obra e áreas adjacentes, que tenham sido afectados no decurso da mesma.

R.58 Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.

R.59 Assegurar a limpeza e reposição das condições previamente existentes (nível de compactação, drenagem natural e coberto vegetal protector contra a erosão) nas áreas de estaleiro, unidades de apoio à obra, bem como nos acessos de obra e áreas envolventes eventualmente afectadas.

R.60 Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo e de depósito de terras, eventualmente utilizados no decurso da obra.

Medidas temáticas

As medidas de minimização gerais apresentadas acima permitem reduzir significativamente os impactes identificados sobre um conjunto alargado de compartimentos ambientais na fase de construção.

Relativamente aos descritores recursos hídricos, ecologia, paisagem e património, apresentam-se, adicionalmente, algumas recomendações orientadas para as condições específicas do local e características do projecto em apreço.

Recursos hídricos

R.61 Utilização de pavimentos porosos nas áreas de passeios e arruamentos pedonais, fora das áreas processuais.

Ecologia

R.62 Recomenda-se a execução de uma análise da iluminação artificial existente e naturalmente da que será implementada, que privilegie por um lado a utilização de formas racionais de energia, mas também a orientação da iluminação. Assim, tanto quanto possível e sobretudo nas estruturas mais elevadas, a iluminação não deverá ser direccionada para o exterior da unidade, diminuindo o seu potencial de repulsa, com particular enfase nas aves migratórias, atendendo que a maioria das espécies efectua a migração no período nocturno, podendo desorientar-se, colidir com estruturas, entre outros, aquando da presença de estruturas elevadas e de forte iluminação mal direccionada.

R.63 Atendendo que a zona de implantação do projecto se encontra colonizada por várias espécies de flora exótica invasora, deverá ser tido em conta no projecto de modelação de terrenos o reaproveitamento de solos de escavação para a execução de aterros, evitando assim transportar terras contendo sementes para fora da área de projecto. Caso tal não seja exequível, deverão as camadas superficiais de solo contaminado ser encaminhadas para destino adequado. De igual forma, caso seja necessário recorrer a áreas de

empréstimo, deverão ser tidos os necessários cuidados para que as mesmas não venham a ser colonizadas por espécies de flora exótica/invasora.

R.64 Em linha com a anterior medida, deverá a Repsol Polímeros promover um Plano de Controlo de Espécies Exóticas em todo o CP, com particular foco no arranque manual de *Carpobrotus edulis* e plântulas de *Acacia longifolia*, bem como no descasque dos exemplares adultos de *A. longifolia*. Posteriormente, deverão as áreas em questão ser vegetadas com espécies nativas.

R.65 Caso se venha a revelar sobreposição do projecto com exemplares isolados de *Quercus suber*, os mesmos deverão ser devidamente balizados e proceder-se ao transplante, no caso de espécimes jovens, para as áreas com interesse a nível de recuperação paisagista ou de controlo de espécies exóticas. Caso se verifique a necessidade de abate de exemplares isolados adultos, tratando-se de espécie protegida, deverá ser solicitada a necessária autorização nos termos do Decreto-Lei N.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei N.º 155/2004, de 30 de Junho.

Apesar de os transplantes de exemplares jovens de sobreiro apresentarem em regra, baixas taxas de sucesso, considera-se que no presente caso tal será preferível em detrimento da sementeira a partir de bolotas, ou de árvores de viveiro, uma vez que as jovens árvores estão perfeitamente adaptadas às condições edáficas e de microclima do local, acrescendo que possuem o seu sistema radicular perfeitamente desenvolvido, o que se traduzirá numa vantagem face ao stress hídrico. Simultaneamente, existirão também vantagens face ao plantio de bolotas, uma vez que estas sofrem predação.

Para maximizar o sucesso do transplante, recomenda-se que aquando da remoção da plântula do local original, seja removido por escavação um torrão de solo razoavelmente grande, para que seja preservado o sistema radicular dimórfico, ou seja, a rede de raízes superficiais e a raiz principal pivotante.

Caso seja possível conjugar os trabalhos a nível de cronograma de execução da empreitada, a época mais favorável para o transplante corresponde aos meses de Outono/Inverno. Caso tal não seja possível, ou caso se pretenda aguardar pelo término da empreitada para utilizar estes espécimes na integração paisagista, poderá ser criado um pequeno viveiro temporário na zona de estaleiro, com a colocação das plântulas directamente no solo, com o necessário espaçamento entre si e sob uma rede de sombreamento para minimizar o excesso de radiação solar e evapotranspiração do solo, promovendo a sua rega nos períodos mais secos.

No que respeita aos locais de plantação definitiva, uma vez que as plântulas são originárias do sub coberto da actual zona florestal, por conseguinte habituadas a meia-sombra, poderão eventualmente existir vantagens na sua plantação adjacente, do lado Este, a espécies arbustivas autóctones, que lhes confiram algum grau de redução da radiação solar directa e da amplitude térmica, bem como da manutenção da humidade ao nível do solo.

R.66 As áreas sujeitas a mobilização de solos e que não venham a ser ocupadas por elementos do Projecto, deverão ser alvo de recuperação paisagista com espécies autóctones da região, por forma a evitar que sejam colonizadas por espécies exóticas invasoras. As

características actuais de solo deverão ser mantidas, promovendo, com recurso a sementeira, o desenvolvimento de talhões com herbáceas anuais e de espécies arbustivas autóctones, o que para além da minimização da artificialização, permitirá a proliferação de espécies de invertebrados polinizadores.

R.67 Todos os veículos e máquinas de apoio à obra deverão circular exclusivamente pelos caminhos existentes e eventuais temporários que venham a ser definidos, devendo a velocidade de circulação ser limitada a 30 km/h para minimizar o risco de atropelamento de fauna.

Paisagem

R.68 Dadas as características do projecto, uma das medidas possíveis é a escolha da cor para os novos elementos edificados e estruturas. De forma a um melhor enquadramento visual, sugere-se o recurso a uma pintura com tintas de cores neutras e sem brilho e as eventuais zonas envidraçadas para o exterior com características anti-reflexo.

R.69 A iluminação exterior deverá ser indirecta e minimizar a reflexão. Não deverá ser utilizada iluminação de elevada intensidade, brilho ou cor. Não deverão existir pontos de luz em movimento ou intermitentes. Os pontos de luz deverão ser integrados através da utilização da vegetação de forma a evitar visibilidade nocturna de longo alcance que possa nomeadamente afectar as áreas naturais envolventes.

