



MADOQUA POWER2X

**PROJETO MP2X: UNIDADES DE PRODUÇÃO DE
HIDROGÉNIO RENOVÁVEL E AMONÍACO RENOVÁVEL**

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME II: RELATÓRIO SÍNTESE

Revisão 00

Lisboa, 17 de janeiro de 2025

[illegible]

MADOQUA POWER2X

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH3 A PARTIR DE H2 RENOVÁVEL

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME I – RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME II – RELATÓRIO SÍNTESE

VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS

VOLUME IV – ANEXOS

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA SUA FASE DE DESENVOLVIMENTO.....	1
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E PROJETISTA	2
1.3	ENTIDADE LICENCIADORA E LICENCIAMENTO DO PROJETO	2
1.4	AUTORIDADE DE AIA E ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AIA	2
1.5	EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA	3
1.6	ANTECEDENTES DO EIA.....	5
1.6.1	PLANO DE MONITORIZAÇÃO GEOAMBIENTAL	5
1.6.2	PEDIDO DE ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AIA (PERJAIA)	5
1.7	METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DO EIA	6
1.7.1	ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL.....	12
1.8	APLICABILIDADE DE OUTROS REGIMES JURÍDICOS AMBIENTAIS	20
1.8.1	REGIME DE PREVENÇÃO E CONTROLO INTEGRADOS DE POLUIÇÃO (PCIP)	21
1.8.2	REGIME DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES (PAG).....	22
1.8.3	REGIME JURÍDICO DE COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA (CELE)	24
2	DESCRIÇÃO DO PROJETO	26
2.1	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	26
2.1.1	ENQUADRAMENTO GERAL DO PROJETO NO DESAFIO GLOBAL DE COMBATE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	26
2.1.2	ENQUADRAMENTO DO PROJETO NO PNEC 2030.....	29
2.1.3	INTERESSE NACIONAL DO PROJETO.....	30
2.1.4	BANCO EUROPEU DO HIDROGÉNIO.....	31
2.1.5	CARACTERIZAÇÃO DO PROPONENTE.....	31
2.1.6	PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES	32
2.2	LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROJETO	33
2.2.1	ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO	33
2.2.2	ENQUADRAMENTO EM ÁREAS SENSÍVEIS	34

2.2.3	ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	38
2.2.4	ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE COM CONDICIONANTES, SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	57
2.3	DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS PREVIAMENTE CONSIDERADAS OU AUSÊNCIA DE INTERVENÇÃO	69
2.4	DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DO PROCESSO PRODUTIVO	71
2.4.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO PROJETO	71
2.4.2	VEDAÇÃO, ACESSIBILIDADES E VIAS DE CIRCULAÇÃO	77
2.4.3	PIPELINE	80
2.4.4	ESTALEIRO	83
2.4.5	QUADRO SINÓPTICO-SÍNTESE	87
2.4.6	DESCRIÇÃO DO PROCESSO	87
2.5	CONSUMOS E RECURSOS	122
2.5.1	MATÉRIAS-PRIMAS E MATERIAIS	122
2.5.2	ÁGUA	124
2.5.3	ENERGIA E COMBUSTÍVEIS	124
2.5.4	MÃO-DE-OBRA	125
2.6	CARGAS AMBIENTAIS GERADAS PELO PROJETO	125
2.6.1	ÁGUAS RESIDUAIS	125
2.6.2	EMISSIONES SONORAS E VIBRAÇÕES	126
2.6.3	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	127
2.6.4	RESÍDUOS	131
2.7	PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DE PROJETO	134
3	DEFINIÇÃO DO ÂMBITO	136
3.1	ÁREA DE ESTUDO	136
3.2	DIMENSÕES E VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO DO MEIO	138
4	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE	141
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	141
4.2	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	143
4.2.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	143
4.2.2	ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	143
4.2.3	CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DA ÁREA DO PROJETO	144
4.2.4	ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL	146
4.2.5	ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO DO LITORAL ALENTEJANO	152
4.2.6	VULNERABILIDADE DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	154
4.2.7	QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSIONES DE GEE NO MUNICÍPIO DA ÁREA DE AFETAÇÃO DO PROJETO	155
4.2.8	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	155
4.3	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	157
4.3.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	157
4.3.2	GEOMORFOLOGIA	157

4.3.3	ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO	158
4.3.4	TECTÓNICA.....	162
4.3.5	NEOTECTÓNICA E SISMICIDADE.....	167
4.3.6	RECURSOS GEOLÓGICOS.....	172
4.3.7	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	173
4.4	BIODIVERSIDADE.....	174
4.4.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	174
4.4.2	ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO E BIOCLIMÁTICO.....	181
4.4.3	FLORA.....	182
4.4.4	VEGETAÇÃO E HABITATS.....	195
4.4.5	FAUNA.....	202
4.4.6	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	219
4.5	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	220
4.5.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	220
4.5.2	DESCRIÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO.....	220
4.5.3	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	224
4.6	SOLOS E CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS	225
4.6.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	225
4.6.2	TIPOLOGIA DE SOLOS.....	225
4.6.3	CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS.....	229
4.6.4	ESTUDO GEOAMBIENTAL.....	231
4.6.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	232
4.7	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA.....	232
4.7.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	232
4.7.2	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	232
4.7.3	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	237
4.7.4	PRESSÕES E QUALIDADE DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS 240	
4.7.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	261
4.8	AMBIENTE SONORO	262
4.8.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	262
4.8.2	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	262
4.8.3	RECETORES SENSÍVEIS E FONTES DE EMISSÃO ACÚSTICA.....	265
4.8.4	CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO ACÚSTICO DE REFERÊNCIA LOCAL	266
4.8.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	268
4.9	QUALIDADE DO AR.....	268
4.9.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	268
4.9.2	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	269
4.9.3	CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NA ÁREA DE ESTUDO	270
4.9.4	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE LOCAL	273
4.9.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	278
4.10	SOCIOECONOMIA.....	279
4.10.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	279
4.10.2	CARATERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO.....	279
4.10.3	POPULAÇÃO	283
4.10.4	EMPRESAS E DINÂMICA EMPRESARIAL	292
4.10.5	ABASTECIMENTO E SANEAMENTO BÁSICO	295
4.10.6	CONSUMO DE ELETRICIDADE.....	296

4.10.7	SAÚDE	297
4.10.8	ESTABELECIMENTOS DE ENSINO	297
4.10.9	TURISMO	298
4.10.10	CULTURA, ATIVIDADES RECREATIVAS E DESPORTO	298
4.10.11	REDE VIÁRIA	299
4.10.12	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO ...	300
4.11	SAÚDE HUMANA.....	301
4.11.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	301
4.11.2	VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO	301
4.11.3	ENQUADRAMENTO DA SAÚDE NA REGIÃO	302
4.11.4	RISCO PARA A SAÚDE HUMANA	309
4.11.5	INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA SAÚDE HUMANA.....	312
4.11.6	INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO AR NA SAÚDE HUMANA	315
4.11.7	ACESSO A FONTES DE ÁGUA SEGURAS.....	317
4.11.8	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	318
4.12	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOLÓGICO.....	319
4.12.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	319
4.12.2	RESULTADOS OBTIDOS.....	323
4.12.3	SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	334
4.12.4	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	334
4.13	PAISAGEM	335
4.13.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	335
4.13.2	ENQUADRAMENTO GERAL	339
4.13.3	UNIDADES DE PAISAGEM.....	341
4.13.4	AVALIAÇÃO PAISAGÍSTICA – QUALIDADE VISUAL, CAPACIDADE DE ABSORÇÃO E SENSIBILIDADE	348
4.13.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO	351
5	<u>AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS</u>	<u>352</u>
5.1	METODOLOGIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	352
5.1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS E ASPETOS METODOLÓGICOS.....	352
5.1.2	IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES	353
5.1.3	PREVISÃO DE IMPACTES	353
5.1.4	AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	354
5.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	360
5.2.1	FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO	360
5.2.2	FASE DE EXPLORAÇÃO	362
5.2.3	FASE DE DESATIVAÇÃO	362
5.3	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	364
5.3.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	364
5.3.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	364
5.3.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	366
5.3.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	371
5.3.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	373
5.3.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	374
5.4	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	376
5.4.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	376

5.4.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	376
5.4.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	377
5.4.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	378
5.4.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	378
5.4.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	380
5.5	BIODIVERSIDADE.....	381
5.5.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	381
5.5.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	381
5.5.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	382
5.5.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	389
5.5.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	390
5.5.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	391
5.6	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	393
5.6.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	393
5.6.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	393
5.6.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	394
5.6.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	395
5.6.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	395
5.6.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	397
5.7	SOLOS.....	398
5.7.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	398
5.7.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	398
5.7.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	401
5.7.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	405
5.7.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	405
5.7.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	406
5.8	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	408
5.8.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	408
5.8.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	408
5.8.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	410
5.8.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	415
5.8.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	415
5.8.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	416
5.9	AMBIENTE SONORO	418
5.9.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	418
5.9.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	418
5.9.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	420
5.9.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	423
5.9.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	427
5.9.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	428
5.10	QUALIDADE DO AR.....	429
5.10.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	429
5.10.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	429
5.10.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	430
5.10.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	431
5.10.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	433
5.10.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	434
5.11	SOCIOECONOMIA.....	436

5.11.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	436
5.11.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	436
5.11.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	439
5.11.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	441
5.11.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	442
5.11.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	444
5.12	SAÚDE HUMANA.....	446
5.12.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	446
5.12.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	446
5.12.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	448
5.12.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	450
5.12.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	451
5.12.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	452
5.13	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO	454
5.13.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	454
5.13.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	455
	<u>FASE DE CONSTRUÇÃO</u>	<u>455</u>
	<u>FASE DE EXPLORAÇÃO</u>	<u>457</u>
	<u>FASE DE DESATIVAÇÃO</u>	<u>457</u>
5.13.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	457
5.13.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	457
5.13.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	457
5.13.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	458
5.14	PAISAGEM	459
5.14.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS E ASPETOS METODOLÓGICOS.....	459
5.14.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	460
5.14.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	462
5.14.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	465
5.14.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	472
5.14.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES.....	473
5.15	ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES	475
5.15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	475
5.15.2	ANÁLISE DOS RISCOS EXTERNOS – RISCOS NATURAIS	476
5.15.3	ANÁLISE DOS RISCOS EXTERNOS – RISCOS TECNOLÓGICOS	478
5.15.4	ANÁLISE DOS RISCOS INTERNOS AO PROJETO.....	480
5.16	AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA	489
5.16.1	OBJETIVOS DO ESTUDO	489
5.16.2	ÂMBITO DO ESTUDO.....	490
5.16.3	ANÁLISE DE INVENTÁRIO DE CICLO DE VIDA	494
5.16.4	AVALIAÇÃO DE IMPACTES DA PRODUÇÃO DE AMONÍACO	495
5.17	AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS.....	499
5.17.1	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	503
5.17.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	503
5.17.3	BIODIVERSIDADE.....	503
5.17.4	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	504
5.17.5	SOLOS.....	504
5.17.6	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	504
5.17.7	AMBIENTE SONORO.....	505

5.17.8	QUALIDADE DO AR.....	506
5.17.9	SOCIOECONOMIA.....	506
5.17.10	SAÚDE HUMANA.....	507
5.17.11	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO	507
5.17.12	PAISAGEM	508
6	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	510
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	510
6.2	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL E/OU TRANSVERSAIS	510
6.2.1	FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO	510
6.2.2	FASE DE CONSTRUÇÃO	512
6.2.3	FASE FINAL DE EXECUÇÃO DAS OBRAS.....	517
6.2.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	518
6.2.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	518
6.3	MEDIDAS DE ÂMBITO ESPECÍFICO.....	519
6.3.1	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	519
6.3.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	519
6.3.3	BIODIVERSIDADE.....	520
6.3.4	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	522
6.3.5	SOLOS.....	522
6.3.6	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	525
6.3.7	AMBIENTE SONORO.....	528
6.3.8	QUALIDADE DO AR.....	529
6.3.9	SOCIOECONOMIA.....	530
6.3.10	SAÚDE HUMANA.....	532
6.3.11	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO	533
6.3.12	PAISAGEM	534
6.3.13	ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES	536
7	AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES	537
8	MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL DOS IMPACTES	542
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	542
8.2	PLANOS DE MONITORIZAÇÃO.....	543
8.2.1	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE FLORA E VEGETAÇÃO	543
8.2.2	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA	544
8.2.3	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	546
9	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO	552
10	SÍNTESE CONCLUSIVA	554
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	558
11.1	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E RELATÓRIOS TÉCNICOS.....	558
11.2	SITES CONSULTADOS	562

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Equipa técnica responsável pela elaboração do EIA.....	3
Quadro 1.2 - Caracterização das substâncias perigosas	23
Quadro 2.1 - Organização do sistema de gestão territorial.....	39
Quadro 2.2 - Principais Instrumentos de Gestão Territorial na área do projeto	39
Quadro 2.3 - Classes de espaços inseridos na área de estudo e área de implantação do projeto	48
Quadro 2.4 - Áreas de REN afetadas, em cada classe pela conduta de transporte de NH ₃	60
Quadro 2.5 – Análise da conformidade com as servidões, restrições e condicionantes ao uso do solo.....	68
Quadro 2.6 - Parâmetros estabelecidos no Loteamento.....	78
Quadro 2.7 - Parâmetros estabelecidos no Projeto.....	79
Quadro 2.8 - Volumes de Terra movimentadas.....	85
Quadro 2.9 - Quadro Sinóptico Síntese do Projeto.....	87
Quadro 2.10 - Análise de Água Industrial	97
Quadro 2.11 - Balanço de iões	98
Quadro 2.12 - Consumos anuais, capacidades de armazenamento e utilização de produtos químicos que serão utilizados na UPH ₂ e UPNH ₃	122
Quadro 2.13 - Número de trabalhadores associados às áreas fabril e administrativa	125
Quadro 2.14 - Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil.....	126
Quadro 2.15 – Fontes Fixas.....	127
Quadro 2.16 - Fontes de emissão difusas	130

Quadro 2.17 - Resíduos produzidos na fase de construção.....	132
Quadro 2.18 - Resíduos produzidos na UPH ₂ e UPNH ₃	132
Quadro 2.19 - Características dos parques de armazenamento	133
Quadro 2.20 – Cronograma das fases do projeto (construção, exploração e desativação)	135
Quadro 4.1 – Caracterização climática da área de estudo	145
Quadro 4.2 - Coluna Litoestratigráfica (Adaptado de Inverno et al., 1993)	159
Quadro 4.3 - Aceleração máxima de referência de anteprojeto agR (m/s ²) nas várias zonas sísmicas	171
Quadro 4.4 - Tipos de terreno, de acordo com EC8	171
Quadro 4.5 - Variedades litológicas cartografadas, que se enquadram no EC8.....	172
Quadro 4.6 - Definição das classes para classificação dos indivíduos (adaptado de Soares&Carrulo, 2023).....	176
Quadro 4.7 - Relação entre PAP e raio da copa (Natividade, 1950)	176
Quadro 4.8 - Critérios para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira.....	178
Quadro 4.9 - Principais fontes bibliográficas utilizadas para obtenção de um elenco faunístico.....	180
Quadro 4.10 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore (Ocorrência: X – potencial, C – confirmada; Estatuto de ameaça: LC – Pouco_preocupante; NT – Quase ameaçada; VU - Vulnerável).	185
Quadro 4.11 - Espécies exóticas elencadas para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmada; E- Exótica: I - invasora).....	194
Quadro 4.12 - Número de sobreiros e/ou azinheiras de acordo com a idade.	195
Quadro 4.13 - Unidades de vegetação identificadas na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore e, respetivas áreas ocupadas (ha).....	195

Quadro 4.14 - Habitats de interesse comunitário identificados na área de estudo e, respetivas áreas ocupadas (ha).....	202
Quadro 4.15 - Biótopos identificados na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore e, respetivas áreas ocupadas.	203
Quadro 4.16 - Espécies de aves aquáticas contabilizadas na Ribeira de Moinhos, no ano de 2013 (adaptado de ICNF, 2021).	209
Quadro 4.17 - Abundância absoluta das espécies de aves observadas nas áreas de estudo da Unidade industrial e pipeline onshore (Estatuto: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante).....	211
Quadro 4.18 - Espécies de aves com estatuto de ameaça elencadas para as áreas de estudo da Unidade industrial e pipeline onshore (Estatuto: VU – Vulnerável; Ocorrência: X – potencial).....	217
Quadro 4.19 - Usos do solo presentes na área de estudo.....	221
Quadro 4.20 – Áreas por classe de ocupação do solo na área de estudo	222
Quadro 4.21 - Áreas por classe de ocupação do solo na área de implantação.	223
Quadro 4.22 - Tipos de solos identificados na área de estudo do Projeto.....	228
Quadro 4.23 - Áreas por Família na área de implantação do projeto	229
Quadro 4.24 - Classes da Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA)	229
Quadro 4.25 - Subclasses da Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA).....	230
Quadro 4.26 - Classes e subclasses de capacidade de uso dos solos na área de estudo	230
Quadro 4.27 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da UPH ₂ e UPNH ₃	233
Quadro 4.28 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da conduta	234
Quadro 4.29 - Precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco, por sub-bacia (período 1930-2015).....	235

Quadro 4.30 - Evapotranspiração média mensal e anual nas sub-bacias intersetadas pela área de estudo do Projeto (período 1930-2015)	235
Quadro 4.31 - Escoamento médio anual para o ano húmido, médio e seco, por sub-bacia (período 1989-2015)	236
Quadro 4.32 - Captações de furos de água existentes no local do projeto	241
Quadro 4.33 - Síntese estatística de dados de níveis piezométricos de estações (SNIRH) inseridas no projeto e áreas contíguas	242
Quadro 4.34 - Síntese estatística de dados de níveis piezométricos de estações (SNIRH) localizadas a sul do projeto, na massa de água subterrânea PT06A0Z1_C2 ...	244
Quadro 4.35 - Resultados obtidos na monitorização da qualidade de água superficial na Ribeira de Moinhos	248
Quadro 4.36 - Parâmetros analisados nas campanhas de monitorização de águas subterrâneas, realizadas na ZILS (AICEP Global Parques, 2022)	251
Quadro 4.37 - Características da estação de qualidade da água do SNIRH	253
Quadro 4.38 - Valores dos parâmetros químicos e físico-químicos registados na estação da rede SNIRH 26D/50 (Ribeira de Moinhos)	253
Quadro 4.39 - Estado das massas de água superficiais abrangidas pela área do Projeto (PGRH 2022-2027)	254
Quadro 4.40 - Estado das massas de água subterrâneas abrangidas pela área do Projeto (PGRH 2022-2027)	255
Quadro 4.41 - Zonas protegidas identificadas nas massas de água	256
Quadro 4.42 - Classes de vulnerabilidade à poluição - Método EPPNA	260
Quadro 4.43 - Níveis sonoros da situação atual (referência)	267
Quadro 4.44 - Valores limite em ar ambiente estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual	270
Quadro 4.45 - Descrição dos setores de atividade considerados no Inventário de Emissões Nacional (APA, 2019)	272

Quadro 4.46 - Emissões atmosféricas por poluente para o concelho da área de estudo (APA, 2021)	273
Quadro 4.47 - Divisão Administrativa	279
Quadro 4.48 - População Residente, Densidade populacional e Taxa de variação intercensitária	284
Quadro 4.49 - Distribuição da população residente em lugares censitários segundo o escalão de dimensão populacional	286
Quadro 4.50 - Taxa de Atividade da População Residente	290
Quadro 4.51 - População Empregada (%) Segundo o Sector de Atividade Económica	291
Quadro 4.52 - População Empregada (%) Segundo a Atividade Económica (CAE Rev. 3)	291
Quadro 4.53 - Indicadores de Empresas (2020).....	293
Quadro 4.54 - Empresas por Município da Sede segundo a CAE (Rev. 3)	295
Quadro 4.55 - Abastecimento e Saneamento.....	296
Quadro 4.56 - Gestão de Resíduos.....	296
Quadro 4.57 - Consumo de Energia	297
Quadro 4.58 - Indicadores de Saúde.....	297
Quadro 4.59 - Estabelecimentos de Ensino	298
Quadro 4.60 - Indicadores de Turismo	298
Quadro 4.61 - Indicadores de Cultura.....	298
Quadro 4.62 - Características da ARS Alentejo e ACeS abrangido pela área de estudo (2019)	302
Quadro 4.63 – Proporção (%) de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários por diagnóstico ativo	303

Quadro 4.64 - Evolução da taxa de mortalidade padronizada (/100.000 hab) no triénio 2012-2014 (média anual), na população com idade inferior a 75 anos e ambos os sexos	305
Quadro 4.65 - Número de profissionais de saúde disponíveis para a população da área de estudo (2021)	307
Quadro 4.66 - Número de consultas médicas registadas nos Centros de Saúde (2012)	307
Quadro 4.67 - Avaliação de Riscos naturais e tecnológicos para a população na região em estudo	310
Quadro 4.68 - Verificação e comparação dos níveis de ruído monitorizados com os níveis de exposição ao ruído do tráfego rodoviário e os níveis de exposição ao ruído no período noturno.....	314
Quadro 4.69 - Consequências para a saúde da exposição a poluentes atmosféricos..	316
Quadro 4.70 - Concentrações máximas recomendadas pela OMS (2021)	317
Quadro 4.71 - Água segura (%) por localização geográfica, segundo as NUTS 2013, para 2021.	318
Quadro 4.72 – Síntese do Património conhecido na área de estudo	327
Quadro 4.73 - Parâmetros utilizados na cartografia de Qualidade Visual	336
Quadro 4.74 - Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades	338
Quadro 4.75 - Sensibilidade visual da paisagem	339
Quadro 4.76 - Quantificação das classes de Qualidade Visual presentes na área de estudo	348
Quadro 4.77 - Quantificação das classes de Absorção Visual presentes na área de estudo	349
Quadro 4.78 - Quantificação das classes de Sensibilidade Visual presentes na área de estudo	350
Quadro 5.1 – Critérios classificadores a utilizar na avaliação de impactes ambientais	358

Quadro 5.2 – Critério “possibilidade de mitigação” para a avaliação de impactes residuais	359
Quadro 5.3 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelas atividades da fase de construção.....	366
Quadro 5.4 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelas deslocções ao terreno durante a fase de construção	367
Quadro 5.5 - Quantificação das emissões de GEE geradas pela produção do material necessário durante a fase de construção	367
Quadro 5.6 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelo transporte de material durante a obra	368
Quadro 5.7 - Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nas florestas de sobreiros e azinheiras removidas da área de estudo	370
Quadro 5.8 - Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte das quercíneas afetadas durante a fase de construção	371
Quadro 5.9 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelas atividades de manutenção, durante a fase de exploração	371
Quadro 5.10 - Quantificação das fugas de SF6 nos equipamentos das Subestações durante a fase de exploração.....	372
Quadro 5.11 - Balanço global de emissões de GEE	373
Quadro 5.12 - Áreas (ha) afetadas pela Unidade de Produção de H ₂ por unidade de vegetação.....	383
Quadro 5.13 - Áreas (ha) afetadas pela Unidade de Produção de NH ₃ e conduta, por unidade de vegetação/habitats.	386
Quadro 5.14 - Áreas por unidade pedológica na área de implantação da UP H ₂	402
Quadro 5.15 - Áreas por unidade pedológica na área de implantação da UP NH ₃	404
Quadro 5.16 - Áreas por unidade pedológica na área de implantação dos Pipelines.	404
Quadro 5.17 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de LAeq associados a equipamentos típicos de construção	420

Quadro 5.18 - Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de construção do projeto MP2X	422
Quadro 5.19 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)	424
Quadro 5.20 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração da MadoquaPower2X	427
Quadro 5.21 - Principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impacto na qualidade do ar na fase de construção	430
Quadro 5.22 - Características das fontes fixas e respetivas emissões.....	431
Quadro 5.23 - Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração.....	450
Quadro 5.24 - Quantificação do uso do solo presente na área de desenvolvimento da Conduta.....	464
Quadro 5.25 - Quantificação da ocupação do solo na área de intervenção.....	466
Quadro 5.26 - Quantificação dos parâmetros Qualidade, Absorção e Sensibilidade Visual presentes na área de intervenção.....	466
Quadro 5.27 - Análise dos declives da área de intervenção	467
Quadro 5.28 - Análise das visibilidades da unidade industrial	468
Quadro 5.29 - Análise da intrusão visual induzida pela unidade industrial.....	470
Quadro 5.30 - Quantificação das classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela unidade de produção	471
Quadro 5.31 - Descrição dos riscos relacionados com acidentes graves de transporte e infraestruturas e respetiva suscetibilidade.....	479
Quadro 5.32 - Riscos internos.....	482
Quadro 5.33 - Critérios de representatividade tecnológica e geográfica para o ICV ...	492
Quadro 5.34 - Quantificação dos impactes cumulativos num raio de influência de 10 km.....	500
Quadro 7.1 – Matriz-síntese de impactes residuais	538

Quadro 8.1 - Escala de Braun-Blanquet	543
Quadro 8.3 – Localização dos pontos de medição de ruído a monitorizar na fase de exploração	548

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Faseamento e metodologia geral do EIA	7
Figura 2.1 - Utilizações do hidrogénio: atualidade e futuro	29
Figura 2.2 - Enquadramento administrativo do projeto	33
Figura 2.3 - Enquadramento do projeto nas áreas sensíveis	36
Figura 2.4 - Layout da instalação (MP2X).....	77
Figura 2.5 - Traçado do Pipeline.....	82
Figura 2.6 - Localização do Estaleiro do Projeto	83
Figura 2.7 - Esquema síntese da etapa de eletrolise	89
Figura 2.8 - Esquema síntese da etapa de purificação do Hidrogénio.....	91
Figura 2.9 - Esquema síntese da etapa de compressão do hidrogénio	92
Figura 2.10 - Diagrama simplificado do processo de produção de amoníaco.....	94
Figura 2.11 - Volume de armazenamento de amoníaco.....	113
Figura 3.1 – Apresentação do Projeto.....	138
Figura 4.1 - Enquadramento da estação climatológica de Sines - Cabo em relação à área de estudo	144
Figura 4.2 - Emissões de GEE no concelho de Sines, abrangido pela área de estudo, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)	155
Figura 4.3 - Principais padrões de relevo, reveladores do contexto geomorfológico das áreas onde se localiza o projeto	158
Figura 4.4 - Zonas com cavalgamentos e com clivagem xistenta regional (F ₁) de pequena e média inclinação para NE. Restantes áreas do Paleozoico com clivagem de forte inclinação para NE (extrato da notícia explicativa da carta geológica 42-C) ..	163
Figura 4.5 - Zonas afetadas pelas fases de dobramento tardi-hercínica F ₃ e F ₄ (extrato da notícia explicativa da carta geológica 42-C).....	164

Figura 4.6 - Esquema tectónico da bacia de Santiago do Cacém (extrato da notícia explicativa da carta geológica 42-C).....	166
Figura 4.7 - Carta Neotectónica de Portugal (adaptada de Cabral & Ribeiro, 1988)	168
Figura 4.8 - Área de estudo implantada na Carta de Intensidade Sísmica e na Carta de Isossistas de Intensidades Máximas	169
Figura 4.9 - Zonamento sísmico do território nacional de acordo com o Anexo Nacional NA da NP EN 1998 -1:2010.....	170
Figura 4.10 – Localização dos levantamentos florísticos.	175
Figura 4.11 – Localização dos pontos de amostragem de aves	179
Figura 4.12 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo.	183
Figura 4.13 - Famílias de anfíbios representadas no elenco específico das áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.....	206
Figura 4.14 - Famílias de répteis representadas no elenco específico da área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.....	207
Figura 4.15 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.....	208
Figura 4.16 – Áreas sensíveis para as aves na envolvente das áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.....	210
Figura 4.17 – Movimentos de aves observados nas áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore, bem como na sua envolvente.....	213
Figura 4.18 - Famílias de mamíferos com maior representatividade na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.....	218

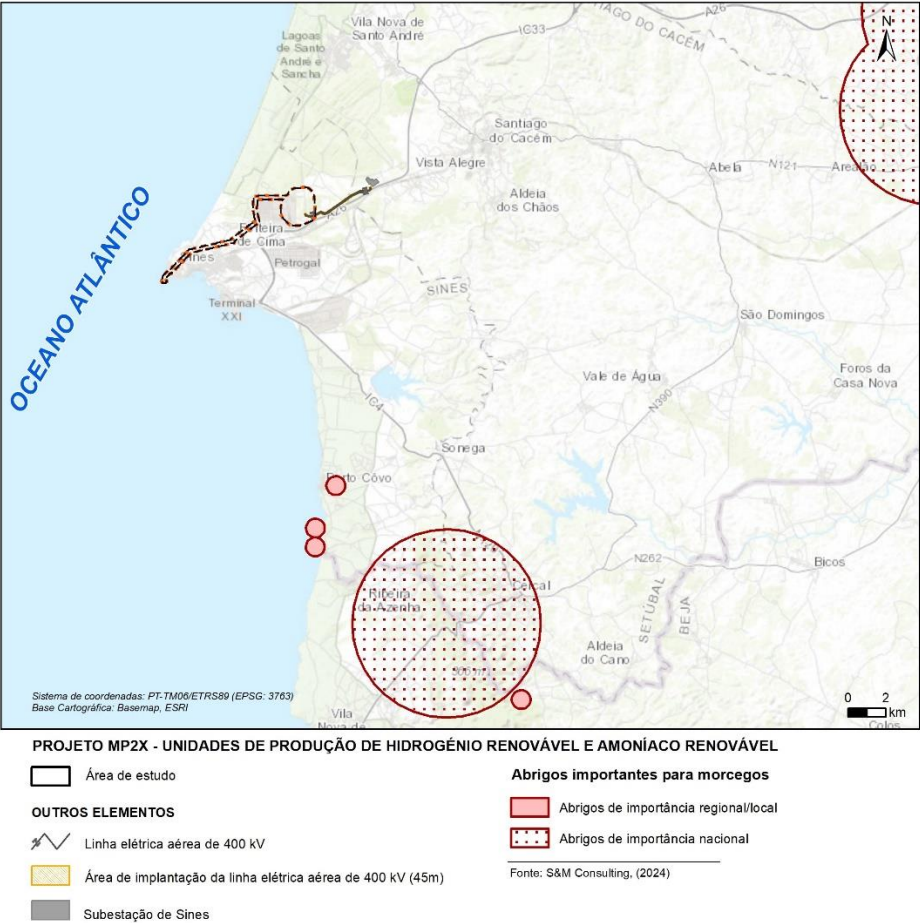


Figura 4.19 – Localização de abrigos de quirópteros conhecidos na envolvente da área de estudo 219

Figura 4.20 - Esquema exemplificativo da divisão do solo por camadas (fonte: Florestas.pt, 2021) 227

Figura 4.21 – Enquadramento hidrogeológico da área de estudo 237

Figura 4.22 - Principais direções de fluxo subterrâneo da região, determinadas pela topografia local, e gradientes hidráulicos potenciais 239

Figura 4.23 - Captações privadas localizadas na área de estudo 242

Figura 4.24 - Estações de monitorização de quantidade e qualidade de recursos hídricos.....243

Figura 4.25 - Indústrias SEVESO presentes na envolvente da área de estudo 245

Figura 4.26 - ETAR de Ribeira de Moinhos.....	246
Figura 4.27 - Emissões atmosféricas do concelho de Sines nos diferentes setores de atividade (2019)	273
Figura 4.28 - Localização da estação de monitorização da qualidade do ar suburbana industrial de Monte Chãos.....	274
Figura 4.29 - Rosa dos ventos (período 1998-2021) paro o local de Sines – Monte Chãos.....	275
Figura 4.30 - Monitorização da qualidade do ar do poluente O ₃ na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023).....	276
Figura 4.31 - Monitorização da qualidade do ar do poluente NO ₂ na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023).....	276
Figura 4.32 - Monitorização da qualidade do ar do poluente SO ₂ na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023).....	277
Figura 4.33 - Monitorização da qualidade do ar do poluente PM ₁₀ na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023).....	277
Figura 4.34 - NUTS II e III	280
Figura 4.35 - Taxa de variação da população residente (2001-2011) e (2011-2021) ...	285
Figura 4.36 - Taxa de Natalidade e Taxa de Mortalidade, em 2011 e em 2021, na Sub-Região do Alentejo Litoral e no Concelho de Sines	286
Figura 4.37 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2011 (%).....	287
Figura 4.38 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2021 (%).....	287
Figura 4.39 - Índice de Envelhecimento, 2011 e 2021	288
Figura 4.40 - População Residente Segundo o Nível de Ensino Atingido, em 2021 (%)	289
Figura 4.41 - Rede viária na envolvente da área de estudo.....	299
Figura 4.42 - Mortalidade proporcional na ULS Litoral Alentejano	304

Figura 4.43 - Nº de consultas realizadas no Centro de Saúde do concelho abrangido pelo Projeto.....	308
Figura 4.44 - Enquadramento dos equipamentos de saúde em funcionamento na envolvente da área de estudo	309
Figura 4.45 - Esquema representativo da área das futuras unidades industriais.....	330
Figura 4.46 - Esquema representativo do traçado das condutas de NH3 e recuperação de vapor.	332
Figura 4.47 - Excerto do mapa de unidades de paisagem presente (área de estudo da paisagem a vermelho).....	341
Figura 4.48 – Área 1 vista da Estrada a nascente.....	346
Figura 4.49 – Área 2 vista de caminho florestal a nascente	346
Figura 4.50 – Corredor da Linha Elétrica a sul	347
Figura 4.51 – Esteira de tubagens vista da A26-1	347
Figura 5.1 - Risco Individual Específico de Localização.	486
Figura 5.2- Risco Individual Específico de Localização	488
Figura 5.3 - Fases e objetivos da ACV e interação entre estas.....	489
Figura 5.4 - Definição das fronteiras do sistema do cenário SMR	491
Figura 5.5 - Definição das fronteiras do sistema dos cenários ELEC_MIX e ELEC_50/50	492
Figura 5.6 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria ‘Aquecimento Global’	495
Figura 5.7 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria ‘Escassez de Recursos Fósseis’	496
Figura 5.8 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria ‘Escassez de Recursos Minerais’	496
Figura 5.9 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria ‘Consumo de Água’	497

Figura 5.10 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco nas categorias de impacte 'Aquecimento Global', 'Escassez de recursos fósseis' e 'Consumo de Água' (normalização).....498

Figura 5.11 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria de impacte 'Escassez de recursos minerais' (normalização)...498

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 4.1 - Eucaliptal na área de estudo.	197
Fotografia 4.2 - Pinhal bravo na área de estudo.....	198
Fotografia 4.3 - Pinhal manso na área de estudo.	199
Fotografia 4.4 - Montado de sobreiro na área de estudo.....	200
Fotografia 4.5 - Vegetação ruderal na área de estudo.	201
Fotografia 4.6 - Ocupação de solos na área de estudo: SAF de sobreiro (lado direito), pinheiro-bravo (lado esquerdo) e Rede viária e espaços associados.	221
Fotografia 4.7 - Ocupação de solos na área de estudo: Floresta de eucalipto	222
Fotografia 4.8 - Vista geral da área onde foram, nos atuais trabalhos, identificados os materiais arqueológicos, e que deve corresponder ao sítio “Poveira” (à esquerda) e Conjunto de espólio arqueológico observado à superfície do terreno (à direita).....	333
Fotografia 4.9 - Vista geral da “Capela de São Bartolomeu”.	334
Fotografia 5.1 - Ocupação na área de intervenção: Pinhal de pinheiro-bravo com matos dominados por tojo.....	468

MADOQUA POWER2X

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ A PARTIR DE H₂ RENOVÁVEL

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME II: RELATÓRIO SÍNTESE

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA SUA FASE DE DESENVOLVIMENTO

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental do projeto integrado de duas Unidades industriais, a instalar na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), de Produção de Hidrogénio (H₂) e de amoníaco (NH₃) renováveis, cujo produto final será expedido via conduta dedicada. Esta conduta fará, assim, o transporte de amoníaco desde a unidade de produção até ao porto marítimo de Sines. O projeto será alimentado por uma ligação elétrica da Unidade de H₂ à subestação de Sines (REN, S.A.), que foi alvo de dispensa de AIA (ver capítulo 1.6.1)

O projeto das Unidades de Produção de H₂ e NH₃, bem como a respetiva conduta de ligação ao porto marítimo de Sines, encontra-se em fase de Projeto de Execução.

Sempre que haja necessidade de fazer referência ao projeto como um todo utilizar-se-á a designação de Projeto MadoquaPower2X, ou MP2X, ou ainda apenas Projeto explicitando, em caso de referência parcelar, se se trata das seguintes componentes e sua codificação:

- Unidade de Produção de H₂ – UP H₂;
- Unidade de Produção de NH₃ – UP NH₃;
- Conduta de transporte de NH₃ até ao porto marítimo de Sines:
 - Conduta 1 de transporte de NH₃;
 - Conduta 2 de transporte de NH₃;
 - Conduta de recuperação de vapor.

Os vários componentes referidos anteriormente serão representados na secção 3 do Relatório Síntese.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E PROJETISTA

O Proponente do Projeto da Unidade Industrial de H₂ e NH₃ é a MadoquaPower2X com o NIPC 516621882, adiante designada Madoqua, com sede em Edifício ZILS (Centro de Negócios), Zona Industrial e Logística de Sines, Monte Feio 7520-064 Sines.

O projeto é da responsabilidade da QUADRANTE, Engenharia e Consultoria, S.A.

1.3 ENTIDADE LICENCIADORA E LICENCIAMENTO DO PROJETO

A entidade licenciadora do Projeto da Unidade Industrial é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR-A).

1.4 AUTORIDADE DE AIA E ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AIA

A Autoridade de AIA para o projeto da Unidade Industrial de H₂ e de NH₃ é a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.).

O Decreto-Lei nº11/2023, de 10 de fevereiro, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 152-B/2017, procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro, alterado anteriormente pelos Decretos-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e ainda pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, estabelecendo o Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos negativos no ambiente.

Consiste num projeto inovador a nível nacional, com a produção de hidrogénio verde utilizando uma tecnologia de eletrólise da água e a produção de amoníaco verde através de um processo de Haber-Bosch. Posto isto, o Projeto das Unidades de H₂ e NH₃ encontra-se potencialmente enquadrado nas seguintes tipologias do Anexo I e II do RJAIA:

Anexo I

6 – Instalações químicas integradas, ou seja, as instalações para o fabrico de substâncias à escala industrial mediante a utilização de processos químicos de conversão, em que coexistam várias unidades funcionalmente ligadas entre si e que se destinem à produção dos seguintes produtos:

b) Produtos químicos inorgânicos de base;

c) Adubos (simples ou compostos) à base de fósforo, azoto ou potássio;

Anexo II

1 - Agricultura, silvicultura e aquicultura

d) Florestação e reflorestação, desde que implique a substituição de espécies preexistentes, em áreas isoladas ou contínuas, com espécies de rápido crescimento e desflorestação destinada à conversão para outro tipo de utilização das terras.

O projeto encontra-se abrangido também por este enquadramento, uma vez que a área de implantação das unidades industriais abrange mais de 50 ha de área florestal. Contudo, a execução desta atividade, com a implementação de todas as medidas mitigadoras e compensatórias, é da responsabilidade do proprietário dos terrenos (AICEP Global Parques, adiante designada por AICEP), conforme acordado explicitado no acordo entre ambas as partes (proponente e proprietário), apresentado no Anexo XIV do **VOLUME IV - ANEXOS**.

1.5 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

O Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado julho de 2024 e dezembro de 2024, pela equipa técnica da QUADRANTE, Engenharia e Consultoria, S.A.

O quadro seguinte identifica os responsáveis pelos diversos conteúdos do EIA.

Quadro 1.1 – Equipa técnica responsável pela elaboração do EIA

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO / ESPECIALIDADE A ASSEGURAR
Margarida Abrantes	Licenciada em Engenharia do Ambiente e Mestre em Engenharia do Ambiente pela FCT-UNL.	Coordenação Geral
Bernardo Matroca	Mestre em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico	Apoio à Coordenação Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar Saúde Humana
Alexandra Castro	Mestre em Engenharia do Ambiente, Universidade de Aveiro	Apoio à Coordenação Saúde Humana

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO / ESPECIALIDADE A ASSEGURAR
Nélia Domingos	Arquiteta Paisagista, pela Universidade de Évora	IGTs e condicionantes Socioeconomia
Rita Pimenta	Licenciada em Geologia Aplicada e do Ambiente, FCUL e Mestre em Geologia do Ambiente, Riscos Geológicos e Ordenamento do Território, FCUL	Solos e Capacidade de Uso dos Solos Uso e Ocupação do Solo
Eduardo Gonçalves	Licenciado em Geologia e Mestre em Hidrogeologia	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais Recursos Hídricos Subterrâneos
Maria Oliveira	Licenciada em Biologia-Geologia, Universidade do Minho Mestre em Ciências e Tecnologias do Ambiente, Universidade do Minho	Recursos Hídricos Superficiais
Carolina Rosa	Licenciada em Engenharia do Ambiente, FEUP e mestre em Engenharia do Ambiente, FEUP	Clima e Alterações Climáticas
Bárbara Monteiro	Licenciada em Biologia e Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas, Universidade de Aveiro.	Sistemas Ecológicos
Rui Leonardo	Mestre em Engenharia do Ambiente, UAlgarve	Ambiente Sonoro
Susana Dias Pereira	Licenciada em Arquitetura Paisagista, ISA e Pós-Graduação em Jardins e Paisagem, UNL	Paisagem
Adelaide Pinto	Licenciada em História, variante de Arqueologia, FLUP Pós-graduação em Geoarqueologia, FCUL	Património arqueológico, arquitetónico e etnográfico
Mafalda Ferrão	Licenciatura em Geologia Aplicada e do Ambiente FCUL	Sistema de Informação Geográfica
Cristina Rodrigues	Licenciada em Ciências e Tecnologias do Ambiente, Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) Mestre em Engenharia do Território e do Ambiente, Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC)	Qualidade do Ar

1.6 ANTECEDENTES DO EIA

1.6.1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO GEOAMBIENTAL

No seguimento de uma análise preliminar dos solos nos terrenos onde se irão desenvolver a UPH2 e UPNH3 foi proposto à APA um Plano de Monitorização Geoambiental, ainda que os riscos de potencial contaminação fossem reduzidos, pois apenas a existência de indústrias químicas na envolvente conduzia à possível suspeita sobre o estado da qualidade dos solos.

A APA validou a versão final do Plano de Monitorização dos Solos, que pressupôs a realização de um Pedido do Título de Utilização de Recursos Hídricos dos 13 piezómetros a implementar nos terrenos das unidades industriais, que resultou na emissão do Título Único Ambiental TUA20240618001837, ao abrigo do qual foi realizada a instalação dos piezómetros.

A implementação do plano e análise dos resultados é apresentada no Capítulo 4.6 – Solos e Capacidade de Uso dos Solos.

O Plano de Monitorização e TUA, referidos anteriormente, são apresentados no Anexo II do Volume IV – Anexos (antecedentes).

1.6.2 PEDIDO DE ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AIA (PERJAIA)

O projeto não tem antecedentes no procedimento de AIA. Contudo, no âmbito do transporte de energia elétrica para as futuras Unidades de Produção de H₂ e de NH₃ renováveis, foi realizado o Pedido de Enquadramento no Regime Jurídico de AIA (PERJAIA) do Projeto da Subestação e das Linhas Elétricas de 400 kV de ligação da Unidade de Produção de H₂ à RESP.

O documento foi desenvolvido de acordo com o Regime Jurídico de AIA (RJAIA), sendo que a conclusão de uma situação de análise caso-a-caso advém das 2 linhas elétricas de 400 kV apresentarem uma extensão de 4 km, mas uma tensão superior a 30 kV, bem como a sua ligação a Subestação. As linhas elétricas a 400 KV localizam-se nos Concelhos de Sines e Santiago do Cacém, distrito de Setúbal.

Este documento representa uma exposição de uma parte constituinte do projeto das Unidades de Produção de H₂ e NH₃, que apresenta a localização selecionada e características do local de implantação. As metodologias para caracterização da situação de referência e avaliação de impactes para cada fator ambiental foram detalhadas no PERJAIA e analisadas pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) – projeto PL20240506004110.

Em 20 de junho de 2024 foi emitida, pela DGEG, a respetiva decisão, que se apresenta no Anexo II, do Volume IV (Antecedentes):

“Projeto não suscetível de provocar impactes negativos significativos no ambiente, pelo que se entende que não deve ser sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental. Devem, no entanto, ser acauteladas as medidas constantes da decisão bem como as condições propostas na documentação apresentada pelo proponente, as quais serão incluídas na licença ou autorização a emitir pela entidade licenciadora ou competente para dar autorização do projeto”.

Desta forma, o projeto em avaliação no presente EIA não abrange este elemento de projeto.

1.7 METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DO EIA

A elaboração do EIA e todo o processo metodológico inerente teve como objetivo essencial a identificação, caracterização e avaliação dos impactes ambientais previsíveis, resultantes das fases de construção e de exploração do projeto em análise, e a proposta de medidas de mitigação (prevenção, minimização e/ou compensação de impactes) e potenciação de impactes positivos que deverão ser refletidas e acauteladas, em fases posteriores de desenvolvimento do projeto, na fase de obra ou já na fase da sua implementação.

Para esse efeito, e de forma a assegurar um completo e eficiente exercício de Avaliação de Impacte Ambiental, o EIA foi desenvolvido de acordo com as seguintes fases principais, esquematizadas segundo o cronograma seguinte.

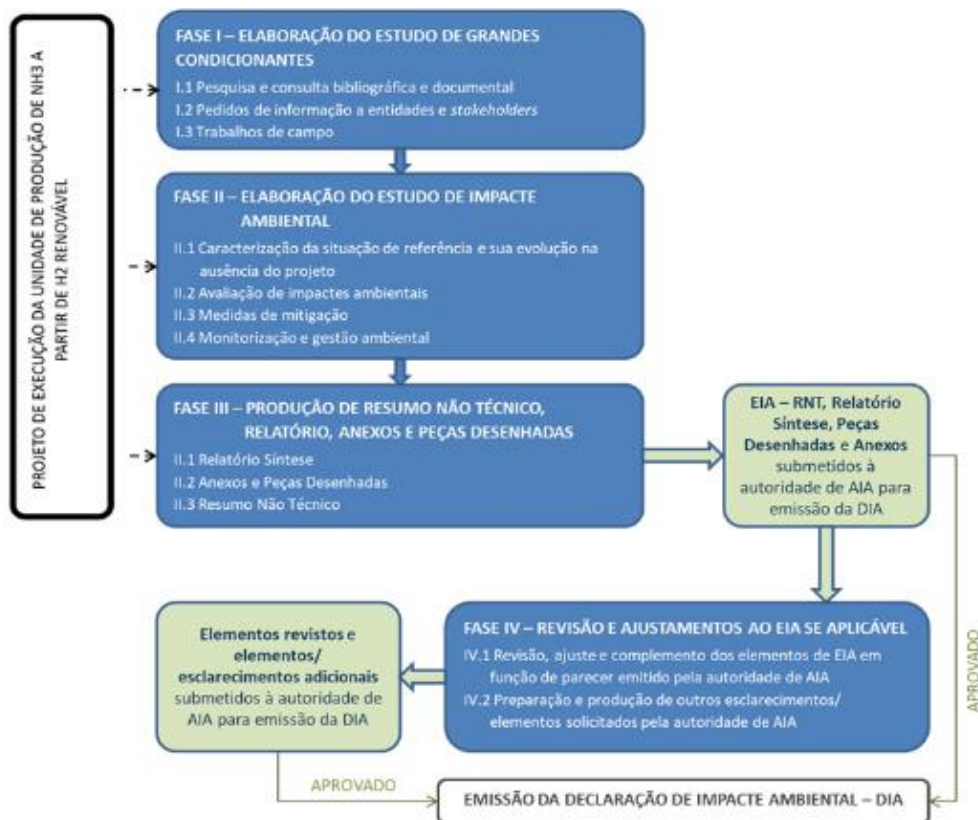


Figura 1.1 – Faseamento e metodologia geral do EIA

A elaboração do EIA decorreu no respeito integral e conformidade com:

- Quadro-legal que rege a Avaliação de Impacte Ambiental:
 - Decreto-Lei nº11/2023, de 10 de fevereiro, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 152-B/2017, procede à quinta alteração ao Decreto - Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro, alterado anteriormente pelos Decretos -Leis nº 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho;
 - Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro;
- Outros procedimentos, diretrizes e normas recomendadas, nomeadamente as definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente:

- Critérios de boa prática para a elaboração e avaliação de Resumos Não Técnicos de Estudos de Impacte Ambiental” (APAI&APA, 2008);
- Requisitos técnicos e número de exemplares de documentos a apresentar em suporte digital: Avaliação de Impacte Ambiental (APA, 2015).

A definição da metodologia teve ainda em conta a experiência e o conhecimento dos impactes ambientais provocados por projetos desta tipologia, das características e dinâmicas dos fatores biofísicos e socioeconómicos em ação e a experiência da equipa técnica na realização de estudos ambientais. A metodologia de caracterização e análise de cada fator ambiental é apresentada de forma detalhada no subcapítulo específico de cada um deles.

Em termos genéricos, a abordagem metodológica sintetiza-se como:

- Obtenção e análise dos elementos e informação necessários à elaboração do EIA:
 - Projeto, elementos complementares ao mesmo e demais informação cedida pelo proponente;
 - Recolha e análise da bibliografia temática disponível e outra documentação e estudos relevantes para o âmbito de avaliação;
 - Análise da cartografia topográfica e temática da área de estudo;
 - Análise do PDM do concelho abrangido – Sines – e outras figuras de ordenamento abrangidas pela área de estudo;
 - Contactos com autoridades e entidades locais relevantes, regionais e nacionais, de natureza pública ou privada, com jurisdição, responsabilidade ou interesse na área de estudo do projeto com o objetivo de solicitar informação que pudesse contribuir para a caracterização a efetuar no EIA e/ou identificar potenciais condicionantes ao projeto. Enumeram-se em seguida as entidades contactadas, apresentando-se no ANEXO I.1 do **VOLUME IV - ANEXOS**, as respostas obtidas e uma sistematização das mesmas em quadro-resumo;
 - Administração dos Portos de Sines e do Algarve (APS – Porto de Sines)
 - Administração da Região Hidrográfica do Alentejo (ARH Alentejo)

- Administração Regional de Saúde do Alentejo (ARS Alentejo)
- Águas de Santo André (AdSA)
- AICEP Global Parques – Gestão de Áreas Empresariais e Serviços S.A.
- AMBILITAL – Investimentos Ambientais no Alentejo, E.I.M
- Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM)
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)
- Câmara Municipal de Sines
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR Alentejo)
- CLT – Companhia Logística de Terminais Marítimos
- Comissão Municipal da Floresta Contra Incêndios de Sines (Serviço Municipal de Proteção Civil)
- Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)
- Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM)
- Direção Geral do Território (DGT)
- Direção Geral dos Estabelecimentos Escolares/Direção de Serviços da Região do Alentejo (DGEstE/DSR Alentejo)
- Direção Regional da Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo)
- Direção Regional da Conservação da Natureza e Florestas do Alentejo
- Direção Regional da Cultura do Alentejo (DRC Alentejo)
- Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)

- Ecoslops Portugal, S.A.
- Entidade Gestora de Esteiras de Oleodutos (EGEO)
- E-REDES
- Estado Maior General das Forças Armadas (EMGFA)
- Guarda Nacional Republicana (GNR)
- Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP, S.A.)
- Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT)
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
- Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP)
- Instituto Nacional de Estatística (INE)
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA)
- Junta de Freguesia de Sines
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)
- MEO
- Ministério da Administração Interna/Secretaria-Geral (MAI-SGMAI/DSPPI)
- Ministério da Defesa Nacional - Estado-Maior da Força Aérea - Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (MDN)
- NOS
- NOWO
- Património Cultural (PC)
- PSA Sines – terminal de contentores Sines
- Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A. (REN, SGPS, S.A.)
- REN Gasodutos, S.A.

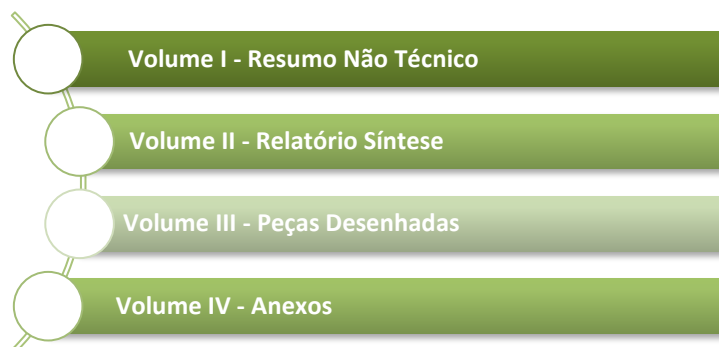
- RESIM - Gestão de Resíduos Industriais de Santo André S.A. (Grupo Águas de Santo André)
 - Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal S.A (SIRESP)
 - Turismo de Portugal, I.P.
 - Turismo do Alentejo, ERT
 - ValorSines
 - VODAFONE
- Caracterização da situação de referência e da sua evolução na ausência do projeto:
 - Produção de cartografia para enquadramento do projeto e específica nos domínios de análise relevantes no caso em estudo;
 - Diagnóstico e análise do cenário atual para cada um dos fatores ambientais relevantes, com detalhe proporcional à importância das principais questões significativas e à escala definida segundo a metodologia específica de cada descritor;
 - Prospetiva qualitativa da situação de referência da área de estudo segundo os padrões passados e atuais, isto é, descrição dos cenários de evolução previsível do ambiente na ausência do projeto, com base nos fatores apropriados para o efeito, bem como na inter-relação entre os mesmos nas vertentes analisadas;
 - Avaliação de impactes ambientais e proposta de medidas:
 - Identificação, caracterização e avaliação dos potenciais impactes ambientais determinados pela construção, exploração e desativação do projeto, comparando as alterações e efeitos decorrentes das ações de projeto geradoras de impacto relativamente aos cenários de evolução da situação de referência sem o projeto e utilizando uma metodologia assente em critérios que permitem a respetiva classificação em termos de potencial, significância e magnitude, para referir apenas os mais relevantes, conforme se detalha no subcapítulo 5.1;

- Identificação e avaliação de impactes residuais, considerando a possibilidade de mitigação dos impactes e as medidas a propor nesse sentido;
 - Análise de Ciclo de Vida do produto;
 - Análise de vulnerabilidades e riscos relevantes;
 - Identificação e avaliação de impactes cumulativos, analisando a presença e efeito cumulativo e/ou sinérgico de outros projetos passíveis de gerar impactes cumulativos com o projeto em análise;
 - Identificação e descrição de medidas de minimização de impactes ambientais do projeto para as fases de construção, exploração e desativação, tendo em conta a avaliação de impactes realizada. Essas medidas e técnicas terão como objetivo evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e potenciar os eventuais impactes positivos, sendo cumulativamente exequíveis e viáveis técnica e economicamente;
- Monitorização e gestão ambiental:
 - Proposta de diretrizes para o programa de acompanhamento e monitorização de impactes significativos, a qual poderá abranger diferentes fases da implementação do projeto, para os casos em que persiste um grau de incerteza sobre a importância de um determinado impacto ambiental, ou sobre a eficácia das medidas de mitigação propostas para o minimizar;
 - Avaliação global de impactes e conclusões, estruturando e destacando os impactes residuais significativos e muito significativos, evidenciando questões controversas e decisões a tomar em sede de AIA, permitindo uma rápida visualização das consequências do projeto para o ambiente e constituindo-se como uma ferramenta de apoio à decisão.

Estes passos não são entendidos como meras etapas sucessivas, mas como um processo iterativo, em que, dentro dos limites temporais inerentes a um EIA, cada momento vai sendo revisitado e aprofundado sempre que a necessidade de integração de nova informação relevante assim o exija.

1.7.1 ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

O EIA é composto globalmente pelos quatro seguintes volumes:



Cada volume encontra-se estruturado conforme se detalha em seguida.

VOLUME I – RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT)

- Capítulo 1 – Introdução, abrangendo:
 - Identificação do projeto;
 - Identificação do proponente e da entidade licenciadora ou competente para a autorização;
 - Fase de projeto;
 - Antecedentes;
- Capítulo 2 – Descrição do projeto, incluindo:
 - Localização do projeto;
 - Objetivo e descrição do projeto;
 - Breve descrição dos projetos associados e complementares e programação temporal prevista para a execução do projeto;
- Capítulo 3 – Diagnóstico da situação atual, contendo uma breve descrição do estado atual do ambiente;
- Capítulo 4 – Impactes ambientais, resumindo os principais impactes residuais identificados;

- Capítulo 5 – Mitigação e monitorização, indicando a informação relativa a condicionantes, medidas de minimização, compensação e potenciação e planos de monitorização propostos;
- Capítulo 6 – Conclusões.

VOLUME II – RELATÓRIO SÍNTESE DO EIA

- Capítulo 1 – Introdução:
 - Identificação do projeto e da sua fase de desenvolvimento;
 - Identificação do proponente e projetista;
 - Entidade licenciadora do projeto;
 - Autoridade de AIA e enquadramento no processo de AIA;
 - Equipa técnica e período de elaboração do EIA;
 - Antecedentes do EIA;
 - Metodologia geral e estrutura do EIA;
 - Identificação das entidades contactadas;
 - Aplicabilidade de outros regimes ambientais (PCIP, RPAG, CELE)
- Capítulo 2 – Descrição do projeto:
 - Objetivos e justificação do projeto
 - Enquadramento em planos e programas sectoriais
 - Objetivos e necessidade do projeto;
 - Antecedentes do projeto;
 - Localização do projeto
 - Enquadramento administrativo;
 - Enquadramento em áreas sensíveis;

- Enquadramento e conformidade com instrumentos de gestão territorial;
- Enquadramento e conformidade com condicionantes, restrições de utilidade pública e servidões administrativas;
- Descrição das alternativas consideradas ou ausência de intervenção;
- Descrição técnica do projeto
 - Características físicas, estruturais e funcionais do projeto;
 - Quadro sinóptico-síntese;
 - Acessos, estaleiros de obra e outras áreas de apoio à construção;
- Atividades de construção, exploração e desativação geradoras de impactes;
- Consumos e recursos
 - Matérias-primas e materiais;
 - Água;
 - Energia e combustíveis;
 - Mão-de-obra;
- Cargas ambientais geradas pelo projeto
 - Águas residuais;
 - Emissões sonoras e vibrações;
 - Emissões atmosféricas;
 - Resíduos sólidos;
- Projetos associados, complementares e/ou subsidiários;
- Programação temporal das fases de projeto e investimento previsto;
- Capítulo 3 – Definição do âmbito da avaliação ambiental:
 - Área de estudo;

- Dimensões e variáveis de caracterização do meio;
- Capítulo 4 – Caracterização da situação atual do ambiente:
 - Considerações gerais;
 - Diagnóstico por fator ambiental;
 - Evolução da situação de referência na ausência do projeto;
- Capítulo 5 – Identificação e avaliação de impactes ambientais:
 - Considerações gerais e aspetos metodológicos;
 - Avaliação de impactes por descritor, incluindo âmbito e metodologia específica (quando aplicável), ações geradoras de impacte por fase de projeto, identificação e avaliação de impactes por fase e quadro-síntese de impactes;
 - Análise de risco (riscos externos e intrínsecos ao projeto);
 - Avaliação do Ciclo de Vida;
 - Avaliação de impactes cumulativos;
- Capítulo 6 – Medidas de mitigação:
 - Medidas de carácter geral e/ou transversais, para a fase prévia à construção, fase de construção, fase de exploração e fase de desativação;
 - Medidas de âmbito específico, por descritor e por fase;
- Capítulo 7 – Avaliação global de impactes;
- Capítulo 8 – Monitorização e gestão ambiental dos impactes;
 - Diretrizes para planos de monitorização;
- Capítulo 9 – Lacunas técnicas ou de conhecimento;
- Capítulo 10 – Síntese conclusiva;
- Capítulo 11 – Referências bibliográficas

VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS

DESENHO 01 – Enquadramento Administrativo

DESENHO 02 – Apresentação do Projeto

DESENHO 03 – Enquadramento do Projeto nas Áreas Sensíveis

DESENHO 04 – Enquadramento do Projeto nas Plantas de Ordenamento do PDM de Sines

DESENHO 04.1 - Extrato da Carta de Ordenamento I – Planta Síntese do PDM de Sines

DESENHO 04.2 - Extrato da Carta de Ordenamento II - Áreas de Intervenção de Programa e Planos Especiais no Concelho de Sines e Faixas de Proteção da Zona Costeira do PDM de Sines

DESENHO 04.3 - Extrato da Carta de Ordenamento III – Modelo Territorial do POC ESPICHEL – Odeceixe, do PDM de Sines

DESENHO 05 – Enquadramento do Projeto no Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines

DESENHO 05.1 - Extrato da Planta de Zonamento – Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines

DESENHO 05.2 - Extrato da Planta de Condicionantes - Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines

DESENHO 06 – Carta Síntese de Condicionantes

DESENHO 07 – Reserva Agrícola Nacional

DESENHO 08 – Reserva Ecológica Nacional

DESENHO 09.1 – Unidades de Vegetação

DESENHO 09.2 – Habitats

DESENHO 09.3 – Biótopos

DESENHO 09.4 - Levantamento de Quercíneas e Identificação de Áreas de Povoamentos

DESENHO 10 – Carta Geológica 1:50 000

DESENHO 11 – Carta de Solos

DESENHO 12 – Carta do Capacidade de Uso do Solo

DESENHO 13 – Recursos Hídricos

DESENHO 13.1 – Enquadramento Hidrográfico

DESENHO 13.2 - Domínio Público Hídrico

DESENHO 14 - Ambiente Sonoro: Pontos de Medição de Ruído

DESENHO 15 – Carta de Uso e Ocupação do Solo

DESENHO 16 - Património

DESENHO 16.1 – Visibilidades do Solo

DESENHO 16.2 – Ocorrências Patrimoniais

DESENHO 17 – Carta de Hipsometria

DESENHO 18 – Carta de Declives

DESENHO 19 – Carta de Exposições

DESENHO 20 – Carta de Subunidades de Paisagem

DESENHO 21 – Carta de Qualidade Visual da Paisagem

DESENHO 22 - Carta de Absorção Visual

DESENHO 23 - Carta de Sensibilidade Visual

DESENHO 24 – Bacia Visual do Projeto – Unidades Industriais

DESENHO 25 – Impactes Cumulativos

VOLUME IV – ANEXOS

ANEXO I – Contacto de Entidades

ANEXO I.1 – Síntese do Contacto de Entidades

ANEXO I.2 – Correspondência

ANEXO I.3 – Área de estudo do Contacto de Entidades

ANEXO II – Antecedentes

ANEXO II.1 – Atribuição de estatuto PIN 266 – Madoqua H₂

ANEXO II.2 – Atribuição de estatuto PIN 267 – Madoqua NH₃

ANEXO II.3 – Ofício DGEG – Subestação e Linhas Elétricas a 400 kV

ANEXO II.4 – Ofício DGT – Marcos Geodésicos

ANEXO II.5 – Título Único ambiental

ANEXO III – Projeto de Execução

ANEXO III.1 – Peça Projeto 1- Memória Descritiva - Redes de Processo – Hidrogénio

ANEXO III.2 – Peças de Projeto 2

ANEXO III.3 – Peças de Projeto 3

ANEXO III.4 – Peças de Projeto 4

ANEXO III.5 – Peças de Projeto 5

ANEXO III.6 – Peça de Projeto 6 – Memória Descritiva – Arquitetura

ANEXO III.7 – Peças de Projeto 7

ANEXO III.8 – Peças de Projeto 8

ANEXO III.9 – Lista de Documentos

ANEXO IV – Ambiente Sonoro (Relatório Medições)

ANEXO V – Sistemas Ecológicos

ANEXO V.1 – Elenco Faunístico

ANEXO V.2 – Elenco Florístico

ANEXO VI – Património

ANEXO VI.1 – Relatório Técnico

ANEXO VI.2 – Registo Cartográfico

ANEXO VI.3 – Anexo Fotográfico

ANEXO VI.4 – Ficha de Ocorrência Patrimonial

ANEXO VI.5 – Aprovação PATA

ANEXO VI.6 – Ficha de Sítio / Trabalho Arqueológico

ANEXO VII - Plano Ambiental de Acompanhamento de Obra

ANEXO VIII – Recursos Hídricos (Monitorização RH subterrâneos – Original e Traduzida)

ANEXO IX – Estudo Geoambiental

ANEXO IX – Estudo Geoambiental Lote A

ANEXO IX – Estudo Geoambiental Lote B

ANEXO X – Avaliação de Risco

ANEXO X.1 – Plantas

ANEXO X.2 – Fichas de Dados de Segurança

ANEXO X.3 – Representações Gráficas
ANEXO X.4 – Plantas Zonas de Perigosidade
ANEXO X.5 – Resultados PHAST
ANEXO X.6 – Formulário ACL
ANEXO X.7 – Resultados de Simulação QRA
ANEXO X.8 – Avaliação de Compatibilidade de Localização
ANEXO XI – Sistematização MTD
ANEXO XII – Levantamento de Quercíneas
ANEXO XII.1 – Levantamento de Sobreiros – Área Este
ANEXO XII.2 – Levantamento de Sobreiros – Área Oeste
ANEXO XII.3 – *Shapefiles* do Levantamento de Sobreiros
ANEXO XIII – Avaliação de Ciclo de Vida
ANEXO XIV – Protocolos

1.8 APLICABILIDADE DE OUTROS REGIMES JURÍDICOS AMBIENTAIS

Conforme exposto anteriormente, o projeto da MadoquaPower2X encontra-se em fase de projeto de execução face ao Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental. O projeto terá associados os seguintes CAE (Rev. 3):

- CAE principal:
 - **20110** - Fabricação de gases industriais
- CAE secundários:
 - **20151** – Fabricação de adubos químicos ou minerais e de compostos azotados
- **35112** – Produção de eletricidade de origem térmica

Os CAE associados ao projeto (20110 e 20151), enquadram a atividade a desenvolver no Sistema da Indústria Responsável (SIR)¹, regime jurídico que estabelece os procedimentos necessários ao exercício da atividade industrial. O projeto enquadra-se também no Regime Jurídico do Licenciamento Único Ambiental (LUA)², visando a obtenção do Título Único Ambiental (TUA), no qual serão identificados todos os requisitos ambientais a dar cumprimento em todas as fases do projeto (construção, operação, monitorização e desativação/encerramento), bem como os títulos ou

¹ Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

² Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, na sua versão em vigor, resultante das alterações dadas pelo Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

autorizações administrativas requeridas e emitidas, no âmbito dos regimes jurídicos ambientais aos quais o projeto se encontra sujeito. Deste modo, foi verificada a aplicabilidade dos diversos regimes jurídicos ambientais, além do RJAIA, ao projeto da MadoquaPower2X.

1.8.1 REGIME DE PREVENÇÃO E CONTROLO INTEGRADOS DE POLUIÇÃO (PCIP)

O Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, estabelece o Regime de Emissões Industriais (REI), aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição (PCIP), bem como as regras destinadas a evitar e/ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, a fim de alcançar um elevado nível de proteção do ambiente no seu todo, usando as melhores técnicas disponíveis nos diferentes sectores de atividade.

Este regime aplica-se a atividades com potencial de poluição significativo, dada a sua natureza e a capacidade de produção das instalações associadas. As atividades abrangidas encontram-se no Anexo I do referido diploma.

Tendo em consideração as atividades desenvolvidas na MadoquaPower2X, o projeto encontra-se abrangido pelo regime PCIP, enquadrando-se nas seguintes atividades listadas no referido Anexo I:

4. Instalações do setor químico:

4.2 Fabrico de produtos químicos inorgânicos, como:

- a) Gases, como amoníaco, cloro ou cloreto de hidrogénio, flúor e fluoreto de hidrogénio, óxidos de carbono, compostos de enxofre, óxidos de azoto, hidrogénio, dióxido de enxofre, dicloreto de carbonilo.

O regime de Prevenção e Controlo Integrados da Poluição determina, nos Artigos n.º 7 e 8, que constitui obrigação do operador abrangido a implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD). São consideradas MTD as práticas (que incluem procedimentos/técnicas e tecnologias/equipamentos) mais eficazes em termos ambientais, evitando ou reduzindo as emissões e o impacto no ambiente da atividade que possam ser aplicadas em condições técnica e economicamente viáveis. Assim, é apresentada em anexo (Anexo 18-1 do Anexo 18 – PCIP) a avaliação da instalação face ao cumprimento das Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis, tendo em conta a sua fase de desenvolvimento (Projeto de Execução), enquadrados nos seguinte BREF (*Best Available Techniques reference document*):

- BREF Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers (LVIC-AAF)
- BREF - Common Wastewater and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW)
- BREF - Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector (WGC)
- BREF - Emissions from Storage (EFS);
- BREF - Energy Efficiency (ENE);
- BREF - Industrial Cooling Systems (ICS).
- REF - Monitoring of Emissions to Air and Water from Industrial Emissions Directive (I) Installations (ROM)

1.8.2 REGIME DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES (PAG)

O Decreto-lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, estabelece o regime de Prevenção de Acidentes Graves (PAG), que tem como objetivo a prevenção e controlo de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente.

Este regime aplica-se a todos os estabelecimentos onde estejam presentes as substâncias perigosas que integram as partes 1 e 2 do Anexo I do referido diploma, em quantidades iguais ou superiores às indicadas no mesmo anexo. De acordo com a quantidade e perigosidade das substâncias perigosas armazenadas, os estabelecimentos classificam-se como de nível inferior ou de nível superior, sendo este nível de enquadramento a definir as obrigações do estabelecimento.

Foi efetuado o levantamento das substâncias perigosas passíveis de estarem presentes na MadoquaPower2X, tendo em consideração o processo a desenvolver e analisadas as respetivas Fichas de Dados de Segurança (FDS).

As FDS das substâncias que se prevê que sejam utilizadas são apresentadas no âmbito da **Avaliação de Compatibilidade de Localização no Anexo X do Volume IV – Anexos.**

Seguidamente, foi efetuada uma análise às características e quantidades das **substâncias perigosas abrangidas pelo regime PAG** que se prevê que venham a estar presentes nas Unidades de Produção de H₂ e NH₃, apresentando-se no Quadro 1.2 o resultado da análise efetuada e a caracterização das referidas substâncias perigosas.

Quadro 1.2 - Caracterização das substâncias perigosas

IDENTIFICAÇÃO	TIPO DE ARMAZENAMENTO/ EQUIPAMENTO	QUANTIDADE MÁXIMA PRESENTE (q) (tonelada)	SUBSTÂNCIA DESIGNADA (substâncias listadas na Parte 2, Anexo I do RJPAG)	CATEGORIAS DE PERIGO APLICÁVEIS				CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O REGULAMENTO CLP*
				H	P	E	O	
Hipoclorito de Sódio	Outro	4,88	Não			E1		Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410
NALCO 77352	Outro	1,5	Não			E1		Aquatic Chronic 1, H410
NALCO PC-11	Outro	15,6	Não			E2		Aquatic Chronic 2, H411
Gasóleo	Outro	5,7	34 c)		P5c	E2		Flam. Liq. 3, H226 Aquatic Chronic 2, H411
Hidrogénio	Reservatório	80	15		P2			Flam. Gas 1, H220
Amoníaco	Reservatório	30.808	35		P2	E1		Flam. Gas 2, H221 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 2, H411
NALCO 1800	Big-Bag	3	Não		P5c			Flam. Liq. 3, H226

Tendo em consideração as quantidades e a tipologia das substâncias que estarão presentes na MadoquaPower2X, constata-se que esta unidade industrial se encontra abrangida pelo regime de Prevenção de Acidentes Graves, **no nível superior de perigosidade**.

No **Anexo X do Volume IV - Anexos** encontra-se o formulário de comunicação preenchido.

1.8.3 REGIME JURÍDICO DE COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA (CELE)

O Decreto-Lei n.º 12/2020, de 6 de abril, estabelece o regime jurídico aplicável ao comércio de licenças e emissão de gases com efeito de estufa, bem como as regras para o quarto período CELE, de 2021 a 2030, transpondo a Diretiva (UE) 2018/410, que altera a Diretiva 2003/87/CE.

Foi publicada a Diretiva (UE) 2023/959 do Parlamento Europeu e do Conselho de 10 de maio de 2023 que altera a DIRETIVA 2003/87/CE, relativa à criação de um sistema de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na União, e a DECISÃO (UE) 2015/1814, relativa à criação e ao funcionamento de uma reserva de estabilização do mercado para o sistema de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa da União Europeia.

Este regime aplica-se às instalações fixas que desenvolvam atividades referidas no Anexo II, de que resulte a emissão de GEE identificados no Anexo I, ambos do referido Diploma.

O Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) é um mecanismo de regulação das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em atividades que são responsáveis por cerca de 45% das emissões de GEE na União Europeia, como seja a queima de combustíveis, a refinação de óleos minerais, a metalurgia, a produção de clínquer, cal e vidro, a cerâmica, a pasta e papel, os químicos e a aviação. Este mecanismo, para além de definir limites de emissão de GEE por instalação, estabelece um limite para as emissões do conjunto das instalações e operadores aéreos abrangidos, permitindo que as empresas negociem entre si as licenças emitidas, dentro do limite global atribuído.

Considerando as atividades desenvolvidas no projeto da MadoquaPower2X, o projeto estará abrangido por duas atividades listadas no quadro “Atividades do sistema Comércio Europeu de Licenças de Emissão”, do Anexo II do Decreto-Lei n.º 12/2020, de 6 de abril, com a sua atual redação dada pela Diretiva (UE) 2023/959 do Parlamento Europeu e do Conselho de 10 de maio de 2023.

- **Atividade 24** - Produção de hidrogénio (H₂) e gás de síntese com uma capacidade de produção superior a 5 toneladas por dia.

- O projeto prevê a produção de cerca de 207 t/dia de hidrogénio.
- **Atividade 22** - Produção de amoníaco.
- **Atividade 1** – Combustão de combustíveis em instalações com uma potência térmica nominal total superior a 20 MW (excluem-se as instalações de incineração de resíduos perigosos ou resíduos urbanos independentemente da potência térmica nominal).
 - Potência térmica nominal da fábrica de hidrogénio - 334,18 MW
 - Potência térmica nominal da fábrica de amoníaco – 5 934,45 MW

A unidade de produção de amoníaco terá um Título de Emissão de Gases com Efeito de Estufa (TEGEE) separado da unidade de H₂, em cumprimento com as diretrizes deste regime.

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

2.1.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO PROJETO NO DESAFIO GLOBAL DE COMBATE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas tornaram-se num dos temas políticos mais urgentes do século e a transição energética para um planeta mais sustentável e uma economia resiliente um motor na agenda política. A Comissão Europeia adotou o Pacto Ecológico Europeu em 2019, compreendendo um conjunto de medidas para que a Europa alcance a neutralidade carbónica até 2050. Em 2016, o Governo português comprometeu-se também a alcançar a neutralidade carbónica até 2050, através do Roteiro para a Neutralidade de Carbono 2050 (RNC2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, com uma redução de 85-90% dos gases com efeito de estufa (GEE).

O hidrogénio (H₂) verde, produzido a partir da eletrólise da água com recurso a energia elétrica 100% renovável, surge como um vetor energético de elevada relevância nos Planos e Estratégias nacionais que visam a neutralidade carbónica em 2050, apresentando-se como uma alternativa para a descarbonização em setores que têm dificuldades na eletrificação como a indústria, o setor residencial ou o setor dos transportes pesados (mercadorias e passageiros).

De facto, perspetiva-se no RNC 2050 atingir **uma contribuição global de 4% no consumo de energia final no ano 2050**, com igual relevância também noutros setores, com poucas opções tecnológicas alternativas, como por exemplo, no transporte pesado de passageiros e de mercadorias. Perspetiva-se, face ao exposto, que 5% a 8% do total da eletricidade produzida será utilizada para geração de hidrogénio, no ano 2050.

Portugal trilhou já um caminho notório na área das alterações climáticas, tendo criado o **Quadro Estratégico de Política Climática (QEPiC)**, na Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, e que surgiu como a resposta política e institucional aos desafios das alterações climáticas e estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, articulando diversos instrumentos e medidas já existentes. O QEPiC, integra os principais instrumentos da política nacional nesta matéria - o **Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030)**, revogado pelo **Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030)**, na Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, e a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC 2020)**, prorrogada até 31 de dezembro de 2025 pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 53/2020, que estabelece objetivos e o modelo para implementação de soluções para adaptação de

diferentes setores aos efeitos das alterações climáticas, sendo complementada pela **P-3AC** que alarga o horizonte temporal dos objetivos estabelecidos pela ENAAC 2020, aspirando um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, resultado da execução de soluções apoiadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas (Agência Portuguesa do Ambiente 2021).

Resumidamente, o QEPiC procura: promover a transição para uma economia de baixo carbono, assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE, reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação, entre outros objetivos. O PNEC 2030 apresenta objetivos específicos que promovem o combate às Alterações Climáticas, quer em termos da redução de emissões de GEE (menos 45% e 55% em 2030, em relação a 2005), quer em termos de energias renováveis (80% de fontes renováveis na produção de eletricidade em 2030). Por fim, a ENAAC 2020 tem como visão *“Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”*, estabelecendo os seguintes objetivos, tendo como horizonte o ano 2020, mas com prorrogação pelo PNEC 2030 até 2025:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

A produção de H₂ no presente Projeto vai de encontro aos objetivos traçados a nível nacional para a descarbonização, dado que as principais vantagens do hidrogénio são:

- em complementaridade com a estratégia de eletrificação, permitir reduzir os custos da descarbonização,
- reforçar substancialmente a segurança de abastecimento num contexto de descarbonização, dado que o hidrogénio permite armazenar eletricidade renovável durante longos períodos;
- reduzir a dependência energética ao usar na sua produção fontes endógenas;
- reduzir as emissões de GEE em vários setores da economia uma vez que promove mais facilmente a substituição de combustíveis fósseis;
- promover a eficiência na produção e no consumo de energia ao permitir soluções em escala variável à medida das necessidades, próximas do local de consumo e distribuídas pelo território nacional;

- promover o crescimento económico e o emprego por via do desenvolvimento de novas indústrias e serviços associados.

Portugal, em resposta à importância do H₂ para a economia e objetivos nacionais de neutralidade carbónica delineou a Estratégia Nacional de Hidrogénio (EN-H2), que consta do anexo à Resolução do Conselho de Ministros nº 63/2020, de 14 de agosto, e da qual faz parte integrante.

Esta estratégia visa contribuir para o objetivo de descarbonização nacional e da UE, introduzindo um elemento de incentivo e estabilidade para o setor de energia, promovendo a introdução gradual de hidrogénio como pilar sustentável e integrado numa estratégia mais abrangente de transição para uma economia descarbonizada, bem como uma oportunidade estratégica para o país. Esta estratégia visa promover e impulsionar quer os fornecimentos quer os consumos, nos vários setores da economia, criando as condições necessárias para uma verdadeira economia de hidrogénio em Portugal (DGEG, 2020³).

O principal objetivo desta estratégia é garantir, a longo prazo (2050), uma descarbonização de toda a rede de Gás Natural e das Centrais Elétricas e contribuir significativamente para a descarbonização dos setores de transporte e indústria.

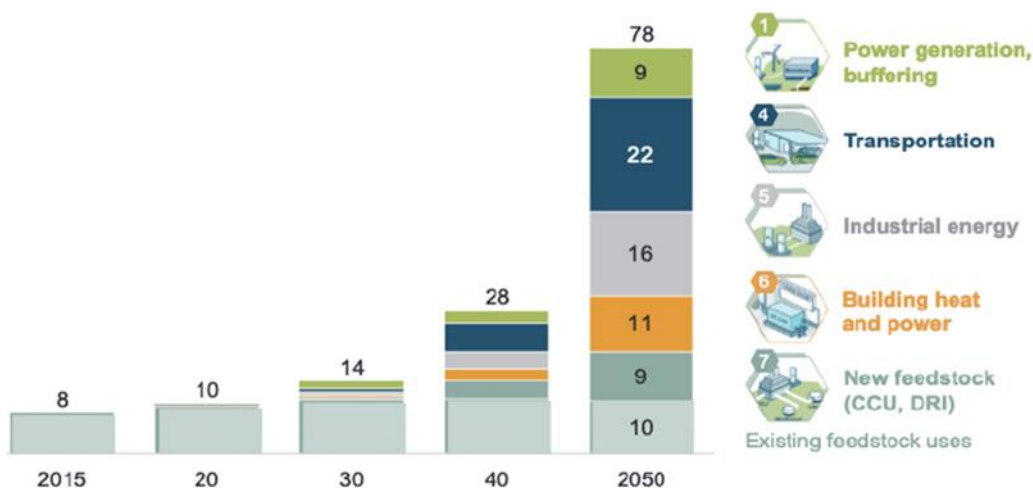
A Resolução estabelece as seguintes metas em relação ao hidrogénio verde (a cumprir até 2030):

- 10 % a 15 % de injeção de hidrogénio verde nas redes de gás natural;
- 2 % a 5 % de hidrogénio verde no consumo de energia do setor da indústria;
- 1 % a 5 % de hidrogénio verde no consumo de energia do transporte rodoviário;
- 3 % a 5 % de hidrogénio verde no consumo de energia do transporte marítimo doméstico;
- 1,5 % a 2 % de hidrogénio verde no consumo final de energia;

Em linha com as conclusões do Relatório Especial do IPCC sobre o aumento da temperatura média mundial em 1,5 °C, face à temperatura na era pré-industrial, concluiu-se que é na década 2021-2030 que devem ser concentrados os maiores esforços de redução de emissões de GEE, sendo esta a década fulcral para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica.

³ Consultado em <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-transversais/relacoes-internacionais/politica-energetica/estrategia-nacional-para-o-hidrogenio/>

Contudo, a perspetiva para a década que estamos agora a iniciar, apresentada na Figura 2.1, demonstra que é necessário desenvolver esforços adicionais, para que os objetivos acima indicados sejam cumpridos.



Fonte: <https://hydrogencouncil.com>

Figura 2.1 - Utilizações do hidrogénio: atualidade e futuro

Neste contexto, a MadoquaPower2X pretende desenvolver projetos focados na produção de hidrogénio verde e transporte de energia relacionado com a cadeia de valor do H₂.

O projeto MadoquaPower2X corresponde a uma fábrica de produção de hidrogénio de 500 MW, localizada na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), que providenciará crescimento económico, com uma atividade económica classificada como sustentável e contribuirá com 10 a 15% dos objetivos totais de investimento em hidrogénio de Portugal, inserindo-se na Estratégia Nacional Portuguesa de Hidrogénio e fornecimento de amoníaco verde à União Europeia (UE).

2.1.2 ENQUADRAMENTO DO PROJETO NO PNEC 2030

O Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030, rumo a um futuro neutro em carbono e surge no âmbito das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática, o qual prevê que todos os estados-membros elaborem e apresentem à Comissão Europeia os seus planos integrados em matéria de energia e de clima.

O PNEC abrange cinco dimensões previstas no Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática: descarbonização, eficiência energética, segurança de abastecimento, mercado interno da energia e investigação, inovação e competitividade, bem como as principais linhas de atuação planeadas para o cumprimento dos diferentes compromissos.

O PNEC 2030 estabelece as metas ambiciosas, mas exequíveis, para o horizonte 2030, nacionais de redução de emissões de gases com efeito de estufa (45% a 55%, em relação a 2005), de incorporação de energias renováveis (47%) e de eficiência energética (35%), interligações (15%), segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade e concretiza as políticas e medidas para uma efetiva aplicação das orientações constantes do RNC2050 e para o cumprimento das metas definidas.

Adicionalmente, o PNEC 2030 estabelece metas setoriais de redução de emissões de GEE, por referência às emissões registadas em 2005:

- 70 % no setor dos serviços;
- 35 % no setor residencial;
- 40 % no setor dos transportes;
- 11 % no setor da agricultura;
- 30 % no setor dos resíduos e águas residuais.

Para se alcançar as metas definidas no PNEC 2030, encontra-se na produção de hidrogénio uma alternativa muito válida e sustentada que torna a descarbonização mais sustentável e abrangente.

O projeto vai assim ao encontro dos objetivos do PNEC 2030 na ótica da redução da emissão de GEE, proveniente da energia gerada por combustíveis fósseis, contribuindo para suportar a transição energética e a progressiva mudança para uma distribuição de energia elétrica produzida a partir de uma fonte renovável.

2.1.3 INTERESSE NACIONAL DO PROJETO

O projeto em apreço foi reconhecido como Projeto de Potencial Interesse Nacional (PIN) no dia 11 de julho de 2022, com o n.º 266 e 267 para H₂ e NH₃, respetivamente, pela Comissão Permanente de Apoio ao Investidor (CPAI) da AICEP Portugal Global e de acordo com o Decreto-Lei nº 154/2013, de 5 de outubro.

Este estatuto atribuído às Unidades de Produção de H₂ e NH₃ renováveis, revela a importância que este projeto assume ao nível da economia nacional, uma vez que cumpriu os requisitos de elegibilidade patentes no referido diploma.

O Projeto representa um contributo significativo para a Estratégia Nacional de Hidrogénio (EN-H2) e para a transição energética em curso na Europa, com um peso relevante na economia local e nacional, destacando-se os seguintes pontos:

- Representa um investimento de aproximadamente 2,8 mil milhões de euros;
- Irá criar cerca de 115 postos de trabalho permanentes e 6.000 postos de trabalho indiretos a partir de 2025;
- Utilizará 560 MVA para produzir anualmente 50.000 toneladas de H₂ e 300.000 toneladas de NH₃ através de energia elétrica renovável. Numa segunda fase, o projeto utilizará uma ligação elétrica de 1400 MVA para produzir um total de 150.000 toneladas de H₂ e mais de 1 milhão de toneladas de NH₃.

2.1.4 BANCO EUROPEU DO HIDROGÉNIO

O projeto MadoquaPower2X foi um dos 7 selecionados, entre 132 candidaturas oriundas de 17 países, através do primeiro procedimento do leilão competitivo no âmbito do Banco Europeu de Hidrogénio.

Este leilão tem como finalidade promover o desenvolvimento de uma economia baseada no hidrogénio verde, substituindo os combustíveis fósseis em sectores difíceis de descarbonizar, como a indústria pesada e o transporte. Este incentivo visa oferecer subsídios para cobrir os custos de produção de hidrogénio verde, de modo a o tornar mais competitivo face à alternativa fóssil, compensando a diferença de custos inicial, e apoiando as métricas climáticas do Pacto Verde Europeu para 2050.

Este primeiro leilão de hidrogénio atribuiu um investimento total de 245 milhões de euros ao projeto, representando uma elevada responsabilidade, uma vez que o projeto tem de dar início à produção em 2029 e responder a quotas de produção de hidrogénio verde, e redução de emissões de carbono, nos primeiros 10 anos de atividade.

2.1.5 CARACTERIZAÇÃO DO PROPONENTE

A MadoquaPower2X é um consórcio internacional que junta a empresa portuguesa Madoqua Renewables Holding, a holandesa Power2X e a dinamarquesa Copenhagen Infrastructure Partners.

A MadoquaPower2X visa desenvolver um projeto líder mundial de hidrogénio verde e amoníaco renovável, através de um investimento em duas unidades de produção de H₂ e NH₃ na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), sendo este um dos projetos mais relevantes já projetados para Sines.

Atualmente, a MadoquaPower2X, divide-se nos seguintes ramos:

- A empresa Madoqua, desenvolve projetos de descarbonização industrial com base na tecnologia Power-2-X, produzindo hidrogénio e seus derivados, sendo pioneira na transição energética em Portugal;
- A empresa Power2X, promove projetos de transição energética na Europa, África e Médio Oriente, com foco no hidrogénio verde e azul, biocombustíveis e soluções de descarbonização;
- A empresa CIP, fundada em 2012, é líder global em investimentos em infraestruturas energéticas e, através do seu Fundo de Transição de Energia, investe em soluções inovadoras, como Power-2-X, para descarbonizar setores como aço, agricultura e transportes.

2.1.6 PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES

Consideram-se projetos associados ao projeto da MP2X aqueles cuja implementação constitui uma mais-valia para o projeto principal, não sendo, no entanto, imprescindíveis ao seu correto funcionamento.

Neste enquadramento, assume-se não existirem projetos associados ao Projeto em avaliação no presente EIA.

Consideram-se projetos complementares ou subsidiários ao projeto da MP2X aqueles cuja implementação é imprescindível ao bom funcionamento do projeto principal, em avaliação. Assim sendo, neste caso teremos como projeto complementar a conduta de transporte de amoníaco da unidade industrial para o porto de Sines.

2.2 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.2.1 ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

O projeto integrado de produção de H₂ e NH₃ está localizado na Região (NUT II) do Alentejo, sub-região (NUT III) do Alentejo Litoral, mais especificamente no município de Sines e na freguesia de Sines.

Na Figura 2.2 e no DESENHO 01 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS encontra-se representado o enquadramento administrativo da área de estudo.

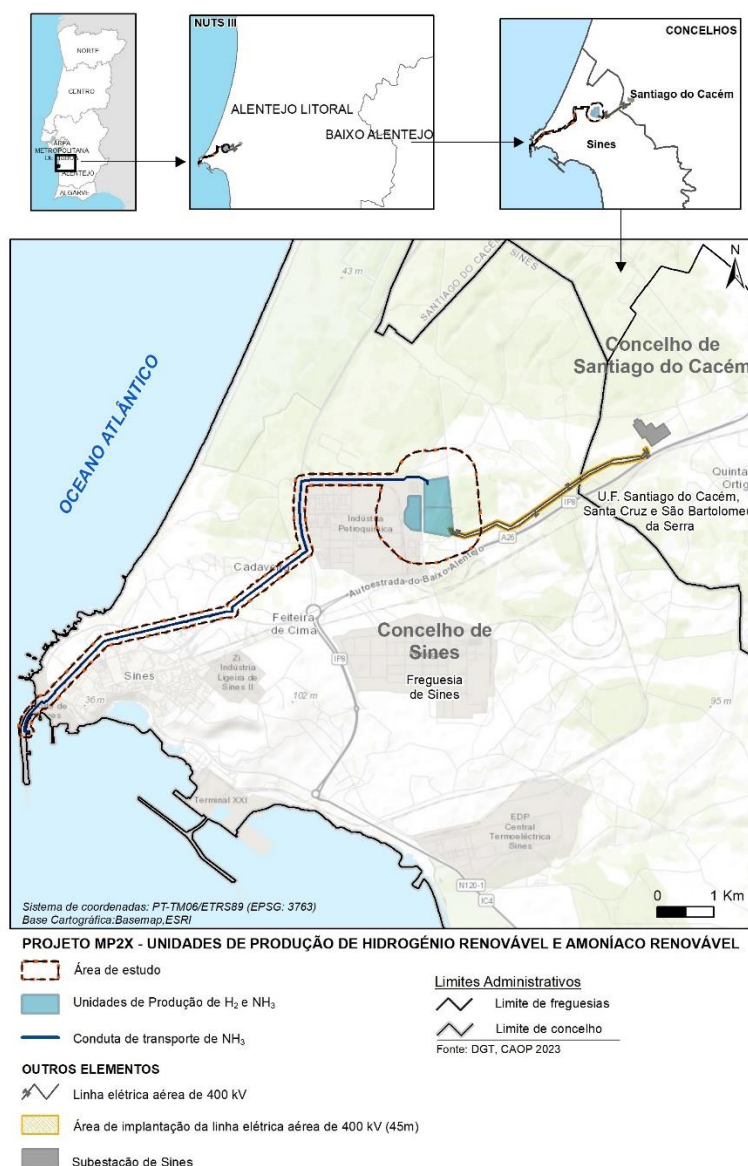


Figura 2.2 - Enquadramento administrativo do projeto

2.2.2 ENQUADRAMENTO EM ÁREAS SENSÍVEIS

De acordo com a alínea a) do artigo 2.º do RJAIA - Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e considerando as atualizações posteriores aplicáveis aos diplomas legais setoriais nele referidos, entende-se por **áreas sensíveis**:

- **Áreas protegidas** classificadas ao abrigo do Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, estabelecido no Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho (na sua versão atual republicada no Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15/10 e alterada pelo DL n.º 42-A/2016, de 12/08);
- **Sítios da Rede Natura 2000 – Zonas Especiais de Conservação (ZEC)⁴ e Zonas de Proteção Especial (ZPE)⁵**, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril (com as alterações introduzidas por: Rect. n.º 10-AH/99, de 31/05; DL n.º 49/2005, de 24/02 – que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva Habitats e a Diretiva Aves – e DL n.º 156-A/2013, de 08/11);
- **Zonas de Proteção dos Bens Imóveis Classificados ou em Vias de Classificação** definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro (com as alterações introduzidas por: Lei n.º 36/2021, de 14/06).

O Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) e as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000, inclui ainda as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente **Sítios Ramsar** (Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional – Decreto n.º 101/80, de 9 de outubro, ratificada em 24 de novembro), áreas da **Rede Mundial de Reservas da Biosfera da UNESCO** e áreas da **Rede de Reservas Biogenéticas do Conselho da Europa** que também foram consideradas no âmbito desta análise. Adicionalmente serão ainda consideradas as Zonas Importantes para as Aves (**Important Bird Areas [IBA]**).

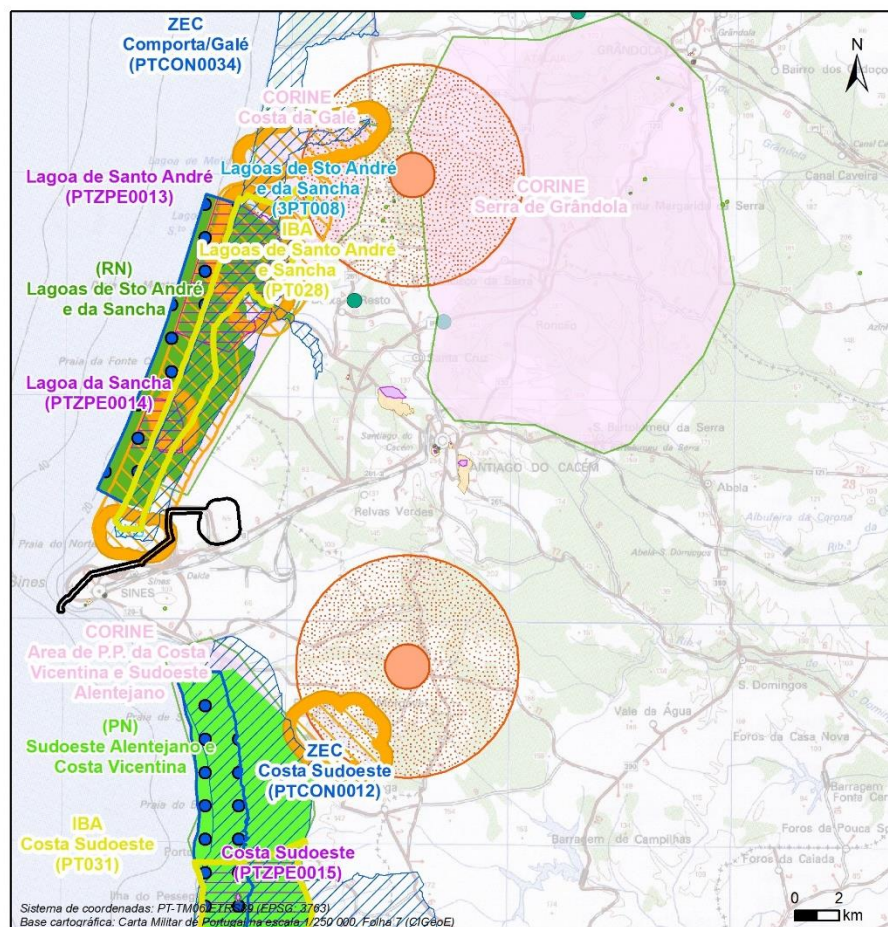
As Áreas Protegidas, os Sítios da Rede Natura 2000, os Sítios Ramsar, as Reservas da Biosfera, as Reservas Biogenéticas e as IBA são designados neste documento por áreas classificadas como sensíveis para a conservação da natureza. Já as zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação dizem respeito ao património classificado pela ex-Direção Geral do Património Cultural (DGPC) e respetivas zonas de proteção, designadamente a Zona Geral de Proteção (ZGP) de 50 m e a Zona Especial de Proteção (ZEP).

⁴ no âmbito da Diretiva Habitats - Diretiva 92/43/CEE, do Conselho, de 21/05, relativa à conservação das aves selvagens

⁵ no âmbito da Diretiva Aves - Diretiva 79/409/CEE, do Conselho, de 2/04, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens

A representação cartográfica encontra-se no DESENHO 03 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**.

Como observado na Figura seguinte não existe interseção do Projeto com áreas sensíveis, à exceção da interseção da conduta de NH₃ com áreas de aves aquáticas críticas e aves aquáticas muito críticas e da interseção com a Zona Especial de Conservação – ZEC Comporta/Galé (PTCON0034) pela área de estudo da conduta. Esta análise pode ser consultada em mais detalhe na secção 4.4.5.3, relativa aos Sistemas Ecológicos, mais especificamente à Avifauna.



PROJETO MP2X - UNIDADES DE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO RENOVÁVEL E AMONÍACO RENOVÁVEL

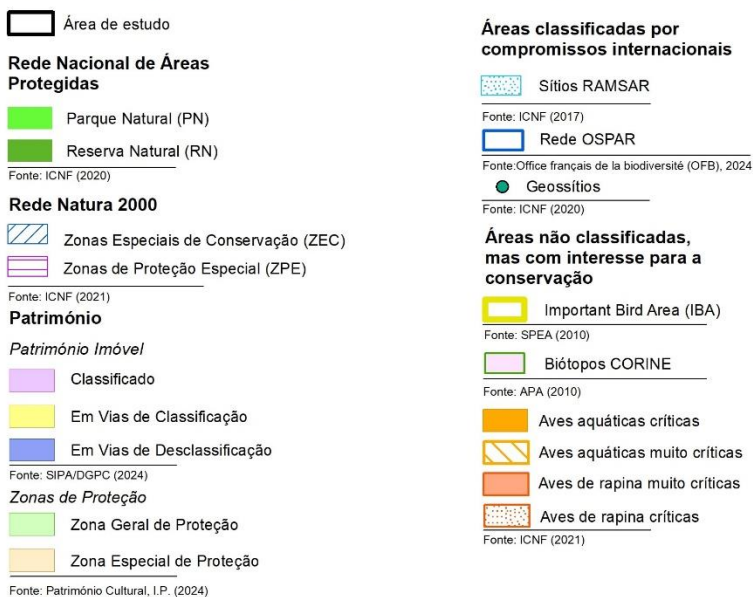


Figura 2.3 - Enquadramento do projeto nas áreas sensíveis

Em termos de distâncias das Unidades de Produção de H₂ e NH₃ às áreas sensíveis na envolvente, apresentam-se seguidamente os valores para cada área identificada:

Rede Natura:

- Zonas Especiais de Conservação (ZEC):
 - Comporta Galé (PTCON0034), interseta a área de estudo da conduta e localizada a 1,94 km das Unidades de produção;
 - Costa Sudoeste (PTCON0012), localizada a 4,23 km da área de estudo e a 4,7 km das Unidades de produção;
- Zonas de Proteção Especial (ZPE):
 - Lagoa da Sancha (PTZPE0014), localizada a 2,51 km da área de estudo e a 3,0 km das Unidades de produção;
 - Lagoa de Santo André (PTZPE0013), localizada a 6,57 km da área de estudo e a 7,07 km das Unidades de produção;

Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP):

- Parque Natural Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, localizado a 5,58 km da área de estudo e a 6,09 km das Unidades de produção;
- Reserva Natural Lagoas de Santo André e da Sancha, localizada a cerca de 1,05 km da área de estudo e a 2,2 km das Unidades de produção;

Outras áreas do sistema nacional de áreas classificadas:

- Sítio RAMSAR Lagoa de Santo André e Lagoa da Sancha (3PT008), localizado a 0,74 km da área de estudo e a 2,78 km das Unidades de produção;

Outras áreas não classificadas, mas com interesse para a conservação:

- *Important Bird Area* (IBA) Lagoa de Santo André e Sancha, localizada a 0,88 km da área de estudo e a 2,9 km das Unidades de produção;
- Biótopos CORINE:
 - Lagoa Area de P.P. da Costa Vicentina e Sudoeste Alentejano, localizado a cerca de 4,08 km da área de estudo e a 4,73 km da Unidade de produção;
 - Costa da Galé, localizado a cerca de 0,6 km da área de estudo e a 1,45 km da Unidade de produção;

2.2.3 ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

2.2.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Tendo em consideração o enquadramento administrativo do projeto, procedeu-se à avaliação dos instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, avaliando-se a compatibilidade do projeto com as disposições destes instrumentos.

O enquadramento legal está estabelecido na 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, na sua versão em vigor (4.ª versão dada pelo Decreto-Lei n.º 52/2021, de 15 de junho) e no regime jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, e posteriormente revisto pelo Decreto Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, encontrando-se em vigor a sua versão mais recente (4.ª versão) com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 45/2022, de 8 de julho.

A cartografia utilizada para a análise dos instrumentos de gestão territorial está presente no Volume III – Peças Desenhadas, a saber:

- Enquadramento do Projeto em Áreas Sensíveis (DESENHO 03 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**);
- Enquadramento do Projeto nos extratos das Plantas de Ordenamento do PDM de Sines (DESENHOS 04.1, 04.2 e 04.3 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**);
- Enquadramento do Projeto nos extratos das Plantas de Ordenamento e Condicionantes do Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines (DESENHOS 05.1 e 05.2 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**);
- Carta Síntese Condicionantes, onde se inclui a informação de condicionantes existentes, enviadas pelas várias entidades contactadas (DESENHO 06 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**);
- Enquadramento do Projeto na RAN (DESENHO 07 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**);
- Enquadramento do Projeto no Extrato da Carta da REN do município (DESENHO 08 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**).

2.2.3.2 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

O quadro legislativo do ordenamento do território assenta num sistema de gestão territorial, concretizado através de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), sendo o respetivo regime jurídico regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, tendo sido revogado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua atual redação, que o revê.

Este sistema organiza-se num quadro de interação coordenada em quatro âmbitos (Quadro 2.1).

Quadro 2.1 - Organização do sistema de gestão territorial

Sistema de Gestão Territorial	ÂMBITO	INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL
	Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) Programas setoriais Programas especiais
	Regional	Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT)
	Intermunicipal	Programas Intermunicipais Plano Diretor Intermunicipal Planos de Urbanização Intermunicipais Planos de Pormenor Intermunicipais
	Municipal	Planos Diretores Municipais (PDM) Planos de Urbanização (PU) Planos de Pormenor (PP)

No Quadro 2.2 identificam-se os IGT em vigor na área de estudo Unidade de Produção de Hidrogénio (H2) e de amoníaco (NH3), assim como da conduta que transporta o produto NH3 até ao porto marítimo de Sines, procedendo-se posteriormente ao desenvolvimento da análise de conformidade do projeto com os mesmos.

Quadro 2.2 - Principais Instrumentos de Gestão Territorial na área do projeto

TIPO	IGT	DIPLOMA
Âmbito Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	Aprovação: Lei n.º 58/2007, de 04 de setembro (revogada); 1.ª Revisão: Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro
	Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000)	1.ª Publicação: Resolução do Conselho de Ministros n.º 115 A/2008, de 21 de julho
	Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000)	1.ª Publicação: Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho; 1.ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro; 1.ª Alteração: Lei n.º 98/99, de 26 de julho; 2.ª Alteração: Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto
	Plano Nacional da Água (PNA)	Aprovação: Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, e pelas leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro, e n.º 44/2017, de 19 de junho, com última alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro)

TIPO	IGT	DIPLOMA
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Sado e Mira (RH6)	1.ª Publicação: Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro; 1.ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro
	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF ALT)	Aprovação: Portaria n.º 54/2019, de 11 de fevereiro
	Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6)	Aprovação do PGRI do 1.º ciclo*: Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada através da Declaração de Retificação n.º 22 A/2016, de 18 novembro, em vigor até dezembro de 2021. Em 2018 iniciaram-se os trabalhos de preparação do 2.º ciclo, culminando com a publicação do presente PGRI para o período 2022-2027 (2.º ciclo).
	Programa da Orla Costeira de Espichel-Odeceixe	1.ª Publicação: Resolução do Conselho de Ministros n.º 87-A/2022, de 4 de outubro 1ª Retificação: Declaração de Retificação 26/2022, de 17 de outubro
Âmbito Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA)	1.ª Publicação: Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto; 1.ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 30-A/2010, de 1 de outubro
Âmbito Municipal	Plano Diretor Municipal (PDM) de Sines	1.ª Publicação: Portaria n.º 623/90, de 4 de agosto; 1.ª Alteração por Adaptação: Aviso n.º 24325/2010, de 23 de novembro; 2.ª Alteração: Aviso n.º 4383/2014, de 31 de março; 3.ª Alteração por Adaptação: Aviso n.º 8220/2017, de 20 de julho; Normas Provisórias: Aviso n.º 1498/2022, de 24 de janeiro; 4ª Alteração por Adaptação: DECL 24/2024, de 21 fevereiro; Normas Provisórias - Prorrogação: Aviso 8515/2024/2, de 22 de abril
	Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines (PUZILS)	1.ª Publicação: Edital n.º 1090/2008, de 7 de novembro 1.ª Alteração Simplificada: Aviso n.º 4700/2021, de 15 de março Suspensão da Iniciativa do Município: Aviso n.º 18433/2021, de 29 de setembro

2.2.3.3 SÍNTESE DA CONFORMIDADE COM IGT

Seguem-se algumas considerações sobre os principais IGT identificados no Quadro 2.2, tendo em conta a sua importância para o desenvolvimento desta tipologia de projeto e, sobretudo, a sua relevância para a determinação no presente EIA:

PROGRAMA NACIONAL DA POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

De entre os IGT de âmbito nacional identificados, destaca-se o PNPOT em vigor, que é o instrumento de topo do sistema de gestão territorial e define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial, estabelecendo o modelo de organização do território nacional. Este programa traduz, portanto, o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais, sendo o instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

O Relatório de Diagnóstico do PNPOT menciona no seu ponto “2.4 – Atividades económicas e inovação” que *“A construção de uma economia mais competitiva, inclusiva e sustentável, assenta num conjunto de pilares que evidenciam a importância de construir geografias inteligentes assentes em processos mais inovadores e colaborativos”*.

Por sua vez, de entre os Desafios Territoriais do PNPOT, identificados no relatório da Estratégia, o desafio “D2 – Promover um sistema urbano policêntrico” assume que *“afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e competitividade externa, reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna e promover a qualificação urbana como elemento condicionador do bem-estar social e da qualidade de vida constituem os três objetivos no quadro da estruturação policêntrica do território”*. Neste ponto, e atendendo às relações com o sistema internacional, *“as cidades devem-se posicionar, em termos económicos, dentro das cadeias de valor globais, das cadeias de fornecimento globais, das redes globais de comércio, dos sistemas globais de inovação, das redes globais de investidores, talento, mercados de trabalho ou associações profissionais”*.

Das medidas de política do PNPOT destacam-se, no Domínio Económico e no âmbito deste projeto, as seguintes:

Medida “3.8 – Desenvolver ecossistemas de inovação de base territorial”, com enquadramento nos desafios territoriais:

- D2 – Promover um sistema urbano policêntrico
 - 2.1 – Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e de competitividade externa;
 - 2.3 – Promover a qualidade urbana.
- D3 – Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial

- 3.2 – Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização;
- 3.3 – Promover o desenvolvimento transfronteiriço.
- D5 – Promover a governança territorial
 - 5.1 – Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível;
 - 5.2 – Promover redes colaborativas de base territorial;
 - 5.3 – Aumentar a cultura territorial.

Medida “3.10 – Reforçar a internacionalização e a atração de investimento externo”, com enquadramento nos desafios territoriais acima listados, à exceção do 5.1.

Verifica-se assim que há conformidade e que o projeto vai ao encontro dos objetivos deste programa nacional.

PLANO SECTORIAL DA REDE NATURA 2000

Relativamente aos planos sectoriais de âmbito nacional, destaca-se, pela sua relevância para a definição do âmbito do EIA, o PSRN 2000.

Efetivamente, este plano tem por objetivo a salvaguarda e valorização das ZEC e das ZPE, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas. A análise e identificação das áreas sensíveis existentes na envolvente da área do projeto é efetuada na Secção 2.2.2, sendo que importa referir a presença da ZEC Comporta – Galé (PTCON0034) numa pequena parcela da área de estudo da conduta de amoníaco, realçando que quer a unidade industrial, quer **a conduta, não irão apresentar qualquer interferência com a ZEC**. Esta ZEC tem um Plano de Gestão datado de abril de 2020.

PLANO RODOVIÁRIO NACIONAL

O PRN 2000, publicado em 2000, é um documento legislativo que estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias de Portugal e traduz um desenvolvimento do plano rodoviário de 1985 que, por sua vez, tinha substituído o de 1945. Este plano define a Rede Rodoviária Nacional como sendo formada pela Rede Fundamental, constituída por Itinerários Principais (IP), e pela Rede Complementar, constituída por Itinerários Complementares (IC), e que podem ter troços de diferentes tipologias: autoestrada, via rápida ou estrada.

Na rede complementar, além dos IC, foram ainda incluídas as Estradas Nacionais (EN) que constituíam a Rede Rodoviária Nacional estabelecida em 1945 e que, no plano de 1985, eram apenas genericamente identificadas como "outras estradas". O PRN 2000 refere-se ainda às Redes de Estradas Municipais e cria um tipo de estradas, as Estradas Regionais (ER) a partir da transformação de parte das antigas EN.

De notar que a unidade industrial ficará localizada a norte da A26/IP8, sendo atravessada pela estrada de acesso à Zona Norte da ZILS, não apresentando qualquer interferência com estradas do PRN. Já no que se refere à conduta a mesma irá interseccionar a A26/IP8, A26-1 e uma estrada municipal.

PLANO NACIONAL DA ÁGUA

O PNA estabelece as grandes opções da política nacional da água e os princípios e orientações a aplicar pelos planos de gestão de regiões hidrográficas e outros instrumentos de planeamento das águas.

O PNA em vigor, aprovado em 2016 para um período máximo de 10 anos, inclui uma análise dos principais problemas das águas e o diagnóstico da situação à escala nacional, assim como a definição de objetivos, medidas e ações.

Ao conjugar-se a análise deste plano com a análise de impactos nos recursos hídricos efetuada no capítulo 5.8, nomeadamente no que se refere a aspetos quantitativos e qualitativos, considera-se que os impactos serão de **magnitude reduzida e pouco significativos** pelo que se conclui que o projeto está compatível com os objetivos deste Plano, garantindo a proteção ambiental das massas de água da região.

PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DO ALENTEJO

A elaboração do PROTA visou a espacialização de estratégias de desenvolvimento territorial para a região do Alentejo, envolvendo um conjunto de 47 municípios, incluindo o de Sines, concelho onde se insere o projeto em estudo.

Este programa tem como objetivo principal *“afirmar o Alentejo como um território sustentável e de forte identidade regional, sustentada por um sistema urbano policêntrico, garantindo adequados níveis de coesão territorial e integração reforçada com outros espaços nacionais e internacionais, valorizando o seu posicionamento geoestratégico”*.

Atendendo à natureza do projeto em estudo, destaca-se o Eixo Estratégico 3 – *“Diversificação e qualificação da base económica regional”*, com especial enfoque para o Objetivo Estratégico 1 – *“Reforçar e desenvolver de forma sustentada e mais competitiva os sectores tradicionais estratégicos ampliando e qualificando as respetivas cadeias de valor, e consolidar o desenvolvimento das atividades estratégicas emergentes diversificando e qualificando a base económica e afirmando novos sectores de especialização regional”*.

Verifica-se assim que há conformidade e que o projeto vai ao encontro dos objetivos deste programa regional.

PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA

De entre os planos territoriais de âmbito regional destacam-se, pela sua relevância para a avaliação dos impactes ambientais do projeto, os planos relacionados com os recursos hídricos e, neste caso concreto, o PGRH do Sado e Mira (PGRH6).

O PGRH6 constitui, tal como os restantes PGRH, um instrumento de planeamento dos recursos hídricos e visa a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas a que respeita. Os PGRH são desenvolvidos de acordo com o estabelecido na Lei da Água⁶ e do Despacho n.º 11955/2018, 2.ª série, de 12 de dezembro, pelo que a aplicação do previsto no PGRH6 permite ir ao encontro dos objetivos de qualidade estabelecidos na Diretiva Quadro da Água (DQA), contribuindo assim para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas.

Ao conjugar-se a análise deste plano com a análise de impactes nos recursos hídricos efetuada no capítulo 5.8, nomeadamente no que se refere a aspetos quantitativos e qualitativos, considera-se que os impactes serão de **magnitude reduzida e pouco significativos** pelo que se conclui que o projeto está compatível com os objetivos deste Plano, garantindo a proteção ambiental das massas de água da região.

PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DO ALENTEJO

Os PROFs constituem os instrumentos de gestão territorial que estabelecem um conjunto de normas relativas ao uso, ocupação, utilização e ordenamento da floresta à escala regional.

Estes programas contêm, entre outros elementos, um documento estratégico com a caracterização biofísica, socioeconómica e dos recursos florestais, as funções dos espaços florestais e áreas florestais sensíveis, objetivos, normas e modelos de gestão, programa de execução, de monitorização e avaliação. Contêm ainda uma carta síntese com a representação gráfica das sub-regiões, das áreas florestais sensíveis, áreas classificadas, áreas públicas e comunitárias, matas modelo, áreas submetidas ao regime florestal e corredores ecológicos.

O PROF ALT entrou em vigor em 2019 e trata-se de um PROF de segunda geração, que corresponde aos anteriores PROFs do Alto Alentejo, do Alentejo Central, do Alentejo Litoral e do Baixo Alentejo.

Com uma abordagem multifuncional, o PROF ALT integra as seguintes funções gerais dos espaços florestais:

- Produção;

⁶ A Lei da Água assegura a transposição da Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água.

- Proteção;
- Conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos;
- Silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores;
- Recreio e valorização da paisagem.

O PROF ALT abrange, entre outros territórios do Alentejo Litoral, o território do município de Sines. No entanto, nos termos do artigo 7º da Portaria n.º 54/2019, de 11 de fevereiro, constata-se que a área de implantação do projeto não se encontra abrangida pelo Regime Florestal. Esta informação pode ser confirmada no sítio do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF, I.P.), no Regime Florestal e Outras Áreas (REFLOA), projeto geográfico implementado pelo Departamento de Gestão de Áreas Públicas Florestais (DGAPF) que comporta a delimitação dos terrenos submetidos ao Regime Florestal em Portugal continental, independentemente da entidade gestora, e dos terrenos que se encontram sob jurisdição ou gestão do ICNF, I.P., não submetidos ao Regime Florestal.

Da análise efetuada conclui-se que, face à tipologia de projeto – não se trata de um projeto do âmbito da gestão florestal – o mesmo não está sujeito ao cumprimento das normas de intervenção específica relativas às práticas florestais – pelo que, **desde que sejam cumpridos os objetivos de proteção das áreas florestais sensíveis e das áreas classificadas, não se prevê qualquer incompatibilidade do Projeto com o PROF-ALT.**

De salientar ainda que o PROF ALT indica, no artigo 8.º, quais as espécies protegidas e sistemas florestais que são objeto de medidas de proteção específicas, com destaque, no âmbito deste estudo, para o sobreiro (*Quercus suber*) uma vez que foram identificados na área de estudo exemplares desta espécie, conforme se pode verificar no capítulo da biodiversidade (4.4).

Neste contexto, sendo a responsabilidade de desmatagem e desflorestação do proprietário dos lotes (AICEP) onde o projeto industrial se irá desenvolver têm vindo a decorrer reuniões de articulação com esta entidade de forma a garantir o cumprimento das medidas de salvaguarda necessárias ao licenciamento desta atividade, tal como estabelecido no acordo entre a MP2X e a AICEP, apresentado no Anexo XII.

PLANO DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA

Os PGRI são elaborados no âmbito da Diretiva das Inundações (Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro, transposta para a legislação nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro) e visam a redução das potenciais consequências prejudiciais das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas, nas zonas identificadas com riscos potenciais significativos.

A área em estudo está fora das áreas inundadas delimitadas para o período de retorno de 100 anos, verificando-se assim que há conformidade do projeto com este plano.

PROGRAMA DA ORLA COSTEIRA DE ESPICHEL-ODECEIXE (POC-EO)

Em consonância com o disposto no Decreto-Lei n.º 159/2012, de 24 de julho, na sua redação atual, que regula a elaboração e a implementação dos planos de ordenamento da orla costeira, reconduzidos no âmbito do RIJGT à figura de programas especiais, o POC -EO concretiza o quadro global de objetivos estratégicos preconizados para a respetiva orla costeira. Nos termos do referido decreto-lei, estabelece -se que o POC -EO abrange todas as áreas incluídas na orla costeira, nomeadamente as áreas portuárias, e a respetiva zona terrestre de proteção, procedendo -se ainda à identificação de faixas de risco e ao estabelecimento dos respetivos regimes de salvaguarda, com vista a reduzir a exposição ao risco de pessoas, atividades e infraestruturas.

O âmbito territorial do POC -EO inclui as águas marítimas costeiras e interiores e os respetivos leitos e margens, assim como as faixas de proteção marítimas e terrestres inseridas na área dos municípios de Sesimbra, Setúbal, Grândola, Santiago do Cacém, Sines e Odemira.

A entrada em vigor do POC -EO implica que os planos territoriais preexistentes tenham de incorporar de forma coerente e integrada as orientações e diretrizes do Programa, facto que sucedeu com o PDM de Sines onde a respetiva Carta de Ordenamento III (DESENHO 04.3 do VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS) apresenta o Modelo Territorial do POC Espichel-Odeceixe.

De acordo com o Modelo Territorial do POC – EO, verifica-se que apenas a conduta interceta áreas abrangidas por este Programa, nomeadamente **“Áreas predominantemente artificializadas”** e **“Áreas portuárias”**.

De acordo com o POC-EO “As Áreas Predominantemente Artificializadas identificadas em modelo territorial caracterizam--se pela prevalência da ocupação edificada do solo — compacta ou descontínua extensiva — e, em resultado dessa situação, pela inexistência de valores biofísicos relevantes que justifiquem abrangência por qualquer Faixa de Proteção, sem prejuízo de em algumas situações o valor biofísico afetado poder vir a ser recuperado em resultado da reposição da legalidade por uso e ocupação indevido do solo”.

No que se refere às áreas portuárias “Correspondem às áreas de jurisdição dos Portos de Setúbal e Sesimbra e dos Portos de Sines e do Algarve, que estão representadas no modelo territorial”.

No âmbito da NG 9 é referido que deve ser observado os seguintes aspetos, relativamente às áreas portuárias:

“a) Garantir a adoção de soluções que considerem a minimização da interferência com as áreas naturalizadas características da orla costeira ou com valores naturais, patrimoniais e paisagísticos reconhecidos;

b) Privilegiar, na sua localização, áreas atualmente já artificializadas ou infraestruturadas, de forma a salvaguardar áreas menos perturbadas desse incremento de pressão;”

Considerando que na zona abrangida pelo POC-EO, a conduta desenvolve-se ao longo da esteira de tubagens já existente, em áreas artificializadas ou áreas portuárias, não interferindo com outras áreas, conclui-se não existir qualquer incompatibilidade com este IGT.Plano Diretor Municipal de Sines

Os PDM estabelecem a estratégia de desenvolvimento municipal dos territórios, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos.

Seguidamente será feito o enquadramento do projeto com o PDM de Sines⁷.

Num concelho marcado pela componente industrial, o PDM de Sines tem em vista a harmonização do processo de crescimento económico e urbano com o bem-estar social e a preservação do ambiente e do património natural e paisagístico do concelho.

Os objetivos de desenvolvimento do concelho definidos no plano assentam nas seguintes orientações principais: minimização dos problemas de natureza ambiental; criação de emprego com base na mobilização de recursos endógenos e satisfação de carências da população.

À data da elaboração do presente EIA, o PDM de Sines encontra-se em processo de revisão.

A análise do PDM de Sines serve para identificar, caracterizar e delinear as disposições regulamentares a que o projeto está sujeito. As disposições regulamentares foram publicadas na Portaria n.º 623/90, de 4 de agosto, alterada em seis ocasiões pelo Aviso n.º 24325/2010, de 23 de novembro, Aviso n.º 4383/2014, de 31 de março, Aviso n.º 8220/2017, de 20 de julho, Aviso n.º 1498/2022, de 24 de janeiro, DECL 24/2024, de 21 fevereiro e Aviso 8515/2024/2, de 22 de abril.

A análise que se segue compreende a avaliação geográfica das plantas de Ordenamento do PDM de Sines⁸.

⁷ As principais condicionantes identificadas no enquadramento do projeto com as plantas de condicionantes dos PDM em análise serão tratadas com maior detalhe na Secção 0.

⁸ Do PDM de Sines foram analisadas as Plantas de Ordenamento I e II (Planta de Ordenamento I Planta Síntese e Planta de Ordenamento II - Áreas de Intervenção dos Planos Especiais no Concelho de Sines e Faixas de Proteção da Zona Costeira) pois são as únicas plantas de ordenamento do plano com prevalência na área de implantação do projeto.

ORDENAMENTO – PLANTA I

Na Planta de Ordenamento I – Planta de Síntese do PDM de Sines (DESENHO 04.1 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**), a área de estudo e a área de implantação das unidades de produção inserem-se na classe Áreas urbanas e urbanizáveis, da Zona industrial e Logística de Sines (ZILS).

Os elementos regulamentares são estabelecidos nos artigos 40.º a 48.º do Aviso n.º 8220/2017, de 20 de julho. O artigo 47.º refere a leitura dos PU para avaliação dos regimes gerais de urbanização e de construção, os quais se orientam pelos artigos 56.º a 72.º do PDM.

No que se refere à conduta que transporta o produto NH₃ até ao porto marítimo de Sines, a respetiva área de estudo engloba as seguintes classes de espaços:

- Áreas urbanas e urbanizáveis
- Espaços de equipamentos e infraestruturas (ETAR da ribeira de Moinhos e sua área de proteção)
- Áreas agrícolas (Outras áreas agrícolas ou agropastoris)
- Áreas agrícolas (áreas abrangidas pela Reserva Agrícola Nacional)
- Áreas florestais (Outras áreas florestais ou silvopastoris)
- Património Arquitetónico
- Esteira de tubagens
- Áreas de conservação da Natureza e proteção da Paisagem (Áreas e faixas de proteção, enquadramento e integração)
- Áreas degradadas a recuperar
- Áreas portuárias
- Rede viária (Via rápida R-41 e Itinerário principal nº. 8)

Como resultado desta análise não se observam incompatibilidades com o desenvolvimento do projeto.

Quadro 2.3 - Classes de espaços inseridos na área de estudo e área de implantação do projeto

TIPO		ÁREA DE ESTUDO	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO
Unidade Industrial	Áreas urbanas e urbanizáveis	X	X
Conduta	Áreas urbanas e urbanizáveis	X	X

TIPO		ÁREA DE ESTUDO	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO
	Espaços de equipamentos e infraestruturas	X	-
	Áreas agrícolas	X	-
	Áreas florestais	X	-
	Áreas de conservação da Natureza e proteção da Paisagem	X	-
	Áreas degradadas a recuperar	X	
	Áreas portuárias	X	
	Património Arquitetónico	X	
	Rede viária (Via rápida R-41 e IP8)	X	X
	Esteira de tubagens*	X	X

*Este espaço canal está assinalado na carta de Ordenamento - Planta I, mas não consta da respetiva legenda

ORDENAMENTO – PLANTA II

Tanto a área de estudo como a área de implantação das unidades industriais interseitam a Faixa de Proteção da Zona Costeira (5 Km) delimitada na Planta de Ordenamento II - Áreas de Intervenção dos Planos Especiais no Concelho de Sines e Faixas de Proteção da Zona Costeira (DESENHO 04.2 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**) do PDM de Sines.

Os elementos regulamentares são estabelecidos nos artigos 2.º-A e 80.º-A do Aviso n.º 8220/2017, de 20 de julho. O n.º 4 do artigo 80.º-A estabelece a Faixa de Proteção da Zona Costeira e o n.º 3 do artigo 2.º-A estabelece que estas áreas são definidas pelo PROTA.

O PROTA, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto, apresenta as regras específicas para as ações de urbanização e edificação no litoral alentejano (Ponto 189). A Zona de Proteção Costeira é definida na alínea c) e as proibições são enunciadas nas sub-alíneas i) e ii). Nenhuma restrição aplicável ao projeto é observada nesses números.

No que se refere à conduta que transporta o produto NH₃ até ao porto marítimo de Sines, a respetiva área de estudo engloba as seguintes classes de espaços:

- Faixa de Proteção da Zona Costeira (5 Km);
- Faixa Costeira (2 km);
- Limite da Área de Intervenção do Programa da Orla Costeira Espichel-Odeceixe.

Relativamente à faixa de proteção da zona costeira, a implantação da conduta não apresenta incompatibilidade com o estabelecido na subalínea ii), da alínea c, da Norma 189 do PROTA. Também relativamente à implantação na faixa costeira não se verifica

qualquer incompatibilidade com o estabelecido nas subalíneas da alínea b) da referida Norma.

No que se refere à implantação da conduta na área de intervenção do POC-EO, esta questão foi já analisada anteriormente, pelo que se remete para a análise efetuada no âmbito do POC-EO, que conclui não existir incompatibilidade com este IGT.

PLANO DE URBANIZAÇÃO DA ZONA INDUSTRIAL E LOGÍSTICA DE SINES (PLANTA DE ZONAMENTO E PLANTA DE CONDICIONANTES)

O PUZILS⁹ entrou em vigor no dia 8 de novembro de 2008. Abrange uma área de 4.157 hectares, correspondente a 21% da área total do concelho de Sines e encontra-se maioritariamente sob gestão da AICEP Global Parques.

Este plano foi publicitado através do EDITAL n.º 1090/2008, de 7 de novembro, alterado pelo Aviso n.º 4700/2021, de 15 de março. Está em vigor uma suspensão parcial do PUZILS, com adoção de medidas preventivas, conforme Aviso n.º 18433/2021, de 29 de setembro, mas sem qualquer impacto na área de intervenção do Projeto.

Este Plano de Urbanização foi elaborado e tem vindo a ser executado no contexto da crescente procura de Sines para a instalação de atividades industriais e logísticas, com o objetivo de potenciar um desenvolvimento harmonioso destes setores com valores como a paisagem e a qualidade de vida.

Entre as mais-valias do plano incluem-se a imposição de um sistema de monitorização ambiental, o estabelecimento de parâmetros urbanísticos e a delimitação de uma estrutura ecológica com vista à salvaguarda dos valores biofísicos.

Através do referido Aviso n.º 4700/2021, de 15 de março de 2021 foi publicada, no Diário da República, uma Alteração Simplificada do PUZILS. Em termos de zonamento, esta alteração traduziu-se na extinção da subcategoria “SU – indústrias extrativas existentes”, sendo o espaço correspondente integrado na subcategoria “SUP – industrial e de produção energética” (na qual se insere a área de estudo) e passando o uso do solo dominante a ser o definido para esta subcategoria.

PLANTA DE ZONAMENTO

Atendendo às categorias de uso do solo da Planta de Zonamento do PUZILS (DESENHO 05.1 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**), a área de estudo insere-se na categoria Solo de Urbanização Programada (SUP) – Industrial e de Produção Energética (A3 – SUP), a parte da unidade industrial localizada a nascente da estrada e em Solo Urbanizado (SU) - Industrial e de Produção Energética (A1 – SU), a parte da unidade industrial localizada a poente da estrada.

⁹ 1.ª Publicação: Edital n.º 1090/2008, de 7 de novembro; 1.ª Alteração Simplificada: Aviso n.º 4700/2021, de 15 de março; Suspensão da Iniciativa do Município: Aviso n.º 18433/2021, de 29 de setembro.

No que se refere à conduta, a mesma só intersesta parcialmente a zona abrangida pelo PU, inserindo-se em espaços da Estrutura Ecológica Terciária correspondentes aos espaços verdes envolventes à rede viária.

Os elementos regulamentares são estabelecidos nos artigos 11.º e 18.º, devendo também ser dada atenção ao artigo 14.º (Edital n.º 1090/2008, de 7 de novembro). Segundo consta na legislação, esse espaço corresponde às “*áreas de expansão de atividades industriais e de produção energética*” (alínea b) número i) do artigo 11.º). Destinam-se “*preferencialmente à instalação de grandes estabelecimentos/instalações industriais e de produção de energia, mediante prévia infraestruturação da área, podendo ainda incluir instalações comerciais e tecnológicas, bem como serviços complementares e compatíveis, nomeadamente armazéns ou outros edifícios de apoio à sua laboração e normal atividade.*” (artigo 18.º).

Não se observam incompatibilidades com o desenvolvimento do projeto.

No que respeita agora às Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (OUPG) e às Unidades de Execução (EU), tem-se que o projeto pertence à OUPG A e às EU A1 e A3.

Os elementos regulamentares são estabelecidos nos artigos 29.º, 30.º e 31.º. (Aviso n.º 1090/2008, de 7 de novembro, e Aviso n.º 4700/2021, de 15 de março). Posto isto, verifica-se de seguida a conformidade do projeto com o disposto no artigo 30.º. Este artigo enumera as condições que o projeto deve cumprir para salvaguardar o escoamento das águas pluviais e os lençóis freáticos, nomeadamente as seguintes:

1 - A organização da drenagem pluvial deverá ser de tal modo que se consiga a máxima infiltração, oferecendo áreas verdes, bacias de receção e bocas de lobo a jusante.

2 - Para evitar a poluição das toalhas freáticas deverão:

i) Ser colocados dispositivos para regular a remoção de areias e de gorduras/óleos antes da infiltração das águas nos terrenos;

ii) Os planos de pormenor e os projectos de edificação deverão explicitar e justificar tais dispositivos.

iii) Em relação a situações existentes deverá a CM fazer vistorias periódicas e proceder à notificação das entidades em causa sempre que se tornar aconselhável melhorar ou rectificar situações inconvenientes;

iv) Quando a implantação de instalações industriais, de produção de energia e logísticas conduzir à necessidade de cortar as linhas de drenagem, deverão estas ser desviadas, nos termos do disposto no n.º 5 do artigo 26.º do presente regulamento.

3 - Os corredores verdes de protecção e enquadramento, definidos na estrutura ecológica terciária, devem ser respeitados para integração coordenada das redes de infra-estruturas e para o seu tratamento paisagístico tendo em vista os objectivos

expressos nos perfis transversais tipo e demais cuidados relativos à estrutura ecológica.

No que se refere ao ponto 1 do artigo 30, verifica-se que o projeto de drenagem teve em consideração as premissas definidas pois tal como referido na respetiva Memória Descritiva “Verifica-se que os caudais de descarga e os volumes de armazenamento cumprem com o definido no Plano de Drenagem da ZILS”.

Relativamente às questões referidas no ponto 2, tal como se pode verificar pela análise do Projeto de Drenagem de Águas Pluviais e conforme descrito no ponto 9.2 da respetiva Memória Descritiva: “As águas oleosas e potencialmente contaminadas, devido a fugas e derrames potencialmente contaminantes do sistema de lubrificação dos compressores e de outros equipamentos rotativos importantes, provenientes das áreas pavimentadas das Plantas, são recolhidas nas bacias de águas pluviais de primeira lavagem. A água de primeira lavagem é bombeada para as unidades de tratamento pelas bombas de águas pluviais de primeira lavagem, uma em funcionamento e outra em espera. As bombas foram concebidas para esvaziar o volume da primeira descarga em 48 horas.

O tratamento da primeira descarga consiste na desoleificação através do sistema CPI (Corrugated Plate Intercetor). O CPI consiste em placas onduladas paralelas com o eixo das ondulações paralelo à direção do fluxo. O conjunto de placas é tipicamente inclinado num ângulo de 45° e o fluxo de água livre é forçado para baixo. O lençol de óleo sobe para o fluxo de água e concentra-se no topo de cada ondulação. Quando o óleo atinge o fim do conjunto de placas, é recolhido num canal e levado até à interface óleo-água.

O óleo separado é então recolhido numa parte separada da bacia do sistema e eliminado no exterior através de uma ligação. A água tratada do sistema de remoção de óleo é transferida por gravidade para a bacia de água de efluentes para monitorização e análise de parâmetros.

A bacia de água de efluentes é dimensionada com um volume de retenção de 4 horas a partir do nível normal de líquido. O nível normal do líquido é mantido tão baixo quanto possível através de uma válvula de controlo de nível. A água de purga da torre de arrefecimento e a água concentrada do tratamento de água industrial são enviadas em contínuo para o reservatório de efluentes. As águas recolhidas na bacia de efluentes são bombeadas para a rede externa, através de um sistema de 2 bombas, uma em funcionamento e outra em espera.

Na Planta de Amoníaco, adicionalmente ao tratamento para separação de óleos e areias dos 5 primeiros mm de precipitação das áreas potencialmente contaminadas, será ainda considerada uma segunda fase de tratamento nesta planta devido ao risco de contaminação dos efluentes com amoníaco.

Caso a concentração seja superior a 125 ppm, o efluente será enviado para um tratamento em coluna de absorção com zeólito, antes da descarga na rede de águas residuais industriais.

As águas pluviais das áreas não processuais (por exemplo, águas pluviais descarregadas dos telhados dos edifícios), consideradas limpas, são recolhidas no sistema de recolha de águas pluviais limpas para descarga final, através de um ponto de ligação à rede exterior.”

Verifica-se, assim, que o projeto teve em consideração o estabelecido no ponto 2 do Artigo 30.º.

No que se refere ao ponto 3, no âmbito do Plano de Integração Paisagística está prevista uma estrutura verde de proteção e enquadramento com recurso a sementeiras e plantações de espécies arbustivas e arbóreas que permite dar resposta ao estabelecido neste ponto.

Por sua vez, os parâmetros das EU A1 e A3 constam no artigo 31.º, e referem o seguinte:

5 - Nas unidades de execução A1, A2, A3 e A4 considera-se por cada unidade o i (índice b) (igual ou menor que) 0,45 e por cada lote i (índice lote) (igual ou menor que) 0,65, podendo este valor ter um acréscimo de 20 %, caso o lote não se destine a actividades químicas e petroquímicas;

6 - Os parâmetros das unidades de execução A1, A2 e A3 da UOPG A são os seguintes:

a) Cércea (igual ou menor que) 15 metros, com excepção de instalações especiais tecnicamente justificadas, tais como silos e chaminés;

b) Lotes muito grandes, grandes, médios e pequenos, sendo que em A1 estes últimos só poderão ocupar no máximo 25 % de área;

c) 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;

d) A área permeável nos lotes ou seus conjuntos é no mínimo de 20 % da respectiva área;

e) 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 resulta da aplicação de $S(est)$ (igual ou maior que) $0,1 + \log S(lot) \times 0,6$, em hectares, sendo 10 % do estacionamento obrigatoriamente afecto a veículos pesados;

f) O estacionamento mínimo das áreas públicas para carga e descarga ou paragem de curta duração é o seguinte:

i) Lotes (igual ou maior que) 100 ha - 10 lugares para pesados - 16 lugares para ligeiros;

ii) Lotes (igual ou maior que) 10 ha e (igual ou menor que) 100 ha - 5 lugares para pesados - 8 lugares para ligeiros;

iii) Lotes (maior que) 2,5 ha e (igual ou menor que) 10 ha - 3 lugares para pesados - 4 lugares para ligeiros;

g) As parcelas podem ser subdivididas sucessivamente desde lotes muito grandes até atingirem a dimensão mínima dos lotes destas unidades de execução.

Os referidos parâmetros foram considerados no desenvolvimento do projeto, conforme consta na Memória descritiva do projeto de Arquitetura e conforme se apresenta de seguida.

O projeto incide nos lotes 1A1.2I, 1A3.1 e 1A3.2. Os requisitos dos lotes são:

Quadro de áreas			
Parâmetros	Lote 1A1.2I	Lote 1A3.1	Lote 1A3.2
Área do lote (m ²)	142 945,77 m ²	220 000,00 m ²	225 582,17 m ²
Uso	Indústria	Indústria	Indústria
Índice de permeabilidade	0,20	0,20	0,20
Área mínima permeável	28 589,15	44 000,00 m ²	45 116,43 m ²
Índice de Implantação	0,73	0,79	0,80
Área máxima de implantação	104 410,12 m ²	174 521,37 m ²	180 465,74 m ²
Índice de Construção	0,35	0,35	0,35
Área máxima de construção	50 031,02	77 000,00 m ²	78 953,76 m ²
Cércea máxima	15,00 m	15,00 m	15,00 m
Volume máximo de construção (m ³)	1 566 151,80 m ³	2 617 820,55 m ³	2 706 986,04 m ³
Área mínima de estacionamento dentro do lote (m ²)			
Total	7 931,03 m ²	9 054,54 m ²	9 119,83 m ²
Pesados	793,10 m ²	905,45 m ²	911,98 m ²
Ligeiros	7 137,93 m ²	8 149,08 m ²	8 207,85 m ²
Número mínimo de Lugares no domínio público			
Total	13	13	13
Pesados	5	5	5
Ligeiros	8	8	8

O layout atual apresenta os seguintes valores para os espaços exteriores dentro dos lotes:

	Lote 1A1.2I	Lote 1A3.1	Lote 1A3.2
Área impermeável	38 422,70 m ²	97 677,50 m ²	88 809,80 m ²
- Edifícios	6 650,07 m ²	7 713,55 m ²	27 695,53 m ²
- Equipamentos	4 528,70 m ²	23 446,00 m ²	10 833,85 m ²
- Tanques	1 521,90 m ²	332,25 m ²	0 m ²
- Áreas pavimentadas	10 865,00 m ²	38 313,60 m ²	23 386,46 m ²
- Vias e bermas	14 857,00 m ²	27 872,10 m ²	26 894,00 m ²
Área Permeável	104 523,30 m ²	122 322,50 m ²	136 772,20 m ²
Estacionamento Total	156	0	13
- Pesados	8	4	4
- Ligeiros	156	10	13

No que se refere aos parâmetros urbanos propostos, os mesmos são os seguintes:

Lote 1A1.2I

	Loteamento	Fase Inicial
Área do lote (m2)	142 945,77 m ²	142 945,77 m ²
Área de implantação**	104 410,12 m ²	12 700,67 m ²
Área de construção**	50 031,02	10 104,52 m ²
Índice de Implantação	0,73	0,09
Índice de Construção	0,35	0,07
Índice de permeabilidade	0,20	0,73
Cércea máxima***	15,00 m	14,7 m

Lote 1A3.1

	Loteamento	Fase Inicial
Área do lote (m2)	220 000,00 m ²	220 000,00 m ²
Área de implantação**	174 521,37 m ²	31 491,80 m ²
Área de construção**	77 000,00 m ²	10 201,45 m ²
Índice de Implantação	0,79	0,14
Índice de Construção	0,35	0,05
Índice de permeabilidade	0,20	0,56
Cércea máxima***	15,00 m	22,26 m***

Lote 1A3.2

	Loteamento	Fase Inicial
Área do lote (m2)	225 582,17 m ²	225 582,17 m ²
Área de implantação**	180 465,74 m ²	38 529,38 m ²
Área de construção**	78 953,76 m ²	31 263,93 m ²
Índice de Implantação	0,80	0,17
Índice de Construção	0,35	0,14
Índice de permeabilidade	0,20	0,61
Cércea máxima***	15,00 m	13,83 m

** A área de implantação considera edifícios, equipamentos e tanques, enquanto a área de construção considera apenas edifícios.