Património

R.70 De acordo com as imposições legais, recomenda-se o acompanhamento arqueológico de todas operações que impliquem revolvimento do solo, sejam decapagens, terraplanagens, escavações, abertura de caboucos ou outras. Este acompanhamento deverá ser executado de forma contínua durante o tempo de realização das obras referidas, estando o número de arqueólogos em presença dependente do número de frentes de trabalho simultâneas e da distância entre elas, de forma a garantir um acompanhamento arqueológico adequado.

R.71 Recomenda-se ainda que quaisquer intervenções associadas ao Projecto, localizadas fora da área estudada, sejam alvo de prospecção prévia à sua implantação. Todas as ocorrências patrimoniais e arqueológicas eventualmente detectadas deverão ser alvo de medidas de minimização preconizadas pelo arqueólogo responsável do acompanhamento.

R.72 O arqueólogo responsável deverá preconizar e justificar as medidas de minimização que vierem a ser consideradas necessárias na sequência do surgimento de novos dados no decurso da obra, de modo a proteger e/ou valorizar elementos de reconhecido interesse patrimonial.

16.3 Fase de Exploração

Nesta fase, não são consideradas medidas de minimização para os descritores microclima, geologia e geomorfologia, sismicidade e tectónica, solos, qualidade da água, ecologia, paisagem e património, uma vez que não foram identificados impactes negativos com significado nestes domínios ambientais.

Alterações climáticas

Medidas integradas de raiz no Projecto (ver ponto 2 do presente capítulo)

R.73 Selecção de tecnologias *state-of-the-art*, que possibilitam menores consumos específicos de energia e que, indirectamente, minimizam as emissões de CO_2:

Produção de poliolefinas: a selecção da tecnologia de fase gasosa a implementar nas fábricas de PP e PEL atendeu ao seu melhor desempenho em termos energéticos.

R.74 Redução do transporte de produto por via rodoviária através da utilização do transporte ferroviário, para o que será reabilitado o ramal ferroviário existente no CP para expedir mais de 50% da produção do novo Projecto (334 000 t/ano). Esta medida permitirá evitar a emissão de cerca de 12 900 t/ano de CO_2 comparativamente à sua expedição por via rodoviária.

Medidas propostas

R.75 A Repsol e a Repsol Polímeros estão comprometidos com os objectivos estratégicos definidos de alcançar a meta de emissões de GEE líquidas nulas em 2050. Para o sector da Química objectiva-se produzir produtos com menor pegada carbónica, através de processos mais eficientes energeticamente. O Projecto Alba está totalmente alinhado com os objectivos traçados no Plano de Estratégico 2021-2025 da Repsol, estando garantida a utilização nas novas fábricas de processos baseados em tecnologias líderes de mercado, com máxima eficiência energética e orientados para a utilização preferencial da electricidade. Paralelamente, a Repsol Polímeros está já a implementar medidas para diversificar as fontes de energia, referindo-se o projecto em licenciamento para a instalação de painéis solares-fotovoltaicos nas coberturas de edifícios e parques de estacionamento no interior do complexo. Com o objectivo de reduzir ainda mais a pegada carbónica dos novos produtos, propõe-se reforçar a auto produção de energia eléctrica de baixa emissão carbónica, com a instalação de novas unidades solar-fotovoltaico. A Repsol Polímeros está já a desenvolver estudos para a futura instalação de duas novas UPAC, a localizar nas proximidades do CP (Figura V.24), com aproximadamente 40 MW de capacidade instalada total e com uma área de ocupação total de 77 ha.

Figura V.24 – Localização das futuras UPAC



No quadro abaixo, indicam-se as potências e produção energética estimada para as duas unidades que estão a ser consideradas como medida de minimização do Projecto Alba.

Quadro V.55 – Produção fotovoltaica futura, como fonte de produção energética renovável

Fases de implementação	Potência (MW)	Produção anual estimada (MWh/ano)
Bloco 2 - Lote a Norte do Ramal Ferroviário da Repsol	5,4	11400
Bloco 3 - Areeiro ZILS 1	34,7	65700
TOTAL	**40,1**	**77 100**

Estima-se que a produção de energia nas duas unidades possa atingir 77 100 MWh por ano, o que permitirá uma redução de cerca de 14 186 t/ano de CO_{2e}, na base de um factor de emissão de 0,184 t CO_2 e/MWh em 2020, de acordo com APA (2022)[9]. Pese embora estas unidades se irem localizar em terrenos parcialmente cobertos com um estrato florestal misto, dominado por eucalipto, as estimativas efectuadas apontam para uma perda da capacidade de sequestro de carbono de 510 t CO_2e/ano, com a ocupação prevista.

R.76 De modo a reforçar a pegada de carbono do complexo petroquímico recomenda-se que a Repsol Polímeros considere passar a adquirir electricidade com garantia de origem.

Recursos hídricos

R.77 Como medida de minimização da pressão sobre os recursos hídricos relacionada com o aumento do consumo de água associada ao Projecto e também como medida de adaptação às alterações climáticas, propõe-se a recuperação de água residual industrial tratada para utilização no processo e nos sistemas auxiliares de produção de água de refrigeração. Este projecto, que foi descrito de forma sintética no Capítulo III, está a ser desenvolvido paralelamente com o Projecto Alba, podendo ser consultado no Anexo I do Volume de Anexos. De notar que se a AdSA avançar para uma instalação integrada de recuperação de águas para fornecimento às empresas da ZILS, a Repsol Polímeros irá reavaliar a presente medida de minimização.

R.78 Avaliar e implementar medidas de optimização da gestão das águas pluviais no CP potenciando ainda mais a redução dos consumos de água no complexo;

R.79 Sensibilizar os trabalhadores para a vigilância e reporte de eventuais perdas, bem como para a adopção de práticas que permitam a racionalização dos consumos de água nas diversas actividades desenvolvidas no CP e TP.

Qualidade do ar

R.80 Deverá ser implementado um programa de monitorização das emissões gasosas da instalação, conforme definido no Capítulo VI do presente EIA.

[9] APA (2022), Factor de Emissão de Gases com Efeito de Estufa da Electricidade Produzida em Portugal

Ambiente sonoro

R.81 Com vista ao devido acompanhamento da evolução do ambiente sonoro ao longo do desenvolvimento do projecto propõe-se o cumprimento do plano de monitorização apresentado no Capítulo VI do presente EIA, com vista a identificar atempadamente eventuais situações de desconformidade e a definição de medidas de minimização adicionais.

Sócio-economia

R.82 Deverá, sempre que possível, recorrer-se à mão-de-obra local e promover as acções de formação necessárias ao adequado desempenho das funções requeridas.

R.83 Promover a comunicação aberta e eficaz com a população, assegurando o envolvimento activo e construtivo por parte dos diferentes grupos-alvo.

Saúde humana

R.84 Deverá ser garantida a implementação e cumprimento das medidas de higiene e segurança do pessoal, preconizadas na legislação vigente.

R.85 Deverá ser minimizada a produção de resíduos e providenciados os meios necessários à sua recolha selectiva e armazenagem temporária, quer nas áreas industriais, quer nas áreas sociais (ecopontos), privilegiando a sua valorização face à deposição em aterro.

R.85 Preconiza-se a manutenção e ampliação se possível das boas práticas de responsabilidade social na gestão empresarial no CIS, no respeito pelos direitos humanos, o investimento na valorização pessoal, a protecção do ambiente, o combate à corrupção, o cumprimento das normas sociais e o respeito pelos valores e princípios éticos da sociedade em que se inserem.

VI. Programa de Monitorização

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo constitui o Programa de Monitorização Ambiental (PMA) do Projecto Alba, que será implementado no CIS da Repsol Polímeros.

O PMA tem por objectivos definir o processo de observação e recolha sistemáticas de dados sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos ambientais do Projecto e avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental.

A implementação do PMA será integrada na estrutura organizacional em matéria de ambiente existente no CIS e devidamente articulada com os programas de monitorização ambiental que esta empresa já desenvolve no quadro das suas obrigações enquanto instalação PCIP.

Assim, o funcionamento do novo Projecto será integrado no Sistema de Gestão Integrado (SGI) do CIS, que contém a componente ambiental, de acordo com os requisitos da norma NP EN ISO 14001. O SGI está integrado com os outros sistemas de gestão já implementados, nomeadamente, o Sistema de Gestão da Qualidade (norma NP EN ISO 9001), o Sistema de Gestão da Energia (ISO 50001), o Sistema de Gestão da Segurança e Saúde (ISO 45001), o Sistema de Segurança Alimentar (FSCC 22000, ISO 22000, ISO/TS 22000-4) e Sustentabilidade das Poliolefinas – Economia Circular (ISSC plus).

O PMA, cujas directrizes se desenvolvem no presente Capítulo, tem como objectivos assegurar o cumprimento da legislação e outros requisitos legais em vigor aplicáveis aos domínios relevantes, ou outros que venham a ter força de lei, desenvolver os esforços necessários para uma melhoria contínua do desempenho ambiental da actividade, tendo em consideração as inovações e melhorias tecnológicas que se planteiem no decorrer da vida útil do Projecto, desenvolver as melhores práticas que permitam a utilização racional dos recursos naturais e prever e implementar as melhores técnicas de prevenção e redução da poluição na fonte, entre os principais.

As avaliações e conclusões estabelecidas no Capítulo V do EIA, relativo à avaliação de impactes e proposta de medidas de minimização, indicam a necessidade de proceder à monitorização de alguns descritores ambientais, designadamente, a qualidade da água, a qualidade do ar, o ambiente sonoro e a ecologia.

Em relação à qualidade da água e à qualidade do ar, o controlo ambiental irá concretizar-se pela vigilância das fontes emissoras, com o objectivo de verificar os pressupostos de base da avaliação de impactes e de identificar eventuais desvios, passíveis de produzirem alterações nas conclusões dessa avaliação.

Por outro lado, o CIS procede já actualmente à monitorização dos domínios ambientais seguintes, no âmbito do TUA n.º 000008326112021A:

- ☒ Volume de água do mar captado em AC1 (TP);
- ☒ Qualidade da rejeição de água salgada no ponto EH4 (TP)
- ☒ Qualidade das águas residuais industriais descarregadas nos pontos de descarga ED1, ED2, ED4 e ED5, com periodicidade variável em função dos parâmetros medidos;

- ☒ Qualidade das águas pluviais descarregadas nos pontos de descarga EH1 e EH2, sempre que exista um caudal significativo;
- ☒ Qualidade da água subterrânea em 13 piezómetros, com frequência semestral, contemplando um conjunto de parâmetros relevantes;
- ☒ Emissões gasosas nas várias fontes do complexo industrial, designadamente nas chaminés da Central Termoeléctrica e nas chaminés das fornalhas do *Steam Craker*;
- ☒ Ruído nos receptores sensíveis, definidos no PDM, próximos do complexo industrial, de acordo com a alteração à Licença Ambiental (ofício nº S04126-201401-DGLA.DEI) ao abrigo do nº 7 do art 19º do DL nº 127/2013 de 30 de Agosto e da Declaração de Rectificação nº 45ª/2013 de 29 de Outubro.

No âmbito do TUA, a Repsol Polímeros monitoriza ainda emissões difusas e odores.

Assinala-se ainda que a aicep Global Parques dispõe de um Plano de Monitorização Ambiental que abrange todo o espaço da ZILS e envolvente, em implementação desde 2015. O Plano tem como objectivo a monitorização contínua dos potenciais impactes ambientais gerados pelas indústrias já instaladas e a instalar na ZILS, no respeitante às vertentes qualidade do ar e qualidade das águas subterrâneas e superficiais, tendo publicação anual.

No que respeita às águas superficiais, o Plano de Monitorização Ambiental, controla duas secções da ribeira de Moinhos, a montante e a jusante da Repsol Polímeros, medindo um conjunto alargado de parâmetros físico-químicos, entre os quais hidrocarbonetos do petróleo, BTEX, HAP e outros.

Também a APS – Administração dos Portos de Sines e do Algarve desenvolve um plano de Monitorização Ambiental do Porto de Sines (MAPSi), onde são avaliados os substratos móveis subtidal, duro subtidal e duro intertidal, incluindo parâmetros biológicos e de qualidade da água na envolvente do porto.

Por seu lado, a AdSA - Águas de Santo André realiza campanhas de caracterização na envolvente do Emissário Submarino, com periodicidade alargada, monitorizando parâmetros físico–químicos, nutrientes, carbono, contaminantes metálicos e microbiológicos e sedimentos.

Adicionalmente, no ponto 2 do presente Capítulo, propõe-se a monitorização da qualidade da água da ribeira de Moinhos, em duas secções a montante e jusante dos pontos de descarga das águas pluviais, e a monitorização das águas subterrâneas no lote 2FM, 2C1 e Terminal Portuário, em novos piezómetros a construir para o efeito.

Prevê-se também a avaliação do ruído na fase de construção do Projecto Alba e no momento posterior à sua entrada em funcionamento e a monitorização de parâmetros ecológicos considerados relevantes no âmbito da avaliação de impactes ambientais apresentada no Capítulo V.

No ponto 3, apresenta-se a proposta de programa de gestão dos recursos utilizados pelo Projecto e de controlo das novas fontes de emissão, designadamente no que se refere ao consumo de água, às emissões gasosas, aos resíduos e ao ruído laboral.