*** Segundo o artigo 31º, ponto 6.a., do PUZILS, a cêrcea máxima é de 15,00m, com exceção de instalações especiais tecnicamente justificadas, onde se considera que se enquadram os edifícios dos compressores do lote 1A3.1.

Importa referir que os edifícios que albergam os compressores, ambos no lote 1A3.1, possuem uma altura superior a 15 metros devido à natureza técnica e operacional dos equipamentos que exige um dimensionamento superior para o seu correto funcionamento. Desta forma considera-se que a situação apresentada recai nas exceções assinaladas no artigo 31º, ponto 6.a., do PUZILS.

De modo a minimizar o impacte visual e garantir uma integração harmoniosa com o restante conjunto, ambos os edifícios foram revestidos com painéis de chapa de aço pré pintada na cor cinzento-claro, conferindo-lhes uma aparência discreta e adaptada ao contexto envolvente.

Face ao referido anteriormente, verifica-se que o projeto cumpre com as condições estabelecidas nos artigos 30.º e 31.º do Regulamento do PUZILS, ou seja, também neste ponto não se observam incompatibilidades com o desenvolvimento do projeto.

PLANTA DE CONDICIONANTES

Das condicionantes identificadas através do enquadramento da área de estudo com a Planta de Condicionantes do PUZILS (DESENHO 05.2 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**), destacam-se as seguintes:

- Rede elétrica
 - Linhas de Alta e Muito Alta Tensão;
- Infraestruturas e respetivas Zonas “*Non aedificandi*”
 - Rede ferroviária;
 - ER261-5;
 - Gasoduto;
 - Zonas industriais existentes.
- REN
 - Leitos dos cursos de água;
 - Áreas de Máxima Infiltração;
 - Áreas de Risco de Erosão.

- Equipamentos
 - Marcos Geodésicos.

Pela sua proximidade à área de implantação do projeto, a condicionante mais relevante identificada na Planta de Condicionantes do PUZILS é o gasoduto que passa na extremidade este do terreno destinado à implantação das novas Unidades Industriais e a respetiva faixa *non aedificandi*.

Esta condicionante será devidamente avaliada na Secção 2.2.4.1, juntamente com outras que acima foram referidas.

2.2.4 ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE COM CONDICIONANTES, SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

2.2.4.1 CONDICIONANTES E SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

ENQUADRAMENTO

Neste subcapítulo serão alvo de análise as servidões e restrições de utilidade pública (SRUP) e outros condicionalismos territoriais que constituem limitações ou impedimentos ao desenvolvimento do Projeto.

Além da listagem das principais condicionantes territoriais que resulta da consulta dos IGT aplicáveis, são analisadas as SRUP identificadas na área de estudo, com particular relevância dada àquelas que existem na área a intervencionar no âmbito do projeto, de modo a garantir a compatibilidade do projeto com as mesmas.

Constitui uma restrição de utilidade pública toda e qualquer limitação sobre o uso, ocupação e transformação do solo que impede o proprietário de beneficiar do seu direito de propriedade pleno sem depender de qualquer ato administrativo uma vez que decorre diretamente da lei. Por sua vez, a servidão é uma restrição de utilidade pública que tem subjacente a proteção de um bem ou de um interesse público, mas com características próprias.

De acordo com os instrumentos de ordenamento em vigor, no que se refere à existência de condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, foi avaliada a existência de servidões e restrições na área de estudo do EIA em diferentes domínios.

Devido à identificação da sua presença dentro dos limites da área potencial a intervencionar ou na sua imediata envolvente, consideram-se mais relevantes as seguintes SRUP, sem que isso signifique necessariamente a interferência do projeto com as mesmas:

- Recursos Naturais
 - Recursos hídricos

- Domínio Público Hídrico (DPH).
- Recursos agrícolas e florestais
 - Reserva Agrícola Nacional (RAN);
 - Árvores protegidas, neste caso, sobreiros.
- Recursos Ecológicos
 - Reserva Ecológica Nacional (REN).
- **Infraestruturas**
 - Rede elétrica;
 - Gasodutos e oleodutos;
 - Rede Rodoviária Nacional e Rede Rodoviária Regional;
 - Rede ferroviária;
 - Telecomunicações;
 - Marcos geodésicos.

Tecem-se seguidamente algumas considerações sobre as principais servidões e restrições de utilidade pública mencionadas nesta secção, bem como o enquadramento da área de estudo com as condicionantes que daí advêm, sempre que isso se verifique e sempre que os dados disponíveis à data da elaboração deste documento assim o permitam¹⁰.

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

A REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. Trata-se de uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, o uso e a transformação do solo a usos e ações compatíveis com os seus objetivos.

¹⁰ É de notar que uma parte da análise das SRUP e condicionantes ao projeto encontra-se feita noutras secções deste documento, como o caso das captações de águas subterrâneas para abastecimento público (enquadradas na Secção 4.7), os recursos geológicos (Secção 4.3), as áreas protegidas, a Rede Natura 2000 e o património edificado (Secção 4.12).

O regime jurídico da REN é o que consta no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio (Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial).

Em 11 de Julho de 2019 foi aprovada nova alteração ao Regime Jurídico da REN, através do Decreto-lei n.º 124/2019, de 28 de agosto. Este diploma procede à 4.ª alteração e republica o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.

A última alteração é dada pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

A REN tem como objetivos:

- Proteger os recursos naturais água e solo e salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;
- Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa de vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;
- Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos.

Nas áreas integradas na REN estão interditos os usos e ações de iniciativa pública e privada que se traduzam em: operações de loteamento, obras de urbanização, obras de construção e obras de ampliação, vias de comunicação, escavações e aterros e destruição do coberto vegetal, com exceção das ações necessárias ao desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Excetuam-se deste regime de interdição os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais. Consideram-se compatíveis os usos e ações que, cumulativamente:

- Não coloquem em causa as funções das diferentes tipologias de área da REN, identificadas no anexo I do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto; e
- Constem do anexo II do mesmo diploma legal como:
 - Isentos de qualquer procedimento; ou
 - Sujeitos à realização de uma comunicação prévia.

No que diz respeito à área definida para o projeto, que se insere no concelho de Sines, tem-se que a delimitação da REN é definida pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115/2008, de 21 de julho; 1.ª Alteração: Portaria n.º 231/2009, de 2 de março.

A CCDR Alentejo é a entidade responsável pela aprovação e publicação da delimitação da REN para o concelho de Sines.

Como se verifica no DESENHO 08 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**, a área de estudo interseja áreas classificadas ao abrigo do regime da REN¹¹, sendo que as áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos constituem a tipologia da REN predominante na área de estudo.

Importa realçar que a área de implantação das unidades industriais não é coincidente com áreas da REN. No entanto, o trajeto da conduta de transporte de NH₃ coincide, numa pequena parcela do seu traçado, com o limite de uma área designada como REN da tipologia “áreas de máxima infiltração”

No Quadro 2.4 apresenta-se o resumo das áreas de REN afetadas, com indicação das áreas ocupadas.

Quadro 2.4 - Áreas de REN afetadas, em cada classe pela conduta de transporte de NH₃

ESTRUTURA	REN	ÁREA (m ²)
Conduta	Áreas de máxima infiltração	0,68

RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

Recorrendo ao DESENHO 07 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS** observa-se que ainda que a área de estudo da conduta de transporte de NH₃ abranja solos da RAN, a poente da A26-1, não há interferência de nenhum elemento de projeto em áreas de RAN, nem ao nível da conduta, nem ao nível das unidades de produção de H₂ e NH₃.

O regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN) é regido pelo Decreto-Lei nº 73/2009 de 31 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro.

De acordo com o artigo 2º “A RAN é o conjunto das áreas que em termos agro-climáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola”. Segundo o regime jurídico da RAN, estas áreas devem ser afetadas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural (artigo 19º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de maio). Para além disso, são proibidas ações construtivas, obras hidráulicas, aterros, escavações e destruição do

¹¹ Estas áreas foram avaliadas através da informação presente nas plantas que constituem os instrumentos de gestão territorial municipal, nomeadamente o PUZILS, e a informação constante da base de dados do Snig.

coberto vegetal, ou outras que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas existentes, com as exceções identificadas no D.L. n.º 199/2015, de 16 de setembro, sujeitas a parecer da Comissão Regional da Reserva Agrícola, nas quais se incluem obras de construção de infraestruturas de transporte e distribuição de energia elétrica (alínea I) do artigo 22º do regime jurídico).

No caso de projetos sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, como é o caso, a pronúncia favorável da entidade regional da RAN no âmbito deste procedimento compreende a emissão do parecer prévio vinculativo referido.

ÁRVORES PROTEGIDAS - PROTEÇÃO AO SOBREIRO E À AZINHEIRA

O regime jurídico de proteção ao sobreiro e à azinheira rege-se pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 29/2015, de 10 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e estabelece que em povoamentos de sobreiro não são permitidas conversões, exceto, entre outros, se as mesmas visarem a realização de empreendimentos de imprescindível utilidade pública (sendo para o efeito necessário obter a respetiva declaração nos termos estabelecidos no artigo 6.º).

Por outro lado, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras em povoamento ou isolados carece de autorização nos termos do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, mediante requerimento, em formulários próprios, a apresentar na Direcção-Geral das Florestas ou nas direcções regionais de agricultura competentes, podendo ainda ser apresentado nos serviços do ICNF se estiverem em causa superfícies incluídas em áreas protegidas, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro.

Nos termos do artigo 7.º, as disposições contidas no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, e respetivas alterações, prevalecem sobre os regulamentos ou quaisquer normas constantes de instrumentos de gestão territorial.

Foram identificados alguns exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) na área de intervenção direta do projeto (no Anexo XII encontra-se o levantamento florestal desenvolvido e respetivo relatório).

Os sobreiros gozam de proteção legal, não podendo ser cortados sem licenciamento prévio específico.

Este tema será abordado de forma detalhada nas secções referentes à Biodiversidade.

De salientar que a operação de desmatção e desflorestação será avaliada no âmbito do presente EIA, contudo, a responsabilidade por executar estas atividades, com a implementação das respetivas medidas de mitigação e compensação é da AICEP, proprietária dos lotes onde o projeto industrial se irá desenvolver, tal como exposto no acordo entre ambas as partes (Anexo XII).

DOMÍNIO PÚBLICO HÍDRICO

O DPH é aquele que diz respeito às águas públicas. Por se encontrar integrado no Domínio Público do Estado, os bens, naturais ou artificiais, que o constituem estão, nos termos da lei, submetidos a um regime especial de proteção, de modo a garantir que desempenhem o fim de utilidade pública a que se destinam.

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao DPH segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (alterada pelo Decreto-Lei n.º 4/2006, de 11 de janeiro, pelo Decreto-Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro, pelo Decreto-Lei n.º 34/2014, de 19 de junho, e pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto), na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água) (alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho e pelas leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho) e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (última alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro).

Consideram-se recursos hídricos todas as águas subterrâneas ou superficiais, os respetivos leitos e margens e ainda as zonas de infiltração máxima, as zonas adjacentes e zonas protegidas (definidas nos artigos 1.º e 2.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro).

Qualquer utilização dos recursos hídricos que não esteja incluída no artigo 58.º da Lei da Água (uso e fruição comum) implicará a solicitação de licenciamento à entidade licenciadora que avaliará o respetivo impacte e o título mais adequado.

A entidade competente, em Portugal Continental, em matéria de licenciamento dos recursos hídricos é a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.), através dos Departamentos de Administração de Região Hidrográfica (conforme o artigo 8.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro).

Pela análise dos DESENHOS 6 e 13.2 do VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS em anexo, verifica-se que a unidade industrial não irá interferir com nenhuma linha de água e DPH associado. No que se refere à conduta, a mesma intersesta uma linha de água e respetivo DPH, localizada a nordeste da capela de S. Bartolomeu. No seguimento do processo de licenciamento o promotor deverá efetuar um Pedido de Título de Utilização de Recursos Hídricos, e apresentar uma solução de passagem hidráulica que promova a manutenção do curso de água atual.

Verifica-se também interseção com o domínio público marítimo já no final do traçado da conduta, na chegada ao porto de Sines. No entanto, considerando que a mesma se desenvolve ao longo da esteira de tubagens já existente, em nada interferindo com o leito e margens do curso de água, ou com a faixa marítima, considera-se não existir interferência com esta condicionante.

GASODUTOS E OLEODUTOS

Os gasodutos e os oleodutos, pelos fins de interesse público a que se destinam, pelos riscos inerentes e previsíveis do funcionamento das instalações e perigosidade para o homem e para o ambiente, justificam a criação de um regime de servidões.

Da análise da Planta de Condicionantes do PUZILS (DESENHO 05.2 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS** em anexo), constatou-se que a extremidade este do terreno destinado à implantação da nova unidade industrial confina com a servidão administrativa relativa a gasoduto de alta pressão da Rede Nacional de Transporte de Gás¹².

Em geral, as servidões de passagem de gás relativamente a gasodutos e redes de distribuição incluem restrições ao uso e ocupação do solo (n.º 4 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro, mantido em vigor pelo Decreto-Lei 30/2006, de 15 de fevereiro, e n.º 1 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de janeiro). O licenciamento da exploração edificada na zona de servidão está sujeito a comunicação e aprovação pela Direcção-Geral de Geologia e Energia (artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de janeiro).

As servidões identificadas para este tipo de infraestruturas (gasodutos) não comprometem o desenvolvimento do projeto. Estas restrições estão associadas a faixas e, por exemplo, para o caso de condutas de primeiro nível, a restrição mais evidente está associada à proibição de construção numa faixa de 10 metros em cada lado do eixo longitudinal da conduta.

É importante notar que o *layout* do projeto foi definido por forma a não cruzar a tubulação e essas faixas, evitando, assim, as consequências de servidão aplicáveis.

TELECOMUNICAÇÕES

A grande importância das telecomunicações na época atual obriga a conceder a determinadas estações emissoras ou recetoras de radiocomunicações a proteção indispensável para atingirem os fins de utilidade pública e defesa nacional que lhes são cometidos.

¹² Os diplomas legais relevantes para este tipo de servidão e restrição de utilidade pública referente a infraestruturas da rede de distribuição de gás são os seguintes: Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 274-A/93, de 4 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro, mantido em vigor pelo Decreto-Lei n.º 30/2006, de 15 de fevereiro, e regime jurídico decorrente do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto [organização e funcionamento do sistema nacional de gás e respetivo regime jurídico]); Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de julho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/94, de 1 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 7/2000, de 3 de fevereiro); e Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de Janeiro.

A concessão deste gasoduto em particular está a cargo da Floene Energias, S.A.

Para o efeito, é fundamental suprimir os obstáculos que afetem a propagação radioelétrica e evitar as interferências ocasionadas pela aparelhagem elétrica que funcione na vizinhança dessas estações.

A constituição de servidões e restrições de utilidade pública relativas a Telecomunicações (servidões radioelétricas) segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro, estando inseridas no âmbito das Infraestruturas. As servidões radioelétricas são constituídas, modificadas ou extintas, caso a caso, por despacho ministerial.

No âmbito das telecomunicações, há a dizer que, segundo a informação compilada no SNIT, a área de estudo é intersetada na parte sul por um feixe hertziano e respetiva servidão radioelétrica. No entanto a área de implantação das unidades industriais não é intersetada pelo mesmo.

No entanto, deve referir-se que a linha elétrica de ligação à subestação de Sines irá cruzar uma outra linha de telecomunicações, que não a que interseta a área de estudo, pelo que deverá haver compatibilização de ambas as infraestruturas.

REDE ELÉTRICA

O caráter de utilidade pública da Rede Elétrica de Serviço Público e as questões de segurança que lhe estão associadas justificam a constituição de servidões e a existência de restrições que se destinam a facilitar o estabelecimento dessas infraestruturas, a eliminar todo o perigo previsível para as pessoas e a evitar danos em bens materiais.

A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica segue o regime previsto no Decreto-lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, no Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, no Decreto-Lei n.º 43 335, de 19 de novembro de 1960 e no Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas (RLIE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26 852, de 30 de julho de 1936.

A análise da Planta de Condicionantes do PUZILS (DESENHO 05.2 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS** em anexo) permitiu identificar a presença de linhas de alta tensão (60 kV) na área de estudo. Porém, nenhuma se encontra na área de implantação da unidade industrial ou da conduta.

REDE GEODÉSICA NACIONAL

Todos os vértices geodésicos pertencentes à Rede Geodésica Nacional (RGN) e todas as marcas de nivelamento pertencentes à Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP) são da responsabilidade da DGT. A RGN e a RNGAP constituem os referenciais oficiais para os trabalhos de georreferenciação realizados em território nacional e encontram-se protegidos pelo Decreto-Lei n.º 143/82, de 26 de abril.

Relativamente à RGN, e após a análise da Planta de Condicionantes do PUZILS, verificou-se a presença de um vértice geodésico na área de estudo, dentro da parcela para

implantação da unidade industrial – VG Camarinheiras (como se verifica no DESENHO 05.2 do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS** mencionado anteriormente).

Ressalva-se que a implementação de qualquer projeto deverá respeitar a zona de proteção dos marcos (ou zona de respeito) que é constituída por uma área circunjacente ao sinal, nunca inferior a 15 m de raio. Também se deve assegurar que as infraestruturas a serem implementadas não obstruem as visibilidades das direções constantes nas respetivas minutas de triangulação.

A AICEP, entidade responsável pelas operações de loteamento na ZILS, apresentou junto da DGT um requerimento para realocação de Marcos Geodésicos dentro dos lotes da ZILS, tendo sido informada através do ofício N.º S DGT/2024/0924, de 05/02/2024 da DGT (ver anexo II do EIA) do seguinte:

“Dos 2 marcos que pertencem à RGN, apenas o VG “Camarinheiras” está localizado no interior de um dos lotes, sendo o único com necessidade de ser alvo de uma realocação ou remoção.

(...)

Informa-se também que a DGT está a proceder à revisão da RGN e que tudo indica que o VG “Camarinheiras” deixará de pertencer à nova rede, a RGN2021, uma vez que não foi observado com técnicas GNSS para a definição do novo Referencial Geodésico de Portugal Continental.

Sendo assim, e de modo a não inviabilizar os projetos de loteamento, a DGT autoriza a remoção do VG “Camarinheiras”, não sendo necessário a construção de um novo marco.”

Face ao referido pela DGT, considera-se não existir qualquer incompatibilidade do projeto com esta condicionante.

INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS E FERROVIÁRIAS

INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS

A rede rodoviária nacional é constituída por:

- Rede nacional fundamental – que integra os Itinerários Principais (IP);
- Rede nacional complementar – que integra os Itinerários Complementares (IC) e as Estradas Nacionais (EN);
- Rede nacional de autoestradas – que integra as Autoestradas (AE).

A Lei n.º 34/2015, atualizada pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro, aprova o novo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERRN). O novo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional, que revogou as anteriores servidões que se

aplicavam à rede rodoviária nacional, bem como os diplomas legais que se aplicavam às autoestradas da rede concessionada do estado, estabelece as atuais zonas de servidão *non aedificandi* e de visibilidade aplicáveis às categorias de estradas acima identificadas, respetivamente nos artigos 32º e 33º e define as regras que visam a proteção da estrada e sua zona envolvente, fixando as condições de segurança e circulação dos seus utilizadores e as de exercício das atividades relacionadas com a sua gestão, exploração e conservação. De acordo com Artigo 32º “Zona de servidão *non aedificandi*” as normas estabelecidas referem:

- Para as AE, Vias Rápidas e IP: 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 20 m da zona da estrada”.
- Para os IC: 35 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 15 m da zona da estrada;
- Para as EN e restantes estradas a que se aplica o presente Estatuto: 20 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca a menos de 5 m da zona da estrada;
- Para os nós de ligação: um círculo de 150 m de raio centrado na interseção dos eixos das vias, qualquer que seja a classificação destas (para o efeito, a ligação aos nós dos IP e dos IC são considerados EN);

A Lei n.º 2110, de 19 de agosto de 1961, determina como zonas de servidão *non aedificandi* para estradas e caminhos municipais como faixas de 6 m e 4,5 m, respetivamente, para cada lado do eixo da via.

Na área em análise no âmbito do Projeto verificam-se interseções com:

- A26/IP8 em dois locais pela conduta, já próximo da malha urbana de Sines e A26-1, também pela conduta;
- Estrada Municipal, que cruza tanto o corredor da conduta.

De acordo com a Lei n.º 2110, de 19 de agosto de 1961, no que respeita a caminhos e estradas municipais (CM e EM), “*é proibida a colocação de postes de linhas telegráficas, telefónica, de transporte ou distribuição de energia elétrica ou para quaisquer outros fins sobre a plataforma ou valeta das vias municipais. Os atravessamentos sobre as vias municipais por conduções aéreas ou obras de qualquer natureza não podem ter altura inferior a 5m, a contar do nível do pavimento.*”

Relativamente às estradas pertencentes à Rede Rodoviária Nacional (IP, IC, AE, EN e ER), no artigo 56.º da Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, na sua redação atual, no âmbito das “Permissões referentes à zona da estrada”, a mesma refere que “(...) *em caso de interesse público de especial relevo devidamente comprovado, podem ser instalados canalizações ou cabos condutores de energia elétrica, de líquidos, de gases, de telecomunicações, em atravessamento perpendicular ao eixo da estrada, desde que a sua substituição ou reparação se faça por meio de técnicas que não impliquem a necessidade de levantamento dos pavimentos devendo os respetivos projetos e planos de trabalho ser submetidos a aprovação da EP – Estradas de Portugal, S.A*”. Face ao exposto, e no que se refere à interseção da A26-1 e IP8 pelo traçado da conduta, conclui-se que o projeto carece de aprovação por parte da Infraestruturas de Portugal, IP. De realçar que esta entidade foi contactada no âmbito da consulta a entidades do processo de EIA, não tendo recebido qualquer feedback à data de submissão do estudo.

INFRAESTRUTURAS FERROVIÁRIAS

Como se constata da observação do **DESENHO 06 do Volume III – Peças Desenhadas**, a área de estudo engloba parte do traçado do ramal ferroviário de acesso à ZILS Norte.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de novembro, que estabelece o **Domínio Público Ferroviário** (aprovando o regime jurídico dos bens do domínio público ferroviário incluindo as regras sobre a sua utilização, desafetação, permuta e as regras aplicáveis às relações dos proprietários confinantes e população em geral com aqueles bens):

- Nas zonas *non aedificandi*, é proibido (n.º 1, artigo 15.º):
 - “a) Fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 m (...);*
 - b) Fazer escavações, qualquer que seja a profundidade, a menos de 5 m da linha férrea” (...).*
- É ainda proibido (artigo 16.º):
 - “a) Utilizar elementos luminosos ou refletores que, pela sua cor, natureza ou intensidade, possam prejudicar ou dificultar a observação da sinalização ferroviária ou da própria via ou ainda assemelhar-se a esta de tal forma que possam produzir perigo para a circulação ferroviária;*
 - b) Exercer nas proximidades da linha férrea qualquer atividade que possa, por outra forma, provocar perturbações à circulação, nomeadamente realizar quaisquer atividades que provoquem fumos, gases tóxicos ou que impliquem perigo de incêndio ou explosão;*
 - c) Proceder ao represamento de águas dos sistemas de drenagem do caminho-de-ferro e, bem assim, depositar nesses mesmos sistemas lixo ou outros materiais ou para eles encaminhar águas pluviais, de esgoto e residuais e ainda descarregar neles quaisquer outras matérias;*

d) Manter atividades de índole industrial a distância inferior a 40 m."

No entanto, o traçado do referido ramal ferroviário não intersesta a área de implantação da unidade industrial nem é intersetado pela conduta.

2.2.4.2 SÍNTESE DA CONFORMIDADE COM SERVIDÕES, RESTRIÇÕES E CONDICIONANTES AO USO DE SOLO

No Quadro 2.5 que se segue resume-se a análise de conformidade com condicionantes que incidem e vigoram na área de estudo.

Quadro 2.5 – Análise da conformidade com as servidões, restrições e condicionantes ao uso do solo

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	CONDICIONALISMOS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO
Reserva Ecológica Nacional (REN)	Sem condicionantes relativamente à área de implantação do projeto; a conduta desenvolve-se parcialmente no limite de uma área de REN mas sem que isso constitua impedimento à sua implantação.
Reserva Agrícola Nacional (RAN)	Sem condicionantes; não são abrangidas áreas de RAN pelos elementos de projeto principal e associados.
Sobreiros/ azinheiras	Foram identificados exemplares de sobreiro na área de estudo, tendo sido realizado um levantamento das espécies de quercíneas presentes. Ainda que a operação de desmatção e desflorestação seja avaliada no âmbito do presente EIA, a responsabilidade por executar estas atividades, com a implementação das respetivas medidas de mitigação e compensação é da AICEP, proprietária dos lotes onde o projeto industrial se irá desenvolver, tal como exposto no acordo entre ambas as partes (Anexo XII).
Domínio Público Hídrico (DPH)	A área de implantação da unidade industrial não intersesta linhas de água. Há apenas a referir que a conduta cruza uma linha de água, sendo necessário solicitar um TURH, situação essa que deve ser vista com a entidade gestora da esteira onde passam estas condutas, de forma a articular com o TURH atualmente em vigor para as condutas existentes no local. Na chegada ao Porto de Sines há ocupação do Domínio Público Marítimo, mas uma vez que o traçado se desenvolve sobre uma esteira existente, considera-se não se tratar de uma condicionante impeditiva ao projeto.
Gasodutos e Oleodutos	No limite nascente do terreno para implantação da unidade industrial foi identificado um gasoduto ao qual está associada uma faixa " <i>non aedificandi</i> ". O layout do projeto foi definido por forma a não cruzar a tubulação e a respeitar a faixa de servidão estabelecida de 10 m.

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	CONDICIONALISMOS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO
Telecomunicações	Sem condicionantes; a linha existente encontra-se fora da área de implantação da unidade industrial, embora deva referir-se que a conduta irá cruzar uma linha de telecomunicações identificada próxima da área de estudo, sendo necessário compatibilizar ambas as infraestruturas.
Infraestruturas elétricas	Sem condicionantes; as linhas de alta tensão existentes, encontram-se fora da área de implantação do projeto. Refere-se, no entanto, que a conduta irá cruzar várias linhas elétricas que confluem para a subestação de Sines, onde se incluem linhas de muito alta tensão.
Rede Geodésica	Foi identificada a presença de um vértice geodésico na área para implantação do projeto, mas cuja remoção foi autorizada pela DGT.
Infraestruturas rodoviárias	Sem condicionantes desta natureza; não se prevê qualquer interferência por parte da unidade industrial com estradas do PRN ou com quaisquer outras estradas. No entanto prevê-se a interseção da A26/ IP8, da A26-1 e de uma estrada municipal por parte da conduta, sendo necessário uma articulação com a entidade Infraestruturas de Portugal, IP.
Infraestruturas ferroviárias	Apesar de estar na área de estudo, o traçado do ramal ferroviário não intersesta a área de implantação da unidade industrial nem é intersetado pela conduta.

2.3 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS PREVIAMENTE CONSIDERADAS OU AUSÊNCIA DE INTERVENÇÃO

A escolha da localização do terreno para implantação do projeto, teve em consideração os seguintes fatores:

- Disponibilidade de terreno localizado dentro da ZILS, ou seja, dentro de um espaço vocacionado para a implantação e desenvolvimento de atividades de natureza industrial;
- Disponibilidade de todas as infraestruturas necessárias, no âmbito do loteamento industrial, nomeadamente:
 - Abastecimento de água (AdSA)
 - Pipeline
 - Drenagem pluvial e Acessos
 - Ligações para abastecimento e drenagem
- Bons acessos a infraestruturas rodoviárias;

- Mão de obra disponível (zona industrial);
- Proximidade ao Porto de Sines;

Tendo em consideração a natureza do projeto em apreço, não foram ponderadas alternativas à localização do projeto.

2.4 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DO PROCESSO PRODUTIVO

2.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO PROJETO

O Projeto ***MadoquaPower2X (MP2X)*** consiste no desenvolvimento e na instalação de uma unidade de produção de Amoníaco (NH_3) verde a partir de Hidrogénio (H_2) renovável, denominado *Sines Energy Carrier Hub*.

Este projeto, localizado em Portugal, na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), terá as seguintes capacidades:

- Potência instalada – 500 MVA
- Produção de Hidrogénio – 92.000 Nm^3/h a partir de eletrólise alcalina
- Armazenamento de Hidrogénio – 50 toneladas
- Produção de azoto – 33.000 Nm^3/h
- Síntese de Amoníaco – 1.200 toneladas por dia (MTPD) a partir de um processo de Haber-Bosch
- Armazenamento de Amoníaco – 30.000 toneladas

A energia elétrica renovável necessária à produção de Hidrogénio e Amoníaco verdes será fornecida a partir da Rede Elétrica de Serviço Público (RESP), por via da celebração de PPA (*Power Purchase Agreement*) com Garantias de Origem GO-FER. A ligação à RESP será estabelecida por duas linhas elétricas aéreas duplas de muito alta tensão (400kV) a partir da Subestação de Sines com potência máxima de 560 MVA.

Ao abrigo da Diretiva de Energias Renováveis (Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018, alterada pela Diretiva (UE) 2023/2413 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de outubro de 2023), a Comissão Europeia aprovou o Regulamento Delegado (UE) 2023/1184, de 10 de fevereiro de 2023, que estabelece regras aplicáveis à produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes, entre as quais se incluem os denominados requisitos da adicionalidade e correlação temporal e espacial (“Regulamento Delegado”).

Subsequentemente, a DGEG publicou o Despacho n.º 30/2023, de 13 de julho, e o Despacho n.º 13288-B/2023, de 27 de dezembro, de forma a dar resposta à necessidade de clarificar o procedimento de avaliação, por parte das entidades administrativas competentes, do enquadramento ou não de determinado projeto de produção de hidrogénio na tipologia de hidrogénio renovável.

Neste contexto, a MADOQUA assume, na respetiva proposta de produção de hidrogénio renovável no “MADOQUA Power2X”, o compromisso:

- Do cumprimento dos requisitos de utilização de energia proveniente de fontes renováveis nos termos previstos na Diretiva (UE) 2018/2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018 (Diretiva de Energias Renováveis);
- Do cumprimento dos requisitos dos atos delegados da Diretiva de Energias Renováveis vigente, necessários para garantir a origem renovável do hidrogénio produzido;
- Do acompanhamento da progressiva entrada em vigor dos requisitos estabelecidos nos referidos atos delegados, assegurando o seu cumprimento logo que sejam aplicáveis à instalação de produção de gases renováveis em causa.

Apresenta-se, no **ANEXO II.5** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a correspondente Declaração da Empresa, nos termos previstos no Despacho n.º 13288-B/2023, de 27 de dezembro, garantindo assim que o Projeto cumpre, *ab initio*, os requisitos do Regulamento Delegado, seguindo os seguintes princípios, aplicáveis em três momentos distintos do Projeto:

No arranque do projeto – alimentação elétrica através da RESP (modo “conectado”), ancorado na celebração de um contrato PPA (Power Purchase Agreement) com Garantias de Origem GO-FER;

A partir do ano civil seguinte àquele em que a quota média de eletricidade renovável na zona de ofertas em que Portugal Continental se insere exceda 90%;

Funcionamento em modo “conectado” - Consumo de energia renovável da RESP via Mercado ou PPA.

A água, que é a matéria-prima do processo de eletrólise, será proveniente da água industrial fornecida pela Águas de Santo André. Será instalado um sistema de tratamento e desmineralização para obter água com as características necessárias para o processo de eletrólise.

O Amoníaco verde criogénico será armazenado e transportado por conduta até ao Porto de Sines, onde será carregado para exportação e/ou utilizado como combustível marítimo.

UNIDADE DE PRODUÇÃO

DESCRIÇÃO GERAL E LAYOUT DA INSTALAÇÃO

A MP2X terá uma capacidade instalada de 500 MW, utilizando um eletrolisador do tipo alcalino para realizar o processo de eletrólise da água.

A instalação estará dividida em 3 partes:

- **Planta de Hidrogénio** composta por:
 - Edifício de Controlo Central
 - 12 Edifícios para os Eletrolisadores
 - Purificação do Hidrogénio
 - Subestação Elétrica principal 400/30kV
 - Subestação dedicada
- **Planta de Amoníaco** composta por:
 - Subestação dedicada
 - Central e Tanques de Incêndio
 - Área da Síntese do Amoníaco onde será instalada a Unidade de Produção de Azoto, a Unidade de Síntese do Amoníaco, o Compressor do Amoníaco, a Turbina e os equipamentos de refrigeração
 - Compressão do Hidrogénio
 - Armazenamento do Hidrogénio
 - Armazenamento do Amoníaco
 - Expedição do Amoníaco
- **Planta de Utilidades** composta por:
 - Edifício de Escritórios e Laboratório
 - Edifício de Manutenção e Armazenamento Central
 - Subestação dedicada
 - Tratamento e Armazenamento de Água Industrial
 - Central e Tanques de Incêndio
 - Armazenamento de Resíduos

Adicionalmente aos itens acima, cada Planta terá uma Portaria, vias internas e acessos dedicados, bem como Piperacks para instalação das redes de processo e utilidades.

A MP2X ocupará uma área total de implantação de 53,7 ha, dos quais mais que 70% serão áreas permeáveis (espaços verdes, brita e terreno natural compactado) na primeira fase.

A composição das áreas acima identificadas será a seguinte:

- **Edifício de Controlo Central**

Com cerca de 1.400 m² de área bruta de construção, este edifício tem salas técnicas e espaços de apoio como lixos, balneários, arrecadação, copa e gabinete de supervisor.

- **Edifícios para os Eletrolisadores**

Compostos por 12 edifícios onde serão instalados os eletrolisadores para produção de hidrogénio e os respetivos transformadores de potência. Cada um tem cerca de 1.600 m² de área bruta de construção.

- **Subestação Elétrica principal 400/30kV**

Implantada numa área de cerca de 23 ha, recebe a energia elétrica diretamente da Subestação de Sines, pertencente à REN, a partir de duas linhas duplas de muito alta tensão a 400kV: uma para a Planta de Hidrogénio e outra para a Planta de Amoníaco. Depois de transformada para 30kV a energia é distribuída para a 3 Subestações dedicadas.

- **Subestações dedicadas**

Existem três no total, uma em cada planta, com área bruta de construção variável entre 5.500 e 6.500 m², e recebem a energia a 30kV da Subestação principal e transformam para 11kV, 6.6kV ou 0.4kV para alimentar todos os equipamentos e edifícios de cada Planta.

- **Centrais e Tanques de Incêndio**

Existem duas na instalação: uma na Planta de Utilidades, que serve as Plantas de Utilidades e Hidrogénio, e outra dedicada na Planta de Amoníaco. São compostas cada uma por dois grupos de bombagem a diesel, duas bombas jockey e dois tanques com volumes de 2x4.000 e 2x6.600 m³, respetivamente.

- **Compressor do Amoníaco**

Com cerca de 2.500 m² alberga os compressores do Amoníaco depois da sua síntese.

- **Turbina**

Este edifício albergará a Turbina cuja função será a recuperação da energia perdida pela vaporização do Amoníaco durante o processo de síntese.

- **Compressão do Hidrogénio**

Com cerca de 1.800 m² alberga os compressores do Hidrogénio antes do seu armazenamento.

- **Armazenamento do Hidrogénio**

Composto por 34 tanques horizontais com 3m de diâmetro e 27m de comprimento.

- **Armazenamento do Amoníaco**

Composto por um tanque com 48m de diâmetro e 36m de altura.

- **Edifício de Escritórios e Laboratório**

Com cerca de 2.400 m² de área bruta de construção, tem dois pisos e foi projetado para centralizar as funções administrativas, de gestão e de suporte técnico à fábrica, além de albergar um laboratório dedicado ao controlo de qualidade.

No piso térreo localizam-se o laboratório, a sala de formações e a cantina.

A cantina foi projetada para atender às necessidades dos trabalhadores de ambos os pisos, tendo sido desenhada com 100 lugares. Uma das preocupações no layout do piso 0 foi que a cantina estivesse afastada das Instalações sanitárias, de modo a garantir condições adequadas de higiene e conforto para os utilizadores.

No piso 1, cujo acesso é realizado por um núcleo de escadas com dois elevadores, localizam-se os escritórios. Os gabinetes dividem-se em individuais ou partilhados e são acompanhados de diversas salas de reuniões bem como espaços de apoio, como salas de impressão, arquivo ou balneários.

Existe ainda um segundo piso para acesso à cobertura e sala de filtragem.

O edifício conta com duas escadas metálicas exteriores, estrategicamente posicionadas em fachadas opostas, para evacuação em situações de emergência.

- **Edifício de Manutenção e Armazenamento Central**

Com cerca de 2400 m² de área bruta de construção, tem como objetivo centralizar as operações de manutenção e armazenamento, sendo composto por duas partes: um grande espaço de armazém e um pequeno edifício adjacente de apoio.

O armazém ocupa a maior parte do edifício e é subdividido em várias zonas de armazenamento, oficinas de trabalho e salas de manutenção.

Anexo ao armazém principal, o edifício de apoio oferece as infraestruturas necessárias para os seus trabalhadores, tais como: balneários, gabinetes, salas de reuniões e copa.

- **Tratamento e Armazenamento de Água Industrial**

Ocupando uma área de cerca de 800 m², serão instalados nesta área todos os equipamentos para tratamento da água industrial. O tratamento será composto por 4 fases: ultrafiltração, osmose inversa 1ª e 2ª fases, e eletrodeionização. Em cada fase serão obtidos diferentes tipos de águas, nomeadamente água de serviço, água dessalinizada e água desmineralizada.

- **Armazenamento de Resíduos**

Zona para armazenamento dos resíduos produzidos na instalação.

Remete-se para o **DESENHO 02** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** a apresentação do Projeto, onde se incluem os elementos do Projeto. Na figura seguinte e no desenho *T2022-0793-01-INF-000-104-00* do **ANEXO III** do **VOLUME IV-ANEXOS**, apresenta-se o *layout* da instalação.

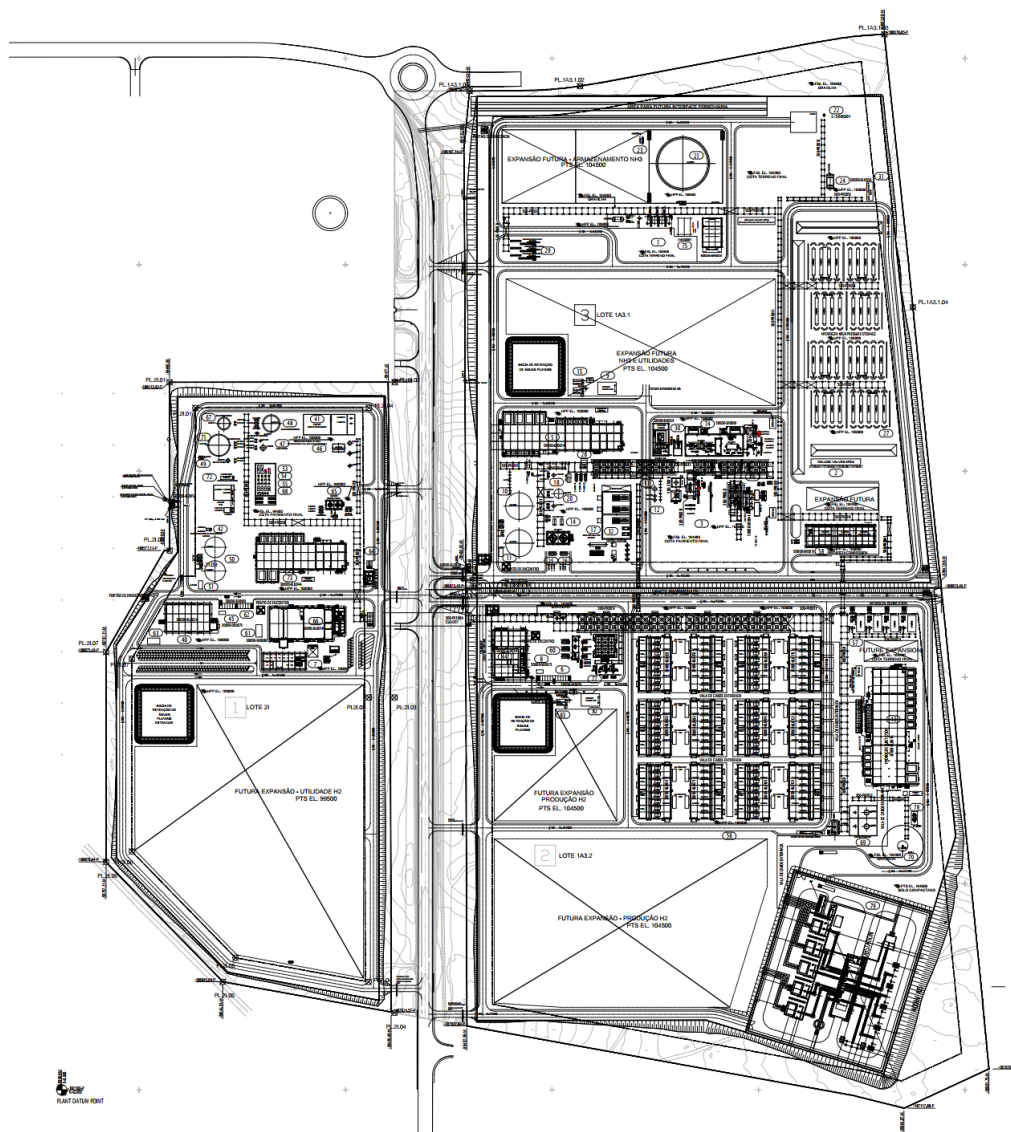


Figura 2.4 - Layout da instalação (MP2X)

2.4.2 VEDAÇÃO, ACESSIBILIDADES E VIAS DE CIRCULAÇÃO

O complexo industrial MadoquaPower2X, localizado em Sines, Portugal, na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), ocupará três lotes adjacentes. O projeto foi realizado de acordo com a mais recente legislação portuguesa aplicável ao projeto:

- Legislação Nacional:
 - Decreto-Lei nº 10/2024
 - RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas
 - Decreto-lei nº 163/2006 (novo regime de acessibilidades em edifícios)

- Decreto-lei nº 987/1993 (prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho)
- Decreto-lei nº 243/1986 (Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços)
- Legislação Municipal:
 - PDM – Plano Diretor Municipal de Sines
 - RMEU – Regulamento Municipal de Edificações Urbanas
 - PUZILS – Plano de Urbanização da Zona Industrial e Logística de Sines
- Legislação específica aplicável ao lote:
 - Operação de Loteamento – Lote 1A1
 - Operação de Loteamento – Lote 1A3

No Quadro 2.6 apresentam-se os parâmetros estabelecidos nas Operações de Loteamento, que cumprem por sua vez com as Legislação Municipal e Nacional.

No Quadro 2.7 apresentam-se os parâmetros estabelecidos no Projeto para cada Lote.

Quadro 2.6 - Parâmetros estabelecidos no Loteamento

PARÂMETRO	LOTE 1A1.2I	LOTE 1A3.1	LOTE 1A3.2
Área do Lote	142.946 m ²	220.000 m ²	225.582 m ²
Uso	Indústria	Indústria	Indústria
Índice de Permeabilidade	0,20	0,20	0,20
Área Permeável	28.589 m ²	44.000 m ²	45.116 m ²
Índice de Implantação	0,73	0,79	0,80
Área de Implantação	104.410 m ²	174.521 m ²	180.466 m ²
Índice de Construção	0,35	0,35	0,35
Área de Construção	50.031 m ²	77.000 m ²	78.953 m ²
Cércea	15,00 m	15,00 m	15,00 m
Volume de Construção	1.566.151 m ³	2.617.820 m ³	2.706.986 m ³
Lugares de Estacionamento			
Total	13	13	13
Pesados	5	5	5
Ligeiros	8	8	8

Quadro 2.7 - Parâmetros estabelecidos no Projeto

PARÂMETRO	LOTE 1A1.2I	LOTE 1A3.1	LOTE 1A3.2
Área Impermeável	88.497 m ²	132.069 m ²	132.156 m ²
Área Permeável	54.449 m ²	87.931 m ²	93.426 m ²
Índice de Permeabilidade	0,73	0,56	0,61
Área de Implantação	12.701	34.492	38.529
Índice de Implantação	0,09	0,14	0,17
Área de Construção	10.104	10.201	31.263
Índice de Construção	0,07	0,05	0,14
Cércea Máxima	14,7 m	22,26 m*	13,83 m

* Segundo o artigo 31º, ponto 6.a., do PUZILS, a cércea máxima é de 15,00m, **com exceção de instalações especiais tecnicamente justificadas**, onde se enquadram os edifícios dos compressores do Lote 1A3.1.

Os lotes serão servidos pela via municipal existente, ao longo da qual estão previstos serem contruídos vários acessos. Tendo em conta o programa previsto, a infraestrutura atual encontra-se perfeitamente ajustada às necessidades do projeto. A MP2X encontra-se localizada na proximidade de bons acessos rodoviários (Autoestrada A26 e estradas municipais), pelo que não será necessário desenvolver novos acessos específicos para a Unidade.

A rede viária e de passeios e os estacionamento projetados tiveram como premissa a conjugação de um traçado eficaz, simples de construir e de fácil manutenção. O acesso ao complexo será efetuado através da via existente a nascente. O controlo de acessos será efetuado pelas 3 Portarias.

A área do complexo será de 57,3 ha. As áreas remanescentes exteriores à vedação serão áreas tratadas como espaços verdes de enquadramento. Estas áreas serão mantidas e tratadas pelo promotor. A densidade construtiva proposta é reduzida e dispersa pelo complexo, tendo na globalidade o projeto uma imagem desafoçada e equilibrada.

O perímetro da Unidade será vedado. A vedação ao longo da via pública será de malha metálica suportada por uma estrutura metálica fixada a 0,40 m abaixo do nível, com uma altura máxima de 1,80 m, podendo ainda ser implementadas algumas medidas de arranjos exteriores. As restantes vedações serão de material opaco, tendo uma altura máxima de 1,80 m.

Dentro da área vedada, a instalação será circundada por uma via de circulação interna com 6 m de largura, permitindo a circulação de veículos no interior da central, cumprindo os requisitos de acessibilidade. Todas as vias de circulação previstas serão pavimentadas. As restantes áreas terão acabamento adequado à drenagem da água pluvial.

2.4.3 PIPELINE

DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de transporte inclui duas condutas interligadas de amoníaco líquido, que transportam amoníaco criogénico da Unidade Industrial da MadoquaPower2X (Planta) até o Porto de Sines para carregamento de navios-tanque. As mesmas condutas permitem a recirculação de amoníaco criogénico quando a operação de carregamento é interrompida. A conduta de recuperação de vapor de amoníaco recupera os vapores resultantes da evaporação e do deslocamento de ar durante o carregamento do amoníaco no navio-tanque, transportando-os do Porto de Sines de volta para a Unidade Industrial de Produção de Amoníaco Verde a partir de Hidrogénio Renovável (para um pacote BOG dedicado).

Como a operação de carregamento deve ser realizada em condições atmosféricas, a recuperação dos vapores de amoníaco deve ser assegurada por um ventilador instalado no Porto de Sines.

As condutas de amoníaco líquido são isoladas para minimizar a taxa de evaporação produzida durante as operações de carregamento: quanto mais alta a temperatura nos braços de carregamento, maior será a taxa de evaporação e, consequentemente, o dimensionamento da conduta de recuperação de vapor de amoníaco.

O pipeline terá as seguintes características:

- 3 Condutas com 12'' de diâmetro;
- Capacidade de projeto de 1375 m³/h de amoníaco líquido;
- Amoníaco exportado em navios-tanque totalmente refrigerados com capacidade individual de 30.000 m³ e tempo de carregamento máximo de 24 horas;
- A pressão de backup na saída da conduta de carga de amoníaco criogénico é de 5 bar(g) de forma a garantir maior flexibilidade durante a operação, permitir a gestão de eventuais perturbações e evitar a vaporização indesejada de amoníaco em locais específicos;
- Condições de carga do camião: -33,0°C e 0 bar(g);

SEGURANÇA

Relativamente a questões operacionais, o sistema será monitorizado e controlado através de um sistema SCADA. Será ainda acessível em zonas estratégicas, assim como nos pontos de entrega, facilitando operações de manutenção e de inspeção.

Prevê-se a instalação de um sistema de proteção catódica ao longo dos gasodutos e em todos os componentes enterrados cujas estações de controlo sejam instaladas em zonas dedicadas, permitindo o controlo da corrosão dos gasodutos de aço.

Adicionalmente, será implementado um sistema de pigging que consiste na injeção uma cápsula que percorre todo o gasoduto, permitindo a inspeção visual, limpeza e deteção de corrosão e fissuras dos gasodutos. Este sistema tem como objetivo contribuir significativamente para a segurança, eficiência e longevidade dos gasodutos.

O projeto incluirá também um sistema de deteção de fugas em todos os espaços confinados, cujos sinais serão integrados no sistema de controlo geral (SCADA) através de fibra ótica.

Em situações de emergência, as equipas de manutenção e de primeira intervenção estarão prontas para atuar imediatamente, 24 horas por dia, 365 dias por ano.

De maneira a salvaguardar as questões de segurança do sistema de gasodutos, foi desenvolvido um Plano de Segurança e de Emergência que compreende os seguintes pontos:

- Identificação, mapeamento e avaliação de riscos
- Parâmetros de prevenção e de manutenção
- Organização de emergência
- Procedimentos de atuação e resposta
- Equipamentos de apoio a situações de emergência
- Plano de comunicações
- Planos de contingências

O Plano de Segurança e Emergência é um documento orgânico, que será revisto e atualizado regularmente para garantia da segurança contínua dos gasodutos e das áreas circundantes.

Os gasodutos possuirão afixação com informação de propriedade e de contactos de emergência, assim como sinalização adequada, impreterivelmente em cada atravessamento de ferrovias, rodovias e cursos de água, cumprindo os regulamentos em vigor.

TRAÇADO

Os critérios utilizados para definição do traçado foram:

- Segurança de pessoas e bens
- Otimização de rotas
- Ocupação do solo por outras infraestruturas

- Minimização dos impactes ambientais
- Minimização de constrangimentos de tráfego e do incómodo para a população na fase de construção
- Minimização da necessidade de novas perturbações lineares
- Minimização de travessias de linhas de água e perturbação de zonas húmidas
- Praticabilidade durante execução da construção
- Avaliação das condicionantes e interdições

Para a definição do traçado atual foram contatadas as autoridades locais, assim como se tiveram em conta as informações cadastrais (layouts, mapas e cronograma de componentes com as características correspondentes) para outros serviços enterrados.

As informações sobre os serviços públicos e infraestruturas existentes são preliminares e dependentes de uma definição mais precisa das localizações dos mesmos. De forma a salvaguardar a integridade dos serviços referidos, representantes e técnicos das respetivas infraestruturas estarão presentes durante a construção.



Figura 2.5 - Traçado do Pipeline

2.4.4 ESTALEIRO

O estaleiro de apoio à construção da MP2X ficará instalado sempre dentro dos limites dos Lotes afetos à instalação. Durante uma fase inicial, existirá um estaleiro provisório que será posteriormente desmantelado quando os trabalhos de terraplenagens estiverem avançados. Depois da plataforma construída, serão ocupados como estaleiros todas as áreas destinadas a futuras ampliações.

Na Figura 2.6 apresenta-se a localização do Estaleiro, e remete-se ainda para o **ANEXO V do VOLUME IV-ANEXOS**, a planta preliminar do estaleiro.

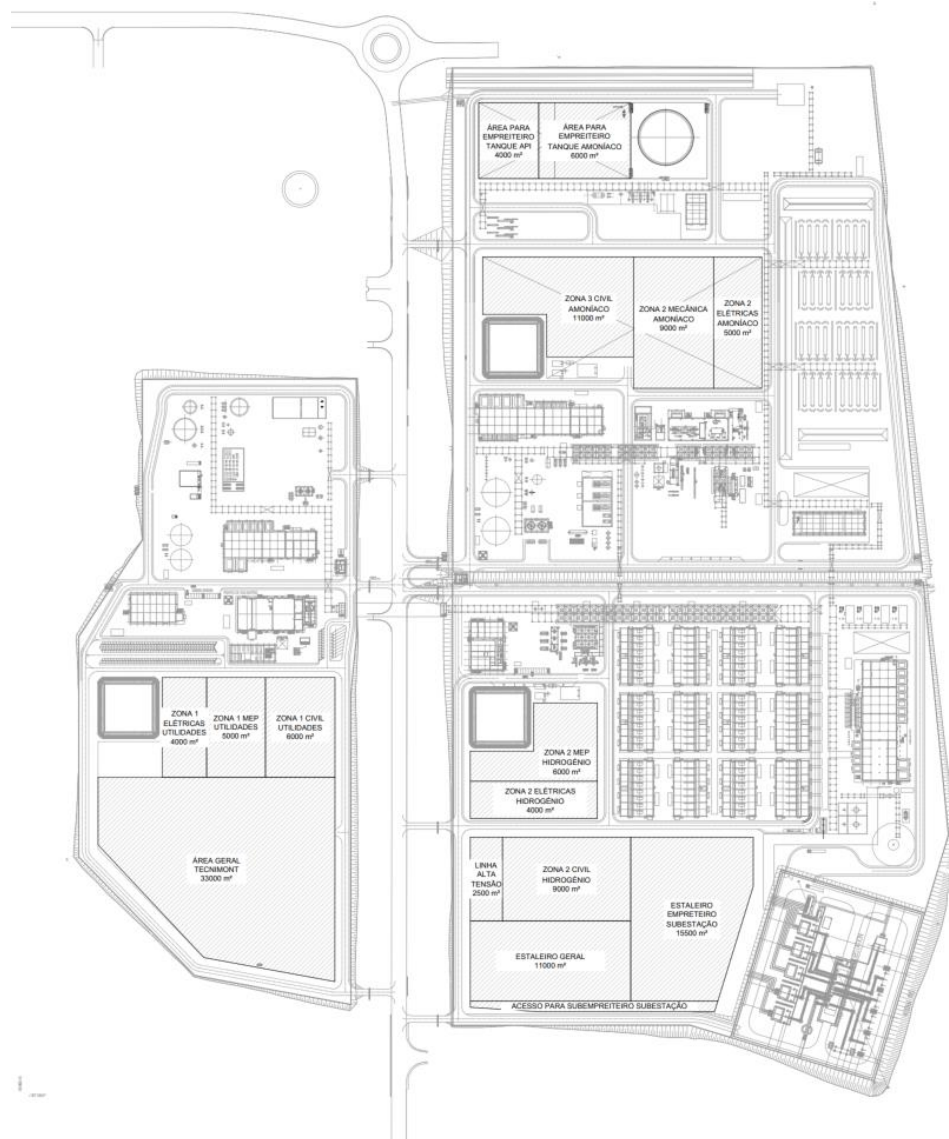


Figura 2.6 - Localização do Estaleiro do Projeto

As áreas destinadas ao estaleiro serão divididas entre as e Plantas e, dentro de cada uma, entre Civil, MEP e Elétricas. Existirão depois zonas dedicadas a trabalhos específicos como o Tanque de Amoníaco, a Subestação Elétrica Principal ou a Linha de Alta Tensão.

Em cada zona haverá uma seção de armazenagem de resíduos, com cobertura na área destinada aos resíduos perigosos, equipada com sistemas de contenção e drenagem separativa, conforme necessário.

O estaleiro contará com redes provisórias de utilidades, como água potável, energia elétrica fornecida pela rede pública (RESP) através de uma ligação de obra (ou por geradores, até ao estabelecimento da energia proveniente da RESP), iluminação, telecomunicações, equipamentos de segurança e drenagem de águas residuais (direcionadas para fossas estanques dedicadas e recolhidas por limpa-fossas).

O estaleiro possuirá vias de acesso adequadas para a entrada e saída de camiões e outros veículos de transporte. Junto à entrada do estaleiro haverá uma área para estacionamento de viaturas ligeiras. Será instalado um contentor/portaria junto à via de acesso, para controlo de entradas e saídas.

As áreas que possam conter materiais contaminantes deverão ser localizadas evitando a proximidade com linhas de água, visando minimizar a possibilidade de contaminação. Durante a construção e operação do estaleiro serão consideradas medidas adequadas de contenção e precauções necessárias para evitar qualquer contaminação dos solos ou das águas.

No final dos trabalhos de construção, os estaleiros de apoio à obra serão desmobilizados e as instalações serão desmanteladas e removidas, bem como todo o material armazenado nelas. A área de implantação das instalações e áreas adjacentes será limpa e submetida a recuperação paisagista, onde a área intervencionada será devidamente renaturalizada, de acordo com as medidas de mitigação apresentadas na secção 6.

Existirão ainda estaleiros locais ou móveis, de menor dimensão, a instalar na proximidade à faixa de construção do pipeline, destinados à armazenagem de tubagens, acessórios e outros equipamentos necessários à execução da obra, que serão progressivamente desativados à medida que avança a obra. O número e localização será a definir pela entidade executante a selecionar em fase posterior, previamente à execução da obra.

2.4.4.1 MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS

Os trabalhos de movimentação de terras visam criar plataformas niveladas para implantação da MP2X e contemplam a preparação do terreno, com a decapagem e o nivelamento topográfico da plataforma.

A **desmatção** engloba o corte de matos e de vegetação arbustiva, a rechega (concentração do material lenhoso) e o estilhaçamento (redução do volume do material lenhoso desmatado).

A **decapagem da terra vegetal**, correspondente às zonas de escavação, dos aterros da plataforma e dos limites em planta das zonas de implantação de obras acessórias, consistirá na limpeza e remoção da terra arável, vegetais, raízes, terra vegetal e outros elementos prejudiciais à execução dos trabalhos. A terra proveniente da decapagem será aplicada imediatamente ou armazenada, para posterior aplicação, ou conduzidas a depósito definitivo. A solução prevê uma decapagem de espessura média de 30 cm.

Os **materiais de aterro** serão provenientes das escavações a efetuar para a plataforma, cujas características estarão em concordância com o estudo geológico-geotécnico. As áreas previstas em aterro serão previamente desmatadas e desenraizadas e devidamente saneadas de todo o material de baixas características. Os materiais utilizados nos aterros serão isentos de matéria orgânica, vegetação ou outros materiais impróprios e serão os resultantes da escavação quando apresentem qualidade adequada, ou na sua falta, provenientes de empréstimos aprovados.

Relativamente à **escavação**, importa referir que esta evitar-se-á a exposição prolongada dos taludes de escavação à ação da intempérie, de modo a não permitir o encharcamento ou a secagem excessiva dos solos que permanecem in situ. As escavações de taludes definitivos serão sempre desenvolvidas de forma a assegurar um perfeito escoamento das águas pluviais ou de infiltrações, para evitar focos de erosão ou insalubridade.

As plataformas foram concebidas para se obter um equilíbrio entre os volumes de escavação e aterro (Quadro 2.8). As terras provenientes da escavação referentes à camada de terra vegetal, serão parcialmente aplicadas nos taludes da plataforma, sendo o restante enviado para vazadouro.

Quadro 2.8 - Volumes de Terra movimentadas

PLATAFORMA	COTA	VOLUME DE DECAPAGEM (m³)	VOLUME DE ESCAVAÇÃO (m³)	VOLUME DE ATERROS (m³)	BALANÇO (m³)
Planta Utilidades	+38,00	40.077	57.113	123.920	-66.806
Planta Amoníaco	+41,50	60.813	78.035	364.502	-286.467
Planta Hidrogénio	+44,00	50.753	325.821	58.873	266.948
Subestação Principal	+46,00	7.921	100.502	-	100.502
TOTAL		159.564	561.471	547.295	14.177

Remete-se para o **ANEXO V** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a descrição detalhada relativa ao Projeto de Terraplanagens e Vias de Comunicação (cf. T2023-823-01-EX-EAR-MD-001).

2.4.4.2 RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS INTERVENZIONADAS

Os principais objetivos da recuperação paisagística consistirão na minimização do impacto paisagístico, no restabelecimento dos solos minimizando o seu tempo de exposição a descoberto sujeitos a chuvas intensas e ventos fortes, prevenindo assim possíveis ações erosivas, assim como a colocação de terra vegetal para o restabelecimento da vegetação autóctone.

No âmbito da recuperação paisagística destacam-se as seguintes ações:

- Os trabalhos de desmatção e decapagem de solos serão limitados às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos;
- A camada superficial de solo existente nas áreas a desmatar e a decapar será conduzida a depósito temporário para posterior utilização nas áreas degradadas pelas obras;
- Será evitado o depósito, mesmo que temporário, de resíduos, assegurando desde o início a sua recolha e o seu destino final adequado;
- Será feito o restabelecimento, tanto quanto possível, das formas originais de morfologia do solo, principalmente no que respeita à área de afetação temporária pelo estaleiro de apoio à obra;
- Serão tidas em consideração as características fitossociológicas da região e as condições edáficas e ecológicas nas ações de recuperação da vegetação nas áreas afetadas pela obra, com especial atenção nas zonas dos cursos de água, cabeceiras de linhas de água e zonas com risco de erosão;

No final da obra serão removidas todas as construções provisórias, resíduos, entulhos e outros materiais existentes.

As soluções propostas consistem basicamente no tratamento dos taludes das plataformas construídas para implantação do complexo industrial, assim como todos os espaços sobranes dentro dos limites de intervenção do projeto, designadamente o seguinte:

- Hidrossementeira dos taludes, áreas laterais até ao limite de intervenção, incluindo das futuras áreas de expansão, por forma a protegê-los contra a erosão eólica e hídrica;
- Plantação de uma cortina arbóreo-arbustiva perimetral de composição multiespecífica, nos espaços marginais disponíveis, dentro dos limites de intervenção do projeto, de composição multiespecífica.

De acordo com as últimas diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) / Instituto da Conservação da Natureza e da Floresta (ICNF) no final da fase de construção do Projeto, de forma a evitar a contaminação com materiais alóctones, deixar-se-á que a recuperação da vegetação se faça de forma natural. Dependendo dos resultados

verificados, durante o primeiro ano de funcionamento da Unidade de Produção será avaliada a necessidade de o Promotor executar posteriormente uma hidrossementeira.

2.4.5 QUADRO SINÓPTICO-SÍNTESE

Tendo em conta a tipologia da intervenção proposta, apresenta-se no seguinte quadro um resumo das áreas do projeto.

Quadro 2.9 - Quadro Sinóptico Síntese do Projeto

ÁREAS		LOTE 1A1.2I PLANTA DE UTILIDADES	LOTE 1A3.1 PLANTA DE NH ₃	LOTE 1A3.2 PLANTA DE H ₂	PIPELINE ¹	TOTAL
1	Área total do lote (m ²)	142.946	220.000	225.582	101.010	689.538
2	Área edificada (m ²)	10.104	10.201	31.263		51.568
3	Área impermeabilizada não coberta (m ²)	31.773	89.965	61.115		182.853
4	Área coberta (m ²)	6.650	7.713	27.695		42.058
5	Área não impermeabilizada nem coberta (m ²)	104.523	122.322	136.772		363.617

¹ O valor de área considerado corresponde à abertura da vala para implantação das condutas de 10m. O diâmetro das condutas é de 12" cada.

2.4.6 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

2.4.6.1 PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO VERDE

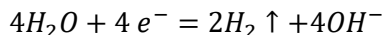
SISTEMA DE ELETRÓLISE

A eletrólise é o processo através do qual o hidrogénio e o oxigénio são produzidos a partir da água. A dissociação da molécula da água (H₂O) nos seus dois elementos (hidrogénio e oxigénio) é feita através da aplicação de uma corrente elétrica que desencadeia a reação eletroquímica, consumindo para isso a água contida no eletrólito líquido. A água de alimentação fresca é continuamente fornecida aos eletrolisadores para compensar a água consumida na produção de hidrogénio e a água perdida no processo de separação.

A eletrólise alcalina tem por base o uso de um eletrólito alcalino, composto por uma solução aquosa de hidróxido de potássio (KOH) a 30%, denominada "potassa".

O sistema de eletrólise inclui 24 módulos de 20 MW cada, com uma capacidade total de 480 MW. Os módulos estão localizados em doze edifícios separados, cada um com dois módulos.

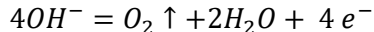
O hidrogénio é produzido no cátodo com a fórmula de reação:



O hidrogénio produzido na câmara catódica e o eletrólito entram num primeiro separador de hidrogénio onde a separação gás-líquido é conduzida por gravidade. O hidrogénio separado é lavado com a alimentação fresca da água e depois arrefecido a 25°C pelo arrefecedor de gás de hidrogénio. O hidrogénio arrefecido é enviado para um segundo separador gás-líquido, no qual o líquido é separado e enviado de volta para o primeiro separador de hidrogénio.

Finalmente, o hidrogénio é enviado para a unidade de purificação. O eletrólito na parte inferior do primeiro separador de hidrogénio é bombeado pela bomba de circulação de potassa e regressa ao eletrolisador através do filtro de potassa, que tem como função filtrar as impurezas do eletrólito. Passa ainda por um arrefecedor de “potassa” que retira o calor gerado pela ineficiência elétrica da eletrólise, usando água de arrefecimento para assegurar uma temperatura de funcionamento constante do eletrolisador, completando assim a circulação do eletrólito no lado do hidrogénio.

O oxigénio é produzido no ânodo com a fórmula de reação:



O oxigénio produzido no ânodo e o eletrólito entram no separador de oxigénio onde a separação gás-líquido é conduzida por gravidade e o oxigénio separado é lavado e arrefecido. Após este arrefecimento, é enviado para um segundo separador para eliminação da restante água líquida, que é novamente encaminhada para o primeiro separador de oxigénio-líquido. Por fim, o oxigénio gasoso é ventilado para um local seguro.

O eletrólito na parte inferior do separador de oxigénio é bombeado pela bomba de circulação de potassa e regressa ao eletrolisador através do filtro de potassa que tem como função filtrar as impurezas do eletrólito. Passa também por um arrefecedor de potassa que retira o calor gerado pela ineficiência elétrica da eletrólise, arrefecendo o eletrólito com recurso a água de arrefecimento para assegurar uma temperatura de funcionamento constante do eletrolisador, completando assim a circulação do eletrólito no lado do oxigénio.