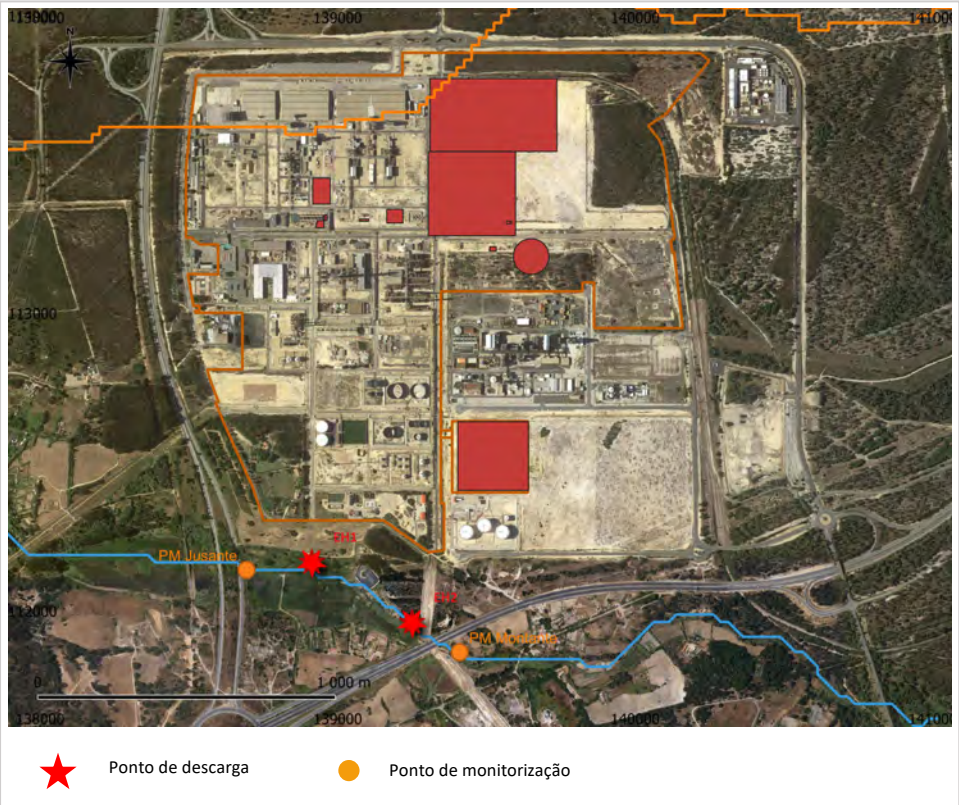
2. MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

2.1 Qualidade das Águas Superficiais

Localização dos Pontos de Monitorização

Será efectuada a monitorização da qualidade da água da ribeira de Moinhos, em duas secções localizadas a 200 metros a montante e 200 metros a jusante dos pontos de descarga de águas pluviais da Repsol Polímeros (EH1 e EH2), como indicado na Figura VI.1.

Figura VI.1 – Localização dos pontos de monitorização da ribeira de Moinhos



Parâmetros a Monitorizar e Frequência

Os parâmetros a controlar estão indicados no Quadro VI.1, prevendo-se uma periodicidade de monitorização bianual.

Quadro VI.1 – Parâmetros de monitorização das águas superficiais a montante e a jusante dos pontosde descarga de águas pluviais na ribeira de Moinhos

Parâmetros
Temperatura
pH
Condutividade eléctrica
Oxigénio dissolvido
Nitratos
Nitritos
Azoto amoniacal
Fósforo total
Sulfatos
Cloretos
Arsénio total
Cádmio total
Chumbo total
Crómio total
Mercúrio total
Níquel total
Naftaleno
Acenaftileno
Fluoreno
Fenantreno
Antraceno
Acenafteno
Fluoranteno
Pireno
Benzo(a)antraceno
Criseno
Benzo(b)fluoranteno
Benzo(k)fluoranteno
Benzo(a)pireno
Dibenzo(a,h)antraceno
Benzo(g,h,i)perileno
Indeno(1,2,3-cd)pireno
PAH Totais
Metil ter-butil éter (MTBE)
Ter-butanol (TBA)
Etil ter-butil éter (ETBE)
Benzeno
Tolueno
Etilbenzeno
Xileno
BTEX total;
Tetracloroetileno (PCE)
Tricloroetileno (TCE)

Os métodos de análise para a determinação dos parâmetros analíticos do quadro anterior terão por base Normas CEN. Na ausência destas serão empregues normas nacionais ou internacionais que garantam a obtenção de qualidade científica equivalente.

Avaliação de Conformidade

Será efectuada a avaliação da conformidade dos valores registados em face dos Limiares para o Bom Estado Ecológico em massas de água Rio – Parâmetros físico-químicos de suporte, fixados no PGRH do Sado e Mira.