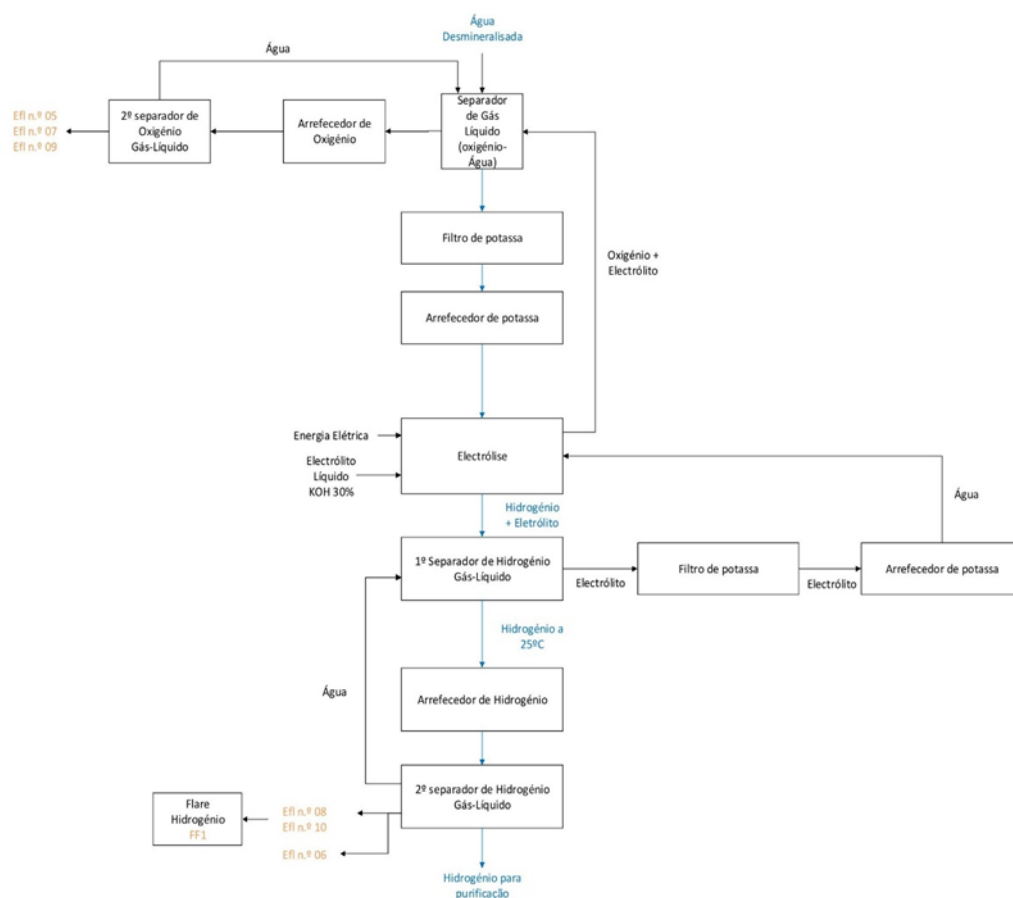
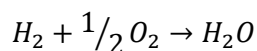


Figura 2.7 - Esquema síntese da etapa de eletrolise

PURIFICAÇÃO DO HIDROGÉNIO

O hidrogénio “bruto” é enviado para os filtros coalescentes de hidrogénio, onde flui através de um pacote muito fino de material fibroso ligado a um invólucro na superfície exterior para promover a drenagem do líquido. Os filtros coalescentes removem as gotículas finas e reduzem o teor de água arrastada, assegurando que a concentração de KOH, que pode estar dissolvida nas gotículas de água, é inferior ao nível máximo compatível com o catalisador da Unidade de Amoníaco a jusante.

O hidrogénio é então enviado para quatro unidades de purificação de hidrogénio que funcionam em paralelo. A linha de ligação a montante dos sistemas de purificação de hidrogénio assegura que, em caso de funcionamento na capacidade mínima, os quatro sistemas podem ser utilizados alternadamente. Em cada sistema de purificação de hidrogénio, o hidrogénio filtrado é aquecido acima do ponto de orvalho, para proteger o catalisador do reator de desoxigenação, através da passagem do hidrogénio num permutador carga/efluente que recupera o calor do hidrogénio proveniente do reator de desoxigenação e de seguida num aquecedor elétrico até 120°C. É então enviado para o reator de desoxigenação de hidrogénio onde o catalisador à base de platina promove a seguinte reação, que converte oxigénio e hidrogénio em água:



No Reator de Desoxigenação de Hidrogénio, haverá um aumento de temperatura devido ao facto de ser uma reação exotérmica. Como referido acima, o efluente do reator é enviado para um permutador de calor carga/efluente para recuperar o seu calor, sendo depois arrefecido no arrefecedor de desoxigenação de hidrogénio até 33°C através de água de arrefecimento, condensando parte da água na corrente de hidrogénio para ser separado no separador gás-líquido a jusante.

O hidrogénio é então alimentado aos sistemas de desidratação, onde a água é removida por adsorção. O hidrogénio seco é dividido em duas partes: a primeira é enviada, como produto, para a Unidade de Amoníaco e a segunda é enviada por um ventilador para aquecimento num aquecedor elétrico e depois enviada para a coluna de secagem em regeneração para regenerar o adsorvente.

Existem duas etapas diferentes de regeneração: a fase de aquecimento, na qual a corrente de hidrogénio é aquecida no aquecedor elétrico antes de entrar na coluna do secador e, em seguida, uma fase de arrefecimento, na qual o aquecedor elétrico é desligado. Em ambos os casos, o gás de regeneração saído da coluna do secador é arrefecido num arrefecedor dedicado a 33°C através de água de arrefecimento, condensando parte da água contida na corrente de gás de regeneração que é separada num separador gás-líquido dedicado. O condensado de água resultante é misturado com o condensado do separador gás-líquido de desoxigenação de hidrogénio e encaminhado para o tanque de água bruta. Por outro lado, o gás de regeneração resultante saturado a 33°C é misturado com a primeira corrente de hidrogénio e encaminhado para a coluna do secador em adsorção, para evitar qualquer perda de hidrogénio no processo.

O hidrogénio seco é então filtrado para garantir que nenhuma poeira/partícula de adsorvente seja transportada para as unidades a jusante. O hidrogénio purificado proveniente dos sistemas de desidratação é misturado e encaminhado para a Unidade de Amoníaco, através de uma válvula de controlo de caudal localizada na referida fábrica. Uma pequena fração do hidrogénio produzido poderá no futuro ser utilizada como combustível para os pilotos de queima das flares.

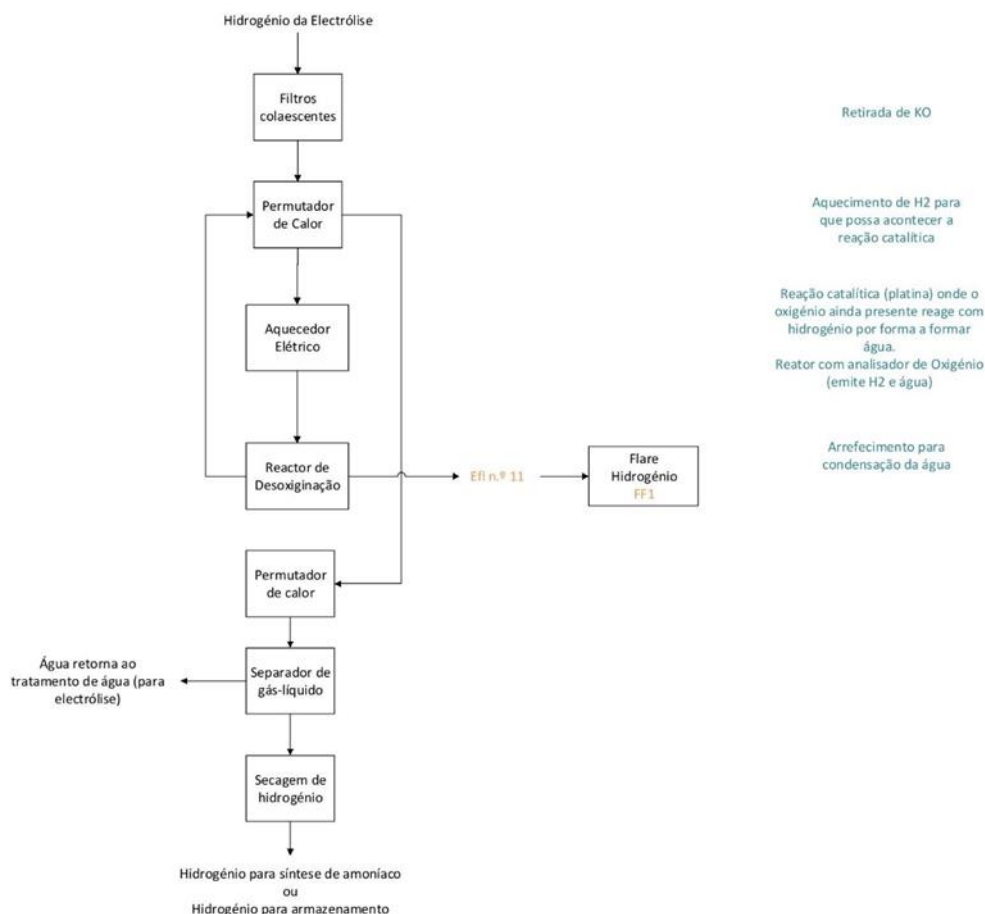


Figura 2.8 - Esquema síntese da etapa de purificação do Hidrogénio

COMPRESSÃO DO HIDROGÉNIO

Sempre que necessário, de acordo com as previsões de produção de hidrogénio, este é comprimido e armazenado para garantir uma alimentação constante à unidade de produção de amoníaco.

A unidade de compressão de hidrogénio inclui três compressores, cada um com uma capacidade de 3500 kg/h. Um dos compressores de hidrogénio é de reserva, para garantir uma elevada disponibilidade da unidade de produção de hidrogénio.

A capacidade nominal combinada de 7000 kg/h dos dois compressores de hidrogénio permite processar o caudal de hidrogénio, proveniente da eletrólise, a 80% da carga, permitindo a sua armazenagem.

O compressor é utilizado para comprimir parte do hidrogénio proveniente da eletrólise até à pressão de armazenamento de 131 barg.

O hidrogénio seco, proveniente da purificação, pode ser encaminhado para os dois compressores de hidrogénio que funcionam em paralelo. Cada corrente de entrada é primeiro filtrada num filtro de cartucho para remover qualquer sólido que possa estar

presente, protegendo assim as partes móveis da erosão, e depois alimentado a um balão de sucção, para amortecer as flutuações de funcionamento, antes de entrar na primeira fase de compressão. O compressor está também equipado com arrefecedores gás-água entre fases. O compressor é fornecido com um conjunto completo de instrumentos para garantir um funcionamento seguro e fiável.

Por fim, o hidrogénio comprimido é enviado para o armazenamento de hidrogénio.

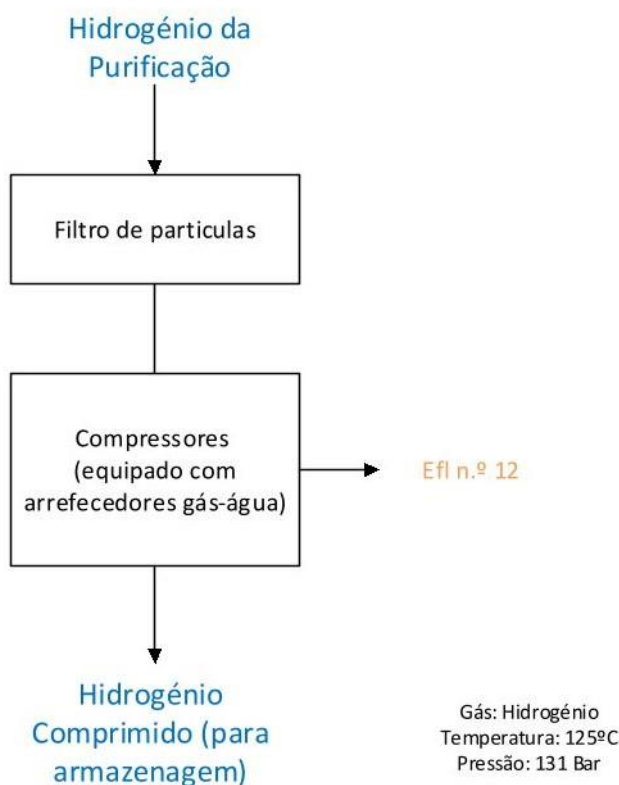


Figura 2.9 - Esquema síntese da etapa de compressão do hidrogénio

ARMAZENAMENTO DO HIDROGÉNIO

O hidrogénio, depois de ser comprimido é armazenado no depósito de gases a alta pressão, para permitir o fornecimento contínuo à Unidade de Amoníaco. O armazenamento é composto por 34 reservatórios horizontais, cada um com capacidade de 190,95 m³, adequados para um serviço cíclico de alta pressão de esvaziamento e enchimento. O armazenamento de hidrogénio pode armazenar até 50 toneladas de hidrogénio entre a pressão de funcionamento mínima e máxima (17 – 131 barg). O armazenamento de hidrogénio fornece hidrogénio através de um orifício de restrição calibrado de vários estágios, para realizar a queda de pressão principal, que pode ser contornada quando a pressão de armazenamento diminui e são necessárias quedas de pressão mais baixas. Um sistema de controlo da pressão a jusante do orifício mantém a

pressão do hidrogénio na linha em direção à fábrica de amoníaco, que integra hidrogénio da unidade de eletrólise, conforme necessário.

SISTEMA DE QUEIMA EM FLARE

As descargas de emergência e de despressurização do hidrogénio são recolhidas e enviadas para a atmosfera através de um sistema de queima em flare para garantir a segurança da instalação.

As descargas do eletrolisador e da unidade de purificação de hidrogénio são recolhidas e enviadas para o sistema de queima da unidade de hidrogénio.

As descargas da unidade de compressão e armazenamento de alta pressão são enviadas para o sistema de flare da instalação de amoníaco.

As descargas de emergência são enviadas para um separador gás-líquido de flare para separar e recolher qualquer líquido presente nos fluídos de alívio. Os gases são enviados para a flare para serem queimados. Na flare será utilizado gás natural, no entanto o sistema de queima em flare estará preparado para no futuro, se possível, utilizar hidrogénio como combustível. O azoto será utilizado como gás de purga da chaminé da flare, a fim de evitar a entrada de ar no interior.

2.4.6.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE AMONÍACO

O processo de síntese do amoníaco é com recurso ao processo de Haber-Bosch que, de forma simples, consiste na alimentação de um reator com azoto, produzido a partir do ar atmosférico (N_2) e com hidrogénio gasoso (H_2) proveniente da fábrica de hidrogénio, mencionada no ponto anterior.

O H_2 e o N_2 são combinados para produzir o chamado gás de síntese com uma relação molar de H_2 para N_2 de 3:1.

O gás de síntese é comprimido até à pressão do circuito de síntese no compressor de gás de síntese.

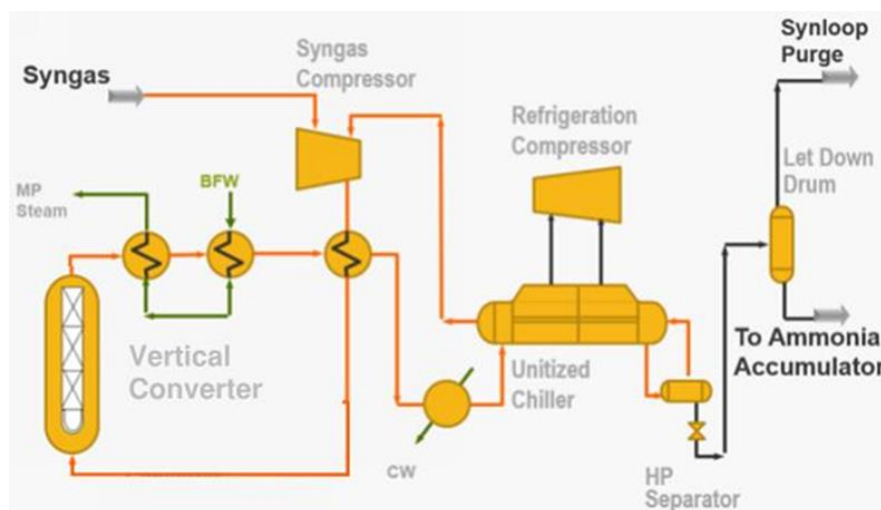
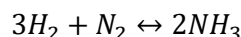


Figura 2.10 - Diagrama simplificado do processo de produção de amoníaco.

SÍNTESE DE AMONÍACO

O amoníaco é produzido num conversor de síntese de amoníaco vertical de leito fixo, com três leitos e arrefecedores entre leitos. Cada leito é preenchido com catalisador de síntese promovido à base de ferro de 1,5-3 mm. O primeiro leito (e opcionalmente os outros) será preenchido com catalisador pré-reduzido. O conversor é um recipiente sob pressão de parede fria em que o gás de alimentação a uma temperatura mais baixa passa através do espaço anular entre o cesto e a parede exterior para a manter fria, o que torna o conversor mecanicamente robusto e a construção mais económica. O conversor contém um cesto, que inclui os três leitos fixos de catalisador e dois permutadores de calor incorporados.

O gás de síntese será alimentado ao conversor de forma que todo o gás passe através de todo o catalisador, resultando numa conversão máxima. O gás de alimentação misturado com o gás de síntese reciclado proveniente do compressor de gás de síntese é pré-aquecido a cerca de 211 °C por troca de calor com o efluente do conversor antes de ir para o conversor. O amoníaco é sintetizado pela reação de hidrogénio e azoto:



A reação tem lugar sobre o catalisador à base de ferro. A reação é exotérmica e é limitada pelo equilíbrio químico, pelo que apenas uma parte do hidrogénio e do azoto pode ser convertida em amoníaco ao passar pelo leito do catalisador. O equilíbrio químico, ou formação de amoníaco, é favorecido pela alta pressão e baixa temperatura. No entanto, a taxa de reação é aumentada por uma temperatura elevada, dessa forma foi definida uma temperatura “ótima” de entrada de forma a conseguir alcançar a conversão máxima de amoníaco, por cada passagem.

Antes de entrar no conversor, o gás de alimentação é dividido em três correntes. A primeira corrente de alimentação passa através do anel, arrefecendo o invólucro

exterior e é depois pré-aquecida com o efluente do primeiro leito no permutador do leito 1 do conversor de amoníaco. Por sua vez, a segunda corrente de alimentação é pré-aquecida com o efluente do segundo leito no permutador do leito 2 do conversor de amoníaco. A terceira corrente (normalmente sem caudal) não é pré-aquecida e é alimentada diretamente à entrada do primeiro leito para controlar a temperatura de entrada. As três correntes são misturadas e o gás total passa através do catalisador no primeiro leito.

A concentração de amoníaco no gás efluente que sai do último leito atinge cerca de 19,6 % mol devido à reação de síntese sobre o catalisador. O efluente do conversor entra então num primeiro permutador de calor onde é arrefecido, gerando vapor sobreaquecido a uma pressão de 45 bar(g) e 375°C, e de seguida enviado para a turbina para produção de energia elétrica a partir de vapor.

O efluente do conversor entra num segundo permutador de calor, onde o calor é recuperado para pré-aquecer a água de alimentação da caldeira, arrefecendo o efluente até 236°C. De seguida, o efluente passa por um terceiro permutador, onde é arrefecido até 85°C, através da permuta de calor com o gás de alimentação ao conversor, proveniente do compressor.

O gás efluente passa então por um aero-arrefecedor, onde é arrefecido até 45°C, iniciando a sua condensação.

O gás efluente do conversor é posteriormente arrefecido e condensado no refrigerador de amoníaco. Este permutador especialmente concebido proporciona o arrefecimento do efluente do conversor através de troca de calor com o gás de síntese que regressa do separador de Amoníaco e com amoníaco líquido em ebulição a duas temperaturas distintas.

À saída do refrigerador, o produto encontra-se a 0°C, e é encaminhado para um separador, onde o gás de síntese é separado do amoníaco líquido.

O vapor remanescente de separador de amoníaco, contendo uma pequena percentagem de amoníaco, é reaquecido no refrigerador até cerca de 36°C e reenviado para o compressor de gás de síntese, onde é misturado com o gás de síntese “fresco” e comprimido na fase final do compressor.

O amoníaco líquido, proveniente do separador, é despressurizado até 31 bar num vaporizador. O vapor é reintroduzido no compressor de gás de síntese, enquanto o amoníaco líquido é encaminhado para o balão recetor de refrigerante do sistema de refrigeração.

REFRIGERAÇÃO DO AMONÍACO

O sistema de refrigeração do amoníaco consiste num sistema de três fases para a condensação do amoníaco produzido no conversor.

Como referido no capítulo anterior, o refrigerador utiliza como refrigerante amoníaco líquido em ebulição a dois níveis distintos de temperatura, separados em dois

compartimentos distintos. Após aquecimento deste refrigerante no refrigerador, os vapores libertados em ambos os compartimentos são encaminhados para o segundo e terceiro estágios do compressor de refrigeração. Neste, são comprimidos até 22 bar e, posteriormente, arrefecidos num aero-arrefecedor onde condensam, sendo por fim encaminhados para o balão recetor de refrigerante.

Parte do amoníaco líquido recolhido na base deste recetor é enviado para o primeiro compartimento do refrigerador para ser utilizado como refrigerante. Por sua vez, o vapor é enviado para um sistema de lavagem para recuperação de amoníaco.

O produto final, amoníaco líquido a $-33.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, é alcançado pela despressurização do amoníaco proveniente do segundo compartimento do refrigerador até à pressão atmosférica num balão de expansão. Os vapores libertados neste separador são enviados para o compressor de refrigeração, enquanto o amoníaco líquido é bombeado a 8 bar(a) para o tanque de armazenamento de amoníaco.

RECUPERAÇÃO DO AMONÍACO DO GÁS DE PURGA

Nesta unidade o amoníaco presente no gás proveniente do balão recetor de refrigerante é recuperado numa coluna de lavagem com água. Esta solução é aquecida até $175\text{ }^{\circ}\text{C}$ num permutador de calor e posteriormente enviada para uma coluna de destilação. Nesta coluna, a solução aquosa de amoníaco é separada em vapor de amoníaco (recolhido no topo) e água (recolhida na base). O vapor recolhido é devolvido ao sistema de refrigeração na descarga do compressor. A água recolhida é arrefecida desde $223\text{ }^{\circ}\text{C}$ até $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ num permutador onde troca calor com a solução efluente da primeira coluna de lavagem. Por fim, é arrefecida até $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ num permutador com recurso a água de arrefecimento e é devolvida à primeira coluna de lavagem.

O vapor libertado na coluna de lavagem, que contem menos de 50 ppmv de amoníaco é direcionado para a flare para evitar acumulação de inertes no circuito de síntese.

SISTEMA DE AQUECIMENTO DO GÁS DE SÍNTESE

O gás de síntese é aquecido previamente à entrada no conversor para atingir as condições ótimas otimizando assim a quantidade de catalisador e a taxa de conversão. Este aquecimento é garantido por um aquecedor elétrico em condições de arranque ou de operação a baixa carga.

SISTEMA DE QUEIMA EM FLARE

A fábrica de amoníaco está equipada com dois sistemas de queima em flares para recolher todas as descargas da:

- Unidade de processamento da fábrica de amoníaco
- Armazenamento e compressão de hidrogénio

As descargas de emergência são enviadas para o separador gás-líquido da flare da fábrica de amoníaco para separar e recolher qualquer líquido que possa estar presente nos fluídos aliviados (por exemplo, amoníaco líquido). Os gases são enviados para a flare para serem queimados. Por sua vez, as descargas das zonas de armazenamento e compressão de hidrogénio, são encaminhadas diretamente para a flare num coletor próprio sem passar pelo separador gás-líquido.

Na flare será utilizado gás natural, no entanto o sistema de queima em flare estará preparado para no futuro, se possível, utilizar hidrogénio como combustível. O azoto será utilizado como gás de purga, a fim de evitar a entrada de ar no interior da flare.

2.4.6.3 UTILIDADES

No que respeita a utilidades, os seguintes subsistemas farão parte da unidade de modo a apoiar o processo produtivo do amoníaco.

UNIDADE DE HIDROGÉNIO

TRATAMENTO DE ÁGUA INDUSTRIAL

O tratamento da água industrial é um sistema comum partilhado entre a Planta de Hidrogénio e a Planta de Amoníaco.

A água industrial é fornecida pela Águas de Santo André e tem origem no Rio Sado e compreende a captação, a adução, o tratamento, a armazenagem e a distribuição à Zona Industrial e Logística de Sines. Atualmente não é possível à AdSA fornecimento de água residual tratada. Contudo, e como é objetivo da AdSA no futuro o fornecimento de águas residuais tratadas, o processo de tratamento de água do atual Projeto já foi dimensionado para essa situação. Pelo que, assim que for possível à AdSA o fornecimento de água residual tratada, será possível ao proponente a sua utilização (após decorridas as diligências de licenciamento aplicáveis).

A análise da água industrial é fornecida como uma base aplicável para o projeto e é relatada no Quadro 2.10:

Quadro 2.10 - Análise de Água Industrial

PARÂMETRO	UNIDADES		MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO
Alcalinidade	Al ⁺⁺⁺	mg/l CaCO ₃	72	88,7	110
Alumínio	NH ₄ ⁺	mg/l	0,033	0,07	0,19
Azoto Amoniacal	N	mg/l	0,05	0,05	0,06
Azoto Kjeldahl	Cd ⁺⁺	mg/l	0,8	0,83	1
Cádmio	Pb ⁺⁺	mg/l	0,00003	0,0008	0,001
Chumbo	Cl ⁻	mg/l	0,00063	0,12	0,63

PARÂMETRO	UNIDADES		MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO
Cloretos		mg/l	230	253,6	270
Cobre	Cu ⁺⁺	mg/l	0,0015	0,011	0,15
Condutividade		μS/cm 20°C	1100	1227	1300
CQO		mg/l O ₂	5,7	13,7	21
Crómio	Cr ₆ ⁺	mg/l	0,001	0,009	0,01
Detergentes		mg/l	0,1	0,1	0,1
Dureza total	C ₆ H ₅ OH	mg/l	340	400	480
Fenóis		mg/l	0,001	0,001	0,001
Ferro dissolvido	Fe ⁺⁺	mg/l	0,02	0,02	0,025
Ferro total	Fe	mg/l	0,0039	0,02	0,026
Fosfatos	PO ₄ ⁻⁻⁻	mg/l	0,10705	0,10705	0,10705
Hidrocarbonetos Totais		mg/l	0,01	0,025	0,049
Manganês	Mn ⁺⁺	mg/l	0,0049	0,02	0,078
Nitratos	NO ₃ ⁻	mg/l	5	5	5
Oxidabilidade		mg/l O ₂	1	2,15	3,2
Oxigénio Dissolvido		% saturação	82	97,3	100
pH			7,1	7,3	7,6
Sólidos Dissolvidos Totais (TDS)		mg/l	620	717,3	950
Sólidos Suspensos Totais (TSS)		mg/l	5	5	5
Sulfatos	SO ₄ ⁼⁼	mg/l	190	213,6	230
Turvação		NTU	0,26	0,5	1,2
Zinco	Zn ⁺⁺	mg/l	0	0,013	0,018

Com base na análise da água acima referida, considera-se o seguinte ajuste do balanço de iões para o caso de dimensionamento máximo (Quadro 2.11):

Quadro 2.11 - Balanço de iões

PARÂMETROS	UNIDADE		MÁXIMO	OBSERVAÇÕES
Cálcio	Ca ⁺⁺	mg/l	192	adicionado para equilibrar a dureza total
Sódio	Na ⁺	mg/l	116	adicionado para equilibrar os aniões e catiões totais

PARÂMETROS	UNIDADE		MÁXIMO	OBSERVAÇÕES
Bicarbonato	HCO_3^-	mg/l	133	adicionado com base na alcalinidade total
Carbonato	CO_3^-	mg/l	0,4	adicionado com base na alcalinidade total

ADMISSÃO DE ÁGUA INDUSTRIAL

A água industrial é fornecida no local a uma pressão muito baixa - próxima da atmosférica - não conseguindo atingir o reservatório de água industrial (A-311002). Por este motivo, está prevista uma bacia de entrada de água industrial (W-311001) para receber a água de alimentação no limite da bateria. A função da bacia de admissão é criar um tanque de “água calma”, para a distribuição de água para as bombas. É composta essencialmente por:

- Bacia de destilação;
- Barras de filtragem de caudais;
- Estação de bombagem.

A função da bacia de retenção é permitir a deposição parcial de areia: as dimensões da bacia de retenção são adequadas para causar uma diminuição apreciável da velocidade, para induzir as partículas de maior diâmetro a depositarem-se de acordo com a avaliação da velocidade de sedimentação. O nível máximo na bacia de entrada de água industrial é de 2 metros.

As bombas verticais de entrada de água industrial (P-311001A/B/C) fornecem água industrial ao tanque principal de água industrial (A-311002), de acordo com os requisitos do balanço de materiais. Está prevista uma estação de medição de água industrial (X-311004) para a medição fiscalizada do consumo de água do complexo.

ARMAZENAMENTO DE ÁGUA INDUSTRIAL

Antes de entrar no tanque de água industrial (A-311002), a água industrial recebe uma dosagem de solução de hipoclorito para garantir um nível de cloro residual livre de, no mínimo, 2-3 ppm, utilizando unidades de dosagem exclusivas do pacote de desinfecção (X-314005).

A água industrial é armazenada no tanque de armazenamento de água industrial (A-311004). O objetivo é proporcionar um armazenamento suficiente no local para o sistema a jusante, com uma capacidade de 1600 m³.

As bombas de água industrial (P-311002A/B/C) foram concebidas para fornecer a água industrial à pressão mínima considerada adequada para o pacote de ultrafiltração (X-311001), que limita as necessidades de abastecimento da bateria.

TRATAMENTO DA ÁGUA INDUSTRIAL

O sistema de tratamento de água industrial consiste nos tratamentos necessários para satisfazer a qualidade da água pretendida pelos utilizadores, a fim de assegurar os seguintes serviços:

- Recolha do sistema de água de arrefecimento aberto;
- Alimentação do sistema fechado de água de arrefecimento;
- Água de serviço;
- Água desmineralizada.

Com base na análise da água industrial, conforme o **Error! Reference source not found.**, está previsto o seguinte tratamento:

- Filtração fina da água industrial por processo de tecnologia de ultrafiltração (UF) (X-311001);
- Unidade de Osmose Inversa (OI) (duas passagens) (X-312002);
- Unidade de Eletrodeionização (X-313003) que é alimentada pela água dessalinizada da Osmose Inversa de 2ª passagem.

Todos os efluentes do tratamento de água industrial são considerados adequados para serem eliminados diretamente no limite da bateria de águas efluentes em conformidade com os limites de efluentes aplicáveis.

ULTRAFILTRAÇÃO

A água filtrada destinada ao processo de desmineralização entra na Unidade de Ultrafiltração (X-311001). O objetivo da unidade de ultrafiltração é remover a cor e a opacidade (principalmente o resultado da remoção de CQO) da água industrial para evitar a sedimentação das partículas em suspensão ou a formação de incrustações pelos sais de baixa solubilidade que resultariam no seguinte:

- Bloqueio dos canais de fluxo que diminuiria a pressão nos canais de alimentação no módulo de membrana do pacote OI a jusante;
- Redução da taxa de permeação através da membrana e aumento da quantidade de sal que passa através da membrana no pacote OI a jusante. Isto é causado pela formação de incrustações na superfície da membrana.

Por este motivo, o Índice de Densidade de Silte (SDI) exigido para a saída da UF deve ser inferior a 3. A unidade inclui uma filtragem grosseira como proteção. Além disso, para preservar as membranas UF e OR da oxidação (devido ao teor de cloro livre na água industrial em resultado da cloração a montante), está prevista a dosagem de um antioxidante na unidade.

A água ultrafiltrada é utilizada como água de serviço e para a reposição de circuitos de água de arrefecimento abertos e fechados.

OSMOSE INVERSA

A água ultrafiltrada é tratada em membranas de Osmose Inversa de duas passagens (X-312002) para atingir os requisitos para a fase seguinte de produção de água desmineralizada.

Para preservar as membranas OI da incrustação e da bioincrustação, prevê-se a dosagem de um anti-incrustante e de um biocida (tipo não oxidante) antes dos filtros de cartucho. Além disso, a fim de evitar a oxidação das membranas, espera-se também que seja doseado um antioxidante para remover o teor de cloro livre (consequente à cloração no tanque de armazenamento de água industrial).

O fator de recuperação da OI de 1ª passagem será mantido num valor de cerca de 75% e o fluxo rejeitado será enviado para as Rede de Drenagem de Águas Salinas ou, em caso de indisponibilidade por manutenção e no caso de não existir previsão de precipitação, para a Bacia de Amortecimento de Águas Pluviais. O permeado da primeira passagem é, em vez disso, recolhido no tanque de armazenamento de água dessalinizada (A-351001) após um ajuste de pH que permite ter um pH dentro do intervalo de 6-9. O balanço do permeado de 1ª passagem OI é enviado para as membranas OI de 2ª passagem para a produção de água dessalinizada (TDS < 5ppm).

O fator de recuperação da OI de 2ª passagem será mantido a um valor de cerca de 90%, e o fluxo rejeitado é misturado com o fluxo de entrada da OI de 1ª passagem. Está prevista uma conduta de retorno a jusante da OI de 1ª passagem e da OI de 2ª passagem para gerir o caudal mínimo durante os diferentes cenários de funcionamento da instalação.

Os circuitos OI da 1ª e 2ª passagem são controlados por um regulador de caudal situado a jusante dos respetivos módulos de membrana e direcionados de volta para o tanque de armazenamento de água industrial.

ELETRODEIONIZAÇÃO

O pacote de Eletrodeionização (EDI) (X-313003) é fornecido para melhorar o permeado de Osmose Inversa (OI) de segunda passagem, a fim de produzir água desmineralizada.

A água desmineralizada produzida pelo EDI deve cumprir os requisitos de qualidade da água do eletrolisador de hidrogénio e será também utilizada para a água de reposição para o vapor de amoníaco. A água desmineralizada produzida pelo EDI será armazenada

no tanque de armazenamento de água desmineralizada (A-352001), e a partir daqui será bombeada para os utilizadores. A água concentrada é encaminhada para a Osmose Inversa de 1ª passagem e será misturada com a alimentação de água industrial de entrada.

O dimensionamento de água é feito considerando a necessidade média horária de água mais provável num período de um dia para assegurar a alimentação contínua da produção de hidrogénio.

As necessidades máximas são absorvidas através do volume de armazenamento de água desmineralizada. A avaliação do consumo de água desmineralizada é realizada com base na disponibilidade de energia prevista e no plano de produção de hidrogénio. O pacote EDI foi concebido para reduzir o teor de TDS da água dessalinizada, de modo a atingir um valor de condutividade inferior a 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e reduzir a dureza total da água de alimentação.

ÁGUA DESSALINIZADA

A fonte de água dessalinizada é a 1ª passagem do pacote de Osmose Inversa do sistema de tratamento de água industrial. A principal utilização da água dessalinizada é para reposição dos circuitos de água de arrefecimento abertos e fechados na Planta de Hidrogénio. A água dessalinizada é armazenada no tanque de armazenamento de água dessalinizada (A-351001), com um volume geométrico de cerca de 975 m³.

Garantindo um armazenamento adequado quando se espera que o tratamento de água industrial opere a uma capacidade reduzida devido à baixa necessidade de água desmineralizada na produção de hidrogénio. A água dessalinizada do tanque de água dessalinizada é distribuída para os utilizadores finais através das bombas de água dessalinizada (P-351001A/B/C).

A água dessalinizada também é fornecida à Planta de Amoníaco.

ÁGUA DESMINERALIZADA

A fonte de água desmineralizada é o pacote EDI do sistema de tratamento de água industrial.

A principal utilização da água desmineralizada é a alimentação para a produção de hidrogénio, a qual apresenta flutuações horárias e diárias devido à disponibilidade de energia elétrica. Aproveitando essa variabilidade no consumo e para evitar uma sobreprodução de água desmineralizada em comparação com a necessidade média real, a taxa de fluxo de produção de água desmineralizada a partir do EDI é definida com base na necessidade de água mais provável ao longo de um período de um ano, principalmente para a produção de hidrogénio. O volume de reserva para absorver flutuações diárias depende do tanque de armazenamento de água desmineralizada (A-352001).

A capacidade de produção de água desmineralizada selecionada é de 78 ton/h.

O volume máximo de retenção necessário para esta operação é de 410 m³. O uso adicional de água desmineralizada dentro da Planta de Hidrogénio é a diluição de hidróxido de potássio como operação intermitente. Considera-se que o volume adicional correspondente a um volume de diluição do tanque de hidróxido de potássio deve ser tido em conta no volume de trabalho (80 m³). Os requisitos acima referidos conduzem a cerca de 1930 m³ de volume geométrico.

A água desmineralizada proveniente do tanque é distribuída para os eletrolisadores através de bombas de água desmineralizada (P-352001A/B), a alta pressão.

A água desmineralizada é também fornecida à Planta de Amoníaco através de um tanque de armazenamento.

ÁGUA POTÁVEL

O limite de fornecimento de água potável da Planta de Hidrogénio é disponibilizado pela AdSA. Considera-se que estará disponível uma pressão mínima de 3 bar(g) no limite de fornecimento, considerada adequada para atingir o tanque de água potável através de uma válvula de controlo.

A água potável é armazenada no tanque de água potável (A-353001). Para avaliar o consumo médio de água potável na área de edifícios, considera-se um consumo de 100 l/dia por pessoa. O consumo médio de água potável nas Plantas de H2 e Utilidades será de 8 m³/dia. Considera-se um fator de pico de caudal de 4.5 para refletir que a necessidade média diária de água não se distribui uniformemente ao longo do dia.

O consumo adicional de água potável é considerado para o sistema AVAC do edifício (estimado em 0.5 m³/h, durante 8 h, ou seja, 4 m³/h.).

O tanque de água potável é dimensionado considerando uma capacidade de 48 horas de retenção em consumo normal. A água potável é bombeada do tanque de armazenamento de água potável através da tubagem de distribuição em loop do tanque de armazenamento de água potável utilizando duas bombas de água potável. As bombas de água potável são dimensionadas para satisfazer as necessidades de água potável de pico. O caudal de retorno ao tanque de armazenamento de água potável é igual ao caudal mínimo da bomba (valor preliminar de 40%).

É fornecido um circuito fechado dedicado aos lava-olhos e chuveiros de emergência. É fornecido um tanque buffer do chuveiro de segurança (V-353001) para fornecer uma capacidade retenção para a água dos chuveiros de segurança, permitindo um caudal contínuo de três chuveiros de segurança, durante cerca de 15 minutos.

Existem duas bombas centrífugas P-353001A/B para garantir a necessidade de água dos chuveiros de segurança. Considera-se um caudal de 75 l/min para cada chuveiro de segurança e 1,5 l/min para cada estação de lavagem de olhos.

AZOTO

O sistema de azoto na Planta de Hidrogénio inclui os seguintes elementos principais:

- Armazenamento e vaporizador de azoto líquido (X-354001);
- Recipiente retenção de azoto de alta pressão (V-354002).

A fonte de azoto é a Unidade de Produção de Azoto (NGU) da Planta de Amoníaco, que fornecerá azoto através de um limite de bateria distinto:

- Azoto líquido de alta pressão;
- Azoto líquido de baixa pressão.

O azoto de alta pressão é utilizado para os requisitos de limpeza dos eletrolisadores, enquanto o azoto de baixa pressão é utilizado principalmente para estações de serviço público, cobertura de tanques de armazenamento, limpeza contínua da flare e gás de vedação de máquinas. O armazenamento de azoto líquido foi concebido para ter uma capacidade de retenção igual ao consumo máximo diário utilizado como limpeza à pressão necessária. O volume estimado é de 60 m³.

A pressão necessária é garantida por bombas criogénicas de aumento de pressão de azoto, como parte do pacote de armazenamento de azoto líquido.

O azoto líquido é importado da NGU da Planta de Amoníaco como reserva para manter o nível de líquido no tanque de armazenamento de azoto líquido, compensando as perdas de calor. O fluxo de abastecimento previsto foi calculado considerando o reabastecimento do volume de armazenamento de azoto líquido num período de cerca de 24 horas.

O vaporizador de azoto líquido de alta pressão é concebido com base no consumo médio para os requisitos de purga dos eletrolisadores. O volume de trabalho do recipiente de retenção de azoto de alta pressão é definido considerando 20 minutos de retenção do consumo máximo de azoto de alta pressão de 15 bar(g) para 7 bar(g).

O azoto de baixa pressão é importado da Planta de Amoníaco para cobrir as necessidades de acordo com o balanço. Os caudais considerados para as estações de serviço baseiam-se no pressuposto de que estão em funcionamento duas estações de serviço (50 nm³/h cada).

AR COMPRIMIDO

Durante o funcionamento normal, o ar de instrumentação e o ar de serviço são importados da Planta de Amoníaco, produzidos na NGU. No entanto, está prevista uma redundância na Planta de Hidrogénio para permitir o funcionamento durante os períodos de paragem da NGU.

É considerado um único sistema de compressor de ar para instrumentos – concebido para as necessidades de ar de serviço e de instrumentos da Planta de Hidrogénio e da Planta de Amoníaco. O ar comprimido húmido flui para o reservatório de ar de serviço (V 357001), com uma derivação para a distribuição de ar da Planta de Hidrogénio e, em seguida, para os secadores de ar.

O ar comprimido húmido é desidratado no pacote de secadores de ar de instrumentação, sem calor e depois enviado para o recetor de ar de instrumentação (V-355001) e, finalmente, para a distribuição de ar de instrumentação. A pressão na conduta de ar de instrumentação a jusante do recetor de ar seco é o principal controlo da pressão no sistema. A prioridade está na distribuição do ar de instrumentação e o ar de serviço é cortado quando é detetada uma pressão baixa-baixa no coletor de ar de instrumentação.

O tanque buffer de ar de instrumentação (V-355001) fornece uma capacidade de retenção adequada durante a paragem de emergência, dimensionado com uma capacidade de retenção de 15 minutos, considerando o caudal calculado da Planta de Hidrogénio e Amoníaco (de 8 bar(g) para 4,5 bar(g)). O tanque buffer de ar de serviço (V-357001) proporciona uma capacidade de retenção adequada durante a paragem de emergência, dimensionado com uma capacidade de retenção de 15 minutos, considerando o caudal calculado da Planta de Hidrogénio e Amoníaco (de 8 bar(g) para 6 bar(g)).

ÁGUA DE ARREFECIMENTO

CIRCUITO ABERTO DE ÁGUA DE ARREFECIMENTO

A Planta de Hidrogénio será equipada com sistema de água de arrefecimento. Devido a considerações de impacto ambiental e a limitações de abastecimento de água, o meio preferido de arrefecimento do processo é o arrefecimento a seco sob a forma de aeroarrefecedores (air coolers).

No entanto, os aeroarrefecedores não são capazes de fornecer a temperatura da água de arrefecimento necessária para os serviços de arrefecimento enumerados abaixo, para os quais serão necessárias torres de arrefecimento evaporativo:

- Acessórios de compressores e bombas (para todas as unidades de processo e de serviços públicos);
- Unidade de purificação de hidrogénio;
- Arrefecimento do sistema de ar comprimido.

O sistema de água de arrefecimento é um circuito aberto com torres de arrefecimento, responsáveis pelo arrefecimento. A água de arrefecimento da bacia da torre de arrefecimento é circulada para os consumidores de água de arrefecimento para remover o excesso de calor gerado nas unidades consumidoras. Após a dissipação do excesso de calor, a água quente (retorno do circuito de arrefecimento) das unidades é encaminhada

de volta para a torre de arrefecimento. Na torre de arrefecimento (O-356001), a remoção do calor da água quente é efetuada principalmente por evaporação.

A torre de arrefecimento é projetada com base numa temperatura de 10 °C entre os tubos de alimentação e de retorno. A água da torre de arrefecimento é recolhida no reservatório da torre de arrefecimento que é novamente circulada para as unidades pelas respetivas bombas de circulação da água de arrefecimento (P-356001A/B).

Três pacotes de aplicação química são fornecidos: biocida oxidante (X-356004), ajuste de pH com hidróxido de sódio (X-356005) e inibidor de corrosão/anticalcário (X-356002), adicionados diretamente nas bacias das torres de arrefecimento.

Os filtros de fluxo lateral (F-356001) são fornecidos para remover as partículas suspensas de tamanho superior a 5 µm da água de arrefecimento em circulação. O filtro recebe uma corrente de água de arrefecimento em circulação a partir do coletor de descarga. O filtro é auto-limpante, sendo a operação de limpeza iniciada por despressurização ou temporizador. A água filtrada é enviada de volta para a bacia. A retrolavagem intermitente dos filtros de fluxo lateral é enviada para a estação de tratamento de águas residuais através do sistema de esgoto de água para tratamento.

A taxa de descarga é controlada pelo controlo de fluxo definido para atingir um ciclo de fator de concentração de 5 para controlar a qualidade da água e a concentração de cloretos. Este fator de concentração assegura um equilíbrio ótimo entre o caudal de água de reposição e o caudal de descarga para manter a qualidade da água pretendida.

A água de arrefecimento quente da Planta regressa ao coletor de distribuição de água da torre de arrefecimento. A partir do coletor, é distribuída para as células. A perda de água do sistema de circulação de água é compensada com água de reposição. A compensação é fornecida automaticamente através da mistura adequada de água filtrada proveniente da ultrafiltração e água dessalinizada OI de 1ª passagem, que são utilizadas como água de compensação com um rácio ajustável de 1:10.

A taxa de reposição de água necessária é calculada com base nas seguintes perdas:

- Evaporação - com base na carga térmica da torre de arrefecimento;
- Perdas por deriva - 0,005% do caudal circulante;
- Taxa de purga - baseada num ciclo de concentração de 5.

As perdas provenientes da regeneração do filtro de fluxo lateral são consideradas como parte da purga total. As perdas do filtro de fluxo lateral são estimadas em 0,05% do caudal circulante.

As bombas de circulação da água de arrefecimento fornecem água a 28 °C, retirando-a da bacia da torre de arrefecimento.

CIRCUITO FECHADO DE ÁGUA DE ARREFECIMENTO

As seguintes unidades principais são arrefecidas por meio do sistema de água de arrefecimento em circuito fechado:

- Módulos Eletrolisadores;
- Compressor de hidrogénio.

O sistema de água de arrefecimento em circuito fechado inclui os principais itens:

- Sistema de tubagem em circuito fechado;
- Aeroarrefecedor de água de arrefecimento (X-356006);
- Bombas de água de arrefecimento (P-356006A/B/C);
- Tanque de expansão de arrefecimento (V-356006);
- Pacote de injeção de biocida para arrefecimento (X-356008);
- Pacote de inibidores de corrosão para arrefecimento (X-356007).

O aeroarrefecedor no circuito fechado de água de arrefecimento foi concebido considerando uma temperatura máxima do ar de 30°C com uma temperatura de aproximação de 15°C. A temperatura de alimentação da água de arrefecimento é de 45 °C e a temperatura de retorno da água de arrefecimento é de 60 °C.

Para minimizar a corrosão e a contaminação bacteriana, é injetado no circuito um inibidor de corrosão (X-356007) e um biocida (X 356008) adequados quando a concentração no sistema desce abaixo do nível definido.

Está previsto um recipiente de expansão pressurizado (V-356006) a montante das bombas de circulação no coletor de retorno da água de arrefecimento. Este reservatório foi concebido para assegurar a retenção da água de arrefecimento e lidar com a sua expansão, causada pelo aumento da temperatura e pela variação da sua densidade. A densidade da água é calculada a 4 °C e à temperatura máxima de retorno da água de condensação. É fornecida uma cobertura de azoto a baixa pressão para evitar o contacto da água com o ar no reservatório e minimizar a presença de oxigénio dissolvido.

O tanque de expansão dispõe de uma linha de água de reposição para compensar as pequenas perdas, com uma válvula de controlo automático do nível. A linha de reposição foi concebida para o fluxo de reposição e foi também verificada para encher o circuito no arranque, utilizando a válvula de controlo bypass.

A compensação e o primeiro enchimento são fornecidos automaticamente através da mistura adequada de água industrial e água dessalinizada OI de primeira passagem com uma proporção ajustável de 1:10.

UNIDADE DE HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO

A unidade consiste nos seguintes itens principais:

- Bomba de descarga de camião de hidróxido de potássio (P-359003);
- Tanque de armazenamento de hidróxido de potássio (A-359001);
- Bombas de transferência de hidróxido de potássio (P-359001A/B);
- Aquecedor elétrico de hidróxido de potássio (H-359001);
- Misturador de hidróxido de potássio;
- Tanque de armazenamento de hidróxido de potássio diluído (A-359002);
- Bombas de transferência de hidróxido de potássio diluído (P-359002A/B);
- Aquecedor elétrico de hidróxido de potássio diluído (H-359002);
- Tanque de drenagem de hidróxido de potássio (V-359001);
- Bomba do tanque de drenagem de hidróxido de potássio (P-359004).

O hidróxido de potássio é carregado para o tanque de armazenamento de hidróxido de potássio, com uma bomba e mangueira flexível. O tanque de armazenamento é equipado com um aquecedor elétrico para manter o hidróxido de potássio a uma temperatura mínima de 15 °C, a fim de evitar o congelamento e a alta viscosidade. O consumo de hidróxido de potássio é exigido com uma especificação de 30% wt. Para isso, as bombas de transferência fornecem 50% wt de hidróxido de potássio para diluição com água desmineralizada no misturador. Neste equipamento, é produzida uma solução de 30% wt combinando 50 % de hidróxido de potássio e água desmineralizada com uma relação de volume de cerca de 1:1 sob controlo de fluxo e é enviada para o tanque de armazenamento de hidróxido de potássio diluído. O tanque de armazenamento está equipado com um aquecedor elétrico para manter o hidróxido de potássio a uma temperatura de pelo menos 5°C para evitar o congelamento e a alta viscosidade.

O volume do primeiro enchimento do eletrólito diluído com 30% wt KOH é estimado em cerca de 80 m³ por módulo, num total de 24 módulos.

O reservatório de armazenamento diluído foi concebido para assegurar um volume de trabalho de retenção igual ao volume de um módulo de eletrólito (80 m³) mais um volume de trabalho adicional de reserva de 100 % que pode provir da drenagem fechada.

O depósito de armazenamento de 50% wt foi concebido para assegurar o enchimento de 80 m³ do depósito de armazenamento diluído, considerando que o rácio de volume entre 50 % wt e 30 % wt KOH é de cerca de 1:2. As bombas de descarga de hidróxido de

potássio 50 % wt foram concebidas para garantir um caudal de 30 m³/h. As bombas de transferência de hidróxido de potássio 50 % wt são projetadas para garantir o enchimento do tanque de armazenamento diluído em cerca de 2 horas. As bombas de transferência de hidróxido de potássio diluído são concebidas para garantir o enchimento de um módulo de eletrólito em cerca de 1 hora.

Está previsto um sistema de drenagem fechado subterrâneo dedicado ao KOH para recolher o volume de eletrólito durante a manutenção do módulo. As linhas de drenagem são de escoamento livre. Os efluentes fluem por gravidade e são recolhidos para os recipientes de drenagem fechados localizados no subsolo dentro de um poço. O recipiente de drenagem fechado foi concebido para proporcionar uma retenção suficiente para o inventário máximo de líquido pertencente a cada módulo ligado. Considera-se que apenas um módulo é drenado de cada vez. A bomba do tanque de drenagem é projetada para esvaziar o volume de drenagem fechado em 3 horas e enviar de volta para o tanque de armazenamento diluído.

DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

A rede de drenagem de águas residuais domésticas recebe as águas residuais dos edifícios abastecidos pela rede de abastecimento de água potável e fará a entrega na rede existente no exterior do Projeto, que por sua vez entrega os caudais na ETAR da AdSA.

Os caudais serão os mesmos da rede de abastecimento de água potável afetados de um coeficiente de retorno de 90%. O caudal médio de águas residuais produzidas na Plantas de H₂ será de 6,7 m³/dia. Considera-se um fator de pico de caudal de 4,5 em coerência com a rede de abastecimento de água potável.

Na Planta de Utilidades, a rede é encaminhada até uma fossa geral com capacidade para retenção de 48h. Na Planta de Hidrogénio a rede liga diretamente à rede pública. Nesta, a última caixa no interior do lote, antes da entrega na rede das AdSA, terá capacidade para acomodar o volume médio produzido em 48h. A retenção de 48h está relacionada com a possibilidade de manutenção da rede a jusante.

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A rede de drenagem de águas pluviais será separativa, sendo dividida em águas limpas e águas potencialmente contaminadas.

Todas as áreas de processo onde exista o risco de derrames ou escorrências, bem como as bacias de bombas, geradores ou transformadores, serão drenadas para uma bacia de tratamento, antes de serem entregues na rede de drenagem de esgotos industriais. Após recolher os 5 primeiros milímetros de precipitação destas áreas (água de primeira lavagem), a água é considerada limpa, sendo então o caudal desviado para a rede de águas limpas.

As restantes áreas serão drenadas para uma rede de águas limpas que segue diretamente para a rede pública de águas pluviais, passando por uma bacia de amortecimento de caudal.

A água de primeira lavagem é a quantidade suficiente para limpar toda a área pavimentada, distribuída homogeneamente em toda a superfície drenada. A altura de água relativa aos primeiros 5 mm é utilizada em áreas geográficas com eventos de precipitação frequentes, que é o caso da localização do projeto. Assume-se que a água da primeira descarga está contaminada (por hidrocarbonetos, sólidos em suspensão, produtos químicos, etc.) e tem de ser tratada antes de ser eliminada; a água da chuva que se segue à água da primeira descarga é considerada limpa e pode ser enviada para eliminação.

As águas oleosas e potencialmente contaminadas, devido a fugas e derrames potencialmente contaminantes do sistema de lubrificação dos compressores e de outros equipamentos rotativos importantes, provenientes das áreas pavimentadas das Plantas, são recolhidas nas bacias de águas pluviais de primeira lavagem. A água de primeira lavagem é bombeada para as unidades de tratamento pelas bombas de águas pluviais de primeira lavagem, uma em funcionamento e outra em espera. As bombas foram concebidas para esvaziar o volume da primeira descarga em 48 horas.

O tratamento da primeira descarga consiste na desoleificação através do sistema CPI (*Corrugated Plate Intercetor*). O CPI consiste em placas onduladas paralelas com o eixo das ondulações paralelo à direção do fluxo. O conjunto de placas é tipicamente inclinado num ângulo de 45° e o fluxo de água livre é forçado para baixo. O lençol de óleo sobe para o fluxo de água e concentra-se no topo de cada ondulação. Quando o óleo atinge o fim do conjunto de placas, é recolhido num canal e levado até à interface óleo-água. O óleo separado é então recolhido numa parte separada da bacia do sistema e eliminado no exterior através de uma ligação. A água tratada do sistema de remoção de óleo é transferida por gravidade para a bacia de água de efluentes para monitorização e análise de parâmetros.

A bacia de água de efluentes é dimensionada com um volume de retenção de 4 horas a partir do nível normal de líquido. O nível normal do líquido é mantido tão baixo quanto possível através de uma válvula de controlo de nível. A água de purga da torre de arrefecimento e a água concentrada do tratamento de água industrial são enviadas em contínuo para o reservatório de efluentes. As águas recolhidas na bacia de efluentes são bombeadas para a rede externa, através de um sistema de 2 bombas, uma em funcionamento e outra em espera. De referir que o efluente gerado após sistema de tratamento é descarregado na rede exterior, na mesma rede do efluente doméstico, para posterior tratamento na ETARI da Águas de Santo André.

As águas pluviais das áreas não processuais (por exemplo, águas pluviais descarregadas dos telhados dos edifícios), consideradas limpas, são recolhidas no sistema de recolha de águas pluviais limpas para descarga final, através de um ponto de ligação à rede exterior.

De acordo com o Plano de Drenagem da ZILS, é requerido a amortecimento dos caudais de cheia gerados no interior da área de implantação, para evitar a descarga de caudais

superiores aos da situação e referência no meio hídrico. Para o efeito foram previstas bacias de retenção.

Na última caixa antes da entrega nas bacias de amortecimento será instalada uma válvula controlada à distância que será acionada em caso de derrame ou combate a incêndios, permitindo neste caso que as águas contaminadas fiquem retidas na rede para posterior recolha e tratamento.

DRENAGEM DE ESGOTOS INDUSTRIAIS

Os esgotos industriais serão compostos pelas águas residuais domésticas e pelas águas pluviais das primeiras chuvas (5mm) potencialmente contaminados, após tratamento (para se retirar os óleos e areias).

DRENAGEM DE ÁGUAS SALINAS

A rede de águas salinas recebe as águas de:

- Efluente do tratamento da água industrial (Planta das Utilidades)
- Efluente das torres de arrefecimento (Plantas de H₂ e NH₃)
- Efluente do filtro da água de arrefecimento (Plantas de H₂ e NH₃)

O caudal previsto de produção de água salinas é de 67 m³/h.

A entrega deste efluente será único e feito na Planta de Utilidades. Em caso de manutenção programada na rede a jusante por parte da AdSA, a mesma poderá ficar indisponível durante um máximo de 48h. Neste caso, a entrega de águas na rede deverá ser interrompida e as águas salinas terão de ser armazenadas numa bacia impermeável dentro da instalação caso se pretenda manter a operação.

Para tal, considerou-se a impermeabilização da bacia de retenção de águas pluviais da Planta das Utilidades, para evitar a duplicação de bacias. No caso de a manutenção ser programada para uma altura com baixa probabilidade de precipitação proceder-se-á ao desvio da drenagem de águas pluviais não contaminadas diretamente para a rede exterior, usando os bypass previstos, e ao desvio da drenagem de águas salinas para a bacia de retenção de águas pluviais. Quando a rede de drenagem de águas salinas da AdSA voltar a estar operacional, dever-se-á bombear a água entretanto retida na bacia de águas pluviais para essa rede e limpar a bacia para evitar contaminação de águas. Depois deste processo, voltar-se-á à situação normal, utilizando os caminhos previstos para as redes, garantindo a posição correta de todas as válvulas.

Caso a manutenção na rede seja programada para uma altura de chuva, ou com probabilidade de acontecer nos dias seguintes, a bacia de retenção de águas pluviais não poderá ser utilizada. Neste caso, a instalação terá de parar.

UNIDADE DE AMONÍACO

UNIDADE DE GERAÇÃO DE AR E AZOTO

O pacote de geração de azoto (X-510001) está previsto para produzir azoto de alta pressão normalmente utilizado como material de alimentação para a unidade de síntese de amoníaco a jusante, azoto de média pressão utilizado para a deslocação da conduta de amoníaco e azoto de baixa pressão como utilidade.

O pacote de produção de azoto é uma unidade criogénica de separação de ar, em que o ar é separado por destilação fracionada em azoto gasoso (GAN), azoto líquido (LIN) e fluxo de resíduos enriquecido com oxigénio.

A especificações da produção de azoto são enumeradas a seguir:

- Teor de azoto $\geq 99,99\%$ mol;
- Teor de oxigénio < 3 ppmv;
- Teor de árgon $\leq 0,01\%$ mol.

O azoto para fins utilitários segue as mesmas especificações, uma vez que é necessário um teor de oxigénio muito baixo para a purga da pilha do eletrolisador e para a cobertura do tanque de armazenamento de amoníaco.

Os compressores de ar do pacote de produção de azoto incluem 3 compressores de ar isentos de óleo a 50%. Os compressores são do tipo motor elétrico com acionamento variável. Cada compressor está equipado com um filtro de entrada de ar autolimpante.

O ar comprimido húmido - não utilizado como ar de serviço - é então encaminhado para leitos de pré-tratamento, onde o vapor de água e o dióxido de carbono do ar são removidos por processo de adsorção. O ar dos leitos de pré-tratamento é então enviado para unidades de arrefecimento e separação criogénica, onde o ar é arrefecido e fracionado em azoto gasoso, azoto líquido e fluxo de resíduos ricos em oxigénio.

O azoto líquido produzido nas unidades de separação criogénica é armazenado em tanques de armazenamento LIN e revaporizado conforme necessário para cobrir os picos de procura durante as operações de deslocamento da conduta de amoníaco.

O volume necessário é adequado para cobrir a quantidade total de azoto necessária para eliminar a transferência de amoníaco líquido e a conduta de retorno através da linha de vapor de amoníaco. O volume estimado de azoto líquido é de cerca de 100 m^3 .

O caudal de conceção da produção LIN durante a produção normal de GAN é estimado considerando o reabastecimento do volume de armazenamento de azoto líquido (60 m^3) na Planta de Hidrogénio em cerca de 12 horas. Como reserva, existe a possibilidade de importar azoto líquido de camiões-cisterna e de o descarregar para as cisternas de armazenamento de azoto quando as unidades criogénicas estão desligadas durante um longo período. A vaporização do azoto líquido é obtida por troca de calor com o ar.

Considerando que se prevê que o pico de procura de azoto dure várias horas, será necessário descongelar para garantir o desempenho adequado.

O número de vaporizadores será especificado de forma que um certo número esteja em funcionamento, enquanto outros estarão em modo de descongelação, mudando de um modo para outro para garantir o funcionamento contínuo nas condições específicas. O superaquecedor elétrico para o azoto é necessário para aumentar a temperatura do azoto proveniente do pacote criogénico de azoto durante o inverno. Este item faz parte do âmbito do pacote criogénico de azoto principal.

ARMAZENAMENTO DE AMONÍACO

A capacidade do tanque de armazenamento de amoníaco (A 530001) é definida para armazenar ambos:

- 30000 m³ equivalente à capacidade de um navio transportador de amoníaco;
- Seis dias de produção da Planta de Amoníaco em plena capacidade.

Conduzindo a uma capacidade de trabalho de 44000 m³ garantindo uma margem adequada entre dois carregamentos. Para determinar o volume líquido da cisterna, segue-se o seguinte esquema (Figura 2.11):

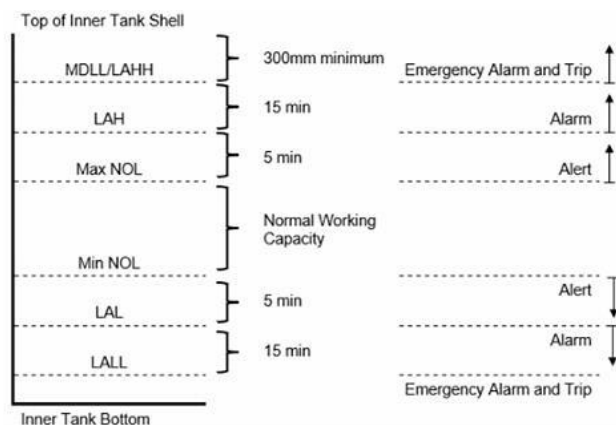


Figura 2.11 - Volume de armazenamento de amoníaco

A distância entre o nível baixo-baixo e o fundo do tanque é fixada em 1500 mm e o nível baixo-baixo está acima do bocal da bomba de sucção. O reservatório de armazenamento de amoníaco consiste num reservatório de contenção total, de parede metálica dupla, à pressão atmosférica. As paredes interiores e exteriores do reservatório e os fundos são feitos de materiais específicos para baixas temperaturas. O tanque está equipado com um sistema de isolamento adequado para limitar a taxa diária de gás de ebulição a menos de 0,04 % wt da capacidade de armazenamento do tanque, considerando uma temperatura ambiente externa de 35°C.

Estarão instalados termoelementos para medição da temperatura no fundo do tanque exterior para detetar possíveis fugas ou variações de temperatura devidas a pequenos derrames de amoníaco líquido. Existem elementos térmicos nos reservatórios interno e externo, localizados nos cascos e no fundo, para permitir a monitorização local da temperatura durante a operação de arrefecimento.

O tanque de armazenamento de amoníaco irá funcionar nos seguintes modos:

- Modo de espera - período entre as expedições, quando o sistema de carga precisa de ser mantido frio através da circulação do produto arrefecido;
- Modo de carregamento - período em que o navio-cisterna está atracado no cais e o amoníaco é transferido do tanque de armazenamento para os navios.

MODO DE ESPERA

Durante o modo de espera, está prevista a circulação para manter as condutas de carga frias e evitar uma eventual estratificação no tanque. O arrefecimento acima referido é obtido através de uma longa circulação do produto do tanque de armazenagem para o cais e vice-versa. Estão previstas duas condutas de carregamento de amoníaco; durante o modo de carregamento, as duas condutas são utilizadas em paralelo para carregar/descarregar a carga do navio e, durante o modo de espera, para permitir a circulação do amoníaco.

Uma vez que o caudal de recirculação é muito inferior ao caudal de carga, estão previstas bombas de recirculação da conduta de amoníaco (P-530004A/B) para fazer circular o produto para fora dos tanques de armazenamento através de uma linha de carga e de volta para os tanques de armazenagem através da segunda linha de carga.

MODO DE CARREGAMENTO

Durante o modo de carregamento, o amoníaco é transferido do tanque de armazenamento para o camião-cisterna através das condutas e dos sistemas de carregamento.

As condutas de carga são isoladas com material adequado, a fim de limitar o grau de troca térmica com o ambiente circundante. Dado que o caudal de carga é muito superior ao caudal de recirculação, estão previstas bombas de exportação de amoníaco (P-530001A/B/C) para enviar o amoníaco para fora dos tanques de armazenamento através de duas condutas paralelas. As bombas estão previstas no exterior do tanque e são do tipo vertical, devido ao baixo valor de NPSH disponível, com as ligações adequadas para o arrefecimento, o esvaziamento e a purga com gás inerte.

CONDUTA DE RETORNO DE VAPOR DE AMONÍACO

Durante a operação de carregamento, são gerados vapores no interior do camião-cisterna, principalmente devido a:

- Flash atmosférico de amoníaco líquido sub-arrefecido disponível a partir da conduta para o navio-tanque a uma temperatura ligeiramente superior a -33°C ;
- Deslocação do vapor no navio-tanque;
- Entrada de calor.

Uma linha é fornecida para recuperar o amoníaco vaporizado, estando conectada ao sistema de recuperação de BOG. Como a distância entre o navio-cisterna e o tanque é longa e os valores de queda de pressão aumentam, estão instalados, no lado do cais, dois ventiladores de retorno de vapor de amoníaco (K-720001A/B). A conduta de retorno de amoníaco é continuamente purgada com Azoto.

O separador de amoníaco foi concebido para recolher um volume de amoníaco líquido correspondente à secção da conduta entre duas válvulas de isolamento instaladas ao longo do comprimento da conduta. São instaladas várias válvulas de isolamento ao longo da conduta de amoníaco líquido para limitar o volume de amoníaco a cerca de 100 toneladas entre duas válvulas. Em caso de fuga, a conduta pode ser seccionada em cerca de 100 toneladas. Nesse caso, na conduta, a secção onde for detetada a fuga será isolada e drenada através de um ramal de descarga da secção da conduta entre duas válvulas para permitir a descarga de emergência para a conduta de vapor de amoníaco.

A conduta de vapor de amoníaco pode também ser utilizada, em fluxo inverso, para empurrar o PIG da conduta de amoníaco líquido para o tanque de armazenamento de amoníaco criogénico localizado na Planta de Amoníaco. Esta operação será realizada utilizando azoto pressurizado como fluido de condução, uma vez que está disponível no local.

A pressão de entrada de azoto requerida para esta operação é igual a cerca de 10 bar(g) (assegurando um caudal volumétrico de cerca de $5700 \text{ Nm}^3/\text{h}$), de modo a garantir uma deslocação do amoníaco líquido na conduta, suficientemente rápida para controlar a velocidade do PIG (não inferior a $0,5 \text{ m/s}$) e suficientemente lenta para evitar uma taxa de ebulição excessiva no separador de amoníaco (V-530002), que é onde o amoníaco criogénico é recuperado. Este separador opera a uma pressão de aproximadamente 1 bar(g) antes de enviar o amoníaco líquido para o tanque de armazenamento através de duas bombas separadoras de amoníaco líquido (P-530002).

RECUPERAÇÃO DE GÁS E EVAPORAÇÃO (BOG)

O BOG gerado pelo tanque de armazenamento de amoníaco e pela linha de retorno de vapor da conduta é recuperado no seu respetivo sistema de recuperação:

- Pacote de arrefecimento BOG do armazenamento de amoníaco (X-530001);
- Pacote de arrefecimento BOG da tubulação (X-530002).

Cada sistema consiste essencialmente num ciclo de arrefecimento que utiliza o mesmo produto como meio de arrefecimento. Os vapores produzidos no tanque (ou na conduta

de retorno de vapor do cais) são comprimidos a uma pressão que corresponde a uma temperatura de saturação que é definida com base na temperatura de aproximação do arrefecimento do ar. O vapor comprimido é encaminhado para um aeroarrefecedor para condensar, libertando tanto o calor absorvido no sistema de armazenamento (ou no sistema de condutas) como o calor absorvido durante a sua compressão. Para completar o ciclo termodinâmico, o líquido condensado é expandido isoentalpicamente antes de ser enviado novamente para o tanque.

O excesso de gás de evaporação que não pode ser gerido pelo sistema de recuperação de BOG é encaminhado, sob controlo de pressão, através da conduta de queima de baixa pressão.

ÁGUA DESSALINIZADA E ÁGUA DE SERVIÇO

ÁGUA DESSALINIZADA

A fonte de água dessalinizada é o sistema de tratamento de água industrial da Planta de Hidrogénio.

A principal utilização da água dessalinizada é a água de reposição para os circuitos abertos de água de arrefecimento dentro da Planta de Amoníaco. A água dessalinizada é armazenada no tanque de armazenamento de água dessalinizada (A-541001).

ÁGUA DE SERVIÇO

A fonte de água de serviço é o sistema de tratamento de água industrial da Planta de Hidrogénio.

A água de serviço é armazenada no tanque de armazenamento de água de serviço (A-541002).

ÁGUA DESMINERALIZADA

A fonte de água desmineralizada é a Planta de Hidrogénio.

Prevê-se uma pequena utilização de água desmineralizada na Planta de Amoníaco, principalmente devido à compensação de água para o desgasificador de água de alimentação da caldeira e diluições de armazenamento de produtos químicos. A água desmineralizada é armazenada no tanque de armazenamento de água desmineralizada (A-542001).

ÁGUA DE ARREFECIMENTO

Está previsto um sistema de arrefecimento para a Planta de Amoníaco. Devido às considerações de impacto ambiental e às limitações de abastecimento de água, o meio preferido de arrefecimento do processo é o arrefecimento a seco sob a forma de

aeroarrefecedores. No entanto, os aeroarrefecedores não são capazes de fornecer a temperatura da água de arrefecimento necessária para os serviços de arrefecimento enumerados abaixo, para os quais são necessárias torres de arrefecimento evaporativas:

- Acessórios de compressores e bombas (para todas as unidades de processo e utilidades);
- Compressor de arrefecimento intercooler;
- Arrefecedor de destilação de amoníaco;
- Unidade de produção de azoto arrefecedor de compressores.

É necessária uma chaminé de ventilação no primeiro tubo ascendente para a célula da torre de arrefecimento localizada no tubo de retorno de água de arrefecimento. O objetivo desta chaminé de ventilação é a descarga segura de qualquer gás proveniente de fugas (ou seja, amoníaco) que possa estar presente na água de arrefecimento em circulação acima do compartimento do ventilador, onde estão instalados detetores de gás de amoníaco.

AR DE INSTRUMENTAÇÃO

A unidade de produção de azoto é a fonte de ar de instrumentação para as instalações de hidrogénio e de amoníaco. No conjunto NGU, o ar de instrumentação é retirado a jusante dos secadores.

O ar seco comprimido da NGU é enviado parcialmente para o tanque buffer de ar de instrumentação (V-545001), que fornece uma capacidade de retenção adequada durante a paragem de emergência igual a 15 minutos no caudal de projeto de ar de instrumentação para a Planta de Amoníaco (de 7 bar(g) para 4.5 bar(g)). A Planta de Hidrogénio possui o seu próprio recipiente de buffer.

No caso de não estar disponível o NGU (unidade de gás não combustível), o ar de instrumentação para a Planta de Amoníaco é fornecido pela unidade de ar comprimido em standby da Planta de Hidrogénio.

AR DE SERVIÇO

A unidade de produção de azoto é a fonte de ar de serviço para as instalações de hidrogénio e de amoníaco. No conjunto NGU, o ar de serviço é recolhido a montante dos secadores.

O ar húmido comprimido da NGU é enviado parcialmente para o reservatório de reserva de ar de serviço (V-546001), que fornece uma capacidade de reserva adequada durante a paragem de emergência igual a 15 minutos com o caudal de projeto do ar de serviço para a instalação de amoníaco (de 7 bar(g) para 6 bar(g)). No caso de a NGU não estar

disponível, o ar de serviço para a instalação de amoníaco é fornecido pela unidade de ar comprimido de reserva da Planta de Hidrogénio.

ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO DA CALDEIRA, VAPOR E CONDENSADOS

SISTEMA DE VAPOR

O vapor de média pressão sobreaquecido é gerado no circuito de síntese do amoníaco. O vapor sobreaquecido é utilizado principalmente para gerar energia na turbinagerador. O gerador é acionado por uma turbina a vapor de condensação de média pressão. O vapor de escape da turbina é condensado num condensador de superfície aeroarrefecido e o vapor condensado é enviado de volta para o desoxigenador para ser utilizado na produção de água de alimentação da caldeira.

Durante o funcionamento normal, o vapor de média pressão é enviado para a estação de despressurização juntamente com o arrefecedor de vapor (Z-548001) para a produção de vapor de baixa pressão, a fim de satisfazer as condições de vapor especificadas a jusante. Em caso de pressão elevada no coletor de vapor de baixa pressão, o controlador de pressão de vapor de baixa pressão atua para abrir a linha para o condensador de vapor excedente de baixa pressão (E-548001), para condensar o vapor de baixa pressão. No caso de um novo aumento de pressão, uma válvula de ventilação envia o excesso de vapor para a atmosfera através do silenciador (SL-548001). Uma pequena quantidade de vapor de baixa pressão é também recuperada através da purga contínua da caldeira de calor residual na instalação de síntese de amoníaco.

O coletor de vapor de baixa pressão alimenta as instalações de processamento e de serviços públicos. Os principais utilizadores de vapor de baixa pressão são:

- Desoxigenador;
- Ejetor de turbina a vapor;
- Estações de utilidades.

O arranque da caldeira elétrica (X-548005) é utilizado para fornecer o vapor de baixa pressão para o arranque do desoxigenador de utilidades quando apenas está disponível água desmineralizada. Durante o funcionamento normal, o arranque da caldeira elétrica estará desligado.

CONDENSADOR DE VAPOR

Os condensados de vapor recuperados dos utilizadores de vapor de baixa pressão e dos purgadores de vapor serão recolhidos no tanque de condensados de baixa pressão (V 548002), onde o flash de vapor será ventilado para a atmosfera e a fase líquida será bombeada para o desoxigenador por meio das bombas de condensados de baixa pressão (P-548002A/B). O excesso do tanque de condensação é direcionado para o sistema de esgoto de águas oleosas.

DESOXIGENADOR

Toda a água de alimentação da caldeira necessária ao complexo de amoníaco é produzida no desoxigenador (V-548001) a partir de:

- Condensados da turbina;
- Condensados da síntese do amoníaco;
- Condensados recuperados provenientes do V-548002 pelas P-548002A/B;
- Água desmineralizada de reposição de equilíbrio sob controlo de nível.

O desoxigenador foi concebido para fornecer água de alimentação da caldeira desoxigenada a 130°C. O desoxigenador tem uma capacidade de retenção de 15 minutos, calculada considerando todas as necessidades de água de alimentação da caldeira a funcionar à capacidade máxima, entre o nível normal e o nível baixo-baixo, que aciona as bombas de água de alimentação da caldeira. Na secção de desoxigenação, o conteúdo de gás residual na água é removido por meio de um fluxo em contracorrente de vapor de baixa pressão retirado do coletor de vapor de baixa pressão e reduzido sob controlo de pressão. O excesso de fluxo do desoxigenador é direcionado para o sistema de esgotos subterrâneo limpo, de forma intermitente, após arrefecimento com água de serviço.

As bombas de água de alimentação da caldeira (P-548001A/B) foram concebidas para cobrir a água de alimentação máxima da caldeira para o tanque de vapor mais a água de alimentação da caldeira necessária para temperar o vapor de média pressão durante o funcionamento do by-pass do gerador da turbina a vapor.

O tratamento da água de alimentação da caldeira é efetuado através da injeção de um absorvente de oxigénio, de um controlador de pH e de uma solução de fosfatos na água de alimentação da caldeira por meio de pacotes descritos abaixo:

- Um pacote de dosagem de absorvente de oxigénio (X 548004) que consiste em duas bombas de e um recipiente de absorvente de oxigénio. O produto químico é alimentado diretamente no desoxigenador e o caudal de injeção é automaticamente controlado em proporção ao caudal de água de arrefecimento da caldeira em circulação;
- Um pacote de dosagem de inibidor de corrosão (X-548003) fornecido para manter o pH da água e do vapor dentro do intervalo correto. Consiste em duas bombas e um recipiente de armazenamento da solução. O produto químico é alimentado diretamente nos tubos de sucção das bombas de água de arrefecimento da caldeira e o caudal de injeção é automaticamente controlado em proporção ao caudal de água de arrefecimento da caldeira em circulação;
- Um pacote de dosagem de solução de fosfato (X 548002) fornecido para manter o pH da água nos tanques da caldeira auxiliar no valor correto. O sistema consiste em

duas bombas e um recipiente de armazenamento. O produto químico é alimentado diretamente no tanque de água da caldeira de arranque elétrico.

DISTRIBUIÇÃO DE AZOTO

A Unidade de Produção de Azoto é a fonte de azoto para as instalações de hidrogénio e de amoníaco. O azoto gasoso está disponível em dois níveis de pressão:

- Azoto de alta pressão utilizado como alimentação da síntese de amoníaco;
- Azoto de baixa pressão utilizado para utilização na Planta de Amoníaco, diferente do azoto de processo.

O azoto de baixa pressão é enviado para a distribuição aos utilizadores. Parte do azoto de alta pressão está ligado ao tanque buffer de azoto de alta pressão (V-549001), que fornece uma capacidade de retenção adequada durante perturbações ou picos de consumo. Capacidade de retenção de 30 minutos no caudal dimensionado relacionado com a Planta de Amoníaco (de 13 bar(g) para 8 bar(g)).

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O funcionamento desta rede será idêntico ao da Planta de H₂. A única diferença será no tratamento das águas potencialmente contaminadas.

Na Planta de Amoníaco, adicionalmente ao tratamento para separação de óleos e areias dos 5 primeiros mm de precipitação das áreas potencialmente contaminadas, será ainda considerada uma segunda fase de tratamento nesta planta devido ao risco de contaminação dos efluentes com amoníaco.

Será para tal criada uma bacia de observação de efluentes, depois do primeiro tratamento, e caso a concentração seja superior a 125 ppm, o efluente será enviado para um segundo tratamento em coluna de absorção com zeólito, antes da descarga na bacia final de efluentes e, posteriormente, na rede de águas residuais industriais.

DRENAGEM DE ESGOTOS INDUSTRIAIS

O funcionamento desta rede será em tudo idêntico ao da Planta de H₂.

DRENAGEM DE ÁGUAS SALINAS

O funcionamento desta rede será idêntico ao da Planta de Utilidades. A única diferença será que os efluentes salinos produzidos nas torres de arrefecimento da Planta de Amoníaco serão bombeados para a Planta de Utilidades, passando pela Planta de H₂.

FLARE DE ARMAZENAMENTO DE AMONÍACO

A flare de armazenamento de amoníaco (L-560002) é dedicada à seção de armazenamento de amoníaco e é dimensionada tendo em conta o pior cenário, considerando o sistema principal ligado abaixo:

- Tanque de armazenamento de amoníaco;
- Saída bloqueada do compressor BOG de armazenamento de amoníaco;
- Saída bloqueada do compressor de conduta BOG.

O pior cenário é previsto devido ao bloqueio da saída do compressor BOG da conduta, causado pela alta taxa de carga de amoníaco líquido do navio de 2500 m³/h. Os seguintes equipamentos fazem parte do fornecimento mínimo:

- Torre da flare;
- Ponta da flare;
- Dispositivos de proteção contra retrocessos;
- Selo fluidificado;
- Sistema de ignição;
- Queimadores-piloto.

A flare está conectada a um tanque vertical na extremidade inferior e à secção de vedação de gás e ponta na extremidade superior. A flare é dimensionada com um diâmetro adequado de modo a não exceder a pressão especificada no limite da instalação. Um coletor de despressurização de entrada está ligado ao sistema de queima.

A ponta da flare é instalada na torre da flare e deve ser projetada para a combustão de amoníaco puro, com a maior eficiência (mínimo de 98%), sem a utilização de gás auxiliar. No entanto, a ponta será equipada com um anel externo ou dispositivo semelhante para a injeção de gás hidrogénio, a fim de apoiar a combustão e a temperatura. Neste sistema, é dado um cuidado especial para evitar o retorno de chama para o sistema de queima, bem como para a tubagem de descarga e de serviço ligada, sempre que possa ocorrer o risco de misturas explosivas com o ar. A torre da flare e os coletores são continuamente purgados com azoto (ou gás hidrogénio em caso de falha do azoto), para garantir um fluxo mínimo contínuo de gás de purga em direção à atmosfera.

Um painel de ignição e a conduta conectada, com base no avanço da frente de chama, juntamente com toda a instrumentação necessária e ligações à ponta da flare, são instalados ao nível do solo na posição mais adequada, a uma distância segura da flare. Este sistema tem como função controlar a pressão do gás combustível para os queimadores-piloto, acender os queimadores-piloto e monitorizar e operar a queima.

2.5 CONSUMOS E RECURSOS

2.5.1 MATÉRIAS-PRIMAS E MATERIAIS

A única matéria-prima consumida no processo de produção de hidrogénio renovável a partir da eletrólise da água é a própria água, que será fornecida pelas Águas de Santo André (AdSA), proveniente de águas residuais tratadas por ETARi (ver ponto 2.5.2).

As matérias-primas utilizadas no processo de produção de amoníaco verde é o hidrogénio verde, proveniente da UPH₂ e o azoto, que será produzido na unidade de produção de azoto, que fica igualmente dentro da UPNH₃.

Os produtos químicos utilizados em ambos os processos produtivos são matérias subsidiárias, ou seja, são essenciais à produção, contudo não se incorporam no produto final. Estes serão rececionados e armazenados em locais apropriados ao armazenamento de produtos químicos, devidamente rotulados e identificados.

O consumo anual e a capacidade de armazenamento dos produtos químicos a utilizar na UP H₂ e UP NH₃ são apresentados no Quadro 2.12.

Quadro 2.12 - Consumos anuais, capacidades de armazenamento e utilização de produtos químicos que serão utilizados na UPH₂ e UPNH₃

PRODUTOS QUÍMICOS	UTILIZAÇÃO	CONSUMO ANUAL (ton/ano)	CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO (ton)	LOCAL DE UTILIZAÇÃO
Hipoclorito de sódio 12%	Desinfecção da água potável Sistema de Água Potável Sistema de água de incêndio	30,92	4,88	UPH ₂ e UPNH ₃
NALCO RD128	Sistema de tratamento da água de arrefecimento (inibidor de incrustações/corrosão)	8,06	2,20	UPH ₂ e UPNH ₃
NALCO STABREX ST40	Sistema de arrefecimento aberto (biocida oxidante)	16,91	2,59	UPH ₂ e UPNH ₃
NALCO 77352	Sistema de arrefecimento aberto (biocida não oxidante)	1,44	1,55	UPH ₂ e UPNH ₃
NaOH 20%	Sistema de arrefecimento aberto (controlo de pH)	25,49	36,0	UPH ₂ e UPNH ₃
NALCO 7208	Tratamento água da caldeira (injeção de fosfato)	11,39	2,20	UPNH ₃
NALCO 1800	Tratamento de água (utilidades)	1,09	3,0	UPH ₂
Nalco Eliminox	Tratamento água da caldeira	7,01	2,03	UPNH ₃

PRODUTOS QUÍMICOS	UTILIZAÇÃO	CONSUMO ANUAL (ton/ano)	CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO (ton)	LOCAL DE UTILIZAÇÃO
NALCO 7137	Tratamento da água industrial (Ultrafiltração - Coagulante)	0,78	1,77	UPH ₂
NALCO MPE50	Tratamento da água industrial (Ultrafiltração - Anti-incrustante)	2,06	1,55	UPH ₂
NALCO 7408	Tratamento da água industrial (Osmose Inversa- Remoção de Cloro)	2,63	2,04	UPH ₂
NALCO PC-191T	Tratamento da água industrial (Osmose Inversa- Anti-incrustante)	5,26	2,72	UPH ₂
NALCO PC-11	Tratamento da água industrial (Osmose Inversa- Biocida)	105,12	15,6	UPH ₂
NALCO PC-98 Plus	Tratamento da água industrial (Osmose Inversa- Limpeza de membranas e eletrodeionização- limpeza de membranas)	0,60	1,56	UPH ₂
NALCO Trac402	Sistema de arrefecimento fechado (inibidor de corrosão)	4,19	2,72	UPH ₂
Hidróxido de Potássio 50 %	Eletrolisadores Sistema de potassa cáustica	--*	156,4	UPH ₂
Hidróxido de Potássio 30 %	Sistema de potassa cáustica	--*	2196,2	UPH ₂
Ácido Sulfúrico 95-98%	Sistema de tratamento de água industrial	1,24	55,2	UPH ₂
Zeólito Molecular Sieve 5A	Secagem do Hidrogénio	--**	31***	UPH ₂
OxiGone 230	Desoxigenação do Hidrogénio	7,20	10***	UPH ₂
Sate HyKat A-202R	Síntese do amoníaco	0,04****	72***	UPNH ₃
Oxidation Sate HyKat A-202	Síntese do amoníaco	0,04****	72***	UPNH ₃

*O consumo indicado é o consumo previsto a cada 5 para a substituição.

** O consumo indicado é o consumo previsto a cada 4 para a substituição.

*** Valores em m³.

****Não existe um valor de consumo "constante", espera-se que o catalisador tenha um tempo de vida de 12 anos.

2.5.2 ÁGUA

O abastecimento de água será assegurado pela entidade gestora responsável pelo sistema de abastecimento de água de Santo André, a **Águas de Santo André, S.A (AdSA)**, tanto para águas industriais, como para águas para consumo humano e sistema de AVAC.

Logo que a AdSA disponha de Licença para produção de Água para Reutilização (ApR), a Madoqua posicionar-se-á, através da respetiva licença para utilização, para passar a utilizar esta água para o seu processo produtivo (realizando o respetivo licenciamento de utilização de ApR). A AdSA será responsável pelo tratamento para a reutilização das águas residuais.

A utilização de água residual tratada é, aliás, um exemplo do que pode constituir uma medida de adaptação às alterações climáticas prevista no Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) e uma boa prática de gestão da água, designadamente para fazer face ao aumento da frequência e intensidade de períodos de seca e de escassez de água, permitindo assim aumentar a resiliência dos sistemas.

Estima-se um consumo anual de 1.544.388 toneladas destinado para água industrial, especificamente processo industrial, e um consumo anual de 5.709 toneladas, destinado para consumo humano. No total, será consumida 1.550.097 ton/ano de água proveniente da rede.

Não está previsto o recurso a captações de águas subterrâneas na área de implantação do Projeto.

2.5.3 ENERGIA E COMBUSTÍVEIS

No que respeita aos tipos de energia consumida e produzida, o presente subcapítulo divide-se em consumos relativos a eletricidade, gás natural e gasóleo.

2.5.3.1 ELETRICIDADE

A eletricidade consumida proveniente apenas de origem externa é de cerca de 4,776 TWh/ano. A energia produzida anualmente na Unidade é de $3,6 \times 10^{-5}$ TWh, sendo consumida internamente.

2.5.3.2 GASÓLEO

O consumo de gasóleo na Unidade estará dividido entre geradores e Grupo de motobombas:

- Geradores: 6,72 m³/ano
- Grupo de Motobombas
 - Utilidades: 6,50 m³/ano

- $H_2 + NH_3$: 9,74 m³/ano

Deste modo, o consumo anual é de 6,72 m³ e 16,24 m³ para geradores e grupo de motobombas, respetivamente.

2.5.3.3 GÁS NATURAL

O gás natural utilizado nas flares da UP H2 e UP NH3 terá um consumo anual de 350.400 m³.

2.5.4 MÃO-DE-OBRA

Prevê-se que durante a fase de construção a mão-se-obra direta varie entre os 30 e 170 para as fábricas, e entre os 30 e os 70 para a conduta de NH₃ e restantes infraestruturas enterradas, consoante a fase de desenvolvimento da obra. Relativamente à mão-de-obra indireta associada à implementação do projeto, variam entre os 5 e 50, para a UP H₂ e UP NH₃, e entre os 2 e 14, para os restantes elementos.

Sempre que possível, será dada preferência à contratação de trabalhadores locais, sendo que, quando o mesmo não se verifique suficiente para suprir as necessidades da obra, serão contratados trabalhadores “não locais”, ficando o alojamento destes trabalhadores a cargo do empreiteiro.

No que diz respeito à mão-de-obra, durante o período de funcionamento do Projeto, prevê-se uma equipa, no total, de 115 trabalhadores, que irá funcionar num regime de turnos diários de 8 h, e num regime de trabalho contínuo, com 5 turnos por semana. Dos 115 trabalhadores, 52 correspondem à produção, 60 à área administrativa/comercial e 3 correspondem à área relacionada com laboratórios.

Quadro 2.13 - Número de trabalhadores associados às áreas fabril e administrativa

SETOR/ÁREA	N.º DE INDIVÍDUOS
Produção e Manutenção	52*
Administrativo/Escritórios	60
Laboratório	3

* Dos 52 trabalhadores, 12 irão laborar num regime de turno diário e 40 em regime de turno contínuo.

Durante a fase de desmantelamento e desativação, estima-se o recurso mão-de-obra equivalente à verificada na fase de construção

2.6 CARGAS AMBIENTAIS GERADAS PELO PROJETO

2.6.1 ÁGUAS RESIDUAIS

Prevê-se a produção de águas residuais de três tipos:

- Industriais, provenientes de áreas, como sistema de lubrificação dos compressores e de outros equipamentos rotativos importantes, e pluviais potencialmente contaminadas, provenientes das áreas pavimentadas. Estas águas serão encaminhadas para a rede de águas residuais industriais tendo como destino a ETAR das Águas de Santo André (AdSA).
- Doméstica, proveniente das áreas sociais e administrativas, assim como de balneários de ambas as unidades industriais. As águas são encaminhadas para coletor da AdSA.
- Salinas, resultantes de purgas do sistema de arrefecimento, bem como o efluente resultante do tratamento de água industrial. As águas são encaminhadas para coletor da AdSA.

Face ao exposto, é esperada uma produção de 586.920 m³/ano de águas residuais salinas, 2.726,55 m³/ano de águas residuais domésticas. Haverá ainda lugar à emissão de efluentes industriais, sendo que estes, como acima mencionados têm um caudal muito reduzido associado à manutenção de equipamentos e um caudal variável associado aos efluentes pluviais potencialmente contaminados. Face a caracterização, não será apresentado um caudal médio anual, uma vez que está dependente do nível de pluviosidade anual.

2.6.2 EMISSÕES SONORAS E VIBRAÇÕES

Outro aspeto a considerar na fase de construção são as emissões de ruído e vibrações resultantes das operações de construção das infraestruturas, do funcionamento do estaleiro de obra, da circulação e funcionamento de máquinas necessárias à execução dos trabalhos e do tráfego de veículos pesados afetos à obra. Os níveis gerados estarão intimamente ligados ao método construtivo, tipo e número de maquinaria empregue, o que dependerá dos métodos e processos de construção a adotar, e obrigará a um planeamento criterioso dos locais onde as atividades ruidosas podem ser executadas (por exemplo a preparação de materiais), bem como do horário de laboração a adotar nas diferentes frentes de obra. Apresentam-se no quadro seguinte alguns níveis de pressão sonora típicos de equipamento de construção.

Quadro 2.14 - Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil

OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	NÍVEL DE RUÍDO dB(A) A 15 M									
		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Movimentos de terra	Compactadores										
	Carregadores										
	Retroescavadora										
	Tratores										
	Niveladoras										
	Asfaltadoras										

OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	NÍVEL DE RUÍDO dB(A) A 15 M									
		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
	Camiões de transporte										
Transporte de materiais	Escavadora-carregadora										
	Grua Móvel										
	Grua Torre										
Equipamentos estacionários	Bombas										
	Geradores										
	Compressores										
Maquinaria de impactos	Martelos demolidores										
	Martelos perfuradores										
Outros	Vibratórias										
	Serras										

Durante a fase de exploração salienta-se, como principal foco de ruído a introduzir com o projeto, o funcionamento das unidades de produção de H₂ e NH₃ e a subestação, bem como de eventuais manutenções e reparações a efetuar. Remete-se para o **ANEXO III do VOLUME IV-ANEXOS**, a localização das fontes de ruído das unidades de produção (cf. T2022-0793-01-INF-000-106-00). Os respetivos níveis sonoros são apresentados no anexo ao estudo do ruído (Anexo IV – Ambiente Sonoro).

2.6.3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Nas unidades de produção de hidrogénio e de amoníaco existirão, no total, 10 fontes fixas associadas ao sistema de segurança, as flares e a situações de emergência, geradores de emergência e grupo de motobombas, que se encontram excluídas do âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, ao abrigo da alínea a) do nº 2 do artigo 2º, do referido diploma, e como tal encontram-se isentam de monitorização. No Quadro seguinte são descritas as 10 fontes fixas.

Quadro 2.15 – Fontes Fixas

CÓDIGO DA FONTE FIXA	DESCRIÇÃO	REGIME DE EMISSÃO	N.º HORAS FUNCIONAMENTO AO ANO	OBSERVAÇÕES
FF1	Flare (Unidade de Hidrogénio)	Intermitente	--	As flares serão utilizadas em caso de emergência, por forma a garantir a segurança da instalação. Essas situações serão:

CÓDIGO DA FONTE FIXA	DESCRIÇÃO	REGIME DE EMISSÃO	N.º HORAS FUNCIONAMENTO AO ANO	OBSERVAÇÕES
				- Hidrogénio e amoníaco produzido que não cumprem as características necessárias; - Situações de emergência em que haja libertação de hidrogénio ou de amoníaco no processo produtivo ou no armazenamento.
FF2	Gerador de Emergência (UPH ₂)	Esporádico	12	Os geradores de emergência serão utilizados apenas em situações de emergência, no entanto espera-se que trabalhem 12 h/ano (1 h/mês) para ensaios/testes de funcionamento.
FF3	Gerador de Emergência (Subestação)	Esporádico	12	Os geradores de emergência serão utilizados apenas em situações de emergência, no entanto espera-se que trabalhem 12 h/ano (1 h/mês) para ensaios/testes de funcionamento.
FF4	Gerador de Emergência (Utilidades)	Esporádico	12	Os geradores de emergência serão utilizados apenas em situações de emergência, no entanto espera-se que trabalhem 12h/ano (1h/mês) para ensaios/testes de funcionamento.
FF5	Grupo Motobombas	Esporádico	18	O grupo de motobombas será utilizado apenas em situações de emergência, no entanto espera-se que trabalhem cerca de 20 min por semana (18h/ano) para ensaios/testes de funcionamento.
FF6	Hotte laboratório	Esporádico	--	--
FF7	Flare (Unidade de Amoníaco)	Esporádico	--	As flares serão utilizadas em caso de emergência, por forma a garantir a segurança da instalação. Essas situações serão: Hidrogénio e amoníaco produzido que não

CÓDIGO DA FONTE FIXA	DESCRIÇÃO	REGIME DE EMISSÃO	N.º HORAS FUNCIONAMENTO AO ANO	OBSERVAÇÕES
				cumprem as características necessárias; Situações de emergência em que haja libertação de hidrogénio ou de amoníaco no processo produtivo ou no armazenamento.
FF8	Flare (Armazenamento de Amoníaco)	Intermitente	--	As flares serão utilizadas em caso de emergência, por forma a garantir a segurança da instalação. Essas situações serão: Hidrogénio e amoníaco produzido que não cumprem as características necessárias; Situações de emergência em que haja libertação de hidrogénio ou de amoníaco no processo produtivo ou no armazenamento.
FF9	Gerador de Emergência (UPNH ₃)	Esporádico	12	Os geradores de emergência serão utilizados apenas em situações de emergência, no entanto espera-se que trabalhem 12h/ano (1h/mês) para ensaios/testes de funcionamento.
FF10	Grupo Motobombas	Esporádico	18	O grupo de motobombas será utilizado apenas em situações de emergência, no entanto espera-se que trabalhem cerca de 20 min por semana (18h/ano) para ensaios/testes de funcionamento.

Nas instalações industriais da MADOQUA estão previstos 26 pontos de emissões difusas (Quadro 2.16).

Quadro 2.16 - Fontes de emissão difusas

CÓDIGO DA FONTE DE EMISSÃO DIFUSA	DESCRIÇÃO	PROCESSO	DESTINO	PARÂMETRO
ED1	Eletrólise (módulos) - Analisador Hidrogénio	Unidade de Hidrogénio	Atmosfera	Oxigénio
ED2	Eletrólise (módulos) - Analisador Oxigénio	Unidade de Hidrogénio	Atmosfera	Hidrogénio
ED3	Eletrólise (módulos)	Unidade de Hidrogénio	Atmosfera	Oxigénio
ED4	Eletrólise (módulos)	Unidade de Hidrogénio	Atmosfera	Oxigénio e Azoto
ED5	Unidade de Compressão de Hidrogénio	Unidade de Hidrogénio	Atmosfera	Azoto com vestígios de hidrogénio
ED6	Unidade de síntese do amoníaco	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Azoto com vestígios de Syngas e NH ₃
ED7	Analisador à Entrada do Hidrogénio	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Hidrogénio
ED8	Analisador de entrada de Azoto	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Azoto
ED9	Analisador do gás de síntese	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Hidrogénio e Azoto
ED10	Analisador do conversor de entrada	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Hidrogénio, Azoto e Amoníaco
ED11	Analisador do conversor de saída	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Hidrogénio, Azoto e Amoníaco
ED12	Compressor de Syngas	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Hidrogénio e Azoto
ED13	Analisador da ventilação	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Hidrogénio e Azoto
ED14	Piloto da Flare da unidade de amoníaco	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Vapor
ED15	Turbina de Vapor	Unidade de Amoníaco	Atmosfera	Vapor
ED16	Unidade de Ar Comprimido	Utilidades - Hidrogénio	Atmosfera	Oxigénio e Azoto
ED17	Demi water tank outbreathing	Utilidades - Hidrogénio	Atmosfera	Azoto

CÓDIGO DA FONTE DE EMISSÃO DIFUSA	DESCRIÇÃO	PROCESSO	DESTINO	PARÂMETRO
ED18	Torre de arrefecimento	Utilidades - Hidrogénio	Atmosfera	Vapor
ED19	Unidade de produção de azoto - Cold Box	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Oxigénio
ED20	Unidade de produção de azoto - Secagem de Ar	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Oxigénio e Azoto
ED21	Unidade de produção de azoto - Armazenamento N ₂ Líquido	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Azoto
ED22	Demi water tank outbreathing	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Azoto
ED23	Torre de arrefecimento	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Vapor de Água
ED24	Deaerator Vent	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Vapor
ED25	Steam Header vent silencer	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Vapor
ED26	Purga da armazenagem de amoníaco	Utilidades - Amoníaco	Atmosfera	Azoto

2.6.4 RESÍDUOS

Os resíduos gerados pelo projeto serão geridos tendo como princípio a hierarquia da gestão dos resíduos, promovendo, em primeiro lugar, a prevenção, seguida da (preparação para) reutilização, reciclagem, outros tipos de valorização e, por último, a eliminação.

Serão gerados resíduos em todas as fases do projeto: construção, exploração e desativação.

A produção de resíduos na fase de construção estará relacionada essencialmente com limpeza e desmatção dos terrenos, gestão dos estaleiros e resíduos gerados nas operações de construção.

No Quadro seguinte são apresentados os resíduos que se prevê que sejam gerados na fase de construção, com uma duração esperada de 24 meses, de acordo com a classificação da Lista Europeia de Resíduos, bem como as respetivas ações geradoras e estimativa de quantidades a gerar.

Quadro 2.17 - Resíduos produzidos na fase de construção

CÓDIGO LER	RESÍDUO (DESIGNAÇÃO)	QUANTIDADE ESTIMADA (TON)
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	450
17 01 01	Betão	150
17 02 01	Madeira	45
17 02 03	Plástico	5
17 04 07	Mistura de metais	32
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	6
17 04 10 (*)	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	8
15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15
13 01 13 (*)	Outros óleos hidráulicos	2
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	
13 08 99 (*)	Resíduos sem outras especificações	5
08 01 11 (*)	Resíduos de tintas e vernizes, contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	2
20 03 01	Misturas de resíduos urbanos equiparados	12

Apresenta-se, no Quadro seguinte, a listagem dos resíduos que se espera que sejam gerados na fase de exploração, de acordo com a classificação da Lista Europeia de Resíduos, com a identificação da respetiva ação geradora e quantidade anual estimada.

Quadro 2.18 - Resíduos produzidos na UPH₂ e UPNH₃

RESÍDUO	ORIGEM	QUANTIDADE ANUAL ESTIMADA (TON)	CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER
RP1	Toda a instalação/operações de manutenção	156	06 10 02 (*)	Resíduos contendo substâncias perigosas
RP2	Toda a instalação/operações de manutenção	24	13 08 99 (*)	Resíduos sem outras especificações

RESÍDUO	ORIGEM	QUANTIDADE ANUAL ESTIMADA (TON)	CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER
RP3	Laboratório	12	14 06 03 (*)	Outros solventes e misturas de solventes
RP4	Toda a instalação	100	15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
RP5	Toda a instalação	24	15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas
RP6	Eletrólise	80	16 10 01 (*)	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas
RNP1	Sistema de arrefecimento	30	06 05 03	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 06 05 02
RNP2	Toda a instalação	12	15 01 01	Embalagens de papel e cartão
RNP3	Toda a instalação	12	15 01 02	Embalagens de plástico
RNP4	Toda a instalação	51	15 01 03	Embalagens de madeira
RNP5	Toda a instalação	62,66	15 01 04	Embalagens de metal
RNP6	Toda a instalação	24	16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15
RNP7	Toda a instalação	20,7828	20 03 01	Misturas de resíduos urbanos equiparados

Os resíduos serão armazenados em locais específicos para o efeito, nomeadamente em dois parques de armazenamento, com condições de armazenamento e transporte que minimizam o risco de contaminação do solo e águas subterrâneas. O Quadro 2.19 apresenta as características de cada parque de armazenamento.

Quadro 2.19 - Características dos parques de armazenamento

CÓDIGO DO PARQUE DE ARMAZENAMENTO	ÁREA TOTAL (m²)	COBERTO	IMPERMEABILIZADO	SISTEMA DE DRENAGEM	BACIA DE RETENÇÃO	
					Aplicável	Volume (m³)
PA1	610	Sim	Sim	Gravítico para a rede de águas contaminadas	Sim	20

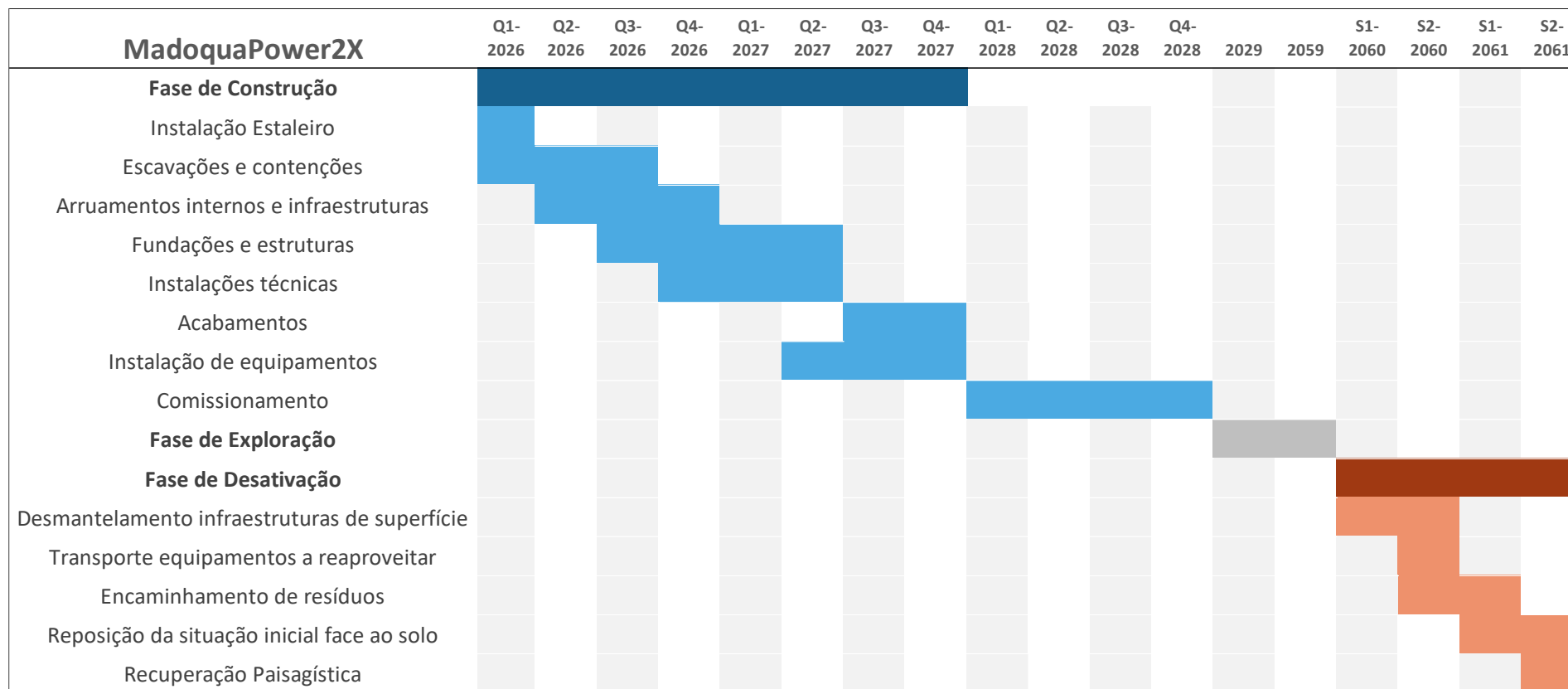
CÓDIGO DO PARQUE DE ARMAZENAMENTO	ÁREA TOTAL (m ²)	COBERTO	IMPERMEABILIZADO	SISTEMA DE DRENAGEM	BACIA DE RETENÇÃO	
					Aplicável	Volume (m ³)
PA2	100	Sim	Sim	Bombagem para rede de águas contaminadas	Sim	300

2.7 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DE PROJETO

A Duração prevista dos trabalhos de construção das Unidades de Produção de H₂ e NH₃ é de cerca de 24 meses. Relativamente à fase de exploração, refere-se que terá uma duração prevista de 30 anos. A fase de desativação está estimada para uma duração de meses.

De seguida apresenta-se um cronograma detalhado destas diferentes fases.

Quadro 2.20 – Cronograma das fases do projeto (construção, exploração e desativação)



3 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO

O exercício de avaliação ambiental irá diagnosticar e avaliar as condições e interações ambientais referentes à área de implantação e componentes de projeto descritas anteriormente, sendo ainda balizado pelo âmbito geográfico e temático que a seguir se definem.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi definida com base não só nas características do projeto e suas ações potencialmente geradoras de impactos, mas também tendo em consideração as características da envolvente aos projetos, nomeadamente nos seus aspetos biofísicos e socioculturais.

Por esta razão, de forma a abranger todos os impactos diretos e indiretos potencialmente gerados pelo projeto, a área de estudo considera não apenas a zona diretamente afetada pelas diversas componentes do projeto, mas também uma área envolvente que, pela proximidade, poderá ser afetada por possíveis efeitos secundários, como aumento de cargas de poluição para meios recetores por escorrência, drenagem e infiltração; emissões sonoras e atmosféricas para a envolvente; impactos paisagísticos, afetação da acessibilidade e mobilidade local e em outros fatores biofísicos e/ou sociais. Adicionalmente, considerar uma área envolvente permite atribuir um referencial para o diagnóstico ambiental que tem em consideração a área vizinha, na configuração atual dos projetos, mas também permite um balizamento com alguma flexibilidade para possíveis alterações.

Neste sentido, foi assim definida a área de estudo:

- Área de estudo das Unidades de Produção de H_2 e NH_3 e respetiva conduta - área de 563,56 ha, correspondente à área de implantação das Unidades de Produção, somada com um *buffer* de 500 m no seu entorno, e da conduta de transporte de NH_3 , somado a um *buffer* de 100 m ao centro do eixo.

Estas áreas assim definidas permitem englobar os seguintes componentes (remete-se para a consulta da Figura 3.1 e DESENHO 02 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**):

- Unidade de produção de H_2 (UPH2)
- Unidade de produção de NH_3 (UPNH3)
- Conduta de transporte de NH_3 da unidade UPNH3 até ao Porto de Sines

A globalidade da área de estudo permite não só enquadrar todas as áreas de impacto direto acima identificadas, mas também considerar uma área mais abrangente até onde se podem fazer sentir as influências da ocupação proposta, não de forma direta, mas por via dos possíveis efeitos secundários que podem resultar do projeto (considerando, entre outros, o possível transporte de cargas ambientais para meios recetores por escorrência, drenagem e infiltração, emissões sonoras para a envolvente, impactos paisagísticos, afetação da acessibilidade e mobilidade local e em outros fatores biofísicos e/ou sociais).

No decurso da análise dos diversos fatores ambientais, e sempre que se revelar necessário, a área de estudo poderá ser alargada em função de cada fator ambiental, caso seja necessário o estabelecimento de áreas de análise específicas que englobem o alcance dos impactos potenciais sobre esse fator (por exemplo análises associadas a unidades territoriais de avaliação específica: freguesia ou concelho para a socioeconomia; bacia e sub-bacia hidrográfica no âmbito dos recursos hídricos superficiais; unidades geológicas e hidrogeológicas para a geologia e hidrogeologia, bacias visuais para a componente paisagística, entre outros), ou reduzida para aqueles em que não são expectáveis impactos ou em que os potenciais impactos se restringem à zona de intervenção do projeto.

No caso específico do descritor Paisagem, a área a considerar será tipicamente definida por um buffer de 3.000 m para lá do limite do projeto (remete-se para a secção 4.13 a justificação para a definição do buffer).

Já no caso do Património, é definida uma área de estudo específica que junta uma área de incidência do projeto (AI) com zona de enquadramento (ZE), remetendo-se para a secção 4.12 a justificação para a definição do buffer relativo ao património.

As diversas temáticas a abordar no EIA partirão assim da área de estudo geral acima indicada e definirão áreas de estudo específicas com interesse para o descritor em análise caso a necessidade se coloque.

A área de estudo foi definida de acordo com os seguintes critérios:

- Área de Estudo, corresponde à área de incidência do projeto (AI) juntamente com a zona de enquadramento (ZE);
- Área de Incidência Direta (AID), corresponde à área que é diretamente afetada pelo projeto;
- Área de Incidência Indireta (AII), corresponde à área que é passível de se afeada no decorrer da implementação do projeto, até um máximo de 50 metros;
- Zona de enquadramento (ZE), corresponde a uma área envolvente ao projeto, até um máximo de 3 quilómetros.

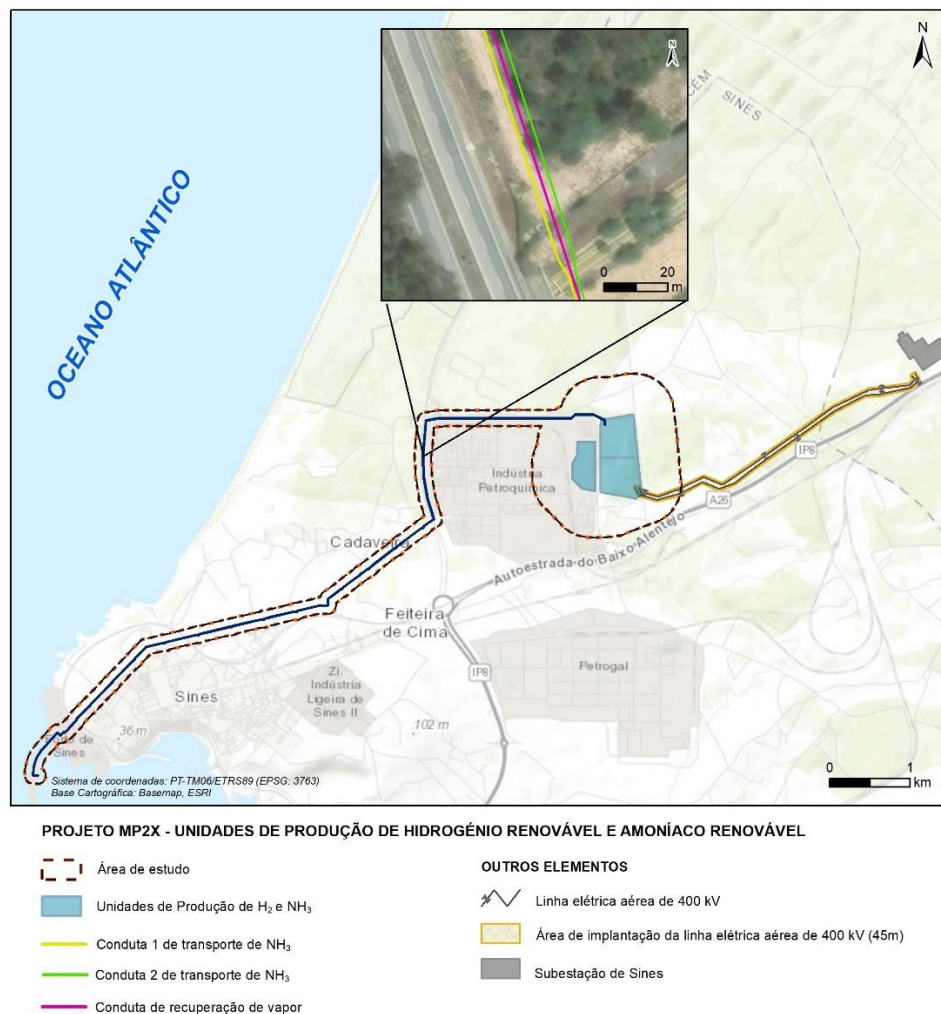


Figura 3.1 – Apresentação do Projeto

3.2 DIMENSÕES E VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO DO MEIO

A definição do âmbito temático do EIA é um importante requisito para o correto desenvolvimento do estudo pois permite identificar os domínios de análise a abranger e, acima de tudo, o seu grau de detalhe, em função do tipo de impactes que se prevê serem induzidos pelo projeto e da especificidade e sensibilidade do ambiente que o vai acolher. Embora os domínios de estudo, assim como os aspetos a incluir na análise, possam ter em conta o estipulado na legislação relativa à Avaliação de Impacte Ambiental, importa reconhecer e definir especificamente quais os fatores ambientais que merecerão um cuidado particular e, conseqüentemente, maior aprofundamento em função de uma avaliação à tipologia de projeto e sua área de implantação.

Da avaliação efetuada resulta a hierarquização seguinte dos fatores ambientais relevantes e alvo de avaliação no presente Estudo de Impacte Ambiental, assumindo-se os seguintes três grupos de classificação:

Muito importante	Importantes	Pouco importante
- Ordenamento do território e condicionantes ao uso do solo - Recursos Hídricos - Biodiversidade - Socioeconomia - Paisagem - Clima e alterações climáticas - Riscos do projeto sobre o ambiente e população	- Geologia e Geomorfologia - Património Arqueológico e Etnológico - Qualidade do Ar	- Uso e Ocupação do Solo - Ambiente Sonoro

Os fatores identificados como “pouco importantes” cumprirão fundamentalmente uma função de enquadramento e apoio aos fatores ambientais relevantes aqui identificados, mas sem se consubstanciarem em especificidades próprias ou contextos de impacte relevantes no contexto territorial e funcional do projeto.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação atual do ambiente afetado e sua previsível evolução na ausência de concretização do projeto.

O objetivo da caracterização da situação de referência é a descrição e diagnóstico do quadro atual dos fatores biofísicos e socioeconómicos identificados como relevantes, bem como a apresentação das perspetivas de evolução desse quadro de referência sem a implementação do projeto.

Esta servirá como base de informação e *benchmarking* para a determinação e avaliação dos impactos gerados para cada uma das fases do projeto.

No âmbito da elaboração do diagnóstico ambiental foi efetuada a recolha de dados junto de fontes primárias (reconhecimentos de campo especializados, medições acústicas e prospeção arqueológica) e de fontes secundárias (informação cedida no âmbito do contacto com entidades identificadas como relevantes, consulta bibliográfica, documentação oficial e consultas de especialidade) na versão mais atual possível.

A caracterização do estado atual do ambiente na área de estudo, com vista à definição da situação de referência, teve assim origem em múltiplas fontes, nomeadamente, recorrendo:

- aos dados fornecidos pelo Proponente, designadamente informação de carácter ambiental levantada no âmbito do projeto e/ou produzida no âmbito de estudos ambientais anteriores;
- à pesquisa documental e bibliográfica nas fontes adequadas a cada uma das especialidades envolvidas no EIA;
- à informação disponível nos sítios da internet das entidades que tutelam o ambiente e licenciam o projeto, ou outros tecnicamente fiáveis que possam disponibilizar informação relevante;
- à informação proveniente da consulta efetuada às entidades pertinentes face à localização e tipologia do projeto;
- à informação proveniente dos trabalhos de campo;
- ao próprio conhecimento detido pela equipa técnica relativamente à área de estudo e aos elementos que deverão merecer maior atenção face à tipologia de projeto a avaliar.



As metodologias específicas serão abordadas no âmbito do correspondente subcapítulo de cada um dos fatores ambientais em análise.

4.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.2.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Os valores médios dos vários elementos meteorológicos (temperatura, precipitação, entre outros), durante um período suficientemente longo para se admitir que representa o valor predominante daquele fator no local considerado, determinam o clima de um dado local.

Séries longas de dados permitem estudar as variações e as tendências do clima sendo que, de acordo com a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), o período de análise adotado para determinar o clima de um dado local é de 30 anos. Como resultado, estabelecem-se normais de referência (normais climatológicas) dos vários elementos meteorológicos a partir das quais é possível classificar e identificar o tipo de clima daquele local.

Neste sentido, a metodologia adotada para caracterizar climatologicamente a região em estudo consistiu em:

- Identificar estações climatológicas instaladas na região onde o projeto se insere, que sejam representativas do clima na área de estudo;
- Analisar as normais climatológicas das estações localizadas para os elementos meteorológicos pertinentes (temperatura, precipitação, humidade relativa do ar, regime de ventos, entre outros);
- Classificar o tipo de clima com base na análise das condições climáticas e segundo *Köppen*.

A caracterização da situação atual no âmbito do clima passa ainda por:

- Enquadramento das políticas e estratégias em vigor no âmbito das Alterações Climáticas a nível nacional;
- Enquadramento das Alterações Climáticas na área de estudo, nomeadamente no que respeita às vulnerabilidades da região;
- Caracterização das emissões de gases com efeito de estufa nos concelhos da área de implantação do projeto, tendo por base o Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho do ano 2019, realizado no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância (CLRTAP, 1979).

4.2.2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

É importante dispor de séries longas de dados para se estudar as variações e as tendências do clima. O Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P., dispõe de séries de dados meteorológicos, cujas primeiras observações remontam a 1965.

A Estação Climatológica de Sines - Cabo foi identificada como representativa do clima da área em estudo pela proximidade ao local de implantação do projeto (cerca de 7 km à área de estudo). A Figura 4.1 apresenta a localização desta estação relativamente ao projeto em estudo.

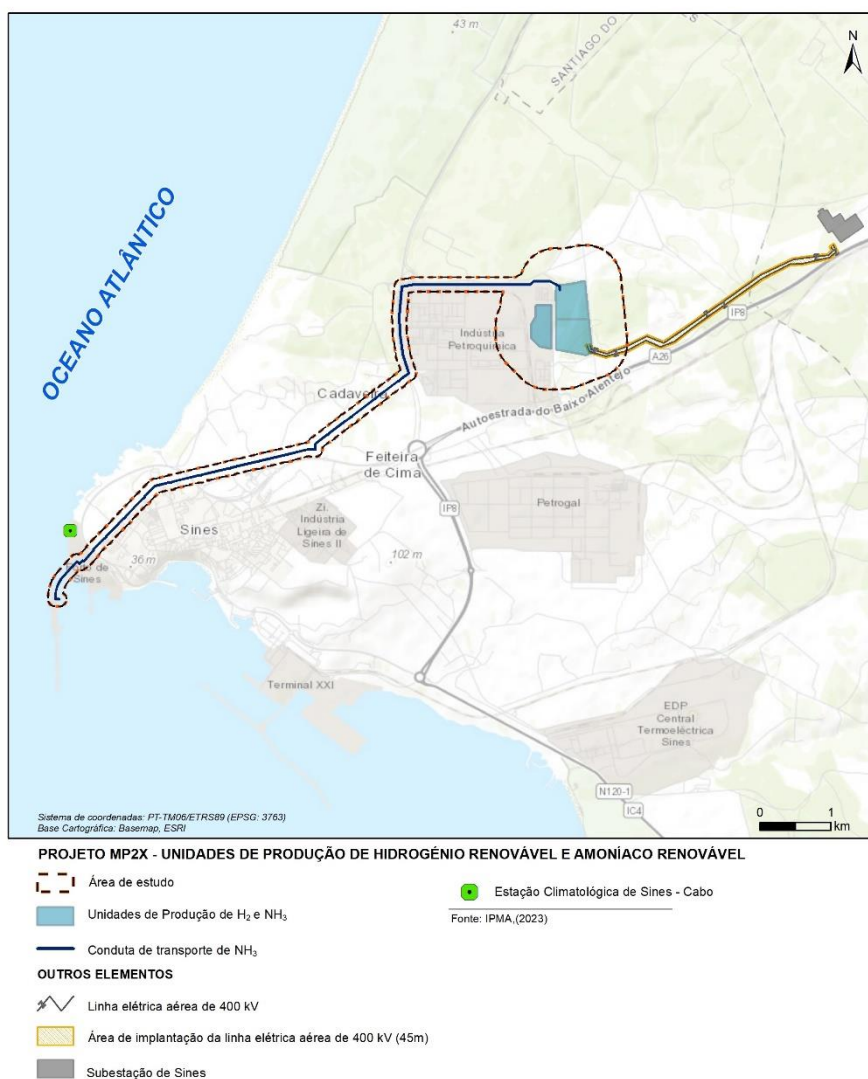


Figura 4.1 - Enquadramento da estação climatológica de Sines - Cabo em relação à área de estudo

4.2.3 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DA ÁREA DO PROJETO

A caracterização climática da área de estudo, para os parâmetros meteorológicos temperatura e precipitação, é efetuada com recurso à Normal Climatológica de 1971-2000 da estação climatológica de Sines (Cabo)¹³.

Para análise da intensidade do vento, humidade do ar e radiação, foi utilizada informação disponibilizada no Portal do Clima para a região do Alentejo Litoral, para o período 1971-2000, que recorre ao processamento de dados climáticos passados e dados de projeções climáticas do IPCC AR5 (projeto CORDEX), para divulgação através do website (<http://portaldoclima.pt/pt/>).

Quadro 4.1 – Caracterização climática da área de estudo

VARIÁVEL	CARACTERIZAÇÃO		OBSERVAÇÕES
Temperatura 	Média anual	15,8°C	Regime mensal médio apresenta uma distribuição típica de temperaturas elevadas no verão e baixas no inverno
	Valores médios: + elevados em agosto + reduzidos em janeiro	- mín = 16,8°C e máx = 21,7°C - mín = 9,2°C e máx = 15,2°C	
	Extremos registados ¹ : - Máximos - Mínimos	37,1°C, em julho 0,5°C, em janeiro	
Precipitação 	Média anual acumulada	511,0 mm	Distribuição dos valores médios totais é desigual, resultando na divisão do ano num período húmido (out-mai) e num período seco (jun-set)
	Distribuição anual	70% ocorre em 5 meses do ano (janeiro e fevereiro e de outubro a dezembro)	
	Valores mensais: - Máximos - Mínimos	105,1 mm em novembro 8,4 mm em agosto	
Vento 	Velocidade média mensal à superfície	3,4 a 4,1 m/s	Valor característico de vento moderado
	Média anual à superfície	3,8 m/s	
Humidade do ar 	Valores médios anuais	59 a 84%	Estreita relação com a temperatura do ar, observando-se, menores valores da humidade do ar nos meses de verão, mais quentes. Mas com a influência atlântica bem presente, observando-se, uma pequena amplitude nos valores médios anuais
Radiação 	Média anual	167 W/m ²	—
	Variação anual	66 a 271 W/m ²	

*IPMA,2024, Ficha Climatológica 1971-2000, Sines-Cabo: https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_SINES.pdf

** Portal do Clima, 2024: <http://portaldoclima.pt/pt/>

Nota: ¹Num período de 30 anos

¹³ Dados disponíveis no sítio online do IPMA, https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_SINES.pdf em setembro de 2024.

Existem vários esquemas de classificação climática, sendo o de Köppen o mais conhecido. A classificação de Köppen baseia-se nos valores médios da temperatura do ar e da quantidade de precipitação, e na distribuição correlacionada destes dois elementos ao longo do ano. É uma classificação quantitativa que dispõe de uma nomenclatura simbólica simples, que se adapta bem à paisagem geográfica e aos aspetos do revestimento vegetal da superfície do globo terrestre (Peixoto, 1987).

No que diz respeito à Classificação Climática da região em estudo, segundo Köppen, esta apresenta um clima Csb (Clima temperado com Verão seco e suave):

- C Clima mesotérmico (temperado) húmido, a temperatura média do mês mais frio está compreendida entre -3°C e 18°C, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C.
- s Estação seca no Verão, a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm.
- b Verão fresco, a temperatura média do mês mais quente é igual ou inferior a 22°C.

Os valores extremos que caracterizam esta classificação baseiam-se em critérios arbitrados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

4.2.4 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL

A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC¹⁴), no seu artigo 1, define as alterações climáticas como: *"uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis"*.

As alterações climáticas constituem atualmente um dos maiores desafios da humanidade à escala global, tornando evidente a necessidade de mitigação dos impactos dos eventos climáticos extremos na sociedade, economia e ambiente, quer através da redução das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) quer através da adaptação ao fenómeno das alterações climáticas.

O 6.º Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas concluiu que a alteração da temperatura média global à superfície provavelmente excederá, até ao fim do século XXI, os 1,09°C relativamente ao registado no período 1850-1900. O IPCC destaca a enorme probabilidade de as emissões de GEE serem a causa dominante do aquecimento observado no século XX indicando que a manutenção dos níveis atuais de emissões destes gases provocará um aumento da

¹⁴ Sigla da designação em inglês *United Nations Framework Convention for Climate Change*

temperatura do sistema climático e tornará mais provável a existência de impactes irreversíveis para as populações e ecossistemas.

Com a entrada em vigor do Acordo de Paris, a 4 de novembro de 2016, a comunidade internacional (da qual Portugal faz parte) procura dar uma resposta global e eficaz à necessidade urgente de travar o aumento da temperatura média global entre outros desafios impostos pelas alterações climáticas.

Os principais pontos-chave deste Acordo são:

- Limitar, até ao ano 2100, o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2°C tendo por base os valores da era pré-industrial (1850); prosseguindo esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C;
- Estabelecer a apresentação obrigatória das ambições de cada país com vista à redução de emissões, tendo em conta o que cada governo considera viável, sob a forma de *Intended Nationally Determined Contributions* (INDC), prevendo-se a sua revisão a cada cinco anos de uma forma cada vez mais ambiciosa;
- Atingir o balanço nulo entre as emissões de GEE de origem antropogénica e a remoção por sumidouros de carbono (ex: florestas) até 2050;
- Garantir a transparência, compreensão e clareza das comunicações a efetuar;
- Financiar as políticas de adaptação e mitigação climática das nações em desenvolvimento através da disponibilização, pelos países desenvolvidos, de 100 mil milhões de dólares por ano até 2025 – sendo que o valor deverá ser reforçado após essa data.

A generalidade dos estudos científicos mais recentes aponta a região do sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, sendo Portugal um dos países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. No nosso país têm vindo, de facto, a intensificar-se os fenómenos de seca, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais.

Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional, mas com maior frequência e intensidade. Outro dos impactes esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e inter-anual da precipitação, com impactes assinaláveis nos sistemas biofísicos e de infraestruturas, dada a transversalidade inerente à disponibilidade e qualidade da água.

O **Quadro Estratégico para a Política Climática – QEPiC** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho) surgiu como a resposta nacional política e institucional aos desafios das alterações climáticas e estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, articulando diversos instrumentos e medidas já existentes.

A concretização da visão estabelecida para o QEPiC assenta nos seguintes nove objetivos:

- 1) Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
- 2) Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE;
- 3) Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;
- 4) Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;
- 5) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;
- 6) Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;
- 7) Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;
- 8) Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;
- 9) Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais.

O QEPiC inclui o **Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030** (PNAC 2020/2030), revogado pelo **Plano Nacional Energia e Clima 2030** (PNEC 2030) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho) e a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas** (ENAAC 2020), os principais instrumentos de política nacional nas vertentes de mitigação e adaptação às alterações climáticas, respetivamente.

O PNEC 2030 estabelece **metas nacionais**, ambiciosas, mas exequíveis para o horizonte 2030, em termos de redução de emissões de gases com efeito de estufa, incorporação de energias renováveis, eficiência energética e interligações e concretiza as políticas e medidas para as alcançar.

Desta forma, garante o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e coloca Portugal em linha com os objetivos europeus nesta matéria (Portugal apresentou à UNFCCC as suas intenções de redução de emissões a 6 de março de 2015 conjuntamente com os restantes membros da comunidade europeia, sob a forma de *Intended National Determined Contributions*).

A ENAAC 2020, por sua vez, tem como visão “*Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas*”.

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto, complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020, aprovada pela

Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar medidas de adaptação para o período até 2030.

Em 2016, a Comissão Europeia apresentou o Pacote Legislativo “Energia Limpa para todos os Europeus” prevendo que todos os Estados-Membros realizem um Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNEC) para o horizonte 2030, dando cumprimento ao Acordo de Paris bem como promovendo o crescimento económico e a criação de emprego.

Em Portugal, o Plano Nacional para a Energia e Clima (PNEC), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 53/2020, de 10 de julho, foi desenvolvido e apresentado ao público no início do ano 2019, com objetivos específicos que promovem o combate às Alterações Climáticas, quer em termos da redução de emissões de GEE (menos 45% e 55% em 2030, em relação a 2005), quer em termos de energias renováveis (80% de fontes renováveis na produção de eletricidade em 2030).

O PNEC 2030 foi construído em coordenação e articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 considerando-se que o seu contributo para o horizonte de 2030 será decisivo para a definição das linhas de ação rumo à neutralidade carbónica e a definição dos investimentos estratégicos na área da energia e clima. O PNEC é considerado o principal instrumento de política energética e climática para a próxima década que visa o estabelecimento de metas e objetivos em matéria de emissões de gases com efeito de estufa, energias renováveis, eficiência energética, segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade (Adene, 2019).

Os objetivos do PNEC para 2030 são:

- 1) Descarbonizar a Economia Nacional;
- 2) Dar prioridade à Eficiência Energética;
- 3) Reforçar a aposta nas Energias Renováveis e reduzir a dependência energética do país;
- 4) Garantir a segurança de abastecimento;
- 5) Promover a mobilidade sustentável;
- 6) Promover uma agricultura sustentável e potenciar o sequestro de carbono;
- 7) Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva;
- 8) Garantir uma transição justa, democrática e coesa.

Mais recentemente, e numa aposta clara em se posicionar como líder no combate às Alterações Climáticas, Portugal desenvolveu o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050)**, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, que tem como objetivo suportar tecnicamente o compromisso de longo prazo assumido por Portugal de assegurar um balanço neutro entre as emissões de GEE

e o sequestro de carbono, através da redução das emissões de gases com efeito de estufa a nível nacional. Para tal, pretende-se atingir em 2050 (República Portuguesa & Fundo Ambiental, 2018):

- Redução das emissões de GEE para Portugal entre 85% e 90% até 2050 (face a 2005);
- Compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas, a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45% e 55% até 2030 e entre 65% e 75% até 2040 (em relação a 2005).

De entre os principais vetores de descarbonização, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 definiu:

- a) Descarbonizar a produção de eletricidade, nomeadamente através da eliminação da produção de eletricidade a partir de carvão (até 2030) e apostando nos recursos endógeos renováveis;
- b) Concretizar a transição energética, aumentando muito significativamente a eficiência energética em todos os setores da economia;
- c) Descentralizar e democratizar a produção de energia de forma progressiva e dando relevo ao papel do consumidor enquanto parte ativa do sistema energético;
- d) Promover a descarbonização no setor residencial;
- e) Descarbonizar a mobilidade;
- f) Promover a transição energética na indústria;
- g) Apostar numa agricultura sustentável;
- h) Fomentar o sequestro de carbono;
- i) Alterar o paradigma de utilização dos recursos na produção e no consumo, abandonando o modelo económico linear e transitando para um modelo económico circular e de baixo carbono;
- j) Prevenir a produção de resíduos, aumentar as taxas de reciclagem e reduzir muito significativamente a deposição de resíduos em aterro;
- k) Dinamizar a participação das cidades e das administrações locais na descarbonização;
- l) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento para a neutralidade nos vários setores de atividade;
- m) Tornar a fiscalidade um instrumento da transição para a neutralidade;
- n) Redirecionar os fluxos financeiros para a promoção da neutralidade carbónica;

- o) Promover o envolvimento da sociedade na transição;
- p) Promover o desenvolvimento de competências e a (re)qualificação dirigida para as novas oportunidades de desenvolvimento económico;
- q) Fomentar o desenvolvimento da nova economia ligada à transição energética e à descarbonização;
- r) Promover uma transição justa e coesa.

Em 2021 foi ainda aprovada a Lei de Bases do Clima – Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro – que procura definir as bases da política do clima nas suas diversas dimensões, como o reconhecimento da emergência climática, a definição dos objetivos e princípios da política do clima e a clarificação dos direitos e deveres climáticos, entre outros.

Esta lei de bases estabelece metas de mitigação de emissões de gases de efeito de estufa face aos valores de 2005 (não considerando o uso do solo e florestas): -55 % até 2030, -65 a -75 % até 2040 e -90 % até 2050. Em complemento, Portugal deverá alcançar a neutralidade climática até 2050 e o Governo deverá estudar (até 2025) a antecipação desta meta o mais tardar até 2045. São definidos instrumentos de planeamento para a ação climática como a estratégia de longo prazo de mitigação, orçamentos de carbono, o PNEC e a ENAEC, bem como metas setoriais de redução de emissões e planos setoriais de adaptação (a ser aprovados até final de 2023).

Internacionalmente, é de destacar a realização, entre 11 e 22 de novembro 2024, da Cimeira das Nações Unidas (COP29), no Azerbaijão, que juntou mais de 200 países, destacando-se duas principais conclusões:

1. Criação de um mecanismo de financiamento dos países em vias de desenvolvimento.

De acordo com o secretário executivo da UNCC, “Este acordo manterá o crescimento da energia limpa e protegerá milhares de milhões de vidas. Ajudará todos os países a partilhar os enormes benefícios de uma ação climática ousada: mais empregos, crescimento mais forte, energia mais barata e mais limpa para todos. Mas, como qualquer apólice de seguro – só funciona – se os prémios forem pagos integralmente e dentro do prazo.”

2. Incentivo aos mercados de carbono

Os participantes estabeleceram as regras para um **mercado global de transações e projetos de crédito de carbono** para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, dando assim um passo importante na estratégia de gestão de carbono e incentivos à descarbonização.

Contudo, na ausência de compromissos mais sólidos, o secretário-geral das Nações Unidas insistiu na necessidade dos países apresentarem novos planos nacionais de ação climática antes da COP30, em 2025, alinhados com a meta de 1,5°C, colocando a pressão essencialmente nos países do G20. Estas novas estratégias devem contemplar todos os tipos de emissões e todos os setores da economia, acelerar a eliminação gradual dos combustíveis fósseis e contribuir para as metas de uma transição energética justa.

4.2.5 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO DO LITORAL ALENTEJANO

A região do Litoral Alentejano encontra vários desafios ao nível do clima, como o aumento da temperatura e redução da precipitação, mas também a subida do nível médio da água do mar e aumento de fenómenos extremos de precipitação. Os fenómenos em causa causam grandes consequências nos setores agrícola, com implicações diretas na economia, nomeadamente no setor primário.

No âmbito das Alterações Climáticas, e sob coordenação da Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral (CIMAL), foi aberto um concurso no ano de 2020 (POSEUR-08-2020-04) com o objetivo de elaborar um Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo Litoral (PIAAC-AL), destinado aos municípios da região, nomeadamente Alcácer do Sal, Grândola, Odemira, Santiago do Cacém e Sines. Este documento estratégico permitirá identificar e propor ações de redução da vulnerabilidade territorial atual e futura da região, promovendo a adaptação às alterações climáticas no universo dos diversos municípios do território do Litoral Alentejano. A estratégia definida no PIAAC-AL estará alinhada com os objetivos principais da:

- Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC);
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020).

Em maio de 2022, foram realizadas reuniões com *stakeholders* no âmbito do Plano, contudo, à data ainda não existe um documento publicado.

O concelho de Sines, onde se encontra a área de estudo, também não apresenta qualquer documento disponível. Posto isto, na ausência de um plano regional e municipal e tendo em conta o impacto que as indústrias presentes nesta região podem ter ao nível do clima, torna-se relevante explorar um estudo sobre alterações climáticas realizado nas proximidades à região do projeto e que apresentam similaridades com o município de Sines em matéria de vulnerabilidades climáticas.

Desta forma, foi analisado a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Odemira. Odemira é um concelho situado a sul de Sines e verifica um clima Csb (temperado com Verão seco e suave), com características mediterrânicas, influenciado pela proximidade ao mar, à semelhança do que sucede em Sines.

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Odemira foi elaborada numa parceria entre Câmara Municipal e o Consórcio ClimAdaPT.Local, visando projetar para o município um conjunto de medidas de adaptação que, a longo

prazo, contribuam para minimizar os impactes das alterações climáticas em vários setores, desde as florestas, à saúde humana, energia e indústria, biodiversidade, ordenamento do território e cidades, recursos hídricos, segurança de pessoas e bens e turismo.

No âmbito da Estratégia, foi possível identificar os principais eventos relacionados com o clima e respetivos impactes com consequências já observados no município. Os principais impactes associados a eventos climáticos são:

- **Temperaturas elevadas/ondas de calor**, que originam incêndios e, por sua vez, conduzem a consequências graves como danos para a saúde humana, danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamento e alterações nos estilos de vida.
- **Precipitação excessiva**, que por sua vez resulta em vários impactes, sendo os mais visíveis a ocorrência de cheias e inundações. A precipitação excessiva implica ainda consequências como danos em edifícios, para as infraestruturas, cadeias de produção, alterações nos estilos de vida e interrupção ou redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade.
- **Tempestades/tornados**, que resultam em danos em edifícios e infraestruturas, para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos, nos estilos de vida e erosão costeira.
- **Secas**, que originam danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos e alterações nos estilos de vida.