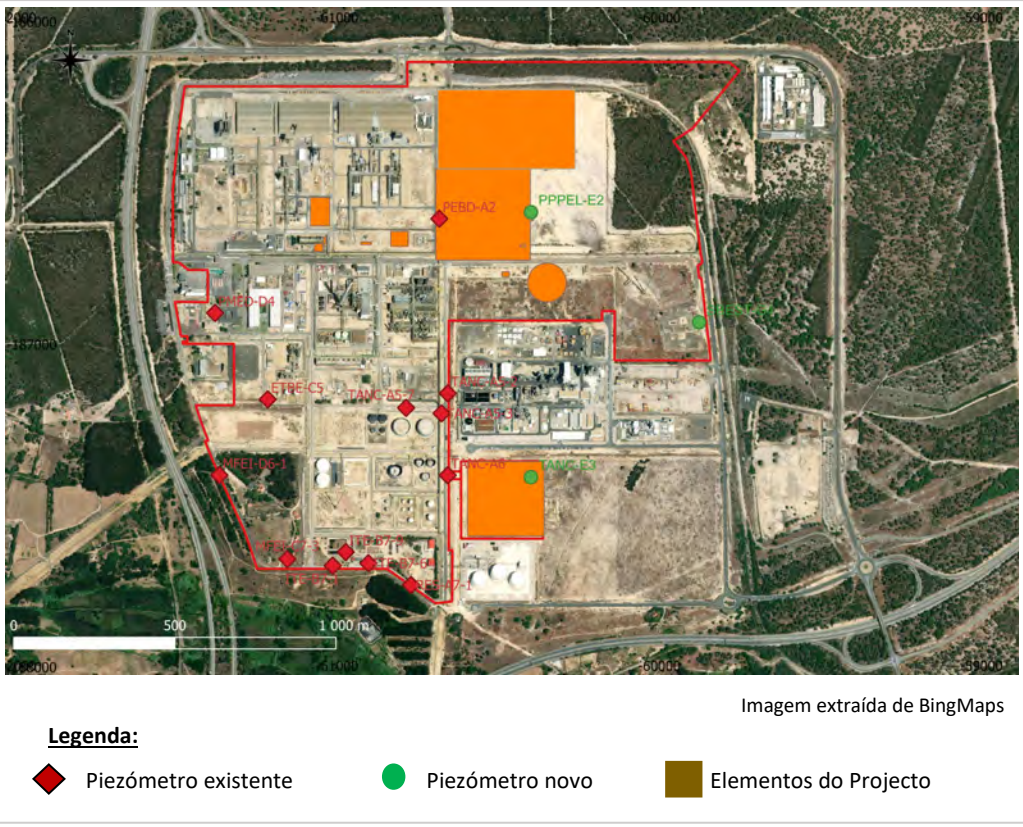
2.2 Qualidade das Águas Subterrâneas

Localização dos Piezómetros

A Repsol Polímeros monitoriza as águas subterrâneas na área do CP através de uma rede de 13 piezómetros incluídos no plano de vigilância ambiental das águas subterrâneas do Complexo Petroquímico.

De modo a abarcar a futura área de implantação do Projecto Alba, prevê-se estender a rede existente, com a construção de 3 novos piezómetros, cuja localização (a verde) se apresenta na Figura VI.2.

Figura VI.2 – Localização dos novos piezómetros de controlo no CP



No Terminal Portuário foram recentemente construídos 5 novos piezómetros que complementam a rede de vigilância das áreas concessionadas à Repsol Polímeros (ver Figura VI.3).

Figura VI.3 – Localização dos novos piezómetros de controlo no TP



Parâmetros a Monitorizar e Frequência

Os parâmetros a monitorizar, bem como a frequência de amostragem cumprirão o que está fixado no TUA 000008326112021A em vigor.

Os métodos de análise para a determinação dos parâmetros analíticos do quadro anterior terão por base Normas CEN. Na ausência destas serão empregues normas nacionais ou internacionais que garantam a obtenção de qualidade científica equivalente.

Avaliação de Conformidade

Será efectuada a avaliação da conformidade dos valores registados em face dos valores limite definidos no TUA e, ainda, dos Limiares e Normas de Qualidade do PGRH do Sado e Mira 2016-2021, sendo que, no caso de substâncias para os quais não foram ainda definidos limiares, serão utilizados os valores de referência fixados no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e no Anexo I no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, alterado pelos Decretos-Lei n.º 92/2010, de 26 de Julho, e n.º 152/2017, de 7 de Dezembro.

2.3 Ambiente Sonoro

Introdução

O Plano de Monitorização do ambiente sonoro objectiva validar os pressupostos e resultados da avaliação e a conformidade legal com os limites legais exigíveis junto dos receptores localizados na envolvente do CP, de acordo com os aglomerados populacionais definidos no PDM, nas fases de construção e exploração.

Tendo em conta os objectivos preconizados, o Plano de Monitorização deverá:

- ☒ Permitir avaliar e confirmar a eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos previstos, se aplicável;
- ☒ Detectar a existência de situações anómalas face aos limites estabelecidos na legislação em vigor;
- ☒ Equacionar a necessidade de implementar outras medidas e acções correctivas;
- ☒ Obter informações adicionais, a serem utilizadas posteriormente na reavaliação dos impactes e na redefinição das medidas minimizadoras propostas, se necessário.

O PMA, que se apresenta de seguida, identifica os locais de monitorização, a frequência de amostragem, os meios necessários, entre outros elementos, que permitem a avaliação dos indicadores de ruído ambiente, nos receptores próximos do projecto, nas suas fases de construção e de exploração.

Foi considerado desnecessária a monitorização dos receptores na envolvente do TP, uma vez que o Projecto Alba não introduz alterações relevantes nesta área do complexo industrial de Sines.

Parâmetros a Monitorizar

Fase de Construção

Durante a fase de construção, a monitorização consistirá na medição *in situ*, junto dos receptores sensíveis, dos valores do nível sonoro equivalente (LAeq) no período entardecer (20h00 - 23h00) e nocturno (23h00 - 07h00)), definidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, durante as actividades consideradas mais ruidosas e caso estas estejam enquadradas por uma Licença Especial de Ruído com duração superior a um mês, com vista a avaliar o cumprimento dos limites definidos no n.º 5 do artigo 15.º do mesmo diploma.

Fase de Exploração

Com vista a determinar o critério de incomodidade e o critério de exposição máxima nos receptores sensíveis, na fase de exploração, as campanhas de monitorização a realizar consistirão na medição *in situ* dos valores do nível sonoro equivalente (LAeq) residual (na ausência do ruído resultante das actividades de exploração) e ambiental (com as actividades a decorrer), nos três períodos de referência (diurno (07h00 - 20h00), entardecer (20h00 - 23h00) e nocturno (23h00 - 07h00)), com posterior cálculo do indicador de referência Lden, tal como definido no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Locais de amostragem

Os locais onde deverão ser efectuadas as monitorizações correspondem aos receptores sensíveis avaliados na caracterização da Situação de Referência do presente EIA, como assinalado na Figura VI.4.

No caso da ocorrência de reclamações por parte de outros receptores na envolvente, o PMA deverá abranger esses pontos, de modo a avaliar a influência do Projecto nesses locais.

Figura VI.4 – Localização dos receptores sensíveis a monitorizar



Frequência de Amostragem

Fase de Construção

A verificação dos níveis sonoros emitidos durante a fase de construção deverá ser realizada durante as actividades consideradas mais ruidosas, nomeadamente nas actividades de desmatação, decapagem e terraplanagem e construção de estruturas e edifícios, caso estas se desenvolvam nos períodos entardecer e nocturno com uma duração superior a 30 dias.

Fase de Exploração

Após realização de uma campanha representativa de um ano, na sequência da entrada em funcionamento do Projecto Alba, se forem validadas as conclusões do EIA de cumprimento do RGR, é considerada suficiente a realização de campanhas de medição de ruído ambiental sempre que ocorrerem alterações significativas na instalação ou na sua envolvente que possam ter implicações ao nível do ambiente sonoro.

No caso da ocorrência de reclamações por parte das populações vizinhas, deverá promover-se uma campanha de avaliação do ambiente sonoro nos pontos de conflito e uma revisão do presente plano, se justificável.

Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

As monitorizações serão efectuadas através de medições *in situ*, que corresponderão a uma medição directa por amostragem no espaço e discreta no tempo.