Da análise efetuada, as principais vulnerabilidades do município de Odemira relacionam-se com: precipitação excessiva (que se traduz em cheias e inundações), temperaturas elevadas e ondas de calor, sendo a pecuária, agricultura e silvicultura os setores mais afetados.

Na Estratégia em causa, foram usados modelos climáticos que permitem simular a resposta do sistema climático a alterações naturais e/ou antropogénicas, elaborando projeções do clima futuro. Para isso, recorreram a dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX a partir de dois modelos globais:

- Modelo 1: SMHI-RCA₄ (regional), a partir do modelo global MOHC-HadGEM₂
- Modelo 2: KNMI-RACMO_{22E} (regional), a partir do modelo global CHEC-EC-EARTH

A elaboração das projeções climáticas pressupõe a utilização de cenários de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) como dados de entrada no modelo climático, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCPs). Os RCPs utilizados foram os seguintes:

- RCP4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século.

- RCP8.5: uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950ppm no final do século.

Os resultados das projeções apontam para uma diminuição da precipitação média anual, para uma subida da temperatura média anual, para uma subida do nível médio da água do mar e para um aumento da ocorrência de fenómenos climáticos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa, até ao final do século XXI.

No que diz respeito à precipitação, o número de dias em que esta ocorre deverá diminuir, entre 9 e 30 dias por ano, conduzindo a um aumento da frequência e intensidade de secas.

Relativamente às temperaturas, deverão aumentar, em média, entre os 1°C e 4°C, até ao final do século, com um aumento acentuado das temperaturas máximas na primavera e outono.

O nível médio da água do mar deverá subir entre 0,26 m e 0,82 m até ao final do século.

4.2.6 VULNERABILIDADE DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As vulnerabilidades da região da área de estudo coincidem com as que são apresentadas na Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas de Odemira, e dizem respeito a temperaturas elevadas e ondas de calor, precipitação excessiva, tempestades/tornados e secas.

4.2.6.1 RISCO DE INUNDAÇÕES

No que diz respeito a cheias e inundações, segundo o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) da RH6 – Sado e Mira, o concelho de Sines encontra-se fora das áreas inundadas delimitadas para o período de retorno de 100 anos.

4.2.6.2 RISCO DE INCÊNDIO

O concelho da área de estudo possui um Plano intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, que abrange os concelhos de Santiago do Cacém e Sines, para o período 2019-2028.

Estes Plano definem para cada Eixo Estratégico metas, indicadores e entidades responsáveis pela prossecução das ações preconizadas, visando o aumento da resiliência do território aos incêndios florestais, a redução da incidência de incêndios, a melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios, recuperar e reabilitar os ecossistemas e a adoção de uma estrutura orgânica funcional e eficaz.

De acordo com o Plano, a área de estudo sobrepõe maioritariamente classes de risco de incêndio alto e médio.

4.2.7 QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NO MUNICÍPIO DA ÁREA DE AFETAÇÃO DO PROJETO

A distribuição das emissões de GEE do ano 2019 pelos diversos sectores de atividade é apresentada em termos de quilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) na Figura 4.2, para o concelho abrangido pela área de estudo do Projeto.

As emissões de CO₂e resultam do somatório das emissões de CO₂, CH₄ (metano) e N₂O (óxido nitroso), assumindo os Potenciais de Aquecimento Global definidos no 6.º relatório de avaliação do IPCC.

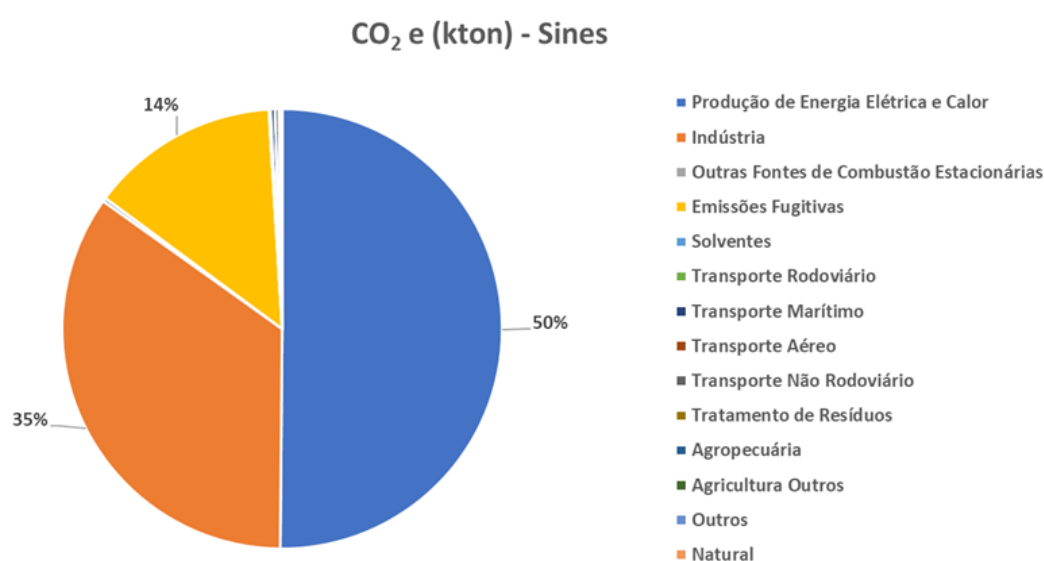


Figura 4.2 - Emissões de GEE no concelho de Sines, abrangido pela área de estudo, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)

No município de Sines, abrangido pela área de estudo, as emissões de GEE totalizaram, no ano 2019, 7.854,8 Kt CO₂e, que se distribuem principalmente pela produção de energia elétrica e calor (50%), pela indústria (35%) e pelas emissões fugitivas (14%), com os restantes setores a terem uma responsabilidade nula ou muito reduzida.

4.2.8 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

É expectável que o clima na região em estudo sofra uma evolução em linha com as projeções climáticas realizadas a nível nacional, e que se baseiam em cenários de Alterações Climáticas.

A uma escala nacional, consideram-se para análise os resultados das evoluções climáticas apresentadas no âmbito dos Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II, tendo por base simulações de diferentes modelos climáticos. Nestes estudos sugere-se, para o período 2080-2100, o seguinte cenário climático (APA, 2018):

- Todos os modelos, em todos os cenários, preveem um aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal até ao fim do século XXI;

- O aumento da temperatura máxima no Verão situar-se-á entre os 3°C na zona costeira os 7°C no interior e será acompanhado por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Haverá um aumento relevante no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C), enquanto são esperadas reduções em índices relacionados com tempo frio (por ex., dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. Contudo, quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a Primavera, Verão e Outono. O modelo regional, com maior desagregação espacial, aponta para um aumento na precipitação durante o Inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

No âmbito regional, considerando que o concelho de Sines não apresenta uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, foram analisados os dados para a região do Alentejo Litoral no Portal do clima (www.portaldoclima.pt), projetadas para os dois cenários de emissão (RCP 4.5 e RCP 8.5) para o período 2071-2100. As projeções são elaboradas com base em modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX para diferentes variáveis climáticas e indicadores.

Os resultados das projeções apontam para uma diminuição da precipitação média anual, e para uma subida da temperatura média anual, até ao final do século XXI.

4.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

4.3.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Este capítulo tem por objetivo abordar aspetos relacionados com a geologia e geomorfologia do local, descrever e interpretar os resultados recolhidos nas visitas ao terreno, bem como a caracterização da natureza, meio físico e origem de materiais de construção (solos e rochas).

Os trabalhos iniciaram-se pela recolha e análise de toda a informação geológica e geotécnica existente, em particular a Carta Geológica de Portugal n.º 42-C Santiago do Cacém (IGM, 1986), à escala 1:50 000. Procedeu-se, igualmente, à análise da fotografia aérea da região, a que se seguiu um reconhecimento geológico e fotográficos de superfície.

Referem-se nesta secção as principais características geológicas das diferentes formações intersetadas, em termos de litoestratigrafia, geomorfologia, tectónica, sismicidade e hidrogeologia.

4.3.2 GEOMORFOLOGIA

A região em estudo insere-se nos terrenos terciário-quaternários da bacia do Sado, que constitui uma região aplanada, correspondente a uma superfície de enchimento, com altitudes de 90-125 m, sendo as mais elevadas a noroeste junto ao soco hercínico (paleozóico). Somente algumas ribeiras correm a cotas ligeiramente inferiores, “recortando” terraços quaternários principalmente ao longo das ribeiras.

De acordo com Feio & Daveau (2004), na região estão demarcadas três unidades geomorfológicas: a bacia do Sado, a sudeste; as áreas serranas, na parte central (meridional da Serra de Grândola e flanco stentrional da Serra do Cercal); e a planície litoral, a oeste. A área de estudo encontra-se na planície litoral.

A planície litoral tem uma largura de 4-14 km e desce gradualmente desde a cota de 90-150 m, junto à zona da serra, até ao mar (Inverno, 1993). A planície litoral é constituída por terrenos predominantemente plio-quaternários, mas está talhada no Paleozóico que se reconhece em pequenos retalhos, e ainda em toda a costa a sudeste de Sines e ao longo das linhas de água mais meridionais. Trata-se duma plataforma de abrasão marinha possivelmente do Plistocénico-Calabriano, sendo hoje observável apenas a acumulação dominante posterior das areias quaternárias.

Na área de implantação da unidade industrial, e em mais de 90% das áreas atravessadas por toda a área de estudo, os declives encontram-se no intervalo 0 a 5%, ou seja, trata-se de uma área com acentuado grau de aplanamento o qual é o reflexo da presença de litologias sedimentares recentes. De facto, apenas nas áreas de vertente da ribeira de Moinhos e nos taludes da estrada marginal A26-1 é que os declives têm alguma expressão: 5 a 15%, no primeiro caso; e 10 a 25%, no segundo caso.

Na figura seguinte é apresentado um mapa ilustrativo dos principais padrões de relevo da área onde se insere o projeto, que são reveladores do contexto geomorfológico local.

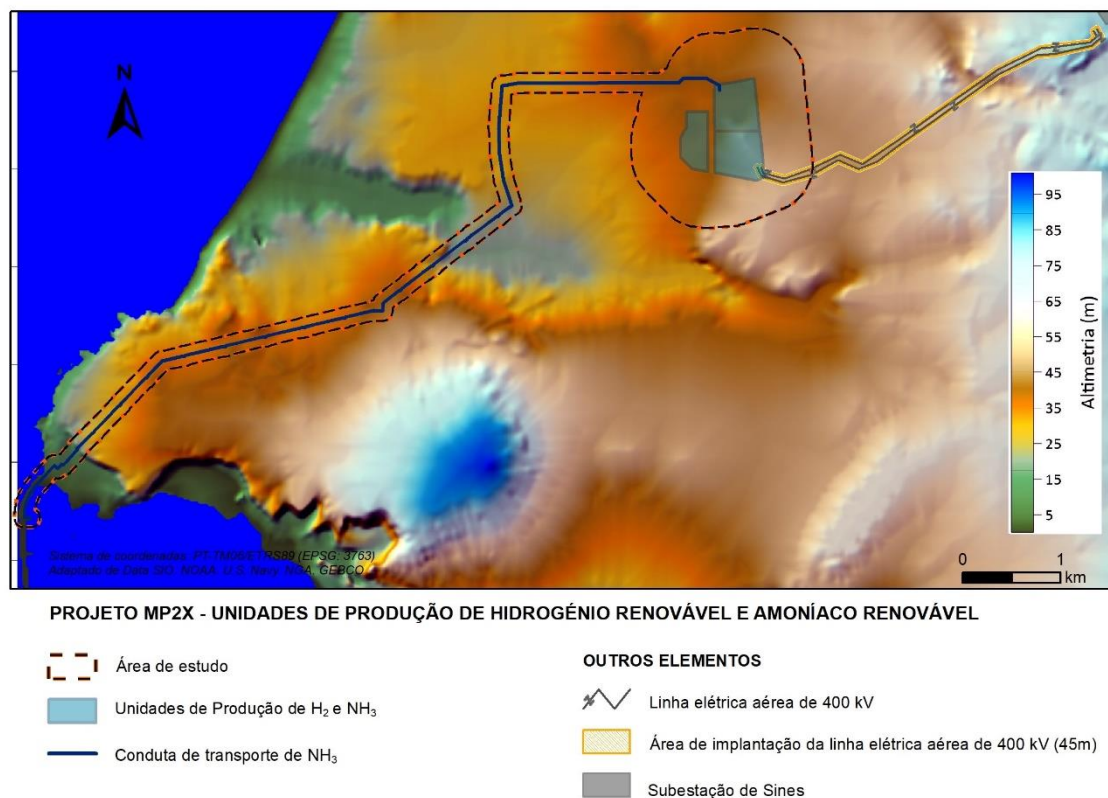


Figura 4.3 - Principais padrões de relevo, reveladores do contexto geomorfológico das áreas onde se localiza o projeto

4.3.3 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

4.3.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No **Desenho 10 do VOLUME III - Peças Desenhadas** apresenta-se o enquadramento geológico da área em estudo. Na elaboração da referida cartografia foi tida em consideração a carta geológica de Santiago do Cacém (Folha 42-C), na escala 1:50.000, e respetiva notícia explicativa, complementada e aferida por fotointerpretação, numa primeira fase, e, posteriormente, por reconhecimento de campo.

A área em análise desenvolve-se segundo uma orientação genérica WSW-ENE, contígua à cidade de Sines, e enquadra-se em termos geoestruturais na denominada Orla Cenozóica Ocidental. A orla é uma zona heterogénea, constituída essencialmente por materiais sedimentares meso-cenozóicos, com diferentes graus de consolidação diaagenética, sobretudo (Inverno et al., 1986): calcários, argilas, arenitos, areias, cascalheiras etc., com algumas intrusões magmáticas e escoadas lávicas. Ao nível das

bacias do Tejo e Sado encontram-se depósitos de cobertura (de natureza detrítica) de idade mais recente, pelo que evidenciam menores graus de compactação e consolidação diagenética do que as formações anteriores.

De acordo com os elementos bibliográficos existentes, com o reconhecimento geológico de superfície efetuado e os trabalhos de prospeção geológico-geotécnica, a área em estudo insere-se numa região caracterizada por elevada homogeneidade ao nível litológico, constituído por litologias de natureza sedimentar de idade Plio-pleistocénica.

No que se refere a terrenos de cobertura recentes (Holocénicos), para além dos depósitos aluvionares que são referenciados nas cartas geológicas, regista-se a presença de outros pequenos enchimentos aluvionares ou aluvio-eluvionares na dependência ou contíguos a algumas das linhas de água secundárias. Ocorrem ainda pequenos depósitos de aterro ou entulho, de composição variada, resultantes da atividade antrópica.

No Quadro 4.2 apresenta-se a coluna estratigráfica dos terrenos interessados pela região em estudo, cuja descrição está de acordo com a carta geológica 1/50.000 da zona em estudo.

Quadro 4.2 - Coluna Litoestratigráfica (Adaptado de Inverno et al., 1993)

IDADE		SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
HOLOCÉNICO		A	<u>Depósitos aluvionares:</u> Areias compostas por alguns seixos e lodos que se estendem ao longo de margens de ribeiras locais. O seu desenvolvimento é proporcional à dimensão das linhas de água.
		Ad, A	<u>Areias de duna e areias de praia:</u> Areias compostas por alguns seixos e lodos, dispersas ou separadas por afloramentos mais antigos.
CENOZÓICO	PLISTOCÉNICO	Q2	<u>Níveis de praia de 60-70m:</u> Areias com seixos, em regra bem rolados
		Q3	<u>Níveis de praia de 30-40m:</u> Areias dunares grosseiras com pequenos seixos. Nas imediações de algumas ribeiras existem pisólitos ferro-manganesíferos associados às cascalheiras.
	PLIO-PLISTOCÉNICO	PQ	<u>Areias com seixos da planície litoral:</u> Areias com seixos de quartzo, lascas de xisto e fragmentos de arenitos, por vezes com grandes calhaus rolados de quartzo.
MESOZÓICO	JURÁSSICO SUPERIOR	J3-4	<u>Calcários, margas e conglomerados:</u>

IDADE		SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
			Unidade geológica heterogénea que aflora, de modo descontínuo, ao longo de uma faixa com direção nordeste-sudoeste.
ROCHAS ERUPTIVAS PÓS-PALEOZOICAS	COMPLEXO ERUPTIVO DE SINES	$\delta, \delta\mu$	<u>Rochas granulares:</u> Sienitos (δ) e microsienitos ($\delta\mu$). Ocorrem manchas de sienitos a norte e leste da Ponta dos Castelos, a norte das Pedras Amarelas e no monte da Feiteira de Cima.
	ROCHAS FILONIANAS	$\beta 1, \beta 3$	Basaltos e microgabros ($\beta 1$), basaltos e traquioblastos indiferenciados ($\beta 3$).

Descrevem-se em seguida as principais características das unidades litoestratigráficas ocorrentes na região.

4.3.3.2 HOLOCÉNICO

DEPÓSITOS ALUVIONARES (A)

As linhas de água, com orientação predominante E-W, apresentam aluviões constituídas por areias com seixos e por lodos argilosos.

AREIAS DE DUNA E AREIAS DE PRAIA (Ad, A)

As areias de duna encontram-se bem distribuídas ao longo do Cabo de Sines, apresentando-se segundo manchas mais dispersas até à praia de S. Torpes e sul da Ribeira da Junqueira (mais a sul). Por sua vez, as areias de praia estendem-se ao longo de um cordão litoral que é contínuo a norte do Cabo de Sines, sendo que a sul se intercalam por afloramentos pertencentes ao maciço antigo. Estas areias contêm metais pesados de origem detrítica, onde se destaca o zircão.

4.3.3.3 CENOZÓICO

Plistocénico

É constituído por tufos calcários, dunas consolidadas e cascalheiras de antigas praias e de terraços.

NÍVEIS DE PRAIAS DE 60-70 M (Q2)

Afloram no interior em retalhos dispersos. São constituídos por areias com seixos, em regra bem rolados (Inverno et al., 1993).

NÍVEIS DE PRAIAS DE 30-40 M (Q3)

Dispondo-se segundo uma banda contínua, paralela ao litoral, estes níveis inconsolidados são constituídos por areias grosseiras intercaladas por pequenos seixos rolados. Em depósitos cascalhentos calcários de ribeiras, identificam-se concreções ferroginosas e magenesíferas (pisólitos).

Plio-plistocénico

AREIAS COM SEIXOS DA PLANÍCIE LITORAL (PQ)

Trata-se de depósitos marinhos e continentais, sem fósseis, constituídos, em regra, por areias alaranjadas e avermelhadas com pequenos seixos de quartzo, lascas de xisto e fragmentos de arenitos avermelhados do Triásico. Por vezes ocorrem níveis com grandes calhaus rolados de quartzo. Localmente existem argilitos, concreções carbonatadas e abundantes pisólitos ferruginosos.

4.3.3.4 MESOZÓICO

JURÁSSICO SUPERIOR

As litologias carbonatadas (calcários e margas com rico conteúdo fossilífero) e detríticas (conglomerados), datadas do Jurássico Superior, afloram de modo descontínuo ao longo de uma faixa bem definida com azimuth nordeste-sudoeste. Estas litologias assentam em discordância angular sobre as unidades litológicas do Jurássico Médio, através de níveis conglomeráticos poligénicos com intercalações margosas (Inverno et al., 1993).

A área de estudo (*buffer* do pipeline) intersesta as litologias do jurássico superior, junto à ribeira de Moinhos, onde também afloram microsienitos e litologias arenosas mais recentes.

4.3.3.5 ROCHAS ERUPTIVAS PÓS-PALEOZOICAS

COMPLEXO ERUPTIVO DE SINES

O complexo eruptivo de Sines (ou maciço eruptivo de Sines) constitui uma importante orla reveladora de vulcanismo intrusivo cujos afloramentos descontínuos de distribuem, de ocidente para oriente, desde o Cabo de Sines até, praticamente, ao limite do concelho. A área de estudo (*buffer* do pipeline) intersesta os microsienitos junto à ribeira de Moinhos, e intersata os sienitos à face do Porto de Sines.

ROCHAS FILONIANAS

A densa rede de rochas filonianas constitui uma das marcas relevantes do maciço eruptivo de Sines. Na verdade, correspondem a filões de diferentes naturezas, como

(Inverno et al., 1993): **basaltos e microgabros**, traquibasaltos, traquitos e microsienitos, riólitos e microgranitos, e **lamprófiros**.

A área de estudo (*buffer* do pipeline) intersesta sets de filões de basaltos e microgabros, e lamprófiros, à face do Porto de Sines. Todavia, atendendo ao forte índice de artificialização deste local, esta rede de filões já é pouco visível.

4.3.4 TECTÓNICA

O sudoeste alentejano, onde se insere a área de Sines, foi alvo de esforços e movimentos tectónicos de idade Varisca e (mais recentemente) por atividade tectónica de idade Meso-Cenozóica.

4.3.4.1 TECTÓNICA VARISCA

DOBRAMENTOS

Na área em estudo, a tectónica Varisca (ou Hercínica) é resultado de quatro fases de deformação, F_1 , F_2 , F_3 e F_4 . As duas primeiras são de idade intra-Vestefaliana e anterior ao Vestefaliano D.

1.ª FASE DE DEFORMAÇÃO (F_1)

A primeira fase de deformação, F_1 , gerou dobras cilíndricas com eixos sub-horizontais orientados NW-SE e estiramento segundo a direção cinemática α . São dobras similares nos conjuntos litológicos de turbiditos finos do Culm e xistos do Subculm e dobras concêntricas nos conjuntos litológicos de grauvaques grosseiros e quartzovaques ou psamitos do Culm e do Subculm, respectivamente.

Estas dobras F_1 são assimétricas com vergência para SW e de amplitude relativamente pequena. As dobras F_1 mostram clivagem xistenta S_1 de plano axial, a qual constitui a clivagem regional.

O esforço compreensivo desta fase F_1 levou em última instância à formação de cavalgamentos para sudoeste que ocorrem a nordeste e leste de Santiago do Cacém, a sul da Abela e no litoral a sul da Praia do Burrinho (Figura 4.4).

O efeito de metamorfismo regional traduziu-se no crescimento de clorite e sericite nos planos da clivagem xistenta S_1 .

2.ª FASE DE DEFORMAÇÃO (F_2)

A fase de deformação F_2 afetou os níveis estruturais mais profundos, correspondentes ao Subculm, e traduziu-se pela formação de dobras quase homoaxiais com as de F_1 , mas com eixos ligeiramente mais rodados para NNW, com inclinações suaves para esse

sector. Gerou-se também simultaneamente uma clivagem crenulação S_2 , de orientação NNW-SSE e inclinações fortes para ENE que vão até à posição vertical.

Nos níveis estruturais mais altos esta fase F_2 apenas originou alguns cisalhamentos, predominantemente esquerdos e em menor escala direitos, de orientação WNW-ESE a NNW-SSE, cuja posição foi fortemente influenciada pela anisotropia anterior, a clivagem xistenta S_1 .

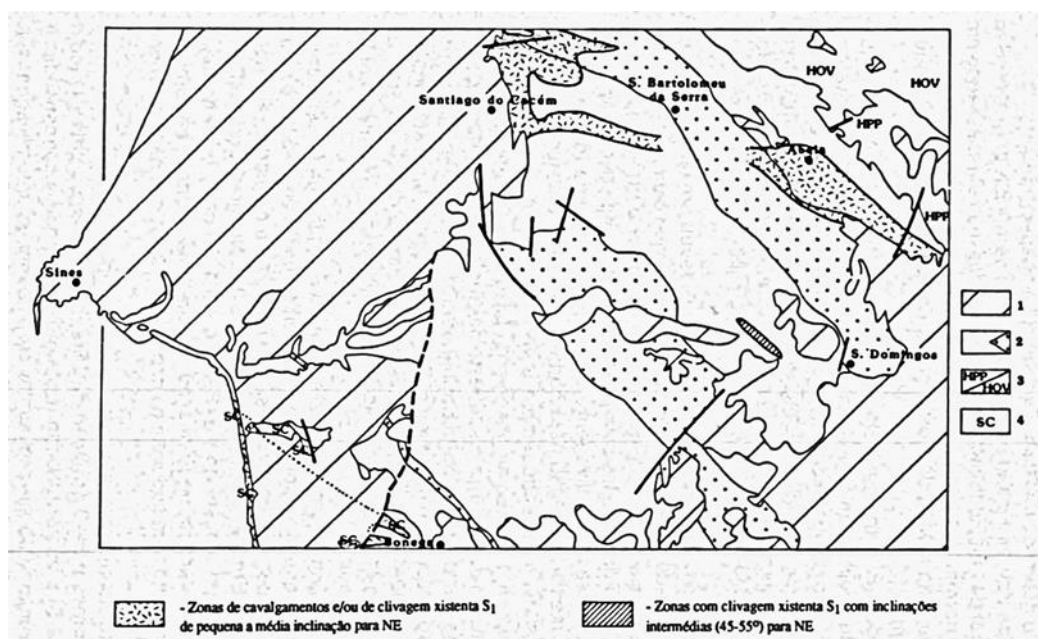


Figura 4.4 - Zonas com cavalgamentos e com clivagem xistenta regional (F_1) de pequena e média inclinação para NE. Restantes áreas do Paleozoico com clivagem de forte inclinação para NE (extrato da notícia explicativa da carta geológica 42-C)

3.ª E 4.ª FASES DE DEFORMAÇÃO (F_3 E F_4)

As duas fases de deformação seguintes, F_3 e F_4 , são tardi-hercínicas, de idade estefaniana a pérmica (RIBEIRO, 1979). Durante as fases de deformação F_3 e F_4 as direções da compressão σ_3 eram de N-S e E-W, respetivamente. Tais compressões deram origem a dobras *kink* com planos *kink* S_3 e S_4 , subverticais, de orientação E-W e N-S, respetivamente, e com eixos subverticais ou sub-horizontais. Por vezes originaram-se *kinks* conjugados em torno das orientações típicas de S_3 e S_4 (Figura 4.5).

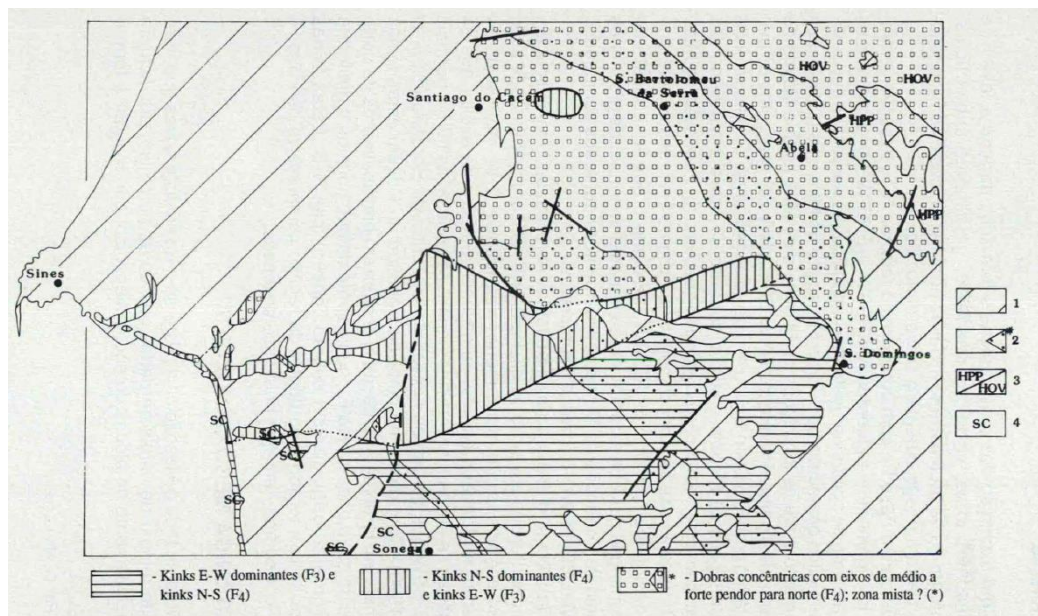


Figura 4.5 - Zonas afetadas pelas fases de dobramento tardi-hercínica F₃ e F₄ (extrato da notícia explicativa da carta geológica 42-C).

FRATURAÇÃO

Com exceção dos cavalgamentos formados durante a fase F₁, as falhas principais, geralmente subverticais, formaram-se na região durante as fases tardi-hercínicas F₃ e F₄, e algumas tiveram rejogo durante o Meso-cenozóico.

Durante a Fase F₃, com compressão máxima N-S, desenvolveram-se desligamentos esquerdos NNE-SSW a ENE-WSW e desligamentos direitos NNW-SSE a NW-SE. Durante a Fase F₄, com compressão máxima E-W, desenvolveram-se desligamentos direitos NE-SW.

As falhas normais são igualmente tardi-hercínicas, de forte inclinação, com orientações em torno da direção N-S, tal como a falha que atravessa a Abela, e em muito menor abundância E-W. Apesar de se deverem ter formado em regime distensivo, não é de excluir que as primeiras se possam assemelhar, quanto à génese, às falhas normais NNE-SSW que cortam os flancos do antiforma da Bordeira (SILVA *et al.*, 1990). Com efeito, na carta de Santiago do Cacém estas falhas normais em torno da orientação N-S ocorrem principalmente na parte norte da carta onde a fase F₄, equivalente da que originou o antiforma da Bordeira, originou aqui dobras concêntricas N-S. Estas falhas poder-se-iam ter formado dentro do regime compressivo da Fase F₄ em «corredores» em que houvesse distensão.

4.3.4.2 TECTÓNICA MESO-CENOZÓICA

Durante todo o Mesozóico assiste-se a fases distensivas que através do rejogar de falhas herdadas ou não do hercínico, provocaram o basculamento de blocos do soco

paleozóico, dando lugar à formação de uma bacia intra-cratónica (o soco volta a aflorar sob o mar para oeste), da qual atualmente se dispõe de uma pequena parcela subaérea para estudo.

Acrescente-se ainda que uma espessa cobertura Plio-Quaternária não permite aquisições de dados de facto sobre as unidades terciárias, a não ser de pequenos retalhos miocénicos.

Quatro estruturas fundamentais dominaram a evolução morfo-estrutural da Bacia de Santiago do Cacém, controlando a movimentação dos blocos, cujos sucessivos basculamentos controlaram eficazmente a subsidência e a sedimentação. Estas estruturas são: Falha de Santo André, Falha de Santa Cruz, Falha de Grândola e posteriormente o alinhamento estrutural, Portimão, Monchique-Sines-Sesimbra-Sintra (Figura 4.6).

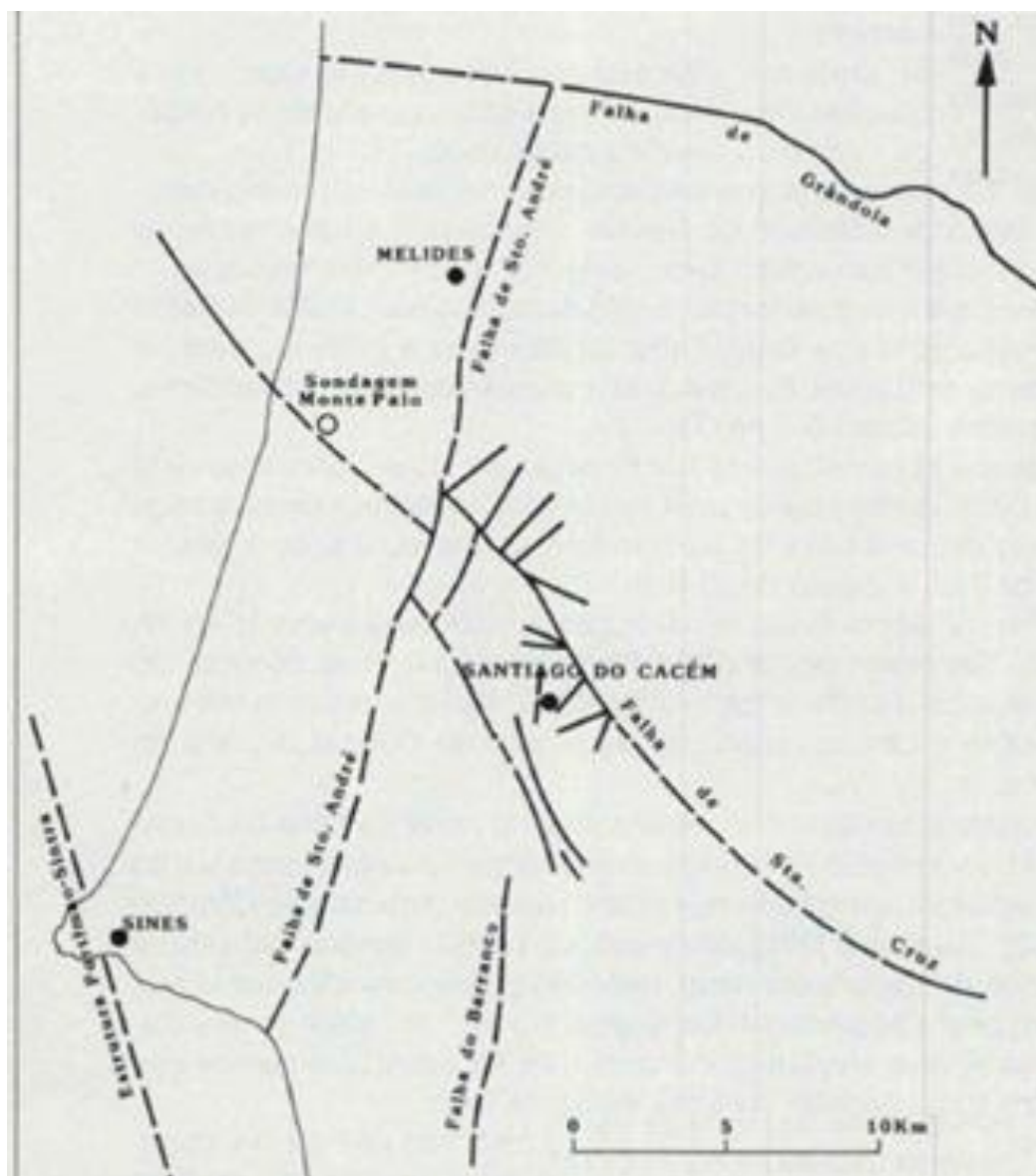


Figura 4.6 - Esquema tectónico da bacia de Santiago do Cacém (extrato da notícia explicativa da carta geológica 42-C)

Contínuos abatimentos do bordo oeste do bloco controlado pela falha de Santo André permitiram a sedimentação de mais de mil metros para oeste daquela falha de crescimento, que levou o soco a abater da cota de 220 m à cota de 1140 m.

São conhecidos, ao longo da falha de Santo André e de Santa Cruz, marcados movimentos pós-pleiocénicos, bem como uma marcada fracturação N40°W, que afeta toda a cobertura pós-Mesozóica.

4.3.5 NEOTECTÓNICA E SISMICIDADE

Atendendo ao conceito, tido por conservativo, de “falha ativa” proposto por Cabral (1995), são “neotectónicos os movimentos ocorridos após a última reorganização significativa da tectónica regional”. Apesar do último período de reorganização ter ocorrido durante o período Miocénico, o período Pliocénico que se lhe seguiu caracterizou-se por uma relativa estabilidade tectónica, pelo que a definição de neotectónica em Portugal continental se encontra, em geral, associada à atividade tectónica desde o final do Pliocénico até à atualidade, período que abrange os últimos 2 milhões de anos.

A notícia explicativa da carta geológica nº 42-C (Santiago do Cacém), à escala 1:50 000, refere que são conhecidos movimentos pós-pliocénicos ao longo da falha de Santo André e de Santa Cruz, bem como uma marcada fraturação N40°W, que afeta toda a cobertura pós-Mesozóica.

Não obstante, nos reconhecimentos de campos realizados na zona em estudo, de acordo com o conceito anteriormente referido, não foram observadas evidências relativas à possível existência de atividade recente nas descontinuidades ou falhas existentes, o que é apoiado pela análise da Carta Neotectónica de Portugal Continental à escala 1/1.000.000 (Cabral & Ribeiro, 1989), na qual, é apenas assinalado dois alinhamentos geológico a alguns km para Este e para Oeste, que poderão corresponder a falhas com tipo de movimentação desconhecida.

Na Figura 4.7 é apresentado o enquadramento da área de estudo em estrato da Carta Neotectónica de Portugal.

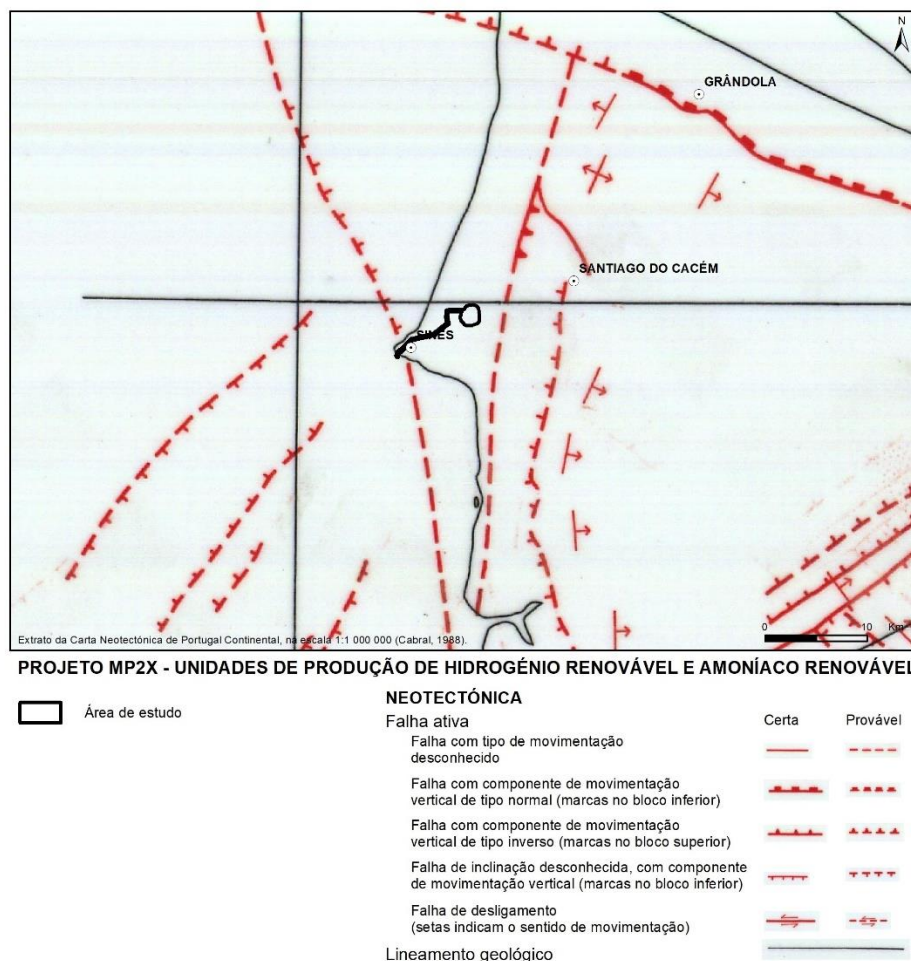


Figura 4.7 - Carta Neotectónica de Portugal (adaptada de Cabral & Ribeiro, 1988)

No quadro da tectónica de placas, Portugal encontra-se inserido na placa Eurasiática, relativamente próxima da fratura Açores - Gibraltar que constitui fronteira entre aquela placa e a placa Africana.

Neste contexto, Portugal pertence à subplaca ibérica (Maciço Ibérico Central), separada da restante área continental europeia pela cadeia pirenaica.

As placas Americana e Eurasiática estão divididas pelo Rift (Dorsal) do Médio Atlântico Norte, onde domina, maioritariamente, uma geodinâmica caracterizada pela expansão das placas referidas e, em grande parte, responsável pela sismicidade da região dos Açores. Daqui deriva, em direção a Gibraltar prosseguindo pelo Mar Mediterrâneo, a falha Açores - Gibraltar.

Os sismos que afetam o território nacional têm duas fontes de geração distintas:

- Sismicidade interplaca, associada à fronteira das placas Eurasiática e Africana, gerada na Zona de fratura Açores - Gibraltar, com registo de sismos de magnitudes elevadas (1755 e 1969);
- Sismicidade intraplaca, associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Eurasiática, resultantes da acumulação de tensões e desenvolvimento de deformações, originando sismos de magnitudes moderadas (1909).

De acordo com o estipulado na norma NP EN 1998-1: 2010 e no respetivo Anexo Nacional NA, a área em estudo atravessa as subzonas sísmicas 1.3 e 2.3, por afetação simultânea do território com perturbações dinâmicas com origem interplacas (sismos longe) e intraplacas (sismos perto), respetivamente (Figura 4.9).

A região onde se encontra o projeto, trata-se também de uma zona cuja intensidade sísmica VII (escala internacional, período entre 1901-1972), constituindo valores moderadamente elevados para a realidade de Portugal Continental (Figura 4.8). Este índice de sismicidade está diretamente relacionado com a baixa sismicidade histórica da região. A intensidade sísmica é um parâmetro que permite avaliar as vibrações sísmicas sentidas num certo local tendo em conta os efeitos produzidos em pessoas, projetos e estruturas.

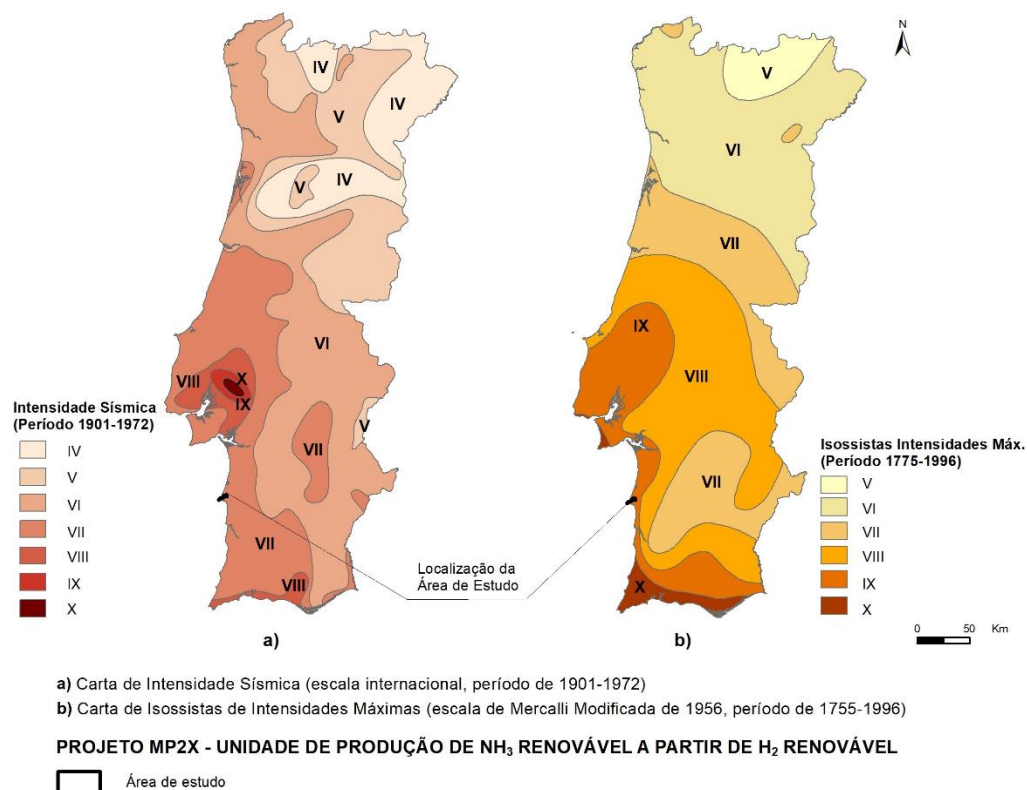
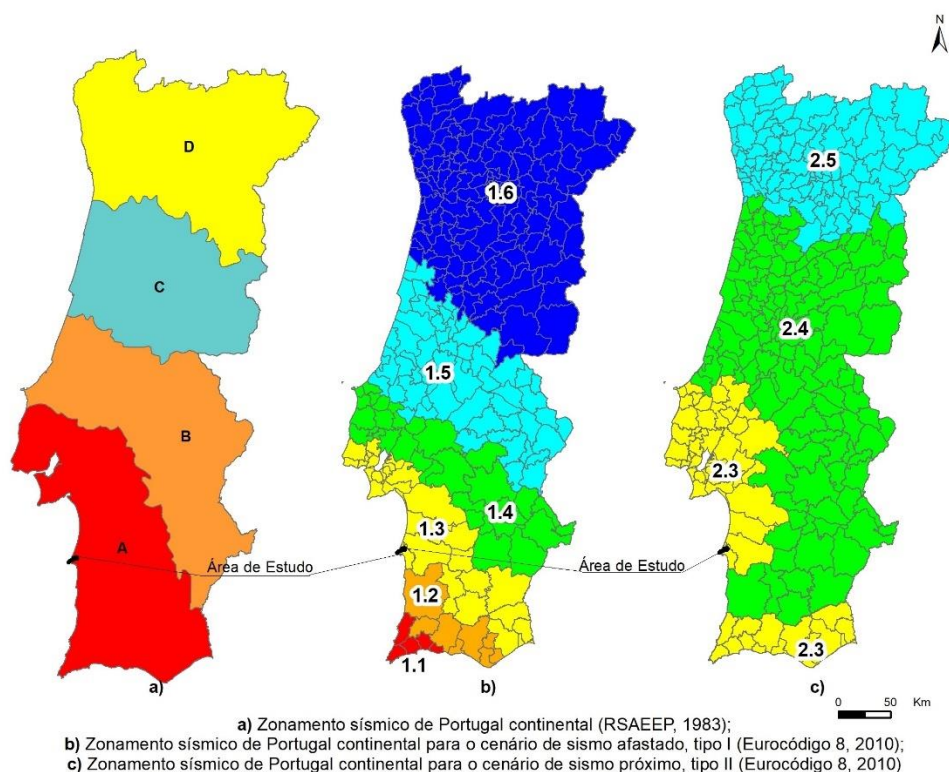


Figura 4.8 - Área de estudo implantada na Carta de Intensidade Sísmica e na Carta de Isossistas de Intensidades Máximas

A sismicidade de uma região também pode ser avaliada com base no grau de sismicidade atribuído pelo Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP). Este regulamento contém informação que permite a definição das ações sísmicas nos locais das obras, quer para sismos distantes quer para sismos próximos, em função das quatro zonas em que o país foi dividido, A, B, C e D, por ordem decrescente de grau de sismicidade. A influência do grau de sismicidade é traduzida pelo coeficiente de sismicidade, α .



PROJETO MP2X - UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ RENOVÁVEL A PARTIR DE H₂ RENOVÁVEL

□ Área de estudo

Figura 4.9 - Zonamento sísmico do território nacional de acordo com o Anexo Nacional NA da NP EN 1998 -1:2010

Os valores da aceleração máxima de referência de anteprojecto, para cada uma das zonas sísmicas em função dos dois tipos de atividade sísmica a considerar, são os indicados no Quadro 4.3, estando assinaladas a sombreado cinzento os valores a considerar para a área em análise.

Quadro 4.3 - Aceleração máxima de referência de anteprojecto a_{gR} (m/s²) nas várias zonas sísmicas

AÇÃO SÍSMICA TIPO 1 (AFASTADA)		AÇÃO SÍSMICA TIPO 2 (PRÓXIMA)	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
1.1	2,5	2.1	2,5
1.2	2,0	2.2	2,0
1.3	1,5	2.3	1,7
1.4	1,0	2.4	1,1
1.5	0,6	2.5	0,8
1.6	0,35	-	-

Para a definição dos espectros de resposta elásticos a utilizar em cada Zona Sísmica, o EC8 considera os seguintes tipos de terrenos:

Quadro 4.4 - Tipos de terreno, de acordo com EC8

TIPO DE TERRENO	DESCRIÇÃO DO PERFIL LITOESTRATIGRÁFICO	$V_{s,30}$ [M/S]	N_{SPT}	C_u [KPA]
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície	>800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade	360 – 800	> 50	> 250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Depósitos de solos não coesivos de compactidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura	< 180	< 15	< 70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de v_s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5 m e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido com v_s >800 m/s	-	-	-
S₁	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade ($IP > 40$) e um elevado teor em água	< 180 (indicativo)	-	10 – 20
S₂	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A – E ou S ₁	-	-	-

Ainda de acordo com o RSAEEP, os terrenos são classificados em três tipos principais, com vista à determinação dos parâmetros característicos de ação sísmica. No Quadro 4.4 apresenta-se a tipologia dos terrenos cartografados, de acordo com o RSAEEP, fazendo-se ainda a correlação com os tipos de terrenos definidos no Eurocódigo EC8 (2010), os quais são descritos no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 - Variedades litológicas cartografadas, que se enquadram no EC8

FORMAÇÕES GEOLÓGICAS / LITOLOGIAS	TIPO DE TERRENO		
	SOLOS B	SOLO C	SOLOS D
Aterros, depósitos aluvionares e depósitos de terraço (At, A e PQ1)		O	•
Solos plio-plistocénicos (PQ2)		•	O
Solos plio-plistocénicos (PQ3, PQ4 e PQ5i)	•	O	

• - mais provável; O – menos provável.

4.3.6 RECURSOS GEOLÓGICOS

Para identificação de eventuais condicionantes ao nível dos recursos geológicos e hidrogeológicos, foi consultada a DGEG e o LNEG.

Foi também consultado o Geoportal do LNEG (geoportal.lneg.pt), o sítio da internet do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (<http://geocatalogo.icnf.pt/>), o sítio da internet da Associação ProGeo (<http://www.progeo.pt>), e ainda o Geoportal do LNEG (<https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios/#!/>).

Em termos de Geossítios, e de acordo com a informação recolhida nas fontes referidas acima, não foi identificado qualquer local desta natureza na área de estudo.

Da consulta efetuada ao site da DGEG em setembro de 2024, e da informação disponibilizada por esta entidade no referido site, foi possível obter a seguinte informação para a área em estudo:

- Não existem Áreas de Reserva nem Cativas;
- Não existem Concessões Mineiras;
- Existem duas áreas concessionadas para a exploração de inertes (areias) pertencentes ao mesmo concessionário (AICEP - Global Parques, SA;
- Não existem Licenças de Pesquisa de Massas Minerais;
- Não existem Concessões de Água Mineral, Captações de Água Mineral ou Captações de Águas de Nascente;

- Não existem Áreas de Prospeção e Pesquisa de Recursos Hidrominerais.

Em suma, apenas foram identificadas duas condicionantes ao nível dos recursos, nomeadamente:

- Duas áreas de exploração de massas minerais (pedreiras) localizadas no interior da área de estudo, mas não intersetadas pela área de implantação do projeto. Em concreto, identificam-se duas pedreiras de extração de areias, concessionadas pelo mesmo titular, a AICEP – Global Parques, S.A., pelo que apresentam a mesma denominação Areeiro da PGS;

Duas áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais, mais concretamente: Santiago do Cacém, e Santiago, que não intersetam elementos do projeto. As duas zonas estão destinadas à prospeção e pesquisa de minerais ricos em: cobre, chumbo, zinco, ouro, prata, ferro, outros metais associados (DGEG, 2023).

4.3.7 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência do projeto em estudo, as características geológicas e geomorfológicas do local manter-se-ão inalteradas, uma vez que não estão previstas quaisquer outras ações suscetíveis de provocar alterações a nível das condições geológicas e geomorfológicas.

4.4 BIODIVERSIDADE

4.4.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

4.4.1.1 FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

A caracterização da flora e vegetação na área de estudo foi realizada com recurso a consulta bibliográfica, informação proveniente de inventários realizados pela AICEP e prospeções em campo.

As visitas de campo à área de estudo foram realizadas a 30 de maio e 26 de setembro de 2024.

A visita de campo permitiu identificar, caracterizar e cartografar as unidades de vegetação e habitats presentes na área de estudo, inserindo posteriormente os elementos recolhidos em campo num ambiente SIG. Por outro lado, permitiu inventariar as espécies florísticas presentes. Para tal foram efetuados 23 levantamentos florísticos nas unidades de vegetação mais representativas das áreas de estudo (Figura 4.10). A presença de espécies foi também efetuada nos percursos entre os levantamentos, por forma a apurar, tanto quanto possível a diversidade vegetal da área e aumentar a probabilidade de registar espécies com estatutos biogeográficos (endemismos lusitânicos e ibéricos) e/ou que se encontram abrangidas por legislação nacional.

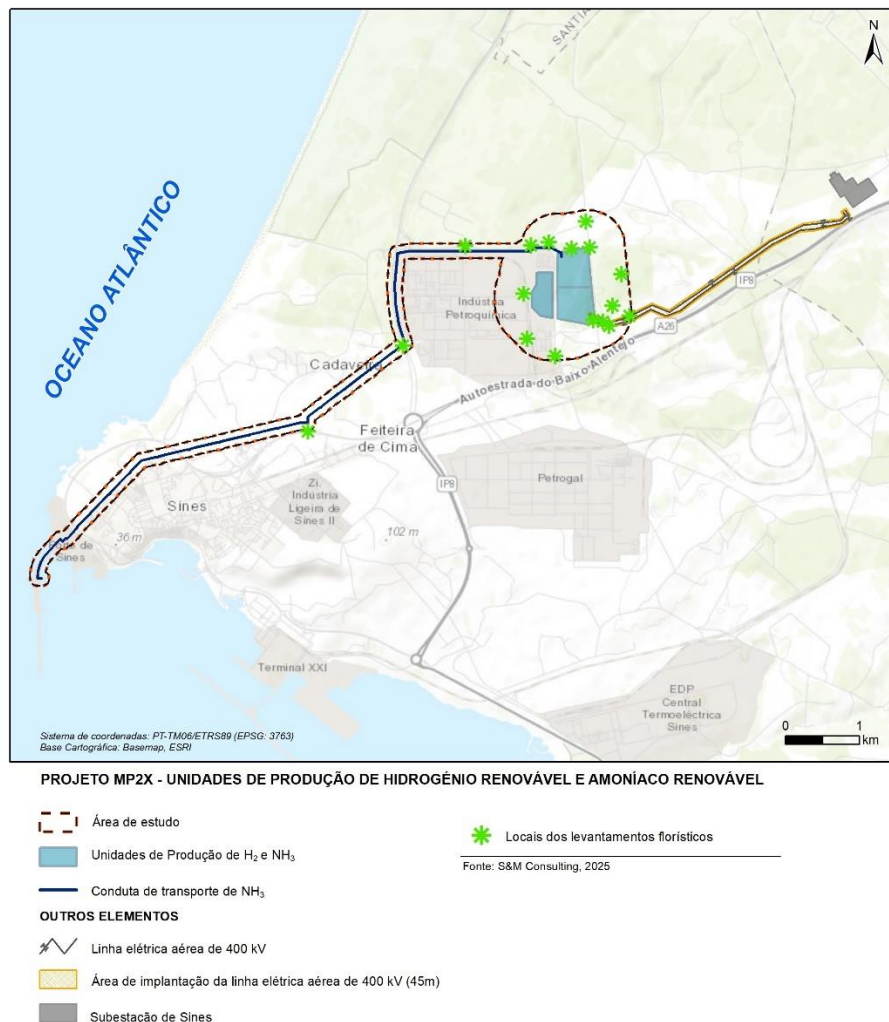


Figura 4.10 – Localização dos levantamentos florísticos.

Complementarmente, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica de forma a obter uma caracterização da área de estudo o mais completa possível.

Para a pesquisa bibliográfica foi tida em conta a localização das áreas de estudo, tendo sido consideradas as quadrículas UTM 10x10km NC10 e NC20 que as abrangem. As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter um elenco florístico da área de estudo foram:

- Flora-on (Flora-On: Flora de Portugal Interactiva, 2024);
- 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019a);
- Plantas invasoras em Portugal (Plantas Invasoras em Portugal, 2024);

- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto et al., 2020).

A nomenclatura utilizada no elenco florístico é preferencialmente a proposta por Castroviejo et al. (1986-1996) na Flora Ibérica, para as restantes *taxa* recorreu-se à Flora de Portugal (Franco, 1971-1998).

No âmbito da instalação de novos loteamentos na ZILS, onde se localizam as áreas em estudo, foram efetuados levantamento exaustivos de quercíneas perenes, requisitados pela AICEP Global Parques – Gestão de Áreas Empresariais e Serviços, S. A., realizados por Soares & Carrulo (2023). Os levantamentos foram realizados em maio de 2023. No âmbito do presente estudo de impacte ambiental, foram ainda realizados levantamentos de quercíneas especificamente no corredor do pipeline, em junho e outubro de 2024.

O levantamento exaustivo incidiu sobre indivíduos de azinheira (*Q. rotundifolia*) e sobreiro (*Q. suber*), com altura a partir de 0,25m. Para cada indivíduo foi registada a localização com recurso a GPS RTK e foi medido o perímetro à altura do peito (PAP).

Em gabinete, com base nas medições do PAP os indivíduos foram agrupados por classes de acordo com o seguinte quadro:

Quadro 4.6 - Definição das classes para classificação dos indivíduos (adaptado de Soares&Carrulo, 2023)

PAP (m)	CLASSE
≤ 1	Classe 0
>1 e $<0,3$ (PAP)	Classe 1
$\geq 0,3$ e $<0,8$	Classe 2
$\geq 0,8$ e $<1,3$	Classe 3
$\geq 1,3$	Classe 4

Foi ainda efetuada a estimativa do raio da copa de acordo com o PAP, segundo o quadro seguinte:

Quadro 4.7 - Relação entre PAP e raio da copa (Natividade, 1950)

PAP (m)	RAIO DA COPA (m)
$< 0,6$	1
0,6	2
0,7	2,5

PAP (m)	RAIO DA COPA (m)
0,8	3
0,9	3,4
1	3,7
1,1	4
1,2	4,3
1,3	4,6
1,4	4,8
1,5	5,1
1,6	5,3
1,7	5,5
1,8	5,8
1,9	6
≥2	6,2

A idade das árvores foi determinada utilizando os seguintes pressupostos:

Azinheiras:

- adultos: PAP > ou igual a 0,62m;
- jovens: PAP < que 0,62m.

Sobreiros:

- adultos: PAP > ou igual a 0,7m;
- jovens: PAP < que 0,7m.

Com base na georreferenciação das árvores foi criado o limite exterior da copa de cada uma destas. A este foi criado um buffer com 10m de raio, correspondendo a 10m mais o raio da copa atribuído a cada árvore. Seguidamente foram criados polígonos cujos buffers se toquem.

Para cada polígono foi determinada a área ocupada, o PAP médio das árvores que este engloba bem como o número de árvores que o compõem. Assim, foi calculada a densidade de exemplares por polígono (número de exemplares por ha).

Foram considerados como povoamento os polígonos que correspondessem a um dos critérios definidos no Quadro 4.8, que definem os povoamentos, de acordo com o Decreto-Lei nº 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 155/2004, de 30 de junho.

Quadro 4.8 - Critérios para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira

PAP (m)	DENSIDADE/ha
<0,3m	50
≥0,3 a <0,8	30-50
≥0,8 a <1,3	20-30
>1,3	10-20

4.4.1.2 FAUNA

Atendendo à natureza do projeto em estudo, a situação de referência da fauna focar-se-á apenas nos vertebrados terrestres, nomeadamente anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A caracterização da fauna na área de estudo foi realizada com recurso a consulta bibliográfica, informação proveniente de inventários realizados pela AICEP e prospeções em campo. As prospeções de campo foram realizadas a 30 de maio e 26 de setembro de 2024.

No âmbito das visitas de campo foram recolhidos dados para todos os grupos faunísticos. Para os anfíbios e répteis aquáticos foi feita uma prospeção direcionada para a deteção de indivíduos adultos nas linhas de água existentes e/ou em locais visivelmente com humidade. Para as espécies de répteis foram prospetados locais que pudessem constituir refúgios para estes indivíduos, nomeadamente levantamento de pedras e troncos, sempre que existentes. Para os mamíferos foi prospetada a existência de indícios de presença (e.g. dejetos, pegadas, restos alimentares), uma vez que a maioria das espécies são crepusculares ou noturnas. Esta prospeção foi efetuada em locais coincidentes com levantamentos efetuados no âmbito de outros grupos da fauna e/ou flora.

Para o grupo das aves foi implementada uma metodologia de amostragem direcionada, que consistiu na realização de (Figura 4.11):

- 13 pontos de escuta e observação para deteção de aves em geral (13 pontos na área de estudo da unidade industrial e 4 pontos na área de estudo do pipeline [todos eles comuns à unidade industrial]), com uma duração de 5 minutos, realizados nos biótopos mais representativos da área em estudo (Bibby *et al*, 2000),
- 5 pontos de observação (Vantage points) para aves de rapina, definidos para observação das áreas de estudo da unidade industrial e pipeline, com duração de

uma hora, localizados em locais com maior altitude que permitissem uma boa visibilidade da área em seu redor (Hardey *et al.*, 2006).

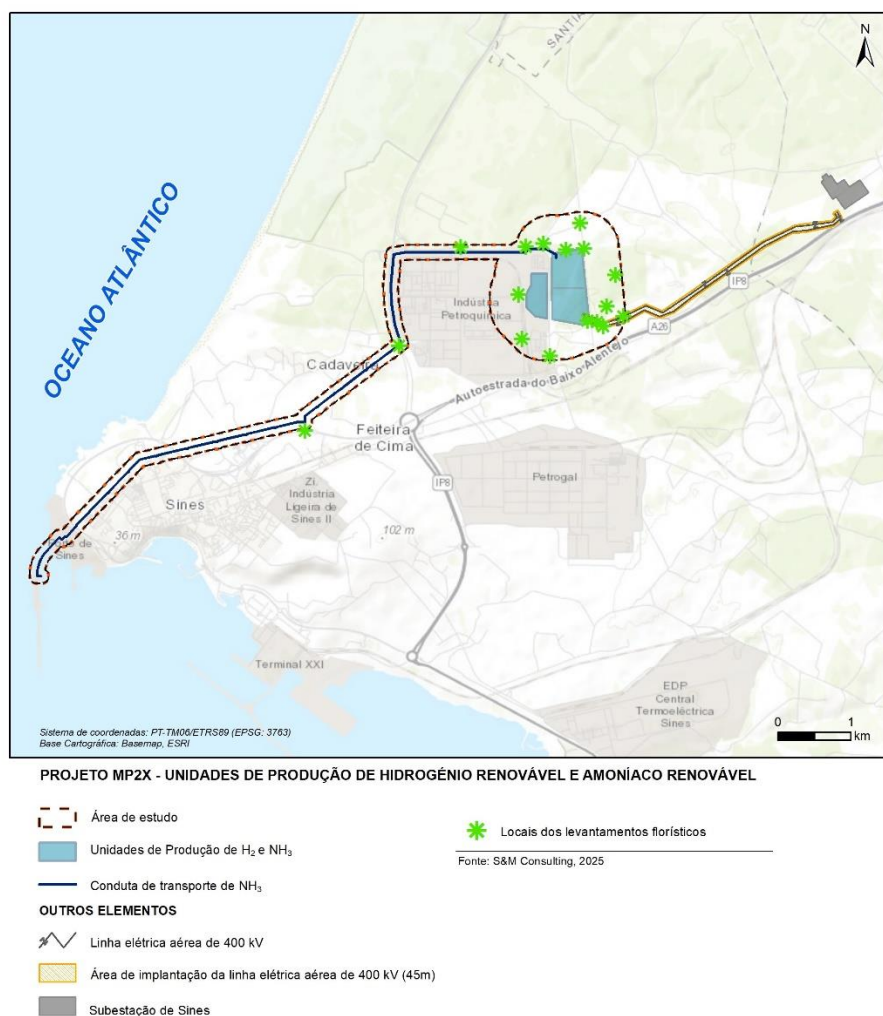


Figura 4.11 – Localização dos pontos de amostragem de aves

De uma forma geral, para todos os grupos faunísticos foram registados todos os encontros com fauna efetuados durante as deslocações na área de estudo. Devido às características comportamentais de muitas espécies faunísticas (e.g. elevada mobilidade, comportamentos esquivos, diferentes fenologias, diferentes períodos de atividade) apenas foi possível detetar a presença de algumas das espécies potenciais nas áreas de estudo. Contudo, através dos habitats existentes é possível avaliar o elenco da fauna com ocorrência potencial nas áreas de estudo.

Para a pesquisa bibliográfica foi tida em conta a localização das áreas de estudo, tendo sido consideradas as quadrículas UTM 10x10km NC10 e NC20 que as abrangem.

As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter um elenco faunístico da área de estudo encontram-se listadas no Quadro 4.9.

Quadro 4.9 - Principais fontes bibliográficas utilizadas para obtenção de um elenco faunístico

GRUPO	FONTE
Herpetofauna	Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro <i>et al.</i> , 2010)
Avifauna	Altas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008)
	Altas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal (Equipa Atlas, 2018)
	Relatório do Programa NOCTUA Portugal (2009/10-2018/19) (GTAN-SPEA, 2019)
	Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012) (ICNF, 2014)
	Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental (Matias, 2002)
	eBird (2024)
Aves e morcegos	Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada (ICNF, 2010; ICNF, 2029a)
	Shapes associadas ao Manual de monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação (ICNF & CIBIO, 2020)
Mamíferos	Atlas de Mamíferos de Portugal (Becantel <i>et al.</i> , 2019)
	Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (Rainho <i>et al.</i> , 2013)
	Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas (Palmeirim & Rodrigues, 1992)
Todos os grupos	3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012) (ICNF, 2013)
	4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019b)

A terminologia e nomenclatura, utilizadas para cada grupo faunístico, varia de acordo com as fontes listadas abaixo:

- Herpetofauna: Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.*, 2010);
- Aves: Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world (HBW & BirdLife International, 2018);
- Quirópteros: Nomes comuns dos morcegos Europeus segundo a EUROBATS (Lina, 2016); e
- Restantes mamíferos: Atlas de Mamíferos de Portugal (Becantel *et al.*, 2019).

4.4.2 ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO E BIOCLIMÁTICO

A distribuição dos elementos florísticos e vegetação é influenciada pelas características edáficas e climáticas da região, sendo possível enquadrar a vegetação com base na biogeografia (Costa *et al.*, 1998). A biogeografia permite a compreensão da distribuição das espécies florísticas e, em conjunto com a fitossociologia, possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada região.

Em termos bioclimáticos, a região em que se engloba a área de estudo encontra-se, no andar mesomediterrânico de ombroclima sub-húmido a húmido (Costa *et al.* 1998). De acordo com Costa *et al.* 1998, o esquema sintaxonómico da região em que se engloba a área de estudo é o seguinte:

Reino Holártico

Região Mediterrânica

Sub-região Mediterrânica Ocidental

Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica

Província Gaditano-Onubo-Algarviense

Sector Algarviense

Superdistrito Costeiro Vicentino

O Superdistrito Costeiro Vicentino é um território silicioso, constituído por areias (charnecas) e xistos, com a exceção da Carrapateira que é calcícola, situado entre Melides e os calcários da Península de Sagres. Uma grande área de dunas consolidadas e dunas fósseis sobre xistos situa-se nesta unidade. É rica em endemismos: *Avenula hackelii*, *Centaurea vicentina*, *Chaenorrhinum serpyllifolium* subsp. *lusitanicum*, *Herniaria algarvica*, *Linaria algarviana*, *Malcolmia littorea* var. *alyssoides*, *Plantago almogravensis*, *Serratula monardii* subsp. *algarbiensis* e *Scrozonera transtagana*. O *Stauracanthus spectabilis* subsp. *spectabilis* na Europa tem neste Superdistrito a única área onde pode ser observado. *Thymus camphoratus*, *Linaria ficalhoana*, *Iberis contracta* subsp. *welwitschii*, *Herniaria maritima*, *Hyacintoides vicentina* subsp. *transtagana*, *Centaurea crocata*, *Cistus ladanifer* subsp. *striatus*, *Limonium lanceolatum*, *Stauracanthus spectabilis* subsp. *vicentinus*, *Littorella uniflora* são outros táxones diferenciais deste território. O *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*, *Genisto triacanthi-Stauracanthetum vicentini* e *Genisto triacanthi-Cistetum palhinhae* são comunidades que só se assinalam neste Superdistrito, no entanto também contribuem para a sua caracterização: *Oleo-Quercetum suberis*, *Myrto-Quercetum suberis*, *Quercu cocciferae-Juniperetum tubinatae*, *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*, *Rubio longifoliae-Coremetum albi*, *Quercu lusitanici-Stauracanthetum boivinii*, *Stipo giganteo-Stauracanthetum vicentini*, *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*, *Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae*, *Dittrichietum revolutae* (Costa *et al.* 1998).

4.4.3 FLORA

O elenco florístico para a área de estudo engloba 181 espécies de flora para a área da Unidade Industrial e pipeline onshore, distribuídas por 50 famílias (Anexo V, Volume IV – Quadro I-A). A famílias Asteraceae é a mais bem representadas na área de estudo, com 32 espécies elencadas (**Error! Reference source not found.**). Aquando do trabalho de campo foi possível confirmar a presença de 78 espécies na área de estudo da Unidade industrial e pipeline onshore.

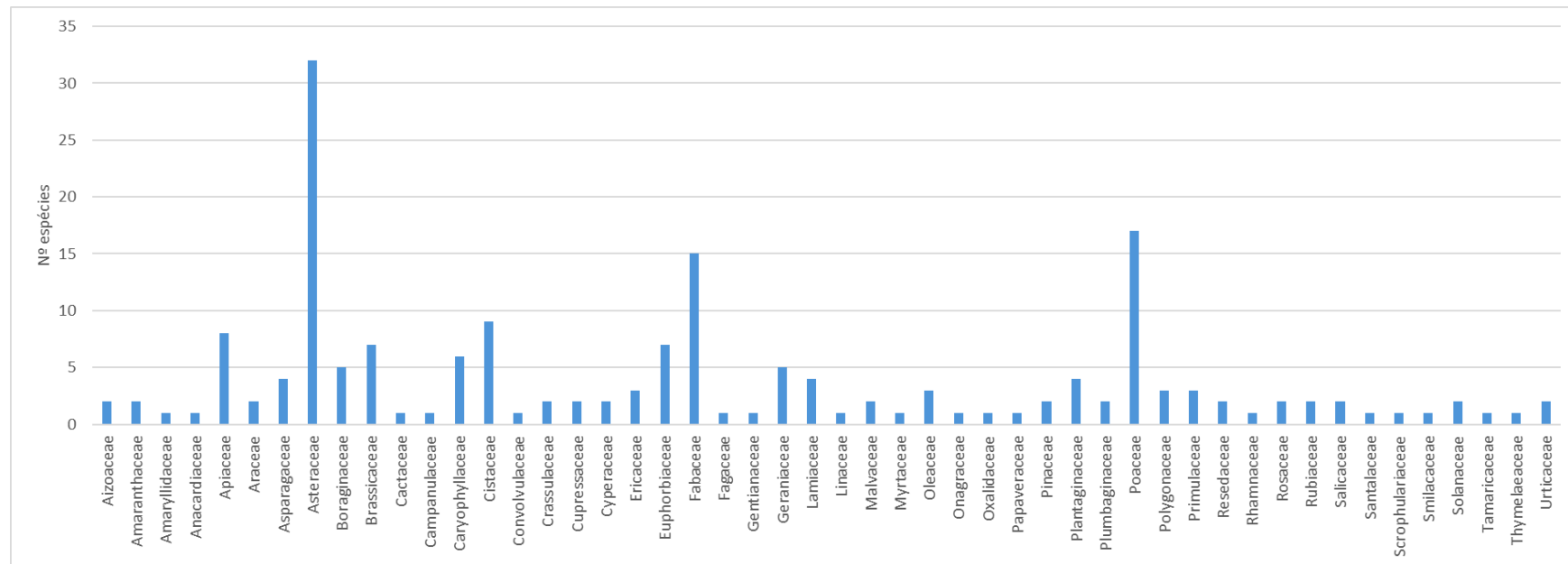


Figura 4.12 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo.

De entre as espécies elencadas para a área de estudo destacam-se 23 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), distribuídas por 16 famílias (Quadro 4.10) e correspondendo a cerca de 13% do elenco florístico. De entre as espécies RELAPE contam-se 6 endemismos ibéricos e 14 endemismos lusitanos. Das espécies RELAPE elencadas, oito estão listadas, simultaneamente, nos Anexos II e IV do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro; outras seis espécies encontram-se listadas apenas no anexo IV do mesmo decreto-lei, sendo cinco dessas espécies prioritárias para a conservação; e duas das espécies elencadas encontram-se listadas no Anexo V do mesmo Decreto-Lei (*Narcissus bulbocodium*, *Ruscus aculeatus*). Uma das espécies RELAPE (sobreiro [*Quercus suber*]) consta do Decreto-Lei nº 169/2001 de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

Duas das espécies RELAPE elencadas para a área de estudo apresentam estatuto de conservação desfavorável, classificadas como “Vulnerável”: *Ononis hackelii* e *Myosotis retusifolia* (Carapeto *et al.*, 2020).

Aquando do trabalho de campo foi possível confirmar a presença de quatro espécies RELAPE:

- Gilbardeira (*Ruscus aculeatus*): presente muito pontualmente nas áreas de montado;
- *Stauracanthus genistoides*: em manchas de pinhal bravo na área de estudo da Unidade Industrial;
- *Ulex australis subsp. welwitschianus*: em manchas de pinhal bravo na área de estudo da Unidade Industrial,
- *Quercus suber*: presente, sobretudo, no sob coberto das áreas de pinhal bravo. Nas áreas em estudo foi feito um levantamento exaustivo destes indivíduos.

Quadro 4.10 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore (Ocorrência: X – potencial, C – confirmada; Estatuto de ameaça: LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada; VU - Vulnerável).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Amaryllidaceae	<i>Narcissus bulbocodium</i>	Campainhas-amarelas	X		DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo V)	LC	Prados húmidos, margens de linhas de água, charnecas de matos, pinhais	Jan-Mai
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i>	Gilbardeira	C		DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo V)	LC	Sob coberto de bosques (carvalhais, sobreirais e azinhais) e em matagais esclerófilos. Espécie com grande plasticidade ecológica, ocorre também em matagais sobre dunas estabilizadas ou fendas de afloramentos rochosos.	Jan-Jun



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Asteraceae	<i>Centaurea vicentina</i>	Centáurea-vicentina	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	NT	Em clareiras e orlas de matos baixos (principalmente urzais-tojais, mas também estevais), ao longo de aceiros e caminhos em povoamentos florestais de eucalipto.	Abr-Jun
Asteraceae	<i>Santolina impressa</i>	Marcetão-das-areias	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	LC	Matos psamófilos em dunas estabilizadas (frequentemente paleodunas), por vezes sob coberto de pinhais.	Abr-Jun
Boraginaceae	<i>Anchusa calcarea subsp. calcarea</i>	Buglossa-das-dunas	X	Ibérico			Em dunas litorais, geralmente em matos baixos de dunas secundárias, por vezes em pinhais.	Fev-Jun
Boraginaceae	<i>Myosotis retusifolia</i>	-	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	VU	-	Abr-Mai
Brassicaceae	<i>Iberis ciliata subsp. welwitschii</i>	Assembleias-rosadas	X	Ibérico			Clareiras de matos psamófilos e de pinhais.	Mar-Jun



QUADRANTE
COMPASS GROUP

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Brassicaceae	<i>Jonopsidium acaule</i>	Cocleária-menor	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo IV; Prioritária)	LC	Prados anuais em substratos arenosos húmidos. Ocorre em orlas de zimbrais, pinhais e outros matos xerofíticos, em locais sombrios, frequentemente associado a musgos terrestres.	Nov-Mar
Caryophyllaceae	<i>Herniaria maritima</i>	Herniária-das-praias	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	LC	Dunas litorais, principalmente em clareiras de matos camefíticos e zimbrais em dunas fixas.	Abr-Set
Cupressaceae	<i>Juniperus navicularis</i>	Zimbro-galego	X	Ibérico		NT	Matos psamófilos sobre substratos arenosos ácidos, geralmente paleodunas, por vezes dominante, originando zimbrais.	Mar-Mai
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia transtagana</i>	Leiteira-do-sudoeste	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	LC	Clareiras de matos xerofílicos (charnecas) ou de sobreirais e pinhais algo degradados.	Jan-jul



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Fabaceae	<i>Ononis hackelii</i>	Joina-do-sudoeste	X	Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo IV; Prioritária)	VU	Pousios e pastagens, menos frequentemente em montados, pinhais e margens de caminhos.	Abr-Jul
Fabaceae	<i>Stauracanthus genistoides</i>	Tojo-manso		Ibérico			Matos xerófilos, sob coberto de pinhais ou sobreirais abertos. Em dunas estabilizadas ou móveis, arribas litorais e depósitos aluvionares arenosos do interior.	Fev-Jun
Fabaceae	<i>Ulex australis subsp. welwitschianus</i>	-		Lusitano		LC	Matagais e tojais próximos do litoral, sobre solos arenosos.	Out-Mai
Fagaceae	<i>Quercus suber</i>	Sobreiro			Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio		Dominante em sobreirais e montados de sobreiro, mas também acompanhante noutros tipos de bosques e matas.	Fev-Jul/Set-Dez



QUADRANTE
COMPASS GROUP

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Lamiaceae	<i>Thymus camphoratus</i>	-		Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo IV; Prioritária)	LC	Charnechas e matos xerofílicos sobre dunas estabilizadas.	Fev-Jun
Lamiaceae	<i>Thymus capitellatus</i>	-		Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo IV)	LC	Charnechas, matos xerofílicos (sargaçais, urzais) e por vezes em pinhais, eucaliptais e acaciais, colonizando solos ácidos arenosos de natureza dunar e sobretudo paleodunar (dunas estabilizadas).	Abr-Jul
Lamiaceae	<i>Thymus carnosus</i>	Tomilho-das-praias		Ibérico	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	LC	Areias litorais, principalmente na entre-duna e duna secundária, por vezes sob coberto de pinhais.	Març-Ago/Out-Nov
Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Satirião-menor			DL 114/90 de 5 de abril		Prados e pastagens em clareiras de matos ou de bosques	Mar-Jun



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Orchidaceae	<i>Cephalanthera longifolia</i>	-			DL 114/90 de 5 de abril		Na orla ou sob coberto de bosques caducifólios, azinhais ou pinhais. Indiferente edáfica.	Fev-Jun
Orchidaceae	<i>Epipactis helleborine subsp. helleborine</i>	Heleborina-comum			DL 114/90 de 5 de abril		Clareiras e orlas de bosques caducifólios, povoamentos florestais (pinhais) e matagais	Mar-Jul
Orchidaceae	<i>Gennaria diphylla</i>	-			DL 114/90 de 5 de abril		Na orla ou clareiras de matagais esclerófilos mediterrânicos, pinhais, sobreirais e azinhais. Com alguma preferência por solos ácidos, incluindo arenosos.	Jan-Mai
Orchidaceae	<i>Neotinea maculata</i>	-			DL 114/90 de 5 de abril		Em clareiras de bosques e matagais perenifólios, menos frequentemente em pinhais e prados. Indiferente edáfica, ocorre em diversos tipos de substratos.	Fev-Mai



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Orchidaceae	<i>Ophrys fusca subsp. fusca</i>	Moscardo-maior			DL 114/90 de 5 de abril		Prados herbáceos e clareiras de matos baixos, em sítios soalheiros ou de meia-sombra, em solos argilosos ou pedregosos, básicos ou ácidos, mas preferentemente básicos.	Jan-Mai
Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i>	Erva-vespa			DL 114/90 de 5 de abril		Pastagens e prados em clareiras de matagais, tomilhões, taludes. Em locais expostos, com solos pobres, preferentemente básicos.	Fev-Mai
Orchidaceae	<i>Ophrys speculum</i>	Abelhão			DL 114/90 de 5 de abril		Prados anuais e clareiras de matos baixos, em solos argilosos ou pedregosos, básicos ou ácidos.	Fev-Mai



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Orchidaceae	<i>Ophrys tenthredinifera</i>	-			DL 114/90 de 5 de abril		Prados e pastagens algo húmidos, tomilhais e clareiras de matos. Em locais expostos ou ensombrados, com solos básicos ou ligeiramente ácidos.	Fev-Mai
Orchidaceae	<i>Orchis morio</i>	Erva-do-salepo			DL 114/90 de 5 de abril		Prados anuais e clareiras de matos e bosques, em solos argilosos ou pedregosos, em locais soalheiros ou de meia sombra e diversos tipos de substratos.	Fev-Jun
Orchidaceae	<i>Orchis papilionacea</i>	Erva-borboleta			DL 114/90 de 5 de abril		Prados e clareiras de matos baixos xerofíticos (frequentemente tomilhais), sobre solos pobres, predominantemente calcários, mas também siliciosos.	Fev-Mai



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA	HABITAT	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Orchidaceae	<i>Serapias parviflora</i>	Erva-língua-menor			DL 114/90 de 5 de abril		Prados, pastagens vivazes, clareiras de matos ou bosques perenifólios	Mar-Jun
Plantaginaceae	<i>Linaria bipunctata subsp glutinosa</i>	Ansarina-do-sudoeste		Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo IV; Prioritária)	LC	Clareiras de matos, zimbrais e raramente pinhais, em duna secundária.	Abr-Jun/Ago-Set
Plumbaginaceae	<i>Armeria rouyana</i>	Arméria-do-sado		Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo IV; Prioritária)	NT	Matos baixos e esparsos ou clareiras em pinhais abertos sublitorais, geralmente em paleodunas.	Abr-Jun/Ago-Set
Rosaceae	<i>Sanguisorba hybrida</i>	Agrimónia-bastarda		Ibérico			Em bosques, sobreirais e azinhais, sempre em sítios frescos, algo sombrios e algo húmidos.	Abr-Jul
Salicaceae	<i>Salix salviifolia subsp australis</i>	Borrazeira-branca		Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	LC	-	Fev-Mai
Scrophulariaceae	<i>Verbascum litigiosum</i>	Verbasco-das-areias		Lusitano	DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo II, IV)	NT	Areias litorais, em dunas secundárias	Abr-Jul

É de referir que se encontram elencadas para a área de estudo 14 espécies exóticas, correspondendo a cerca de 7,7% das espécies totais elencadas. Na área da Unidade industrial e pipeline *onshore* foi confirmada em campo a presença de oito destas espécies (Quadro 4.11).

De entre as espécies exóticas elencadas para a área de estudo contam-se 10 espécies com carácter invasor (Plantas invasoras em Portugal, 2021), de acordo com o Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho. A presença de sete destas espécies foi confirmada em campo: avoadinha (*Conyza bonariensis*), chorão-das-praias (*Carpobrotus edulis*), erva-gorda (*Arctotheca calendula*), figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica*), *Acacia saligna*, acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*), azedas (*Oxalis pes-caprae*) e cana (*Arundo donax*) (Quadro 4.11).

Quadro 4.11 - Espécies exóticas elencadas para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmada; E- Exótica: I - invasora).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	OCORRÊNCIA	EXÓTICA
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i>	C	I
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	X	E
Asteraceae	<i>Arctotheca calendula</i>	C	I
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	C	I
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	C	I
Crassulaceae	<i>Aeonium arboreum</i>	X	E
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	X	I
Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	C	I
Fabaceae	<i>Acacia pycnantha</i>	X	I
Fabaceae	<i>Acacia saligna</i>	C	I
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	C	E
Onagraceae	<i>Oenothera affinis</i>	X	E
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	C	I
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	C	I
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	X	I
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i>	C	I
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	X	E
Asteraceae	<i>Arctotheca calendula</i>	C	I
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	C	I
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	C	I
Crassulaceae	<i>Aeonium arboreum</i>	X	E

Relativamente ao levantamento de sobreiros efetuado, na área prospectada da Unidade Industrial foram identificados um total de 2.528 exemplares de sobreiro e, no corredor

da conduta foram identificados 24 exemplares de sobreiro. Na área da Unidade Industrial, dos 2.528 exemplares identificados, 2.262 são jovens e 266 adultos. No corredor da conduta 22 dos exemplares identificados são jovens e apenas 2 são adultos (Quadro 4.12).

No total foram identificadas 1.626 árvores em povoamento na área da Unidade Industrial, e foi aferida a presença de 29,23 ha de povoamentos de sobreiro na área prospectada. Sendo que estas áreas de povoamento de sobreiro são resultado de regeneração natural e se encontram no sob coberto de plantações florestais de outras espécies. No corredor da conduta não foram identificados exemplares em povoamento (DESENHO 09.4 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS).

Quadro 4.12 - Número de sobreiros e/ou azinheiras de acordo com a idade.

CATEGORIA		EXEMPLARES		
		AE UNIDADE	CONDUTA	TOTAL
Idade	Jovem	2.262	22	2.284
	Adulto	266	2	268
Povoamento	Sim	1.626	0	1.626
	Não	902	24	926
Total		2.528	24	2.552

4.4.4 VEGETAÇÃO E HABITATS

As áreas em estudo localizam-se na zona sul apresentando áreas planas. Nas áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline *onshore* foram identificadas 12 unidades de vegetação: acacial, eucaliptal, pinhal bravo, pinhal manso, linha de água, matos, montado, salgueiral, áreas agrícolas, áreas artificializadas e oceano (Desenho 09.1 do VOLUME III – Peças Desenhadas). A área de estudo da Unidade Industrial e do pipeline onshore é dominada por áreas artificializadas (37,7%) e pinhal bravo (34,95%) (Quadro 4.13).

Quadro 4.13 - Unidades de vegetação identificadas na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore e, respetivas áreas ocupadas (ha).

UNIDADES DE VEGETAÇÃO	AE	
	ÁREA	%
Acacial	8,10	1,65
Áreas agrícolas	16,57	3,37
Áreas artificializadas	185,36	37,74
Eucaliptal	32,51	6,62
Linha de água	0,50	0,10
Matos	17,00	3,46
Montado	44,38	9,04
Oceano	5,23	1,06
Pinhal bravo	171,66	34,95
Pinhal manso	3,63	0,74

UNIDADES DE VEGETAÇÃO	AE	
	ÁREA	%
Salgueiral	2,41	0,49
Vegetação ruderal	3,78	0,77
Total Geral	491,13	100

São descritas em seguida as unidades de vegetação identificadas na área de estudo.

Eucaliptal

Esta unidade de vegetação está presente na área de estudo da Unidade Industrial, sob a forma de eucaliptal adulto (Fotografia 4.1) e eucaliptal jovem. O sob coberto é variável, estando muito dependente dos ciclos de gestão e limpeza efetuados, sendo que existem locais em que o sob coberto é rasteiro e outros em que se verifica a presença de matos em desenvolvimento. De uma forma geral existem sobreiros no sob coberto das manchas de eucaliptal, sendo que como acima referido por vezes a densidade dos mesmo corresponde mesmo a povoamentos de sobreiro.



Fotografia 4.1 - Eucaliptal na área de estudo.

Pinhal bravo

O pinhal bravo é uma das unidades de vegetação mais abundantes nas áreas de estudo, dominada por indivíduos de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) adultos (Fotografia 4.2). No sob coberto é comum a presença de matos rasteiros ou densos. Em algumas manchas verifica-se uma grande regeneração de sobreiro no sob coberto deste tipo de floresta.

Na área de estudo da Unidade Industrial foram identificados os habitats 2150* (matos dominados por *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*) e o habitat 2260 (matos dominados por *Stauracanthus genistoides*) no sob coberto do pinhal bravo.



Fotografia 4.2 - Pinhal bravo na área de estudo.

Pinhal manso

As manchas de pinhal manso são dominadas por indivíduos adultos de pinheiro manso (*Pinus pinea*). O sob coberto destas áreas é essencialmente esparsa ou mesmo lavrado.



Fotografia 4.3 - Pinhal manso na área de estudo.

Linha de água

A área de estudo da conduta atravessa a Ribeira de Moinhos. Na zona intersetada por esta infraestrutura, a vegetação presente na linha de água corresponde, sobretudo a salgueiros (*Salix* sp.) e silvas (*Rubus* sp.).

Salgueiral

Na área prevista para a passagem do pipeline onshore foi identificada uma mancha dominada por salgueiro (*Salix atrocinerea*).

Matos

Esta unidade da vegetação está representada por matos de tojo (*Ulex australis*) com presença pontual de *Stauracanthus genistoides* e sobreiros adultos. Apresenta uma

cobertura baixa e, por vezes, com uma estrutura rasteira sendo, nesses casos dominados por cistáceas.

Montado

Esta unidade de vegetação é dominada por sobreiros adultos, sendo que no sob coberto é comum a presença de matos (Fotografia 4.4). As áreas de montado correspondem ao habitat de interesse comunitário 6310 - Montados de Quercus spp. de folha perene.



Fotografia 4.4 - Montado de sobreiro na área de estudo.

Acacia

As manchas desta unidade são dominadas por acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*), embora seja também comum a presença de *Acacia saligna*. Estas são formações vegetais densas, com reduzida luz no sob coberto como tal este é quase inexistente.

Vegetação ruderal

A vegetação ruderal encontra-se, sobretudo, presente unicamente na área do pipeline onshore. Este tipo de vegetação está presente em grande parte das áreas não construídas contíguas a áreas artificializadas. Nestas áreas dominam espécies ruderais, como a tágueda (*Dittrichia viscosa*) ou a erva-das-verrugas (*Heliotropium europaeum*); espécies pioneiras e cosmopolitas, tais como a tasneirinha (*Senecio vulgaris*) ou *Cynodon dactylon*; e espécies exóticas invasoras, tais como a avoadinha (*Conyza bonariensis*) ou as azedas (*Oxalis pes-caprae*) e, nalguns locais cana (*Arundo donax*) e acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*).



Fotografia 4.5 - Vegetação ruderal na área de estudo.

Áreas agrícolas

Esta unidade de vegetação está representada, sobretudo, por culturas anuais, pastagens e culturas forrageiras.

Áreas artificializadas

As áreas artificializadas são a unidade dominantes. Estas áreas englobam estradas, caminhos, gasodutos, indústrias e outras edificações, assim como áreas intercaladas de

áreas impermeabilizadas e vegetação ruderal periférica. Nestas zonas a vegetação é praticamente ausente ou muito escassa.

Oceano

No extremo da área de estudo da conduta engloba o oceano (meio marinho).

4.4.4.1 HABITATS

Na área de estudo foram identificados três habitats (Desenho 09.2 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**), incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, nomeadamente:

- Habitat 2150* - Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*)
- Habitat 2260 – Dunas com vegetação esclerofila da *Cisto-Lavanduletalia*
- Habitat 6310 – Montados de *Quercus* spp. de folha perene

Na área de estudo, os habitats de interesse comunitário ocupam uma área total de 101,59ha. Os habitats 2260 e 6310 são os que têm maior representatividade, ocupando 47,6ha e 44,4ha, respetivamente (Quadro 4.14). O habitat 2150* ocupa uma área inferior, que corresponde a cerca de 9,6ha.

Quadro 4.14 - Habitats de interesse comunitário identificados na área de estudo e, respetivas áreas ocupadas (ha).

HABITATS	ÁREA	%
2150*	9,59	1,81
2260	47,62	8,97
6310	44,38	8,36
9330	--	--
Total	101,59	19,14

4.4.5 FAUNA

A área de estudo localiza-se numa zona de relevo suave ocupada essencialmente por áreas artificializadas e áreas florestais (sobretudo, pinhal bravo). Desta forma, é expectável que o elenco faunístico seja composto maioritariamente por espécies características destes habitats.

4.4.5.1 BIÓTOPOS

Foram identificados na área de estudo nove biótopos: áreas artificializadas, áreas agrícolas, floresta de folhosas, floresta de produção, montado, linha de água, matos, meio marinho e vegetação ruderal (Desenho 09.3 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**). A floresta de produção corresponde ao biótopo mais abundante em ambas as áreas de estudo, ocupando cerca de 43% da área total. (Quadro 4.15).

Quadro 4.15 - Biótopos identificados na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore e, respetivas áreas ocupadas.

BIÓTOPO	ÁREA	%
Áreas agrícolas	16,57	3,37
Áreas artificializadas	185,36	37,74
Floresta de produção	207,80	42,31
Linha de água	2,91	0,59
Matos	17,00	3,46
Meio marinho	5,23	1,06
Montado	44,38	9,04
Vegetação ruderal	11,88	2,42
Total	491,13	100

São descritos em seguida os oito biótopos presentes nas áreas de estudo.

Áreas agrícolas

As áreas agrícolas englobam essencialmente uma mancha de culturas anuais.

Este é um biótopo pouco favorável à presença de anfíbios. Quanto à presença de répteis, poderão ocorrer espécies como a cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*).

Relativamente à comunidade de aves podem ocorrer espécies associadas a meios agrícolas e mais comuns em território nacional, nomeadamente a perdiz (*Alectoris rufa*), o cartaxo (*Saxicola torquatus*) ou o trigueirão (*Emberiza calandra*).

No que se refere aos mamíferos, podem ocorrer espécies de médio e grande porte, como o javali (*Sus scrofa*), a raposa (*Vulpes vulpes*) e a lebre (*Lepus granatensis*).

Áreas artificializadas

As áreas artificializadas agregam essencialmente comunidades oportunistas, ubíquistas e adaptadas a meios antropizados. Estas áreas incluem áreas com vegetação esparsa, instalações agrícolas e caminhos.

Ao nível dos anfíbios, este biótopo não proporciona condições favoráveis à sua ocorrência.

No caso dos répteis, devido à aridez destes meios, poderão ocorrer algumas espécies mais ubíquistas ou adaptadas a meios antropizados, tais como a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*).

Ao nível da comunidade avifaunística, poderão ocorrer essencialmente espécies adaptadas a meios antropizados, tais como o pardal, o melro-preto (*Turdus merula*) ou a rola-turca (*Streptopelia decaocto*).

Este biótopo é pouco favorável à presença de espécies de mamíferos.

Floresta de produção

Na área de estudo as áreas florestais englobam áreas de pinhal e eucaliptal.

As florestas de produção não são favoráveis à ocorrência de anfíbios. No que diz respeito aos répteis, poderão ser observadas espécies mais comuns, nomeadamente a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*).

Quanto à comunidade de aves podem ocorrer espécies tais como, a toutinegra-de-barrete (*Sylvia atricapilla*), a carriça (*Troglodytes troglodytes*), o chapim-real (*Parus major*) ou o pica-pau-malhado (*Dendrocopus major*). Poderão ainda ocorrer aves de rapina como a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), espécie comum em território nacional.

Ao nível da comunidade de mamíferos destaca-se a função de refúgio que este biótopo apresenta para espécies como a raposa, o javali e o sacarrabos (*Herpestes ichneumon*).

Linhas de água

A área de estudo do pipeline onshore sobrepõe-se parcialmente com a Lagoa de Barbuda. Este é o biótopo mais propício à presença de anfíbios, nomeadamente rã-verde (*Pelophylax perezi*), que é uma espécie cujo ciclo de vida se desenrola completamente em massas de água. No entanto, este biótopo é particularmente importante durante a época de reprodução para outras espécies de anfíbios, por exemplo a salamandra-de-pintas-amarelas.

Este é um biótopo de grande relevância para as espécies de aves de hábitos aquáticos, tais como o rouxinol-bravo (*Cettia cetti*), o guarda-rios (*Alcedo atthis*), o galeirão (*Fulica atra*), a galinha-d'água (*Gallinula chloropus*) ou o pato-real (*Anas platyrhynchos*).

No que diz respeito à comunidade de mamíferos, as linhas de água constituem importantes locais de abeberamento para diversas espécies, independentemente do seu porte. Refere-se ainda, que este é um biótopo favorável à ocorrência de lontra (*Lutra lutra*).

Matos

Os matos na área em estudo são essencialmente manchas de pequenas dimensões rodeadas de áreas florestais. Por norma, estes não são biótopos muito favoráveis à ocorrência de espécies de anfíbios.

No que se refere ao grupo dos répteis este tipo de biótopos podem funcionar como refúgio para espécies como a lagartixa-do-mato.

Quanto à comunidade de aves podem ocorrer espécies tais como, a toutinegra-do-mato (*Curruca undata*) e a toutinegra-dos-valados (*Curruca melanocephala*).

Ao nível da comunidade de mamíferos destaca-se a função de refúgio que este biótopo apresenta para espécies como a raposa.

Meio marinho

Este biótopo não é adequado à presença da maioria das espécies dos grupos faunísticos terrestres. No entanto, podem ser observadas algumas espécies de aves associadas ao meio marinho, nomeadamente gaivota: *Larus fuscus*, *Larus michahellis* ou *Sternula albifrons*. Destaca-se a relevância deste biótopo para os mamíferos marinhos.

Montado

Os montados apresentam algum grau de humidade, podendo por isso ser usados por espécies de anfíbios menos dependentes do meio aquático, como o sapo-comum ou a salamandra-de-pintas-amarelas. Este é um biótopo favorável, tanto para alimentação, como para abrigo de espécies de répteis, como é o caso do sardão ou da cobra-rateira.

Quanto à comunidade de aves podem ocorrer espécies florestais, tais como a trepadeira-comum (*Certhia brachydactyla*), o chapim-real (*Parus major*), assim como aves de rapina como a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*) ou a águia-calçada (*Hieraetus pennatus*).

Ao nível da comunidade de mamíferos destaca-se a função de refúgio que este biótopo apresenta para espécies como a raposa, a fuinha (*Martes foina*) e a geneta (*Genetta genetta*).

Vegetação ruderal

Atendendo ao reduzido valor ecológico destas áreas, são também pouco favoráveis à ocorrência de espécies de fauna.

4.4.5.2 HERPETOFAUNA

Foram elencadas seis espécies de anfíbios para a área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore, pertencentes a quatro famílias. As famílias Bufonidae e Hylidae foram as mais representativas com duas espécies cada (Anexo V.1 do Anexo V do **Volume IV - Anexos**; Figura 4.13). No âmbito do trabalho de campo não foi possível confirmar a presença de espécies de anfíbios.

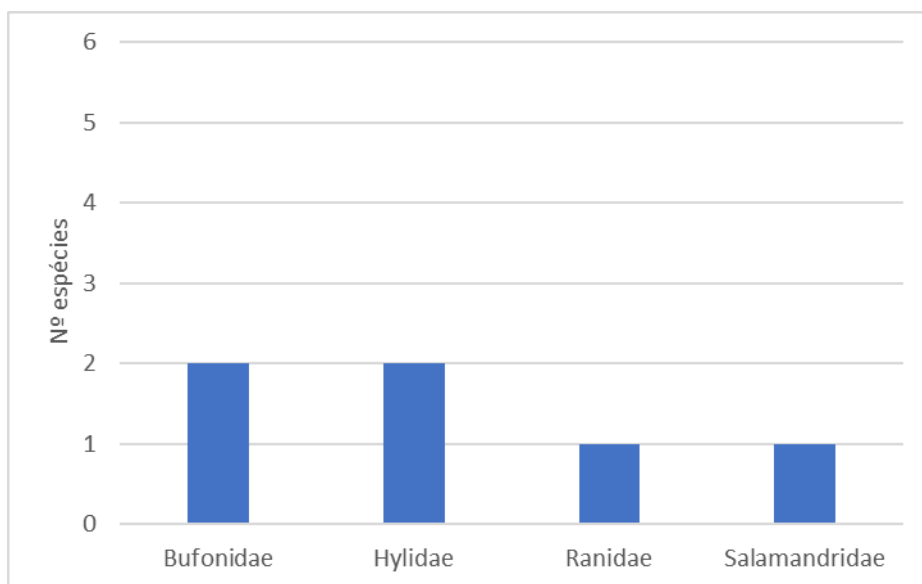


Figura 4.13 - Famílias de anfíbios representadas no elenco específico das áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore

As espécies de anfíbios elencadas encontram-se maioritariamente classificadas como “Pouco preocupante”, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

É ainda de referir que três das espécies de anfíbios elencadas estão incluídas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, e outras três espécies estão incluídas no Anexo III da mesma convenção. Das espécies elencadas, três incluem-se no Anexos B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e, uma está listada apenas no Anexo B-V (rã-verde) do mesmo decreto-lei (Anexo I – Quadro I-B).

Para a área de estudo foram ainda elencadas 11 espécies de répteis para as áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore, distribuídas por oito famílias. A família Lacertidae foi a mais representativa com quatro espécies elencadas para as áreas de estudo (Anexo V.1 do Anexo V do **Volume IV - Anexos**; Figura 4.14). Aquando do trabalho de campo não foi confirmada a presença de qualquer espécie de répteis.

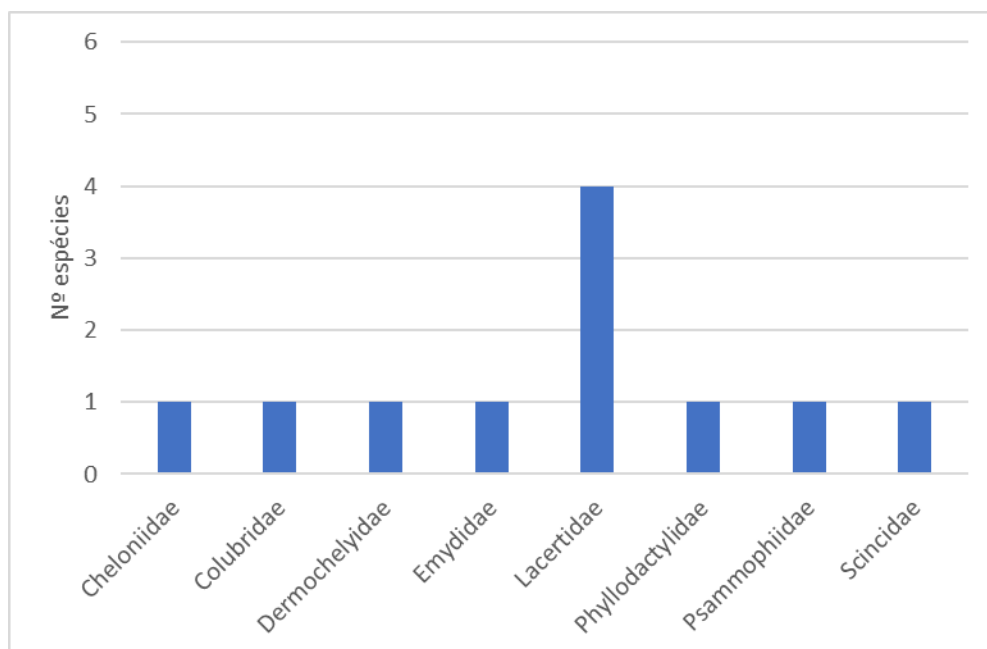


Figura 4.14 - Famílias de répteis representadas no elenco específico da área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore

Entre as espécies de répteis elencadas encontra-se um endemismo ibérico, nomeadamente a Lagartixa-de-Carbonell (*Podarcis carbonelli*), que apresenta um estatuto de conservação “Vulnerável”. Destaca-se ainda o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), que apresenta estatuto “Em Perigo”. Contudo, nas áreas de estudo não existe biótopo favorável à ocorrência destas espécies ameaçadas. As restantes espécies elencadas estão classificadas com o estatuto “Pouco preocupante”, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

Das espécies elencadas 10 encontram-se listadas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, e as outras 16 espécies incluem-se no Anexo III da mesma convenção. De referir que duas das espécies estão incluídas, simultaneamente, nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo V.1 do Anexo V do **Volume IV - Anexos**).

4.4.5.3 AVIFAUNA

O elenco avifaunístico para a área de estudo contempla 114 espécies de aves para a área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore (Anexo V.1 do Anexo V do **Volume IV - Anexos**). As espécies elencadas encontram-se distribuídas por 47 famílias, sendo a família Laridae a mais representativa, com 13 espécies elencadas para a área do pipeline, devido à proximidade geográfica ao Porto de Sines e à Ribeira de Moinhos (**Error! Reference source not found.**).

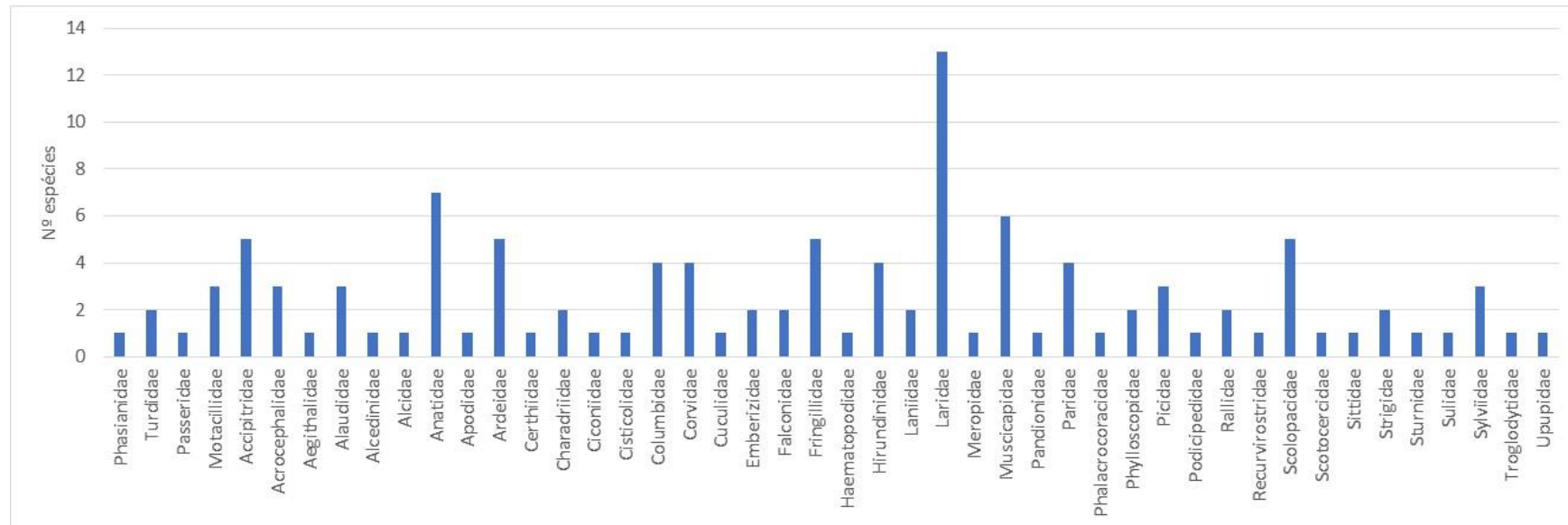


Figura 4.15 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.

A maioria das espécies é residente e/ou invernante (41,3%) ou migradora reprodutora (29,8%) e está associada a biótopos florestais (21,5%), agrícolas (19,8%) ou indiferenciados (15,7%).

De acordo com a *Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010; ICNF, 2019b) e, com as *Shapes associadas ao Manual de Monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação* (ICNF e CIBIO, 2020), a área em estudo para o pipeline onshore sobrepõe-se com áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, correspondentes à Ribeira de Moinhos (Figura 4.16).

De acordo com as contagens do último censo de aves aquáticas realizado na Ribeira de Moinhos, o pato-real (*Anas platyrhynchos*) foi a espécie dominante, com contabilização de 42 indivíduos, seguido do galeirão (*Fulica atra*), com 28 indivíduos (Quadro 4.16). Merecem destaque, o pato-colhereiro, cuja população reprodutora se encontra classificada como “Em Perigo”, a população invernante de zarro (*Aythya ferina*) e o carraceiro (*Bubulcus ibis*), ambos com estatuto “Vulnerável” (Almeida *et al.*, 2022).

Quadro 4.16 - Espécies de aves aquáticas contabilizadas na Ribeira de Moinhos, no ano de 2013 (adaptado de ICNF, 2021).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO	Nº INDIVÍDUOS
<i>Spatula clypeata</i>	Pato-colhereiro	EN	11
<i>Anas crecca</i>	Marrequinha	LC	22
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	42
<i>Aythya ferina</i>	Zarro	VU	3
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	VU	8
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	1
<i>Fulica atra</i>	Galeirão	LC	28
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Mergulhão-pequeno	LC	1
<i>Tringa ochropus</i>	Maçarico-bique-bique	NT	1
Total			117

Estatuto: EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Pouco Preocupante

Na sua envolvente, considerando um raio de 15km, foram identificadas as seguintes áreas sensíveis (Figura 4.16):

- Uma área crítica para aves aquáticas, que engloba as lagoas da Sancha, Santo André e de Ribeira Moinhos, a 1,9km a noroeste das áreas de estudo, mas que intersesta a conduta de NH3;
- Áreas muito críticas para as aves aquáticas, que distam cerca de 2,6km e 7,5km a nordeste e norte das áreas de estudo, correspondentes às Lagoas da Sancha e Santo André;
- Áreas críticas e muito críticas para aves de rapina, que distam cerca de 10,3km e 14,3km a norte da área de estudo. As áreas a sudeste são referentes a um

local de nidificação de águia de Bonelli (*Aquila fasciata*), de acordo CEAI (2011), espécie classificada como “Em Perigo”;

- Áreas crítica e muito crítica, referentes à albufeira de Morgavel, a 8,4km a sudeste da área de estudo da Unidade Industrial;
- Áreas crítica e muito crítica, correspondentes à Lagoa de Melides, a 14,5km e 14,9km a norte da área de estudo da Unidade industrial;

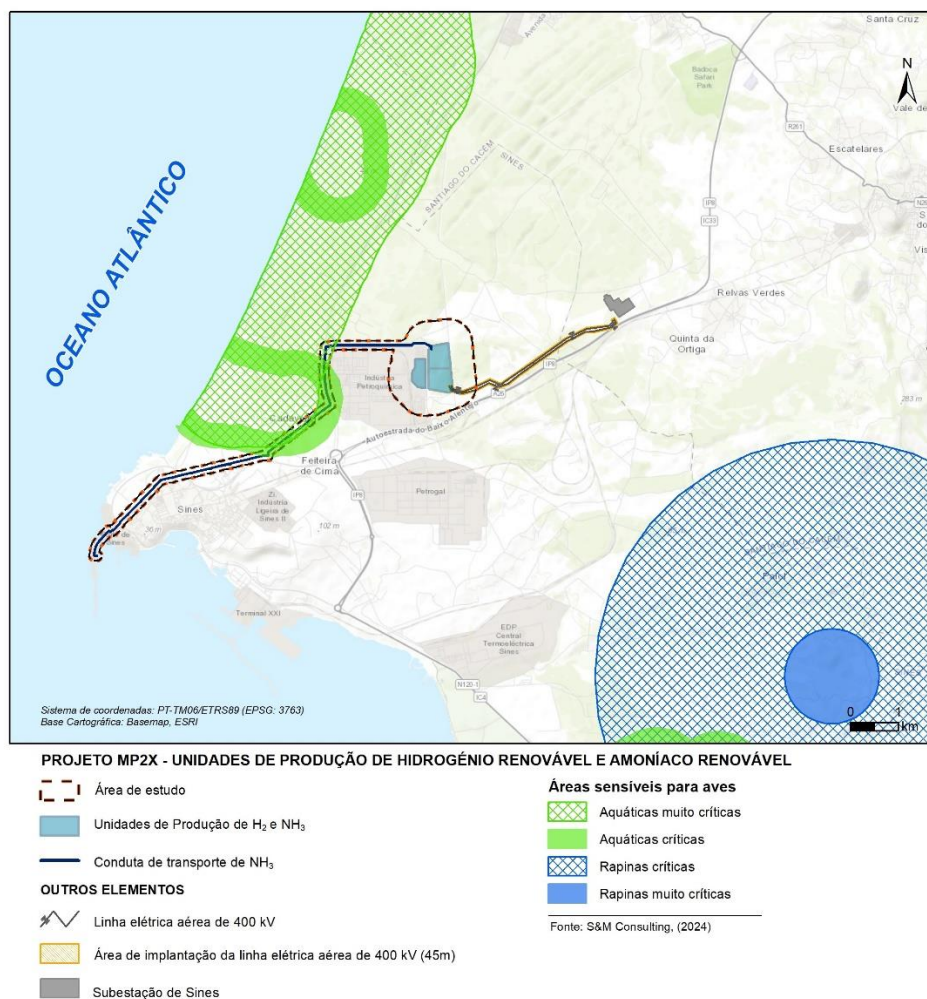


Figura 4.16 – Áreas sensíveis para as aves na envolvente das áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.

No âmbito do trabalho de campo foi confirmada a presença de 37 espécies de aves nas áreas de estudo. Das espécies identificadas, três apresentam estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente a águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*), cuja população reprodutora se encontra classificada como “Criticamente em Perigo”, o peneireiro (*Falco tinnunculus*) e o picanço-barreteiro (*Lanius senator*), que apresentam estatuto “Vulnerável”. Importa referir que, das espécies de aves aquáticas ameaçadas e

identificadas para a Ribeira de Moinhos no âmbito do último censo, nenhuma foi confirmada nas áreas de estudo, durante as visitas de campo.

No âmbito dos pontos de escuta e observação realizados nas áreas de estudo foram identificadas 28 espécies de aves: 25 espécies na área da Unidade industrial e 16 espécies na área do pipeline. Salienta-se a identificação de uma espécie com estatuto de conservação desfavorável, segundo Almeida *et al.*, (2022).

De entre as espécies identificadas para as áreas em estudo, destacam-se as observações de estorninho-preto (*Sturnus unicolor*), com observação de 14 indivíduos na área da Unidade Industrial; andorinhão-preto (*Apus apus*), com observação de 41 indivíduos, na área do pipeline. Estas foram as espécies mais abundantemente observadas nas áreas em estudo (Quadro 4.17).

Quadro 4.17 - Abundância absoluta das espécies de aves observadas nas áreas de estudo da Unidade industrial e pipeline onshore (Estatuto: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA	
			AE UI	PIPELINE
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	0	41
<i>Buteo búteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	1	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	8	3
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	2	0
<i>Chloris chloris</i>	Verdilhão	LC	1	4
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	3	3
<i>Curruca melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	3	0
<i>Curruca undata</i>	Toutinegra-do-mato	LC	2	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	5	2
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	2	2
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas		1	0
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	3	6
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC	2	0
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	4	2
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	VU	0	2
<i>Linaria cannabina</i>	Pintarroxo	LC	4	0
<i>Lophophanes cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	4	1
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	3	1
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	1	1
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	2	1
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	0	6
<i>Periparus ater</i>	Chapim-carvoeiro	LC	1	0
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	1	0
<i>Picus sharpei</i>	Peto-real	LC	3	0
<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo-comum	LC	1	0

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA	
			AE UI	PIPELINE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	14	6
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	1	0
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	3	3
Não identificado			1	0
Total			76	84

No âmbito dos pontos de observação, apenas num dos pontos desta tipologia se registaram movimentos de aves, tendo sido identificadas quatro espécies, nomeadamente cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), peneireiro e águia-pesqueira. Tal como anteriormente referido, a águia-pesqueira e o peneireiro encontram-se classificados com estatuto “Criticamente em Perigo” e “Vulnerável”, respetivamente. Todos os movimentos foram registados a sul da área de estudo, em sobreposição com a Lagoa de Barbuda e parcialmente com o limite sul da Zona Industrial e Logística de Sines.

De referir que o peneireiro foi observado em exercício de caça, enquanto para as restantes apenas foram observados movimentos de passagem.

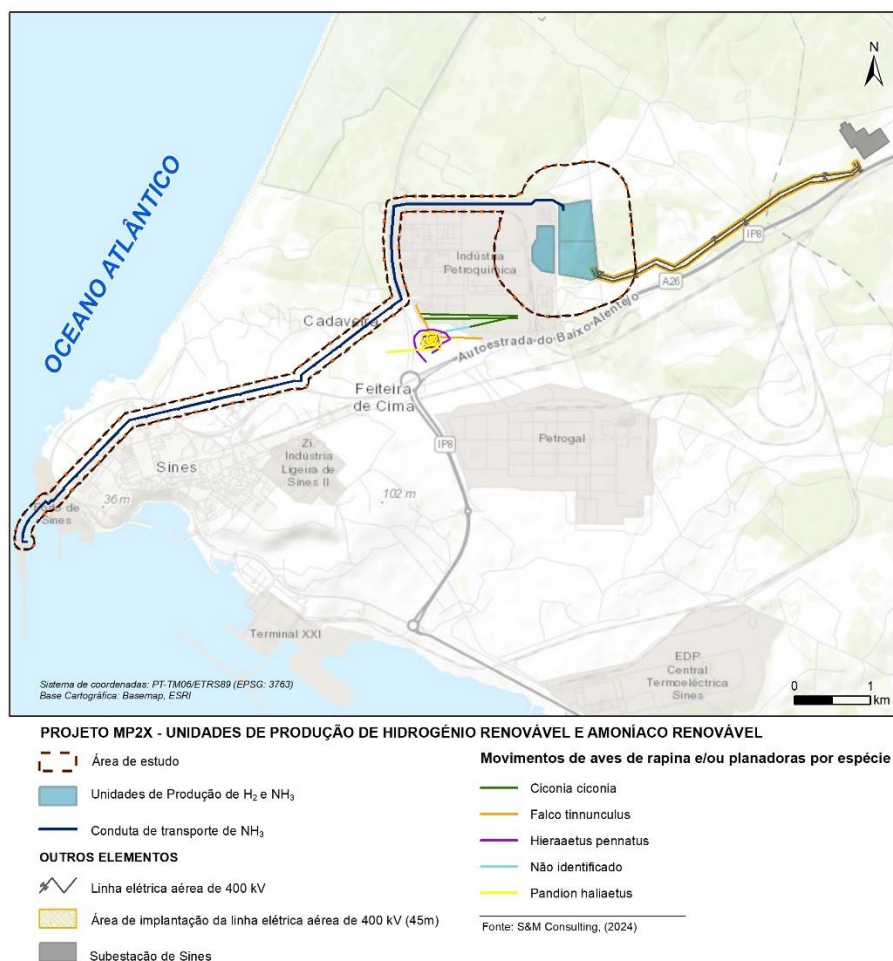


Figura 4.17 – Movimentos de aves observados nas áreas de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore, bem como na sua envolvente.

De acordo com a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2022), 18 das espécies elencadas para a área de estudo, apresentam estatuto de conservação desfavorável (Quadro 4.18):

- Pato-de-bico-vermelho (*Netta rufina*), cuja população reprodutora apresenta estatuto “Vulnerável”. A ocorrência desta espécie foi identificada numa das quadrículas UTM 10x10km para as áreas de estudo, no âmbito da amostragem para o Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas, 2008) tendo, inclusive, sido recentemente confirmada a sua nidificação numa quadrícula adjacente às áreas em estudo (Equipa Atlas, 2022). Tendo em conta a dependência do meio aquático evidenciada pela espécie e, uma vez que não foram identificados habitats aquáticos na área de estudo, considera-se pouco provável a sua ocorrência;
- Papa-ratos (*Ardeola ralloides*), que apresenta estatuto “Em Perigo”. O papa-ratos foi documentado no âmbito das amostragens do Atlas das Aves Nidificantes para

uma das quadrículas UTM 10x10km onde as áreas de estudo se inserem, tendo sido observado um ninho com ovos (Equipa Atlas, 2008). Esta espécie evidencia preferência por zonas húmidas com vegetação palustre, nomeadamente pauis, arrozais e prados alagados, os quais não se identificaram nas áreas de estudo. Como tal, considera-se que a espécie poderá ocorrer ocasionalmente de passagem pela área, em deslocações entre zonas húmidas existentes na envolvente às áreas de estudo;

- Garça-vermelha (*Ardea purpurea*), classificada como “Vulnerável”; a possível ocorrência nas áreas de estudo resulta da observação de uma ave em possível habitat de nidificação durante o período reprodutor da espécie, numa das quadrículas UTM 10x10km onde as áreas de estudo se inserem (Equipa Atlas, 2008). Neste ponto, refere-se que nas proximidades da área de estudo existe habitat mais favorável à ocorrência desta espécie, nomeadamente as lagoas da Sancha e a albufeira de Morgavel pelo que, se considera que esta poderá ocorrer ocasionalmente de passagem pela área, em deslocações entre zonas húmidas existentes na envolvente;
- Chilreta (*Sternula albifrons*) classificada como “Vulnerável”. A possível ocorrência de chilreta nas áreas de estudo resulta da observação de um comportamento agitado ou apelo ansioso de uma ave adulta (Equipa Atlas, 2008). A chilreta ocorre, maioritariamente, na zona costeira, sobretudo, em locais adequados à nidificação como são o caso das salinas, praias e dunas pouco perturbadas. Tendo em conta que a zona do Porto de Sines, onde desemboca o pipeline onshore, é já uma zona bastante artificializada e sujeita a uma elevada perturbação humana, considera-se que esta espécie possa ocorrer unicamente de passagem pela área de estudo;
- Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*), cuja população reprodutora se classifica como “Criticamente em Perigo”. De acordo com o III atlas das aves nidificantes (Equipa Atlas, 2022), a nidificação da espécie foi confirmada a sul das áreas em estudo e, no âmbito das visitas de campo foi observado um indivíduo a este da área de estudo do pipeline, durante a época de reprodução. No entanto, não foram observados comportamentos indiciantes de nidificação da espécie.
- Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), com estatuto “Em Perigo”. No âmbito das amostragens para o Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas, 2008) foi registada a presença de tartaranhão-caçador numa das quadrículas UTM 10x10km onde as áreas de estudo se inserem, por observação de uma ave em possível habitat de nidificação durante o período reprodutor da espécie. Contudo, atendendo ao tipo de biótopos presentes nas áreas em estudo, essencialmente biótopos florestais e/ou de natureza artificializada, considera-se pouco provável que a espécie aqui ocorra;
- Ógea (*Falco subbuteo*), que se encontra classificada como “Vulnerável”. A ógea foi documentada no âmbito das amostragens do Atlas das Aves Nidificantes para uma das quadrículas UTM 10x10km onde as áreas de estudo se inserem, tendo sido observada uma ave adulta a sair de um local onde existe um ninho (Equipa Atlas, 2008). Recentemente, foi inclusive confirmada a nidificação da espécie numa

quadrícula EEA adjacente às áreas de estudo (Equipa Atlas, 2022) pelo que, se considera que esta poderá ocorrer de passagem pelas áreas em estudo.

- Peneireiro (*Falco tinnunculus*) encontra-se classificado com estatuto “Vulnerável”. A ocorrência da espécie foi confirmada durante a visita de campo realizada na época de reprodução, a sudeste da área de estudo do pipeline onshore. No entanto, não há a registar comportamentos indiciantes de nidificação.
- Zarro (*Aythya ferina*), cuja população invernante apresenta estatuto “Vulnerável”. A espécie foi documentada no âmbito do censo de aves aquáticas para a Ribeira de Moinhos (ICNF, 2021), considerada uma área sensível para este grupo de aves. Tal como exposto anteriormente, existe uma grande proximidade geográfica da área de estudo do pipeline com a Ribeira de Moinhos pelo que, é possível que a espécie ocorra de passagem por esta área.
- Pato-colhereiro (*Spatula clypeata*), cuja população reprodutora se classifica como “Em Perigo”. A espécie foi documentada no âmbito do censo de aves aquáticas para a Ribeira de Moinhos (ICNF, 2021), onde a sua nidificação foi recentemente dada como “Provável” (Equipa Atlas, 2022). Tal como exposto anteriormente, existe uma grande proximidade geográfica da área de estudo do pipeline com a Ribeira de Moinhos pelo que, é possível que a espécie ocorra de passagem por esta área.
- Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*), com estatuto “Vulnerável”. No âmbito das amostragens para o Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas, 2008) foi registada a presença desta espécie numa das quadrículas UTM 10x10km onde as áreas de estudo se inserem, por observação de uma ave em possível habitat de nidificação, durante o período reprodutor da espécie. No entanto, atendendo a que nas áreas de estudo não se verifica a existência de condições ecológicas adequadas à presença frequente da espécie, considera-se pouco provável a sua ocorrência.
- Carraceiro (*Bubulcus ibis*) apresenta estatuto “Vulnerável” e, a sua presença na área de estudo foi documentada no âmbito das amostragens do Atlas das Aves Nidificantes (Equipa atlas, 2008). Para esta espécie verificou-se uma redução no número de efetivos reprodutores, não sendo atualmente conhecidas de grandes dimensões. De acordo com a informação constante no último atlas (Equipa Atlas, 2022), a nidificação da espécie foi documentada em quadrículas adjacentes, com condições ecológicas mais favoráveis e com menor perturbação antropogénica sendo, portanto, expectável que a espécie não nidifique na área em avaliação.
- Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), cuja população nidificante se classifica como “Vulnerável”, foi documentado no âmbito das amostragens do Atlas das Aves Nidificantes (Equipa atlas, 2008), para uma das quadrículas UTM 10x10km onde as áreas de estudo se inserem. Esta espécie constrói os ninhos em habitats com reduzido coberto vegetal, como praias, dunas, ilhas arenosas, margens de lagoas costeiras e em complexos de salinas. Segundo informação mais recente, constante do III atlas das aves nidificantes (Equipa atlas, 2022), a nidificação da espécie foi confirmada numa quadrícula adjacente à área de estudo, sendo pouco provável a sua nidificação nas áreas em estudo.

- Picanço-real (*Lanius senator*) e o picanço-barreteiro (*Lanius meridionalis*) encontram-se ambos classificados com estatuto “Vulnerável”. A ocorrência do picanço-barreteiro foi confirmada na área de estudo do pipeline, contudo, não se registaram comportamentos indiciantes de nidificação.
- Gaivota de Audouin (*Larus audouinii*), com estatuto “Vulnerável”, foi recentemente confirmada na Praia do Areão, nas proximidades das áreas em estudo.
- Cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*), apresenta estatuto “Em Perigo” e foi documentado para as áreas de estudo no âmbito das amostragens do Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas, 2008). No âmbito de outros trabalhos desenvolvidos na mesma zona geográfica, a sua presença foi confirmada a sul da Unidade Industrial e da área do pipeline.

Quadro 4.18 - Espécies de aves com estatuto de ameaça elencadas para as áreas de estudo da Unidade industrial e pipeline onshore (Estatuto: VU – Vulnerável; Ocorrência: X – potencial)

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	ESTATUTO	AE UI	AE LE
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	VU	X	X
<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	EN	X	X
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	VU	C	C
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	VU	X	X
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	VU	C	X
<i>Netta rufina</i>	Pato-de-bico-vermelho	VU/NT	X	X
<i>Aythya ferina</i>	Zarro	EN/VU	X	
<i>Spatula clypeata</i>	Pato-colhereiro	EN	X	
<i>Ardeola ralloides</i>	Papa-ratos	EN	X	X
<i>Ardea purpurea</i>	Garça-vermelha	VU	X	X
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	VU	X	X
<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	VU	X	X
<i>Larus audouinii</i>	Gaivota de Audouin	VU		X
<i>Sternula albifrons</i>	Chilreta	VU	X	X
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	CR	C	
<i>Falco subbuteo</i>	Ógea	VU	X	X
<i>Saxicola rubetra</i>	Cartaxo-nortenho	EN	X	X

Importa referir a presença de 60 espécies elencadas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, e outras; e de outras 54 espécies no Anexo III da mesma Convenção. Existem ainda 51 espécies de aves elencadas para a área de estudo, que estão listadas no Anexo II da Convenção de Bona, transposta pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro. Entre as espécies elencadas existem também 21 espécies com interesse comunitário, uma das quais considerada prioritária para a conservação (gaivota de Audouin), estando inscritas no Anexo A-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, referente à transposição da Diretiva Aves para ordem jurídica interna.

4.4.5.4 MAMOFaUNA

O elenco da mamofauna da área de estudo engloba um total de 29 espécies para a área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore, distribuídas por 15 famílias (Figura 4.18; Anexo V.1 do Anexo V do **Volume IV - Anexos**). Durante a saída de campo não foi possível confirmar a presença de nenhuma espécie de mamíferos.

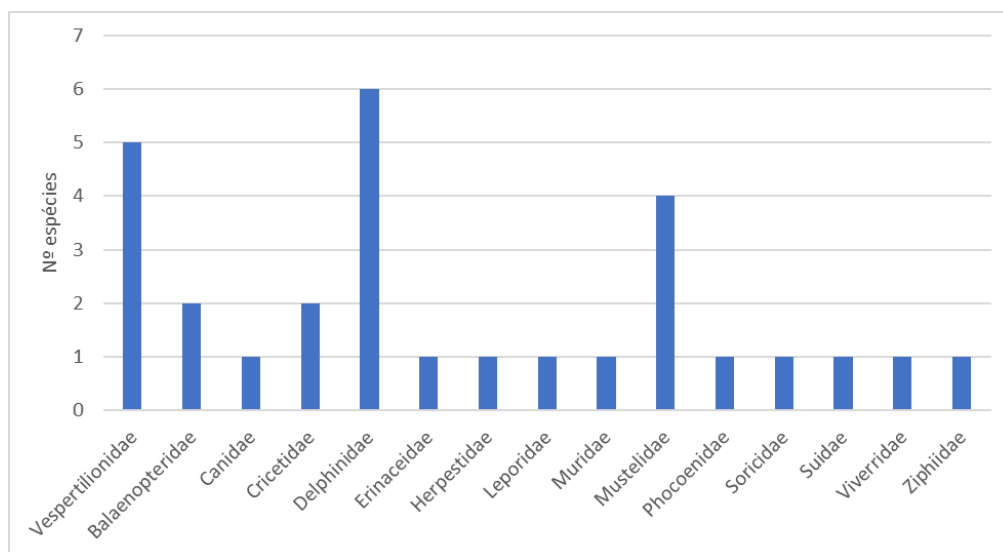


Figura 4.18 - Famílias de mamíferos com maior representatividade na área de estudo da Unidade Industrial e pipeline onshore.

De entre as espécies elencadas destacam-se dois endemismos ibéricos: a lebre (*Lepus granatensis*) e o rato de Cabrera (*Microtus cabreræ*). A maioria das espécies elencadas para a área de estudo encontra-se classificada com o estatuto “Pouco preocupante”. As espécies de mamíferos marinhos elencadas para a área de estudo apresentam estatuto de conservação desfavorável: o bôto (*Phocoena phocoena*) e a orca (*Orcinus orca*), classificados como “Criticamente em Perigo”; a baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), a baleia-comum (*Balaenoptera physalus*) e o grampo (*Grampus griseus*), com estatuto “Vulnerável”. Referem-se ainda espécies de mamíferos terrestres, nomeadamente o toirão (*Mustela putorius*), que apresenta estatuto “Em Perigo”; o rato de Cabrera, a lebre, o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) e a rata-de-água (*Arvicola sapidus*) com estatuto “Vulnerável” (Mathias *et al.*, 2023).

Importa ainda referir que, sete das espécies elencadas se encontram abrangidas pelo Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, e outras nove espécies estão ainda incluídas no Anexo III da mesma Convenção. Existem ainda cinco espécies de mamíferos elencadas para a área de estudo que estão listadas no Anexo II da Convenção de Bona, transposta pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro. Duas das espécies estão listadas, simultaneamente, nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro; cinco espécies estão listadas unicamente no Anexo B-IV; duas espécies apenas no Anexo B-V e, uma outra espécie encontra-se, simultaneamente, listada nos Anexos B-V e D do mesmo Decreto-Lei. No que se refere à Convenção CITES, uma das espécies encontra-se listada no Anexo A-I desta convenção (lontra [*Lutra lutra*]) e outra espécie no Anexo D do mesmo Decreto-Lei (raposa [*Vulpes vulpes*]).

De acordo com a *Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010), a área de estudo não se sobrepõe com nenhum abrigo de importância nacional, regional ou local de morcegos conhecido. Na sua envolvente próxima, considerando um raio de 15km, foi identificado apenas um abrigo de importância regional e/ou local, a cerca de 13,5km a sul da área de estudo da Unidade industrial e pipeline onshore (**Figura 4.19**).

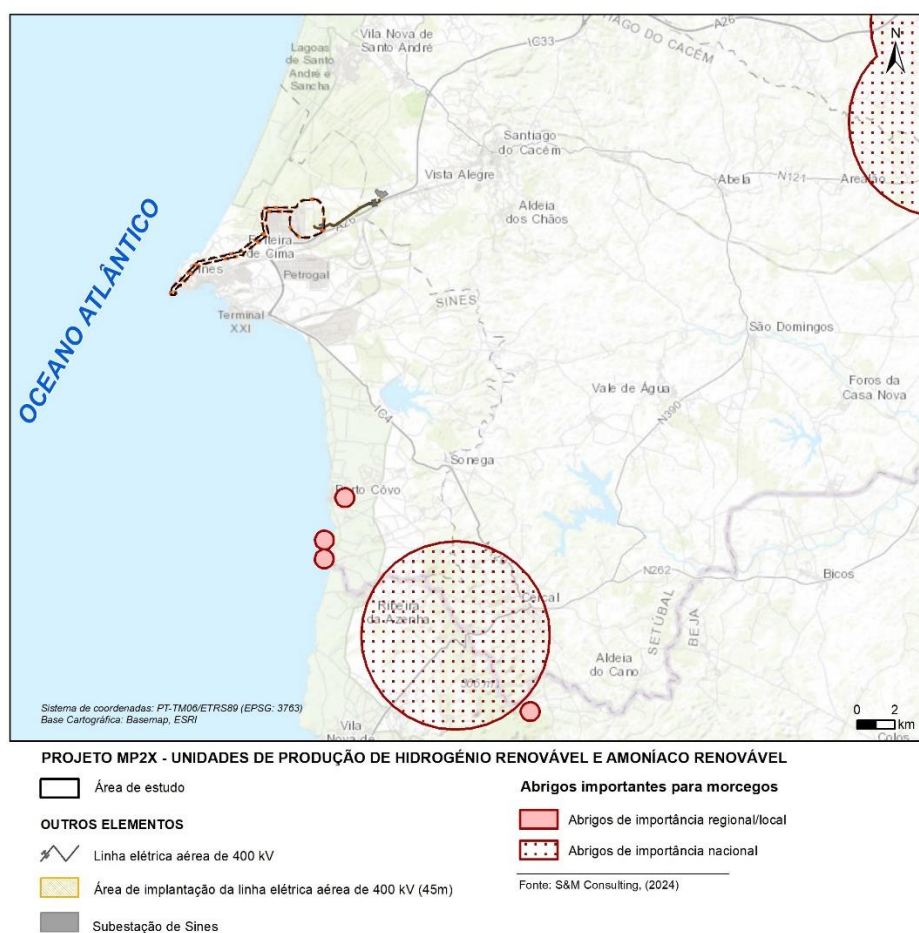


Figura 4.19 – Localização de abrigos de quirópteros conhecidos na envolvente da área de estudo

4.4.6 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na presente secção pretende-se estabelecer a projeção da situação de referência atendendo à evolução do estado do ambiente sem a execução do projeto.

Na sua ausência (ou não concretização) é expectável que a área de estudo continue a manter as suas características atuais. Ou seja, que se verifique a dominância de áreas artificializadas, com tendência para alguma diminuição das áreas florestais e de matos, devido à expansão da área industrial.

4.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.5.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

O desenvolvimento do descritor ambiental que agora se apresenta, teve por base a consulta de cartografia temática disponibilizada pela Direção Geral do Território – Carta de Ocupação do Solo de 2018, Nível 4 (COS 2018), apoiada pela fotointerpretação de ortofotomapas, e aferida através de levantamentos de campo, nomeadamente o levantamento de quercíneas (ZILS), efetuado em maio de 2023, assim como o reconhecimento de campo para os aspetos ecológicos e ocupação do solo (efetuado em outubro de 2024). Importa referir que, o conceito de ocupação do solo está relacionado com a ocupação física do espaço (pastagens, florestas, linhas de água, habitações, áreas artificializadas, entre outros).

Esta caracterização servirá de base para uma avaliação sólida dos potenciais impactes no uso do solo para os vários elementos que constituem o projeto em análise.

Toda a informação cartográfica foi devidamente tratada através de um Sistema Informação Geográfica (SIG), sendo apresentado o resultado no **DESENHO 15 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**). As classes da COS Nível 4 foram agregadas nas situações em que se justificava para facilitar a leitura e análise do desenho. A cartografia resultante é apresentada à escala 1:25.000 sobre a carta militar.

4.5.2 DESCRIÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO

A ocupação do solo constitui o resultado de um processo de humanização do território, em que se operou a conversão de habitats naturais em sistemas marcadamente antropogénicos.

Em termos de ocupação do solo, e partindo do 1.º nível da COS2018 compatibilizado com os levantamentos de campo, para uma análise mais geral, identificam-se na área de estudo 7 tipologias de ocupação do solo, com predomínio das **áreas de floresta e territórios artificializados**, com cerca de **82%** de ambas as tipologias, e com menor expressão (cerca de 18%), agricultura, Espaços descobertos ou com pouca vegetação, massas de água superficiais, matos, e ainda superfícies agroflorestais (SAF).

A partir da cartografia de uso do solo, apresentada no **DESENHO 15 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, foram quantificados os diferentes tipos de uso do solo presentes na área de estudo. O Quadro 4.19 apresenta os valores das áreas por classe de ocupação do solo na área de estudo tendo por base o 1.º nível da COS2018 e validados pelos levantamentos de campo.

Quadro 4.19 - Usos do solo presentes na área de estudo

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO (COS2018 – NÍVEL 1)	ÁREA DE ESTUDO	
	ÁREA (ha)	REPRESENTATIVIDADE (%)
Agricultura	16,50	3,36
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	3,78	0,77
Florestas	218,33	44,45
Massas de água superficiais	5,73	1,17
Matos	17,00	3,46
Superfícies agroflorestais	44,38	9,04
Territórios artificializados	185,45	37,76
Total	491,18	100

Considerando o 4.º nível da COS2018, o qual permite obter um maior detalhe acerca das classes de ocupação do solo, podem ser distinguidas com maior expressão na área de estudo, cerca de 87%, as seguintes classes: **florestas de pinheiro-bravo**, com cerca de **35%**, rede viária e espaços associados, com cerca de 36%, SAF de sobreiro com cerca de 9%, apresentadas na Fotografia 4.6, e florestas de eucalipto, com cerca de 7%, apresentada na Fotografia 4.7.



Fotografia 4.6 - Ocupação de solos na área de estudo: SAF de sobreiro (lado direito), pinheiro-bravo (lado esquerdo) e Rede viária e espaços associados.