Deverá ser assegurada a representatividade das amostragens, do período de laboração de um ano, para a avaliação do critério de exposição, e do mês mais crítico do ano, para o critério de incomodidade.

A equipa responsável pela monitorização deverá ser composta por técnicos devidamente capacitados e experientes, sendo que, conforme definido no artigo 34.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, a entidade responsável pela monitorização deverá ser acreditada no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

A monitorização do ambiente sonoro será efectuada seguindo o método descrito nas normas portuguesas aplicáveis, designadamente NP ISO 1996-1:2011 e NP ISO 1996-2: 2011.

Durante a realização das medições serão efectuadas contagens de tráfego (número de veículos ligeiros e pesados), bem como o levantamento de outras fontes de ruído em actividade no momento das medições.

O equipamento a utilizar na monitorização deverá ser do tipo Sonómetro Integrador de Classe 1, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica.

O tratamento dos dados deverá ser efectuado com o maior rigor, tendo por base a normalização aplicável, de modo a proporcionar resultados fiáveis, credíveis e correlacionáveis com as características que se pretendem observar.

O tratamento dos dados deverá também fornecer resultados que potenciem a obtenção de conclusões sustentadas e, se necessário, definir medidas correctivas e/ou complementares.

Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais aplicáveis, deverão ser equacionadas medidas de minimização complementares, assim como a revisão do programa de monitorização.

Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização

Após cada campanha de monitorização, será elaborado e apresentado à Autoridade de AIA um Relatório de Monitorização de acordo com a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro.

O Plano de Monitorização poderá ser revisto em função dos resultados obtidos nas campanhas de medição, no sentido de uma maior ou menor abrangência, sendo a proposta de alteração integrada no Relatório de Monitorização.

3. MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA - MORTALIDADE

Atendendo à possibilidade de colisão da avifauna com as estruturas elevadas, bem como colisão ou incineração nas *flare* existentes e a construir decorrente da potencial atracção que estas estruturas exercem sobre aquela, no período nocturno, considera-se importante desenvolver uma monitorização da potencial mortalidade associada a estas estruturas, tanto mais que esta monitorização permitirá preencher uma lacuna de informação e caso se venha a revelar justificável, fornecer suporte para a adopção de medidas de minimização associadas ao presente Projecto, bem como no âmbito de projectos similares que venham a ser avaliados.

Pelo exposto, propõe-se que no início da fase de exploração do Projecto Alba, se implemente um ciclo de monitorização, englobando os períodos migratório, reprodutor e outonal, abrangendo a totalidade das *flare* do CIS.

Para tal, deverão ser visitados os locais de implantação das *flares* com uma periodicidade quinzenal, prospectando-se um raio mínimo de 50 m em torno das estruturas.

Em cada visita deverão ser registados os seguintes parâmetros:

- Condições meteorológicas que antecederam o período, bem como fases da lua;
- Identificação de cadáver por espécie, data e local.

Após registo, deverão ser removidos eventuais cadáveres para que não haja duplicação na contagem e seja possível percepcionar taxas de mortalidade. No final do ciclo, os vários dados deverão ser correlacionados, permitindo identificar se está ou não a ocorrer mortalidade associada às referidas estruturas, bem como a necessidade de implementar medidas de minimização, bem como aferir a pertinência da continuação do estudo.

4. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

4.1 Gestão da Água

Em relação à gestão da água, deverão ser mantidos os procedimentos de registo e controlo separados dos vários consumidores de água no CIS, como previsto no TUA, de modo a ser possível uma gestão eficiente deste recurso.

Dar-se-á continuidade à implementação dos procedimentos de sistematização da informação de modo a obter os dados necessários para avaliação do desempenho das unidades produtivas, incluindo as novas fábricas de PP e PEL.

4.2 Gestão das Emissões Gasosas

As fontes de emissões gasosas do novo Projecto são a chaminé do sistema de oxidação térmica (OT) das emissões difusas das fábricas de PP e PEL e ainda as emissões da *flare* 4.

A monitorização a implementar na chaminé do OT está indicada no Quadro VI.2.

Quadro VI.2 – Frequência de monitorização na chaminé FF15 do sistema OT

Poluentes	Frequência de Monitorização (*)	Referência
Partículas	Pontual	Portaria n.º 190-B/2015
NOx como NO_2	Pontual	
COV	Pontual	

(*) Monitorização pontual definida em função dos caudais mássicos a emitir, de acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho. Com a entrada em vigor do BREF WGC poderão aplicar-se outros parâmetros e outra frequência de monitorização

4.3 Gestão dos Resíduos

A gestão dos resíduos a produzir pelo Projecto Alba será integrada no programa de gestão dos resíduos em curso no CIS, o qual inclui:

- ☒ Reporte anual da origem, quantidade, classificação e destino dos resíduos produzidos, através do preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) na plataforma SILiAmb;
- ☒ Preenchimento das guias electrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), sempre que o transporte dos resíduos para valorização ou eliminação for efectuado para uma instalação externa;
- ☒ Após a emissão das e-GAR, verificação, na plataforma electrónica SILiAmb, de qualquer alteração aos dados originais efectuada pelos destinatários dos resíduos no momento da recepção dos mesmos;
- ☒ Verificação de que as e-GAR ficam concluídas na plataforma SILiAmb após recepção dos resíduos pelos respectivos destinatários, no prazo máximo de 30 dias.

4.4 Gestão da Qualidade Acústica no Quadro do Ruído Laboral

Em relação à qualidade acústica, a sua monitorização é programada em conformidade com o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro, com as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído, prática em aplicação no CIS.

VII. Lacunas de Conhecimento e Síntese Conclusiva

1. LACUNAS DE CONHECIMENTO

De uma forma geral foi possível obter a informação necessária ao desenvolvimento adequado do quadro ambiental actual.

Ressalva-se apenas o facto de o regime de funcionamento contínuo do CIS não ter permitido a interrupção na laboração necessária para a medição do ruído residual nos receptores sensíveis na envolvente do CIS. Esta dificuldade foi ultrapassada fazendo-se uso das medições de ruído residual realizadas em 2012.

2. SÍNTESE CONCLUSIVA

O objectivo primordial do Projecto Alba é converter o CIS numa unidade produtiva economicamente mais sustentável e competitiva através da maior integração do processo produtivo, com flexibilização do mix de matérias-primas e ampliação do portfólio da Repsol Polímeros com produtos de maior valor acrescentado.

Para cumprir esse desiderato, a Repsol Polímeros pretende instalar duas novas fábricas de polímeros para produzir polipropileno e polietileno linear de baixa densidade, com capacidades instaladas de 438 000 t/ano e 394 200 t/ano, respectivamente, para além de outras modificações/instalações necessárias à concretização do Projecto.

Deste modo, o CIS evoluirá de uma situação actual de 0% de integração do propileno e 60% de integração de etileno para 100% de integração dos dois monómeros, permitindo ainda alargar a gama de produtos fabricados com a inclusão do polipropileno e polietileno linear.

Graças à flexibilidade dos processos tecnológicos seleccionados, *state-of-the-art* no panorama internacional, fornecidos por tecnólogos líderes de mercado de reconhecido mérito, será possível a fabricação de uma gama muito variada de produtos, direccionada para nichos de mercado diferenciadores, de produtos de elevada prestação, que possibilitará à Repsol Polímeros penetrar em segmentos de mercado de maior valor acrescentado.

O aumento previsto da produção média, de cerca de 38% do valor actual, será maioritariamente destinado aos mercados externos. Este incremento da produção de bens transaccionáveis, que poderá alcançar a cifra de 800 milhões de euros anuais, constitui um impacte económico importante pelos efeitos positivos que produz ao nível da balança comercial portuguesa e na competitividade da economia nacional, concorrendo para a convergência do país com as economias mais dinâmicas da União Europeia.

Também, o investimento a realizar, no valor de 657 milhões de euros, contribuirá muito positivamente para o aumento do produto interno bruto, constituindo um importante factor de desenvolvimento económico do concelho de Sines e da região do Alentejo, podendo mesmo projectar-se também efeitos positivos ao nível do País, que seguramente se traduzem em impactes de significância elevada.

Para além disso, o Projecto *Alba* irá criar 75 postos de trabalho directos e 300 postos de trabalho indirectos, associados aos serviços de logística, manutenção e suporte, para além de outros ligados à operação de infra-estruturas relacionadas com as novas unidades. Ademais, na fase de construção, que irá decorrer num período de 28 meses, serão recrutados cerca de 1 050 trabalhadores, mas que poderá atingir os 2000, preferencialmente no concelho de Sines e concelhos limítrofes. Este incremento de postos de trabalho, ainda que temporários, será um contributo relevante para a redução da taxa de desemprego regional.

Espera-se, ainda, que a dinâmica económica que se promoverá contribuirá para atrair trabalhadores exteriores ao concelho e respectivas famílias, potenciando o crescimento demográfico e o reequilíbrio da estrutura etária municipal.

Por seu lado, os impactes negativos identificados no decorrer da presente avaliação foram considerados, maioritariamente, de significância reduzida, designadamente nos descritores clima e alterações climáticas, geologia e solos, factores de qualidade do ambiente, ecologia, paisagem, património e ordenamento territorial. O baixo nível de significância dos impactes identificados prende-se com o facto da intervenção decorrer no interior de um perímetro industrial existente e em área adjacente, programada para este uso.

Com significância mais relevante, mas mesmo assim qualificada no nível moderado, foram identificados os impactes nos recursos hídricos, mormente os associados às necessidades hídricas do projecto de ampliação, para o que se prevê medidas de mitigação, entre as principais, a implementação de um sistema complementar de tratamento das águas residuais para recirculação ao processo industrial, incluindo a sua utilização nos sistemas de produção de água de arrefecimento.

Refira-se a este propósito que a entidade responsável pela gestão do sistema de abastecimento de água industrial e para consumo humano ao CP, a Águas de Santo André, informou existir disponibilidade e capacidade para fornecer ao CP os quantitativos necessários futuros, após implementação do Projecto *Alba*.

Esta medida irá contribui igualmente para a adaptação do CIS às previsões de redução das disponibilidades hídricas num cenário de alterações climáticas.

Efectivamente, o grupo Repsol está totalmente consciente da problemática do aquecimento global e dos seus efeitos, tendo sido a primeira empresa do sector a tornar público o seu comprometimento em atingir a neutralidade carbónica em 2050. O cumprimento deste objectivo passa, naturalmente, pelo desenvolvimento e implementação das melhores soluções e tecnologias do ponto de vista da eficiência e dos custos associados. No cumprimento deste propósito, o Projecto *Alba* que irá ser desenvolvido no CIS foi norteado por princípios de sustentabilidade ambiental, entre outros, o da minimização das emissões de CO_2e e da maximização da eficiência energética de equipamentos e de processos, incorporando de raiz as seguintes medidas:

- ☒ Utilização de tecnologias de ponta nos processos de fabrico de PP e PEL, que possibilitam menores consumos específicos de energia que, indirectamente, minimizam as emissões de CO_2;

- ☒ Reabilitação do ramal ferroviário do CP para expedição de mais de 50% da produção das novas fábricas de poliolefinas, com redução das emissões directas de CO_2 que seriam produzidas caso o transporte fosse realizado por via rodoviária.

Para além destas medidas que o Projecto já integra de raiz, estão propostas no âmbito do EIA as seguintes medidas que reduzem as emissões de CO_2:

- ☒ Produção de energia eléctrica para autoconsumo a partir de fontes de energia renovável – instalação de centrais solares fotovoltaicas em áreas próximas, com capacidade nominal total de aproximadamente 40 MW, que evitarão as emissões de 12 490 t/ano de CO_2e.

- ☒ Aquisição de electricidade com garantias de origem.

Por último, acresce notar que o Projecto de Ampliação foi realizado em estreita colaboração com a equipa que desenvolveu o presente Estudo de Impacte Ambiental, tendo por isso, aquele, integrado de raiz medidas de protecção ambiental, que também contribuíram para assegurar a sustentabilidade do Projecto.

No Quadro VII.1 apresenta-se uma síntese dos principais impactes associados a este Projecto, bem assim as medidas de minimização mais relevantes propostas.

Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas

Descritores ambientais	Impactes	Medidas de minimização/potenciação de Impactes
Clima/alterações climáticas	Aumento das emissões de GEE de processo em cerca de 3,1%. Impactes negativos de significância reduzida, certos, permanentes, de abrangência nacional, a ocorrer na fase de exploração Passíveis de minimização. De referir que o aumento das emissões directas de CO2e associado ao Projecto Alba (cerca de 22 300 t/ano) são totalmente mitigadas com as medidas de minimização propostas (veja-se coluna ao lado).	Medidas incorporadas no Projecto: - Novas unidades de produção de poliolefinas em tecnologia de ponta, mais eficientes do ponto de vista energético, permitindo reduções nas emissões específicas indirectas de CO_2; - Reabilitação do ramal ferroviário existente no CP para expedição de cerca de 50% da produção das novas fábricas de PP e PEL. **Esta medida permitirá evitar a emissão de 12 900 t/ano de CO_2 comparativamente à sua expedição por via rodoviária**; Medidas propostas no EIA: - Instalação de centrais solares/fotovoltaicas para autoconsumo, com capacidade nominal total de cerca de 40 W. **Esta medida permitirá uma redução de cerca de 14 186 t/ano de CO_2**. - Aquisição de electricidade com garantias de origem
Geologia e solos	Afectação de formações geológicas sem valor científico ou económico, prevendo-se reduzidas movimentações de terras e alterações morfológicas sem significado. Afectação de solos com reduzido valor agrológico e actualmente com uso industrial, parte efectivo (interior do CP) e parte programado (ZILS). **Impactes negativos de significância reduzida, permanentes e irreversíveis, nas fases de construção e exploração.**	Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração.
Recursos hídricos	No local de implantação do Projecto não se identificam quaisquer linhas de água ou linhas de drenagem. O incremento da impermeabilização do solo não terá dimensão relevante, em face da área de recarga do sistema aquífero PTO32, também não produzindo alteração relevante no regime dos caudais de ponta afluentes à ribeira de Moinhos. O incremento do consumo de água no CP é considerado moderado, tendo em conta as necessidades hídricas estimadas para a bacia do Sado e o índice de escassez estabelecido para esta bacia. De acordo com a AdSA, entidade responsável pelo abastecimento de água à ZILS, existe disponibilidade e capacidade para o fornecimento dos caudais necessários futuros. **Impactes negativos de significância moderada, permanentes, reversíveis/irreversíveis consoante a tipologia, na fase de exploração. Na fase de construção os impactes são negativos de significância reduzida, temporários e de abrangência local.**	Recuperação de águas residuais industriais para reutilização no processo e nos sistemas de produção de água refrigerada.
Qualidade da água	Prevê-se globalmente uma redução da carga poluente das águas residuais que serão descarregadas no meio receptor, ou seja, na costa atlântica, através de exutor submarino, considerado de significância moderada, atendendo à sensibilidade dos meios hídricos locais. Impactes negativos na qualidade da água subterrânea de significância reduzida, uma vez que estão previstas medidas rigorosas de protecção ambiental. **Impacte positivo de significância moderada, permanente, reversível e de abrangência local.**	Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração.

Significância dos impactes:

. Negativo elevado
. Negativo moderado
. Negativo reduzido
. Sem impacte

. Positivo reduzido
. Positivo moderado
. Positivo Elevado

Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas (cont.)

Descritores ambientais	Impactes	Medidas de minimização/potenciação de Impactes
Qualidade do ar	O acréscimo das emissões de poluentes associado aos novos equipamentos/processos não é significativo e não produzirá alterações de relevo na qualidade do ar na envolvente do CIS, tendo em conta que as chaminés existentes e a construir permitirão uma boa dispersão dos gases emitidos. **Impactes negativos de significância reduzida, temporários na fase de construção, permanente na fase de exploração, reversíveis, de abrangência local.**	Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração. Adequada gestão no controlo e monitorização das emissões gasosas nas fontes actuais e futuras.
Ambiente sonoro	As alterações do campo acústico junto dos receptores sensíveis mais próximos associadas à instalação dos novos equipamentos ruidosos não serão relevantes. **Impactes negativos de significância reduzida, temporários na fase de construção, permanentes na fase de exploração, reversíveis, de abrangência local.**	Implementação de um programa de monitorização durante a fase de construção, se aplicável, e na fase após a implementação do Projecto.
Ecologia	Elevada antropização do local, devido à produção florestal de espécies exóticas e presença de factores de perturbação associados à Zona industrial e Logística de Sines. Afastamento significativo à etapa clímax dos sistemas ecológicos presentes no local de intervenção. O Projecto irá intervir em áreas no interior do CP e zonas adjacentes incluídas na ZILS, sem qualquer valor ecológico ou conservacionista. **Impacte negativo de significância reduzida, permanente, irreversível, de abrangência local, na fase de construção, mantendo-se na fase de exploração.**	Boas práticas ambientais de carácter genérico, nas fases de construção e exploração. Medidas especiais de erradicação de espécies exóticas infestantes identificadas nas zonas de implantação do Projecto. Medidas de controlo da iluminação da área de projecto. Monitorização da mortalidade de espécies de avifauna pelas *flares* do CP.
Paisagem	Bacia visual de grande dimensão, integrando maioritariamente áreas de baixa qualidade visual, com baixa capacidade de absorção. O Projecto insere-se numa área onde estão já presentes estruturas semelhantes, de grande dimensão, como é o próprio CP e a refinaria da Galp, próxima. **Impactes negativos de reduzida significância, permanentes, irreversíveis, nas fases de construção e exploração**.	Aplicação de pintura com tintas de cores neutras e sem brilho nos novos elementos edificados e estruturas. Se aplicável, as zonas envidraçadas para o exterior deverão ser com características anti-reflexo. A iluminação exterior deverá ser indirecta e minimizar a reflexão, com intensidade moderado, sem brilho ou cor.
Património	A prospecção sistemática realizada nas áreas que serão intervencionadas não reconheceu quaisquer indícios da existência de valores patrimoniais no subsolo. **Impactes negativos de significância reduzida, incertos, na fase de construção, passíveis de minimização.**	Acompanhamento arqueológico preventivo das obras de construção com impacte no subsolo.
Sócio-economia	Criação de riqueza (FBCP e VAB). Formação de emprego e qualificação de trabalhadores. **Impactes positivos de significância elevada, certos, permanentes, reversíveis, de abrangência regional.**	Contratação preferencial de mão-de-obra local. Contratação preferencial de fornecedores locais. Ministrar aos trabalhadores a formação necessária ao adequado desempenho das funções.
Saúde humana	O Projecto determina **impactes negativos de significância global reduzida**, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, não havendo alterações com dignas de nota nos determinantes de saúde identificados. Por outro lado, a melhoria na empregabilidade e nas condições económicas geradas pelo Projecto, sendo determinantes de saúde importantes podem ter um contributo positivo na saúde da população.	boas práticas de responsabilidade social na gestão empresarial no CIS, no respeito pelos direitos humanos, o investimento na valorização pessoal, a protecção do ambiente, o combate à corrupção, o cumprimento das normas sociais e o respeito pelos valores e princípios éticos da sociedade em que se inserem
Ordenamento territorial	O Projecto está em conformidade com as disposições territoriais consignadas no PDM de Sines e com o Plano de Urbanização da ZILS em vigor. **Sem impactes**.	-

Significância dos impactes:

- . Negativo elevado
- . Negativo moderado
- . Negativo reduzido
- . Sem impacte
- . Positivo reduzido
- . Positivo moderado
- . Positivo Elevado