Fotografia 4.7 - Ocupação de solos na área de estudo: Floresta de eucalipto

Considerando o 4.º nível da COS2018, encontram-se as seguintes classes, ordenadas da maior para a menor representatividade: Rede viária e espaços associados, Florestas de pinheiro-bravo (sendo que estas duas juntas abrangem mais de 70% da área de estudo), SAF de sobreiro, Florestas de eucalipto, Matos, Culturas temporárias de sequeiro e regadio, Florestas de espécies invasoras, Oceano, Vegetação esparsa, Espaços vazios sem construção, Florestas de pinheiro manso, Indústria, Florestas de outras folhosas, Agricultura com espaços naturais e seminaturais, Tecido edificado contínuo predomínio horizontal, Cursos de água naturais e Mosaicos culturais e parcelares complexos.

No Quadro seguinte listam-se em detalhe os valores das áreas por classe de ocupação do solo na área de estudo com base no 4.º nível da COS2018 e validação com os levantamentos de campo.

Quadro 4.20 – Áreas por classe de ocupação do solo na área de estudo

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO (COS2018 – NÍVEL 4)	ÁREA DE ESTUDO	
	Área (ha)	Representatividade (%)
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	1,88	0,38
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	14,33	2,92
Cursos de água naturais	0,50	0,10
Espaços vazios sem construção	3,75	0,76

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO (COS2018 – NÍVEL 4)	ÁREA DE ESTUDO	
	Área (ha)	Representatividade (%)
Florestas de espécies invasoras	8,10	1,65
Florestas de eucalipto	32,51	6,62
Florestas de outras folhosas	2,41	0,49
Florestas de pinheiro-bravo	171,68	34,95
Florestas de pinheiro manso	3,63	0,74
Indústria	2,94	0,60
Matos	17,00	3,46
Mosaicos culturais e parcelares complexos	0,29	0,06
Oceano	5,23	1,06
Rede viária e espaços associados	177,39	36,12
SAF de sobreiro	44,38	9,04
Tecido edificado contínuo predomínio horizontal	1,36	0,28
Vegetação esparsa	3,78	0,77
Total	491,18	100,00

Relativamente à área de implantação do projeto e considerando o 4.º nível da COS2018 e compatibilização dos levantamentos de campo, as classes de ocupação e uso do solo com maior expressão são, com cerca de **86%**, as **florestas de pinheiro-bravo** (Fotografia 4.6) e com cerca de 12% as florestas de eucalipto (Fotografia 4.7). A restante área de implantação (2%) comporta classes de matos e rede viária e espaços associados (Fotografia 4.6).

No Quadro 4.21 listam-se em detalhe os valores das áreas por classe de ocupação do solo na área de implantação com base no 4.º nível da COS2018 e validado no terreno.

Quadro 4.21 - Áreas por classe de ocupação do solo na área de implantação.

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO (COS2018 – NÍVEL 4)	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	
	Área (ha)	Representatividade (%)
Florestas de eucalipto	7,12	11,62%
Florestas de pinheiro-bravo	52,85	86,26%
Matos	0,43	0,70%
Rede viária e espaços associados	0,87	1,43%
Total	60,50	100,00

4.5.3 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

A área de implantação e envolvente localiza-se na área do PU da ZIL de Sines, mais concretamente na categoria “Solo de Urbanização Programada (SUP) – Industrial e de Produção Energética”.

De acordo com este Plano estas áreas destinam-se “*preferencialmente à instalação de grandes estabelecimentos/instalações industriais e de produção de energia, mediante prévia infraestruturação da área, podendo ainda incluir instalações comerciais e tecnológicas, bem como serviços complementares e compatíveis, nomeadamente armazéns ou outros edifícios de apoio à sua laboração e normal atividade.*” (artigo 18.º).

Assim, na ausência do projeto, é expectável que a evolução do uso e ocupação do solo da área de implantação e envolvente, seja no sentido da redução das atuais áreas florestais e de matos para a progressiva substituição por áreas industriais e/ou de produção de energia, assim como infraestruturas associadas, como sejam, armazéns ou outros edifícios de apoio à laboração e normal atividade destas infraestruturas.

4.6 SOLOS E CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS

4.6.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A presente análise efetua a caracterização da situação de referência em termos de solos e capacidade de uso do solo do projeto.

A caracterização pedológica da área de estudo teve como base de trabalho a Carta de Solos de Portugal (SROA, 1970a,b) e a Carta de Capacidade de Uso do Solo (série SROA/CNROA/IEADR¹⁵, 1971), nomeadamente as folhas correspondentes às Cartas Militares 515-A e 516, todas à escala 1:25.000.

A área de estudo ultrapassa a área da cartografia referida anteriormente, estando a área onde foi construído o pontão de acesso ao Farol de Sines – Molhe Oeste, não abrangida pelas Cartas de Solos e Capacidade de Uso do Solo.

Tratando-se de uma estrutura antropogénica, sem presença de solo natural, construída em área marítima, e que está classificada, inclusive, na Carta de Uso e Ocupação do Solos (COS, 2018) como “Terminais portuários de mar e rio”, a parte da área de estudo afeta a esta estrutura foi excluída, considerando-se para a caracterização dos solos e capacidade de uso dos solos apenas a área contida na cartografia 1/25.000 existente e referida anteriormente. Assim, no desenvolvimento destes subcapítulos, embora as quantificações apresentadas sejam as existentes, as percentagens serão sempre relativas à área em estudo apenas incluída na cartografia 1/25.000.

Seguidamente procede-se assim à caracterização dos solos ocorrentes na área de estudo do Projeto, tendo posteriormente em consideração a sua capacidade de uso.

Toda a informação cartográfica foi devidamente tratada através de um Sistema Informação Geográfica (SIG), sendo apresentado o resultado no **DESENHO 11** do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS** e no **DESENHO 12** do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**.

4.6.2 TIPOLOGIA DE SOLOS

A génese de um solo é determinada pelos processos a que foram sujeitos (físicos ou químicos), pelos fatores de formação do solo (material de origem, clima, relevo, organismos, tempo e homem), pelos processos pedogenéticos envolvidos na diferenciação de solos e pela relação solo/condições ambiente. A influência destes fatores conduz à ocorrência de famílias diversas. O tipo de solos está relacionado com as características físicas do solo, nomeadamente com a formação dos seus horizontes pedológicos e com as características desses mesmos horizontes. A disposição e relação dos diversos constituintes do solo definem o seu tipo, contendo cada família um número

¹⁵ As Cartas de Solos e Capacidade de Uso são desenvolvidas por várias instituições, entre elas CNROA (Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário), IEADR (Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural) e DGDAR (Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural) com a nomenclatura definida pelo SROA (Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário).

variável de camadas sucessivas e de horizontes, com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas.

A classificação é, assim, feita através da descrição morfológica do perfil do solo, que consiste num corte vertical que permite observar as diversas camadas do solo. Essas camadas são, também, designadas de horizontes. Frequentemente nomeados de horizonte A, B e C, estas camadas encontra-se sobre a rocha-mãe e têm características distintas quanto à sua cor, profundidade, textura e estrutura (Florestas.pt, 2021).

- O horizonte C é uma camada intermédia entre o solo e a rocha-mãe (o material de origem), que se encontra em estágio avançado de meteorização (processo natural de decomposição das rochas) e é constituído por fragmentos do material mineral proveniente da rocha-mãe;
- O horizonte B é formado por acumulação de argilas de composição química variável, incluindo, por vezes, matéria orgânica que migrou das camadas mais superficiais;
- O horizonte A é a camada mais superficial onde a ação do clima e a acumulação de matéria orgânica é mais elevada.

Acima destes horizontes pode ainda existir uma camada orgânica formada por folhas caídas e outros detritos orgânicos parcialmente decomposto, designada por horizonte O (Florestas.pt, 2021).

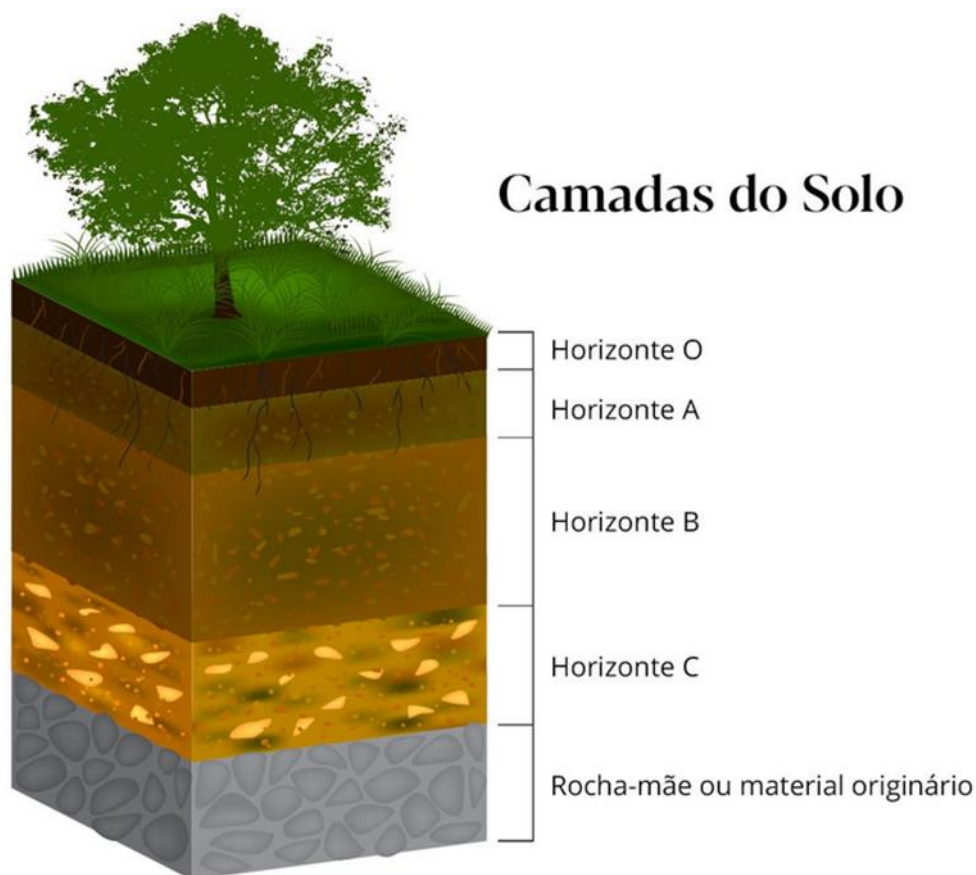


Figura 4.20 - Esquema exemplificativo da divisão do solo por camadas (fonte: Florestas.pt, 2021)

De seguida é realizada a caracterização dos solos na área de estudo do Projeto.

Face ao exposto e de acordo com a Carta dos Solos de Portugal (SROA, 1970a,b; IHERA, 1999) à escala 1: 25.000 disponibilizada pela DGADR, e como se observa no **DESENHO 11** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, encontram-se cartografadas 3 Ordens de solos na área de estudo do Projeto (Incipientes, Podzolizados e Argiluvitados Pouco Insaturados) e 11 famílias de solos descritas mais à frente.

Foi possível observar, na área de estudo, a predominância de **Solos Podzolizados**, em cerca de 52,85%. Uma parte significativa da área, com cerca de 27,91%, desenvolve-se numa classe denominada de Área Social (A. Soc ou Nv_asoc), correspondente às zonas urbanizadas abrangidas pela área de estudo do Projeto.

No Quadro 4.22, apresentam-se discriminadamente os diversos tipos de solos identificados na área de estudo, indicando a sua expressão absoluta e, também, a respetiva representatividade relativa face à totalidade da área.

De acordo com a Carta de Solos de Portugal (SROA, 1970a,b; IHERA, 1999) os Solos Podzolizados são solos evoluídos de perfil A Bpz C, onde houve a migração/lavagem dos

compostos orgânicos do horizonte superficial apresentando um horizonte B espódico. Isto significa que o horizonte B - subsuperficial - é mais escuro com acumulação de substâncias ricas em alumínio e matéria orgânica, com ou sem ferro. Têm textura grosseira, são ácidos e pouco férteis, mas facilmente mobilizáveis e podem tornar-se produtivos quando fertilizados. Existem nas regiões de Leiria, Caldas da Rainha, Ribatejo e orla costeira alentejana (Florestas.pt, 2022).

Quadro 4.22 - Tipos de solos identificados na área de estudo do Projeto

ORDEM	SUBORDEM	FAMÍLIA		ÁREA (ha)	PERCENT. (%)
Solos Incipientes	Modernos	Aluviosolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana	A	1,99	0,42
	Antigos	Aluviosolos Antigos, Não Calcários, de textura ligeira	Atl	1,17	0,25
	Regossolos Psamíticos	Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos	Rg	33,41	7,06
		Regossolos Psamíticos, Para-Hidromórficos, húmidos cultivados	Rgc	1,35	0,28
	Solos de Baixas (Coluviosolos)	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura mediana	Sb	0,97	0,20
		Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura ligeira	Sbl	0,97	0,20
Solos Podzolizados	Podzóis (Não Hidromórficos)	Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	Ap	171,29	36,17
		Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos	Ppt	79,01	16,68
		Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos	Pz	50,08	10,58
Solos Argiluiados	Pouco insaturados	Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins	Pm	1,13	0,24
Área social			A. Soc	132,19	27,91
Total				473,55	100,00

A família de solos com maior expressão na área de estudo, com cerca de 36,17%, é a de Solos Podzolizados - Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos (Ap).

Dada a ocupação significativa por área social (A. Soc) e a presença de solos podzolizados em parte significativa da área de estudo do Projeto, conclui-se que os solos ocupados não apresentam características para produção agrícola.

Na área de implantação do projeto estão presentes três famílias (Rg, Ap, Ppt e Pz), com predomínio da unidade **Ap – Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos**, com cerca de 70% da área de implantação do projeto (Quadro 4.23).

Quadro 4.23 - Áreas por Família na área de implantação do projeto

ORDEM	SUBORDEM	FAMÍLIA		ÁREA (ha)	PERCENT. (%)
Solos Incipientes	Regossolos Psamíticos	Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos	Rg	0,97	1,59
Solos Podzolizados	Podzóis (Não Hidromórficos)	Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	Ap	42,81	69,87
		Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos	Ppt	4,24	6,91
		Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos	Pz	12,89	21,04
Área Social			A. Soc	0,36	0,59
Total				61,27	100,00

4.6.3 CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS

A Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA *et al.*, 1971, IHERA, 1999), por vezes chamada de carta da aptidão, divide o território português em classes de solo de acordo com a sua aptidão para a produção vegetal, nomeadamente a agrícola. Para o desenvolvimento da Carta, recorreu-se a critérios tais como o declive, pH, permeabilidade, e limitações de natureza física - erosão, drenagem, inundação, etc. (IHERA, 1999). Assim, a Carta agrupa os solos em cinco classes – A, B, C, D, E – e três subclasses – *e*, *h*, *s* – de acordo com as suas potencialidades e limitações agrícolas, tal como demonstrado nos Quadro 4.24 e Quadro 4.25, respetivamente.

Quadro 4.24 - Classes da Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA)

CLASSE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
A	Poucas ou nenhuma limitações Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros Suscetível de utilização agrícola intensiva
B	Limitações moderadas Riscos de erosão no máximo moderados Suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	Limitações acentuadas Riscos de erosão no máximo elevados Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	Limitações severas Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais Poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração floresta)
E	Limitações muito severas Riscos de erosão muito elevados Não suscetível de utilização agrícola

CLASSE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
	Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação Ou não suscetível de qualquer utilização

Quadro 4.25 - Subclasses da Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA)

SUBCLASSE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
e	Limitações resultantes de erosão e de escoamento superficial
h	Limitações resultantes de um excesso de água
s	Limitações do solo na zona radicular

A Capacidade do Uso do Solo na área de estudo e sua envolvente é a que se apresentada no **DESENHO 12** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**. Na área em estudo encontram-se cartografadas 5 classes e 1 subclasse de capacidade de uso.

De seguida detalham-se as classes de capacidade de uso dos solos presentes na área de estudo.

Quadro 4.26 - Classes e subclasses de capacidade de uso dos solos na área de estudo

CLASSE	SUBCLASSE	ÁREA DE ESTUDO	
		Área (ha)	Representatividade (%)
A	-	2,47	0,52
B	Bs	6,53	1,37
C	Cs	7,00	1,47
D	Ds	417,56	87,94
E	Es	38,88	8,19
Asoc		2,37	0,50
Total		474,81	100,00

Verifica-se assim a predominância das manchas da **Classe D**, ocupando cerca de **88%** da área total em estudo, seguida de manchas da **Classe E** (8%).

No que concerne a área de implantação do projeto, esta apenas se sobrepõe a manchas da **Classe D** com subclasse s.

Da análise dos dados apresentados anteriormente, é possível retirar as seguintes conclusões:

- As classes **D e E** descrevem solos de limitações severas a muito severas, com risco de erosão elevado a muito elevado, não suscetível de utilização agrícola

(Classe E), salvo casos especiais (Classe D), com poucas a muito severas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração floresta) ou de recuperação ou não suscetível de qualquer utilização (Classe E), conjuntamente, representando mais de metade da área de estudo do Projeto (cerca de 96%);

- A subclasse **s** (limitações do solo na zona radicular) é mais representativa das três subclasses, surgindo em cerca de 88%.

Assim, verifica-se que a maioria dos solos **não apresenta boa capacidade para uso agrícola**, caraterizados, também, de solos com limitações na zona radicular.

4.6.4 ESTUDO GEOAMBIENTAL

No âmbito deste projeto e com o objetivo da avaliação da qualidade dos Solos e das Águas Subterrâneas para o terreno de implantação de uma Unidade de Produção de Amoníaco na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), foi realizado um estudo complementar de contaminação dos solos, em julho de 2023, e cujo relatório se encontra no **ANEXO IX do Volume IV Anexos**.

No estudo geoambiental, que abrangeu os dois lotes de terrenos da UPH2 e UPNH3 foram tomadas 66 amostras de solos, num total de 33 sondagens e nenhuma amostra de água subterrânea, dada a ausência de água nos 13 piezómetros instalados, ao abrigo do TUA ao abrigo do Título Único Ambiental TUA20240618001837.

As amostras em causa, foram tomadas e analisadas aos seguintes parâmetros: Metais pesados (Arsénio, Bário, Berílio, Cádmio, Cobalto, Crómio, Cobre, Mercúrio, Molibdénio, Níquel, Chumbo, Antimónio, Selénio, Estanho, Vanádio e Zinco), Compostos Orgânicos Voláteis (BTEX), Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH), Hidrocarbonetos Halogenados Voláteis (COVH) e Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH), pH e Substâncias perfluoroalquiladas (PFAS).

Relativamente às amostras de solo verifica-se que das amostras analisadas, nenhuma apresenta contaminação, quando comparadas com os valores de referência da Tabela E (VALORES DE REFERÊNCIA GENÉRICOS PARA SOLOS) de (APA, 2019 a).

Quanto às Substâncias perfluoroalquiladas (PFAS), que foram comparadas com os valores de referência Regional Screening Level da USEPA (United States Environment Protection Agency) para solo industrial, considerando um Target Risk (TR) de 1 E-6 e um Target HarzardmQuotient (THQ) de 1.00, para as substâncias cujo valor de referência existe, verificou-se que todos os resultados se encontram abaixo do limite de quantificação do método analítico, expresso em µg/Kg. Também para os PFAS cujo VR é inexistente, se verifica que as concentrações obtidas se encontram abaixo do limite de quantificação do método analítico.

A inexistência de água nos piezómetros poderá estar relacionada com o baixo nível da água subterrânea. Este deverá ser confirmado no período de chuvas entre janeiro e fevereiro.

4.6.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Do ponto de vista dos solos, considera-se que na ausência do projeto se mantêm as características identificadas na situação de referência, a longo prazo, visto não ser previsível que ocorram alterações topográficas significativas. Importa referir, que a nível evolutivo, as características pedológicas da região estarão normalmente dependentes da intensidade de atuação dos fatores de formação dos solos, entre os quais se destaca o fator tempo, como um dos mais relevantes.

4.7 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

4.7.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A caracterização dos recursos hídricos superficiais na área de estudo do Projeto tem como suporte a cartografia militar, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Ambiente - SNiAmb e outras bases de dados de ambiente, e da consulta da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), complementados com o respetivo levantamento de campo.

Os recursos hídricos subterrâneos foram caracterizados tendo por base a informação anteriormente referida e ainda a informação de especialidade, nomeadamente Almeida *et al.*, (2000), para além da plataforma de informação geográfica do Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG) e do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

4.7.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Para a implementação de uma política de planeamento dos recursos hídricos foram desenvolvidos os PGRH, considerados como instrumentos principais da implementação da Diretiva Quadro da Água (DQA), onde são definidas linhas estratégicas de gestão que incitarão efeitos diretos sobre as atividades e usos da água nas respetivas regiões.

A área em estudo do Projeto insere-se na Região Hidrográfica n.º 6 - Sado e Mira, mais concretamente nas bacias Costeiras entre o Sado e o Mira.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão das águas está estruturado em ciclos de 6 anos. Assim, o primeiro PGRH do Sado e Mira (RH6) esteve em vigor até ao final de 2015. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, veio aprovar o 2.º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril aprovou o 3.º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas, para o período 2022-2027, estando disponível no site da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a documentação e geovisualizador, relativa ao 3º ciclo de planeamento (2022-2027).

A RH6 possui uma área total de 12.149 km² e integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras da costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. Abrange áreas compreendidas nas sub-regiões da Península de Setúbal, do Alentejo Central, do Alentejo Litoral e do Baixo Alentejo, englobando um total de 23 concelhos, sendo que 8 estão totalmente englobados nesta RH e 15 estão parcialmente abrangidos.

Apresenta-se de seguida o enquadramento hidrográfico na área de estudo da Unidade de Produção de H₂ (UPH₂), da Unidade de Produção de NH₃ (UPNH₃), e da conduta de NH₃, constituída por três *pipelines*, como foi descrito no capítulo 1.1.

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂ E UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃

Em termos hidrográficos, a área de estudo das unidades de produção de H₂ e de NH₃ enquadra-se na bacia hidrográfica Costeiras, sub-bacia hidrográfica Costeiras entre o Sado e o Mira, mais precisamente nas massas de água superficiais Ribeira de Moinhos (PT06SUL1642) e Sancha (PT06SUL1641) (ver **DESENHO 13.1** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**). O Quadro 4.27 apresenta as características gerais das respetivas massas de água.

Quadro 4.27 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da UPH₂ e UPNH₃

CÓDIGO	MASSA	CATEGORIA	TIPOLOGIA	NATUREZA	COMPRIMENTO (km)	ÁREA DA BACIA (km ²)
PT06SUL1641	Sancha	Rio	Rios do Sul de Pequena Dimensão	Natural	9,156	34,83
PT06SUL1642	Ribeira de Moinhos	Rio	Rios do Sul de Pequena Dimensão	Natural	6,178	34,98

Fonte: PGRH6 (3.º Ciclo de Planeamento) – Região Hidrográfica do Sado e Mira

CONDUTA DE TRANSPORTE DE NH₃

A área de estudo da conduta de transporte de NH₃ abrange as massas de água Ribeira de Moinhos (PT06SUL1642), CWB-I-5 (PT06COST12) e CWB-II-5A (PT06COST13) (ver **DESENHO 13.1** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**). As massas de água costeiras enquadram-se na bacia hidrográfica Costeira, sub-bacias hidrográficas Costeiras entre o Mira e o Barlavento. No Quadro 4.28 apresentam-se as características das massas de água abrangidas pela área de estudo da conduta.

Quadro 4.28 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da conduta

CÓDIGO	MASSA	CATEGORIA	TIPOLOGIA	NATUREZA	COMPRIMENTO (km)	ÁREA DA BACIA (km ²)
PT06SUL1642	Ribeira de Moinhos	Rio	Rios do Sul de Pequena Dimensão	Natural	6,178	34,98
PT06COST12	CWB-I-5	Costeira	Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	Natural	--	1494,53
PT06COST13	CWB-II-5A	Costeira	Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	Natural	--	825,71

Fonte: PGRH6 (3.º Ciclo de Planeamento) – Região Hidrográfica do Sado e Mira

De acordo com o geovisualizador do PGRH (3.º Ciclo de Planeamento), tanto a área de estudo como o elemento de projeto (conduta de NH₃), interseitam a linha de água classificada da DQA, Ribeira de Moinhos. Não obstante, importa referir que o local de interseção com a referida linha de água já foi intervencionado, anteriormente, aquando da construção de condutas de combustível/gás.

A área de estudo da conduta de NH₃ interseita, também, áreas classificadas da Reserva Ecológica Nacional, designadas como “Áreas estratégicas de infiltração e de proteção de recarga de aquíferos”, “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” e “Faixa marítima de proteção costeira”. A compatibilização da implementação dos elementos que constituem o Projeto é analisada na secção 2.2.4.1.

Importa ainda referir que não existe interseção de área de inundação definidas pelo Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Sado e Mira, com a área de estudo do Projeto (ver secção 2.2.3.3).

4.7.2.1 HIDROLOGIA

A área de estudo do Projeto, nomeadamente das unidades de produção, interseita a massa de água Ribeira dos Moinhos e Sancha que, conforme a tipologia definida na DQA, enquadram-se na categoria “Rios do Sul de Pequena Dimensão”.

De acordo com INAG (2008), os Rios do Sul de Pequena Dimensão refletem o clima do sul de Portugal Continental, com temperaturas anuais elevadas e precipitação média anual reduzida, o que, em conjunto com a sua pequena dimensão (área de drenagem inferior a 100 km²), confere à grande generalidade destes rios, um regime hidrológico temporário. A nível de litologia, caracterizam-se pela sua natureza siliciosa, apresentando, contudo, algumas manchas de natureza calcária.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

As disponibilidades hídricas em regime natural referem-se ao volume disponível para escoamento superficial imediato à precipitação e para recarga de aquíferos, podendo ser definida como a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração real.

A caracterização da precipitação e da evapotranspiração na área de estudo do Projeto foi realizada tendo por base os dados disponíveis no PGRH (3.º Ciclo de Planeamento) da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6).

No Quadro 4.29 apresenta-se os valores de precipitação média anual para o ano húmido, ano médio e ano seco¹⁶, nas sub-bacias Costeiras entre o Mira e o Barlavento e Costeiras entre o Sado e o Mira, sub-bacias intersetadas pela área de estudo.

Quadro 4.29 - Precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco, por sub-bacia (período 1930-2015)

SUB-BACIA/RH	PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL (mm)		
	ANO HÚMIDO (80%)	ANO MÉDIO	ANO SECO (20%)
Costeiras entre o Mira e o Barlavento	859	669	507
Costeiras entre o Sado e o Mira	774	604	459
RH6	771	598	445

Fonte: PGRH6 (3.º Ciclo de Planeamento) – Região Hidrográfica do Sado e Mira

Pela informação apresentada é possível verificar que as médias anuais, em ano médio, são de 669 mm e 604 mm, para Costeiras entre o Mira e o Barlavento e Costeiras entre o Sado e o Mira, respetivamente. Constata-se, também, que a precipitação média anual, em ano médio, nas duas sub-bacias em análise, é superior em comparação com a registada em toda a região hidrográfica (RH6).

No Quadro 4.30 apresenta-se os valores de evapotranspiração média mensal e anual para as sub-bacias Costeiras entre o Mira e o Barlavento e Costeiras entre o Sado e o Mira.

Quadro 4.30 - Evapotranspiração média mensal e anual nas sub-bacias intersetadas pela área de estudo do Projeto (período 1930-2015)

SUB-BACIA/RH	EVAPOSTRANSPIRAÇÃO MÉDIA/ANUAL (mm)												
	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
Costeiras entre o Mira e o Barlavento	75	45	35	39	47	79	96	128	150	167	152	112	1124

¹⁶O ano hidrológico classifica-se como seco, médio ou húmido se a precipitação média anual pertencer aos intervalos de percentis de precipitação de 0% a 20%, de 20% a 80% e de 80% a 100%, respetivamente.

Costeiras entre o Sado e o Mira	76	46	34	39	49	81	101	131	152	169	154	114	1147
RH6	80	47	36	40	50	84	105	139	166	189	170	123	1227

Fonte: PGRH6 (3.º Ciclo de Planeamento) – Região Hidrográfica do Sado e Mira

De acordo com o Quadro em supra, constata-se que os valores médios mensais na região hidrográfica do Sado e do Mira são superiores aos das sub-bacias. Refira-se ainda que comparando os valores médios entre as sub-bacias em análise, verifica-se que, em média, as Costeiras entre o Sado e o Mira apresentam valores mais elevados. O mês de julho é o que regista valores mais elevados, na ordem dos 167 mm e 169 mm para as Costeiras entre o Mira e o Barlavento e as Costeiras entre o Sado e o Mira, respetivamente.

O escoamento médio anual em regime natural e modificado, obtido para os anos húmido, médio e seco, nas sub-bacias Costeiras entre o Sado e o Mira e Costeiras entre o Sado e o Mira são apresentados no PGRH (3.º Ciclo de Planeamento) da Região Hidrográfica do Sado e Mira (Quadro 4.31).

Quadro 4.31 - Escoamento médio anual para o ano húmido, médio e seco, por sub-bacia (período 1989-2015)

SUB-BACIA/RH	ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL EM REGIME NATURAL (hm³) (PERÍODO 1989-2015)			ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL EM REGIME MODIFICADO (hm³) (PERÍODO 1989-2015)		
	Ano húmido (80%)	Ano médio	Ano seco (20%)	Ano húmido (80%)	Ano médio	Ano seco (20%)
Costeiras entre o Mira e o Barlavento	50	33	5	45	29	2
Costeiras entre o Sado e o Mira	104	60	6	86	54	7
RH6	1688	1062	91	1204	816	117

Fonte: PGRH6 (3.º Ciclo de Planeamento) – Região Hidrográfica do Sado e Mira

Nas sub-bacias Costeiras entre o Mira e o Barlavento e Costeiras entre o Sado e o Mira, onde o Projeto se insere, o escoamento médio anual, para o ano médio, em regime natural, é de 33 hm³/ano e 60 hm³/ano, respetivamente. De acordo com o Quadro 4.7, verifica-se a existência de variações acentuadas entre os diferentes anos hidrológicos, como valores de escoamento em ano seco, de 5 hm³ e 6 hm³, e em ano húmido, de 50 hm³ e 104 hm³. Constata-se ainda, que os valores de escoamento médio anual, em regime modificado, são inferiores aos obtidos em regime natural.

A partir dos resultados de escoamento das sub-bacias intersetadas pela área de estudo, constata-se que os valores correspondem à tipologia de rios e de clima da região do Sado.

4.7.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

4.7.3.1 ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO E CARATERIZAÇÃO FÍSICA

Ao nível dos Sistemas Hidrogeológicos Portugal Continental encontra-se dividido em 4 unidades, a saber:

- Maciço Antigo, também designado por Maciço Ibérico ou Maciço Hespérico;
- Orla Mesocenozóica Ocidental, abreviadamente designada por Orla Ocidental;
- Orla Mesocenozóica Meridional, abreviadamente designada por Orla Meridional;
- Bacia Terciária do Tejo-Sado, abreviadamente designada por Bacia do Tejo-Sado.

A área de estudo localiza-se, na sua totalidade, na Unidade Hidrogeológica da Orla Ocidental (Figura 4.21) onde as formações mais produtivas e que constituem o suporte dos sistemas aquíferos são rochas detríticas terciárias e quaternárias (areias, areias de duna, terraços, aluviões, etc.), arenitos e calcários cretácicos e calcários do Jurássico.

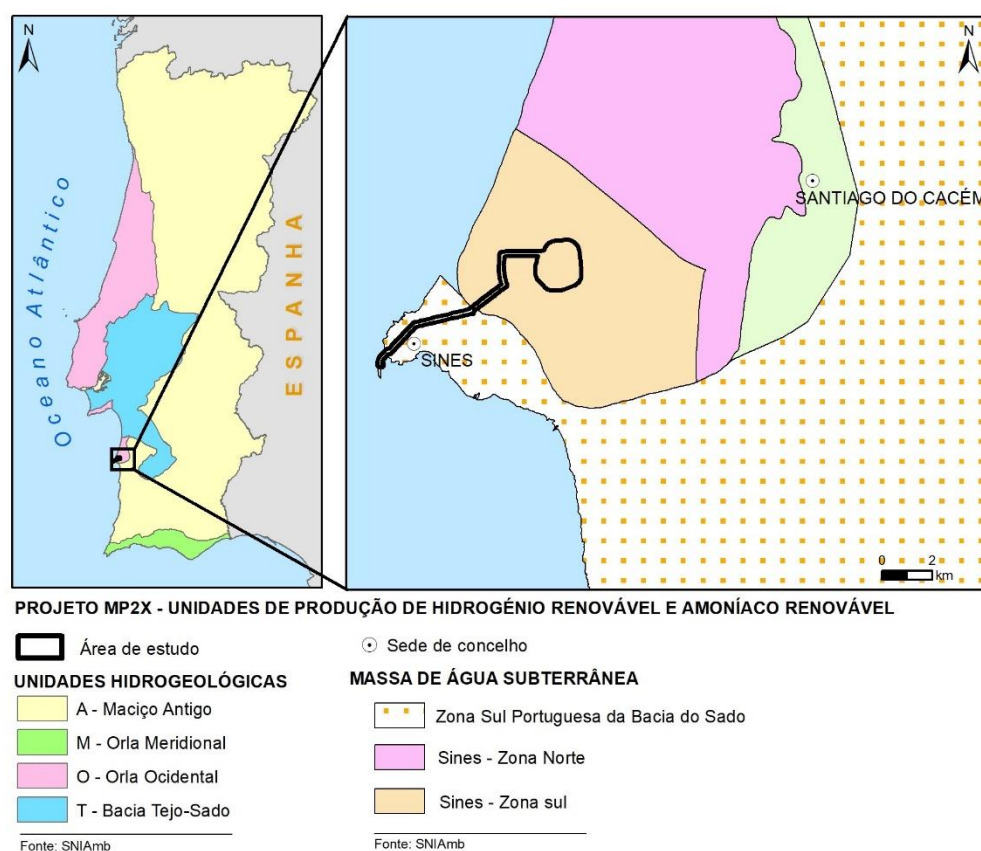


Figura 4.21 – Enquadramento hidrogeológico da área de estudo

A Unidade Hidrogeológica da Orla Ocidental é constituída por terrenos que se depositaram numa bacia sedimentar, cuja abertura coincide com os primeiros estádios da abertura do Atlântico, a Bacia Lusitaniana. Esta, forma uma depressão alongada, com orientação NNE-SSO, onde os sedimentos acumulados na zona axial atingem cerca de 5 km de espessura. A leste, encontra-se individualizada do Maciço Hespérico pela falha Porto-Coimbra-Tomar, a sul pelo ramo desta fratura, com direção NNE, que se estende até ao canhão de Setúbal e a ocidente por um horst hercínico, atualmente materializado pelos granitos e rochas metamórficas do arquipélago da Berlengas.

Os principais aquíferos que ocorrem na área fazem parte da bacia hidrogeológica de Santiago do Cacém. Esta pequena província hidrogeológica constituída, essencialmente, pelos sistemas plio-quadernário, mio-pliocénico e jurássico origina-se nas formações que se desenvolvem a ocidente do soco paleozóico e para norte do Complexo Eruptivo de Sines, até à sua junção com sector terminal da Bacia Sedimentar do Sado, que continua para fora dos limites da folha. A região em estudo insere-se essencialmente no sistema Plio-quadernário.

A área de implantação da unidade industrial está inserida no sistema aquífero Sines-Zona Sul, com código PT06O35. Trata-se de uma importante unidade hidrogeológica regional de grande espessura, do tipo multicamada, composta por uma sequência litológica de várias idades que variam genericamente entre o Pliocénico e o Miocénico. Efetivamente, é constituído por unidades litológicas variadas, desde: dolomitos. Margas dolomíticas, calcários, conglomerados microconglomerados, níveis de argila e arenitos (Almeida *et al.*, 2000). De acordo com APA (PGRH - RH6, 3º Ciclo de Planeamento), esta unidade hidrogeológica revela bom estado quantitativo.

A presença de níveis calcários mais antigos (Jurássicos) nesta unidade hidrogeológica confere-lhe características cársicas. A estes níveis cársicos sobrepõe-se um aquífero poroso (multicamada) que varia entre o livre e o confinado, e cujo reservatório é constituído por formações detríticas miocénicas de fácies marinhas e formações plio-pleistocénicas. Todavia, são as carbonatadas do Jurássico que suportam o sistema aquífero mais importante na região. A recarga é direta onde as formações jurássicas afloram, no limite leste do sistema, e é feita por drenância dos aquíferos sobrejacentes. Dado que se trata de um aquífero cársico, que incorpora uma complexa rede de fendas (e outras cavidades) de dissolução, é fortemente heterogéneo e anisotrópico.

O aquífero poroso recebe recarga direta da precipitação, pois tem uma grande área de afloramento e existe conexão hidráulica com as linhas de água. As formações do Miocénico marinho são as que parecem mais produtivas (Almeida *et al.*, 2000).

Os reservatórios mais superficiais (aquíferos subsuperficiais) estão na dependência da geomorfologia e desenvolvem-se normalmente a partir da linha divisória de águas superficiais, raramente ultrapassando o espaço interfluvial. Estabelecem frequentemente conexão hidráulica com a rede hidrográfica, tanto diretamente quando esta intersecta o aquífero, como indiretamente através dos depósitos aluvionares. Em ambas as situações, embora com tempos de resposta desfasados, a rede hidrográfica é, respetivamente nos semestres húmido e seco, influente e efluente.

A área de todo o sistema aquífero de Sines tem aproximadamente 250 km², sendo que a zona sul (onde se encontra a unidade industrial e grande parte dos elementos do projeto) tem cerca de 67 km².

As condições litológicas de superfície, aliadas aos baixos declives, propiciam a infiltração de água nos solos e a recarga de massas de água subterrâneas. De acordo com Pena & Abreu (2011), os solos da região, sempre que recobertos por vegetação, apresentam elevados a moderadamente elevados índices de permeabilidade, pelo que se encontram referenciadas como áreas de máxima infiltração. As elevadas taxas de recarga direta (por via da precipitação) de aquíferos estimados para a região, face à precipitação, são um reflexo direto das condições litológicas, geomorfológicas e hidropedológicas.

De acordo com Almeida *et al.* (2000), Henriques & Rodrigues (1987) consideraram 4 L/s.km² como valor de recarga média no sistema, equivalente a 31,5 hm³/ano, tendo em conta a sua área. Por sua vez, Moinante *et al.*, 1994, consideraram como recarga potencial média para o sistema, um valor equivalente a 224 mm anuais, equivalentes a 56 hm³/ano, para a área aqui considerada. De acordo com o mesmo autor, não existe um verdadeiro consenso sobre os volumes de entradas e de saídas de água na avaliação do balanço hídrico do sistema aquífero em questão pois (por exemplo) os valores de recarga deverão estar sobreavaliados.

Os baixos declives e o global aplanamento topográfico das áreas onde se localiza o projeto, e áreas envolventes, proporcionam a ocorrência de baixos gradientes hidráulicos. Na Figura 4.22 está representado um mapa com as principais direções de fluxo hídrico subterrâneo determinadas pela topografia. A extensão das setas é reveladora do gradiente hidráulico potencial, o qual é mais elevado em vertentes de algumas das ribeiras principais.

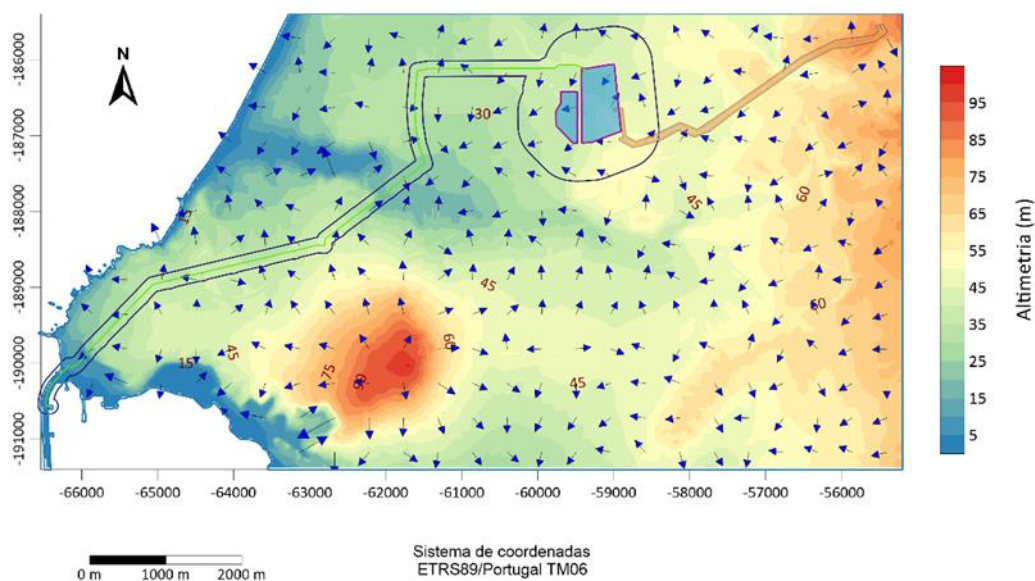


Figura 4.22 - Principais direções de fluxo subterrâneo da região, determinadas pela topografia local, e gradientes hidráulicos potenciais

De acordo com os dados piezométricos disponíveis, pode dizer-se que de um modo geral, não se verifica qualquer tendência temporal nos níveis piezométricos, mas que os mesmos refletem episódios de seca e períodos de maior recarga (por via de maiores índices de precipitação).

De acordo com Costa in Inverno *et al.* (1993), as produtividades das diferentes unidades hidrogeológicas presentes no Sistema Aquífero de Sines são as seguintes:

- Plio-Plistocénico: a produtividade média situa-se na ordem de 5 l/s;
- Miocénico: apresenta caudais que podem atingir os 10 l/s;
- Jurássico: em virtude de ser mais heterogéneo, os caudais podem variar entre 3 e 70 l/s.

Ao longo do prolongamento para sudoeste da área de estudo, numa extensão superior a 4 km, a *pipeline* atravessa uma unidade hidrogeológica da qual existe pouca informação bibliográfica, com a designação “Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado”, com o código PT06A0Z1_C2. Trata-se de um meio hidrogeológico que alberga aquíferos insignificantes (aquíferos porosos com baixa produtividade), ou seja, com massas de água subterrâneas de expressão local e com uma recarga média de aproximadamente 70 hm³/ano (PTRH6 - Sado e Mira).

4.7.4 PRESSÕES E QUALIDADE DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

A avaliação das massas de água superficiais e subterrâneas de uma determinada região inclui necessariamente uma análise das suas pressões. As principais pressões sobre as massas de água constituem-se como pressões qualitativas (poluição pontual e poluição difusa), pressões quantitativas (captação de água superficial e subterrânea), pressões hidromorfológicas (alterações significativas no regime hidrológico) e pressões biológicas (espécies exóticas fauna e flora e carga piscícola).

Na área em análise apenas são identificadas pressões qualitativas e quantitativas sobre as massas de água.

4.7.4.1 PRESSÃO QUANTITATIVA

A qualidade das massas de água é avaliada em função do uso a que se destinam, usos que podem ser discriminados entre usos primários, prioritários em casos de concorrência de usos em situações de baixa disponibilidade hídrica – abastecimento doméstico e industrial, produção de energia e irrigação – e usos secundários, dependentes do estatuto de proteção ou condicionamento das mesmas, relacionados com atividades de recreio e lazer - como uso balnear, navegação e pesca - e outros como abeberamento animal.

Não obstante dever ser assegurada uma qualidade de água mínima para as suas funções básicas e garantir condições de salubridade, usos mais sensíveis como consumo humano

serão mais restritivos em termos de parâmetros de qualidade que, por exemplo, para atividades de recreio e lazer.

Em Portugal, as várias massas de água subterrâneas identificadas são suscetíveis de fornecer um caudal superior aos 10 m³/dia, sendo na sua generalidade utilizadas para consumo humano, atual e futuro. Assim, as massas de água que atualmente não constituam origens de água para abastecimento público são consideradas como reservas estratégicas. As águas subterrâneas têm desempenhado um importante papel nos períodos de seca, suprimindo as necessidades de água das populações, pelo que o nível de proteção tem de ser semelhante ao das origens atuais, no sentido de preservar a qualidade da água subterrânea para que possa ser utilizada nos períodos críticos.

As duas massas de água subterrânea acima retratadas são alvo de extração a partir de vários furos com bombagem mecânica. No entanto, de acordo com ARH Alentejo, no interior da área de estudo, apenas existe um furo, adstrito a um loteamento comercial (Loteamento Municipal da T52). Em suma, trata-se de um furo vertical com 150 metros de profundidade, destinado a rega, que se encontra a pouco mais de 30 metros de distância das novas condutas. Os demais furos inseridos na área de estudo correspondem a piezómetros.

Em áreas imediatamente exteriores à área de estudo (num buffer de 500 metros) a maioria dos furos registados são também piezómetros, no entanto, sete deles correspondem a efetivas captações de extração mecânica de águas subterrâneas (Quadro 4.32). As captações privadas são apresentadas na Figura 4.23.

Quadro 4.32 - Captações de furos de água existentes no local do projeto

DESIGNAÇÃO	PROFUNDIDADE	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO AE	COORDENADAS (ETRS Portugal)	
Sines-PAC-Furo	45	Rega	dentro	-63637	-188658
Parque de Campismo	80	Rega	fora	-65277	-189782
Pesquisa e Captação de Água Subterrânea - Furo	80	Rega	fora	-62535	-187728
Furo Ribeira do Moinho	80	Rega	fora	-62155	-187728
Captação de Água - Intermarché de Sines	80	-	fora	-63761	-187394
Monte Chãos	80	Rega	fora	-62559	-188859
Furo artesiano – Recheio Sines	80	Rega	fora	-63436	-188783
FURO (Selões)	70	-	fora	-63463	-188096
Courela do Pinhal	100	Rega	fora	-58506	-184595
Afeteira	60	Rega	fora	-63527	-189306

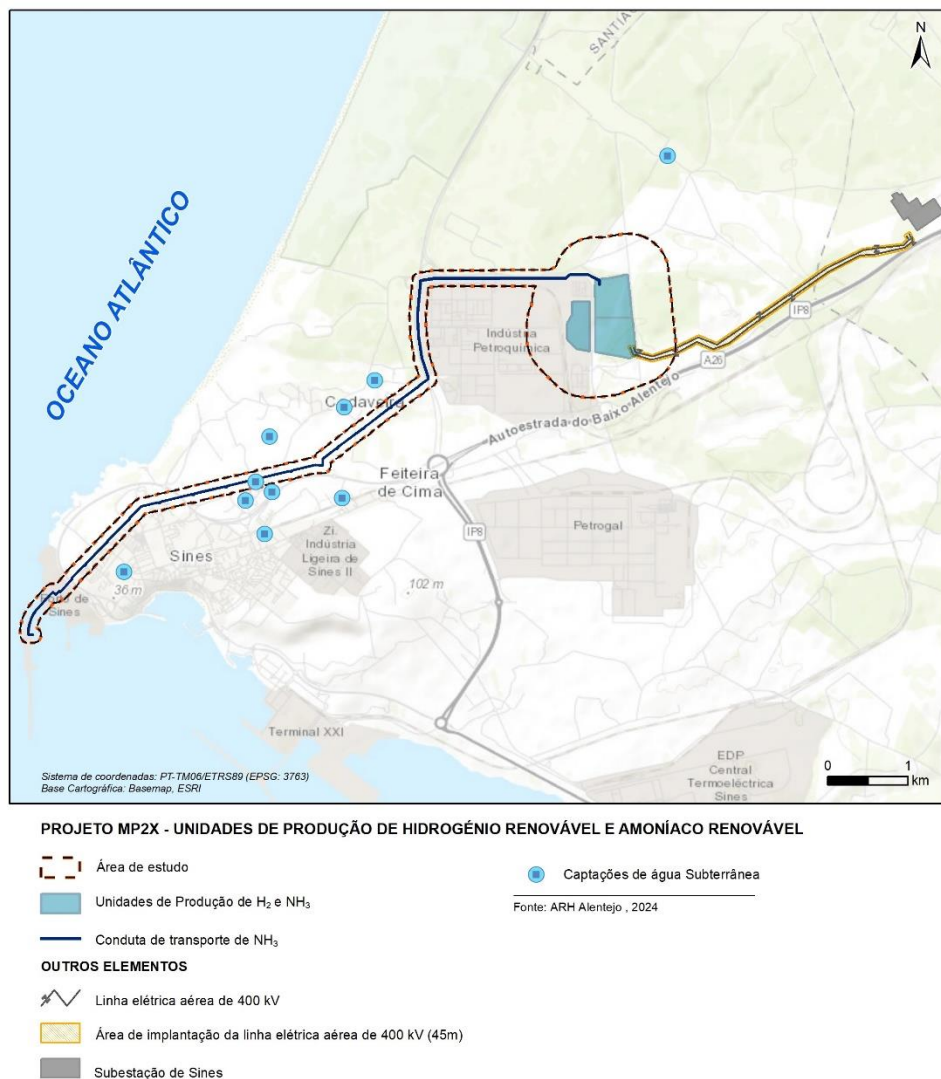


Figura 4.23 - Captações privadas localizadas na área de estudo

No Quadro 4.33 é apresentada uma síntese estatística das 12 estações de monitorização (da rede SNIRH), nas quais existem volumes de dados de níveis piezométricos, consistentes, desde 01/10/2011 (Figura 4.24). Um dos aspetos que se pode realçar, no mesmo quadro, corresponde à grande variação lateral de níveis piezométricos nas áreas envolventes ao projeto.

Quadro 4.33 - Síntese estatística de dados de níveis piezométricos de estações (SNIRH) inseridas no projeto e áreas contíguas

ESTAÇÃO	DISTÂNCIA AO PROJETO	MÉDIA (m)	MÁXIMO (m)	MÍNIMO (m)
516/15	4,50 km para N	25,7	26,0	25,5
516/18	1,02 km para SW	4,55	5,00	4,06
516/73	4,33 km para SSE	3,57	3,85	3,23

ESTAÇÃO	DISTÂNCIA AO PROJETO	MÉDIA (m)	MÁXIMO (m)	MÍNIMO (m)
516/74	4,02 km para SSE	4,97	6,80	3,70
516/180	3,50 km para NE	26,3	29,8	23,8
516/185	1,45 km para N	16,0	16,3	15,7
516/186	8,50 m para S	15,6	20,0	11,0
516/187	dentro na área de estudo	9,98	10,4	9,08
516/188	1,04 km para N	22,9	24,0	22,6
516/189	1,45 km para E	31,1	35,4	30,8
516/190	1,66 km para SE	6,15	6,72	4,38
516/191	2,25 km para E	1,62	3,28	0,50

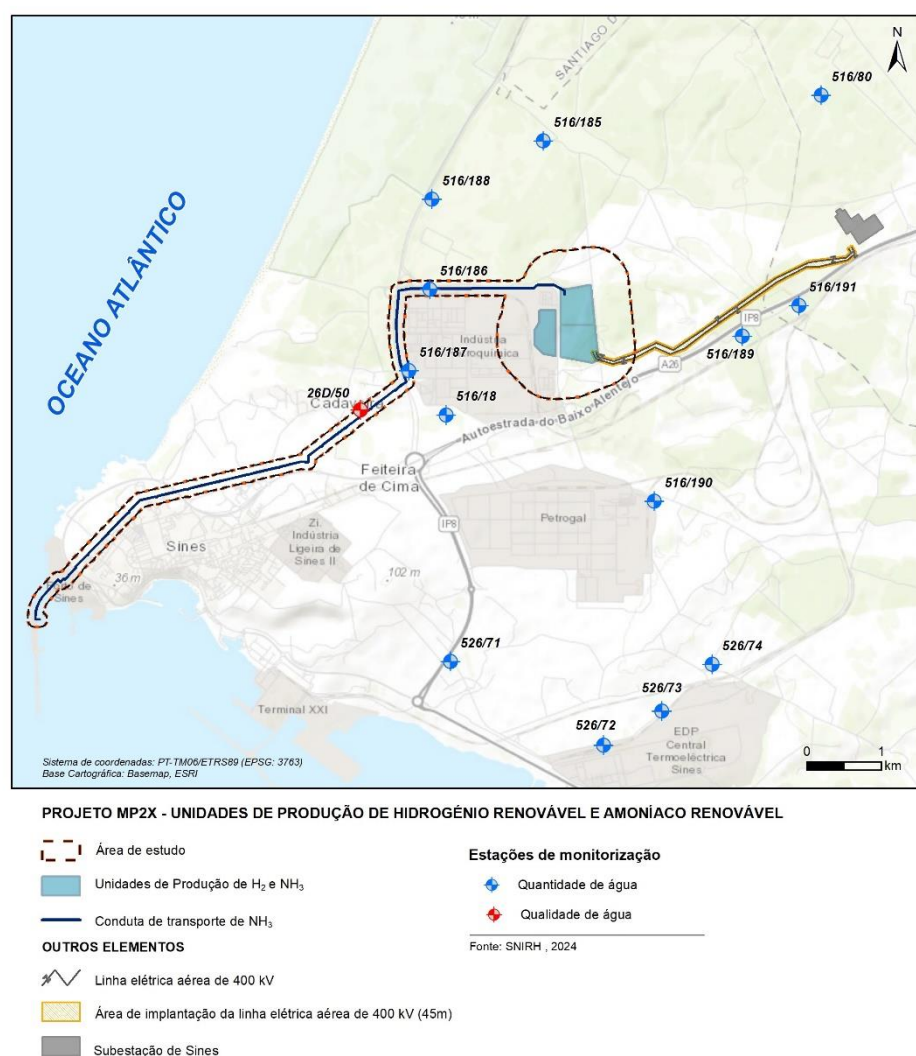


Figura 4.24 - Estações de monitorização de quantidade e qualidade de recursos hídricos

As importantes variações laterais de níveis piezométricos são o reflexo de dois aspetos relevantes, um está relacionado com o ambiente físico da reunião e outro relacionado

com fatores humanos. O primeiro, que já foi acima relatado, refere-se ao facto de se estar na presença de um meio hidrogeológico heterogéneo, decorrente do facto de existir um aquífero multicamada. O segundo fator relaciona-se com os diferentes níveis de influência do rebaixamento lateral dos níveis piezométricos, induzido pela extração mecânica de águas (bombagem mecânica) de furos pertencentes a unidades industriais locais.

Na unidade hidrogeológica “Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado”, a sul e SSE do projeto, existem 2 estações de monitorização de níveis piezométricos (da rede SNIRH), nas quais existem volumes de dados de níveis piezométricos, consistentes, desde 01/10/2015.

Quadro 4.34 - Síntese estatística de dados de níveis piezométricos de estações (SNIRH) localizadas a sul do projeto, na massa de água subterrânea PT06A0Z1_C2

ESTAÇÃO	DISTÂNCIA AO PROJETO	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO
526/71	3,63 km para S	31,8	32,4	31,6
526/72	4,65 km para SSE	1,82	2,02	1,24

4.7.4.2 PRESSÃO QUALITATIVA – FONTES DE POLUIÇÃO

As fontes de poluição nas áreas em análise são do tipo difusa e pontual, maioritariamente associadas à atividade industrial e urbana. As atividades agrícolas e florestais da região constituem, também, focos de pressões difusas as quais, são mais suscetíveis de interferir com a qualidade as massas de água superficiais do que com a qualidade das águas subterrâneas.

A área de estudo do Projeto localiza-se, principalmente, sobre áreas de uso industrial e urbano, sendo que, no caso da área de estudo das unidades de produção de H₂ e de NH₃, esta abrange floresta de pinheiro, representando assim uma fonte de poluição do tipo difusa. De acordo com o geovisualizador do PGRH, as massas de água Ribeira de Moinhos e Sancha, interseçadas pela área de estudo da UPH₂ e UPNH₃, apresentam uma carga de azoto de 41118,94 kg/ano e 6244,93 kg/ano, respetivamente, proveniente do subsector Florestas.

A área de estudo, assim como a sua envolvente, caracteriza-se pela intensiva presença de indústria, nomeadamente, petroquímica e química. Destaca-se a presença de diversas instalações abrangidas pelo Regime de Prevenção e Controlo de Acidentes Graves que envolvam substâncias perigosas – instalações SEVESO – sendo que, no caso das UPH₂ e UPNH₃, identifica-se na sua envolvente, uma instalação de indústria química com nível Superior. Na área de análise da conduta de NH₃, constata-se a presença de duas instalações SEVESO (Figura 4.25).

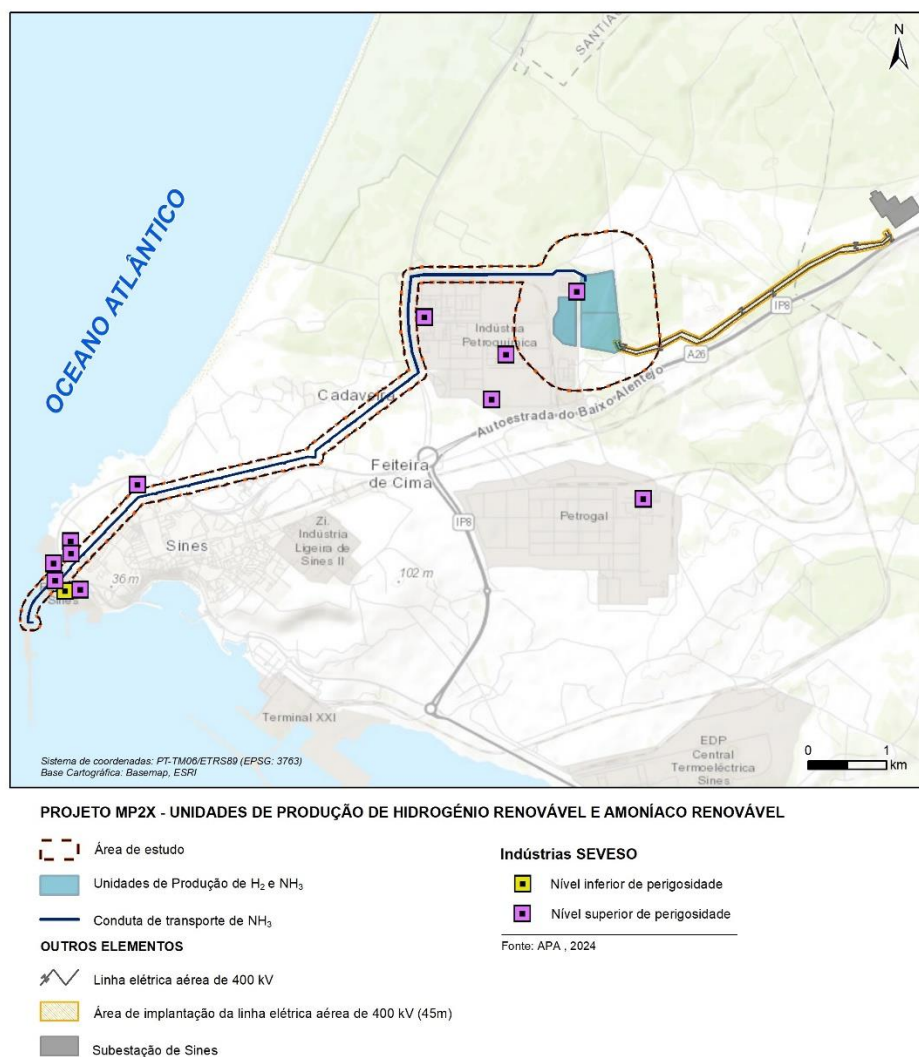


Figura 4.25 - Indústrias SEVESO presentes na envolvente da área de estudo

Refira-se, ainda, a presença da ETAR da Ribeira de Moinhos, na envolvente da área de estudo, localizada na margem direita, com uma capacidade de tratamento de 500 m³/h (Figura 4.26). O processo de tratamento utilizado é o de lamas ativadas, constituído por tratamento preliminar, tratamento primário, tratamento secundário, e tratamento de lamas. A rejeição de água residual no meio recetor é efetuada através de emissário submarino, com 2,48 km de extensão, e que descarrega a 40 km de profundidade.



Figura 4.26 - ETAR de Ribeira de Moinhos

Na envolvente da área de estudo, de acordo com o geovisualizador do PGRH (3.º ciclo de planeamento), são identificados outros pontos de poluição pontual, como descargas no meio hídrico (massa de água Ribeira de Moinhos), com sistema de descarga um coletor sem obra de proteção, e um separador de hidrocarbonetos, como tratamento. Na massa de água CWB-I-5, também na envolvente da área de estudo, constata-se a presença de um ponto de rejeição, no meio hídrico, proveniente de uma ETAR de uma unidade industrial, que possui como sistema de descarga um coletor sem obra de proteção, e cujo processo de tratamento utilizado é físico-químico seguido de lamas ativadas. De referir ainda que, de acordo com a informação disponibilizada pela ARH Alentejo, constata-se a presença de outras descargas no meio hídrico nas massas de água CWB-I-5 e CWB-II-5, de efluentes industriais e domésticos provenientes das indústrias localizadas na envolvente do traçado da conduta de NH₃.

No âmbito da nova Diretiva-Quadro da Água, a delimitação de zonas hídricas sensíveis considera critérios relacionados com a descarga de águas residuais urbanas, risco de eutrofização e outros. Segundo a cartografia de zonas sensíveis, as massas de água da zona de influência não estão classificadas como tal, nesse âmbito.

4.7.4.3 CARATERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Um dos principais objetivos da Lei da Água é o de alcançar um bom estado das massas de água superficiais e subterrâneas em Portugal, tal como decorre da DQA. De acordo com o guia do PGRH “Critérios para a Monitorização das Massas de Água – Ficha Técnica DRH/DEQA (2023)”, a monitorização da qualidade das massas de água apresenta diversos objetivos, como a avaliação do estado das massas de água, a avaliação de

alterações, de longo prazo, nas condições naturais e/ou resultantes das atividades humanas, e o apoio na identificação da magnitude e impactes da poluição accidental.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE ACORDO COM O RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL ANUAL DA ZONA INDUSTRIAL DE LOGÍSTICA DE SINES

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

A área de estudo insere-se na Zona Industrial de Logística de Sines (ZILS), sob gestão da AICEP Global Parques, que elabora anualmente o “Relatório de Monitorização Ambiental Anual da Zona Industrial de Logística de Sines”. Com recurso ao referido relatório, correspondente ao ano 2023 (mais atualizado), foi possível analisar os resultados obtidos para a monitorização do estado das águas superficiais.

A monitorização da qualidade das águas superficiais consistiu na recolha de água em dois pontos de amostragem na Ribeira dos Moinhos, um a montante das instalações industriais com grande dimensão, e outro a jusante. A campanha de amostragem foi realizada em maio e setembro, de 2023. Na campanha de setembro, devido à inexistência de água na estação ZILS-J, não foram recolhidas amostras.

Os resultados analíticos foram comparados com os valores limites das normas de qualidade ambiental que constam no guia “Critérios para a Classificação das Massas de Água – Ficha Técnica DRH/DEQA (2023)”, do 3.º Ciclo de Planeamento do PGRH. Os resultados são apresentados no Quadro 4.35.

Quadro 4.35 - Resultados obtidos na monitorização da qualidade de água superficial na Ribeira de Moinhos

PARÂMETROS	UNIDADES	VALORES NORMATIVOS		MAIO DE 2023		SETEMBRO DE 2023	
		NQA – Média Aritmética	NQA – Concentração Máxima Admissível	ZILS-M	ZILS-J	ZILS-M	ZILS-J
Temperatura	°C	--	--	22	21	23,3	--
pH	Escala de Sorensen	6,9	--	7,16	7,33	7,4	--
Condutividade	µS/cm	--	--	1043	881	1168	--
Oxigénio Dissolvido	%	--	--	78	89	71	--
Nitratos	mg/l NO ₃	≤ 25	--	17,2	19,3	2,14	--
Nitritos	mg/l	--	--	0,0327	0,0377	0,0472	--
Azoto amoniacal	mg/l	≤ 1	--	<0,05	<0,05	0,074	--
Amónia	mg/l	--	--	<0,05	<0,05	0,074	--
Fósforo total	mg/l	≤ 0,13	--	0,107	<0,05	0,832	--
Fosfatos	mg/l	--	--	0,24	<0,12	1,91	--
Sulfatos	mg/l SO ₄	--	--	57,5	38	118	--
Cloretos	mg/ Cl	--	--	143	105	158	--
Carbono Orgânico Total	mg/l	--	--	7,58	3,16	8,74	--
Arsénio dissolvido	µg/l As	50	--	<1	<1	<1	--
Cádmio dissolvido	µg/l Cd	0,25	1,5	<0,4	<0,4	<0,5	--
Chumbo dissolvido	µg/ Pb	1,3	14	<5	<5	<0,5	--
Crómio dissolvido	µg/l Cr	4,7	--	<1	<1	<1	--
Mercúrio dissolvido	µg/l Hg	--	0,07	0,0101	<0,01	<0,01	--
Níquel dissolvido	µg/l Ni	4	34	<2	<2	<1	--
Alumínio	µg/l Al	--	--	48,2	20,5	377	--

PARÂMETROS	UNIDADES	VALORES NORMATIVOS		MAIO DE 2023		SETEMBRO DE 2023	
		NQA – Média Aritmética	NQA – Concentração Máxima Admissível	ZILS-M	ZILS-J	ZILS-M	ZILS-J
Cobre dissolvido	µg/l Cu	7,8	--	<1	<1	<1	--
Ferro	µg/l Fe	--	--	852	879	2590	--
Manganês	µg/l Mn	--	--	321	10,6	3660	--
Prata	µg/l Ag	--	--	<1	<1	<1	--
Selénio	µg/l Se	--	--	<10	<10	<1	--
Zinco dissolvido	µg/l Zn	7,8	--	<2	2,9	10,1	--
Cobalto	µg/l Co	--	--	<2	<2	14,9	--
Titânio	µg/l Ti	--	--	<1	<1	10	--
Vanádio	µg/l V	--	--	<1	<1	4	--
Naftaleno	µg/l	2	130	<0,0070	<0,0070	<0,007	--
Acenaftileno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Acenafteno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Fluoreno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Fenantreno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Antraceno	µg/l	0,1	0,1	<0,001	<0,001	0,003	--
Fluoranteno	µg/l	0,0063	0,12	<0,001	<0,001	<0,001	--
Pireno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Benzo(a)antraceno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Criseno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Benzo(b)fluoranteno	µg/l	--	0,017	<0,001	<0,001	<0,001	--
Benzo(k)fluoranteno	µg/l	--	0,017	<0,001	<0,001	<0,001	--
Benzo(a)pireno	µg/l	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	--
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/l	--	--	<0,0006	<0,0006	<0,001	--

PARÂMETROS	UNIDADES	VALORES NORMATIVOS		MAIO DE 2023		SETEMBRO DE 2023	
		NQA – Média Aritmética	NQA – Concentração Máxima Admissível	ZILS-M	ZILS-J	ZILS-M	ZILS-J
Benzo(g,h,i)perileno	µg/l	--	$8,2 \times 10^{-3}$	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0006	--
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/l	--	--	< 0,0003	< 0,0003	0,00044	--
MTBE	µg/l	--	--	<0,2	<0,2	< 0,0003	--
TBA	µg/l	--	--	<5,0	<5,0	0,63	--
ETBE	µg/l	--	--	<0,2	<0,2	< 0,5	--
Benzeno	µg/l	--	--	<0,2	<0,2	< 0,2	--
Tolueno	µg/l	74	--	< 0,5	< 0,5	< 0,2	--
Etilbenzeno	µg/l	65	--	<0,1	<0,1	< 0,5	--
m,p-xileno	µg/l	--	--	<0,2	<0,2	< 0,1	--
o-xileno	µg/l	--	--	<0,1	< 0,1	< 0,2	--
Soma de xilenos	µg/l	2,4	--	<0,3	<0,3	< 0,1	--
Tetracloroetileno	µg/l	--	--	<0,2	<0,2	< 0,3	--
Tricloroetileno	µg/l	--	--	<0,1	<0,1	< 0,2	--

Fonte: Relatório de Monitorização Ambiental Anual de 2023 da Zona Industrial e Logística de Sines

Legenda:

	Valor Superior ao NQA – Média Aritmética
	Valor Superior ao NQA – Concentração Máxima Admissível

De acordo com os resultados obtidos, constata-se que a água superficial da Ribeira de Moinhos, a montante da ZILS (ZILS-J), cumpre com as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) definidas para as massas de água.

No que concerne à estação de monitorização ZILS-J, constata-se que apenas o parâmetro fósforo total e níquel dissolvido, na campanha de setembro, registou um valor superior à média aritmética. Os restantes parâmetros cumprem com os valores limite definidos no PGRH.

QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

No âmbito do Plano de Monitorização Ambiental da ZILS (AICEP Global Parques, 2022), foram realizadas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas numa rede de 36 piezómetros, facultados pela APA. Nenhum destes piezómetros se encontra dentro ou próximo dos lotes da UPH₂ ou UPH₃. De facto, o piezómetro mais próximo fica a cerca de 540 metros do lote da unidade UPH₂. Neste âmbito, foram realizadas duas campanhas de monitorização no decurso do semestre seco do ano hidrológico de 2021/2022, mais concretamente em maio de 2022 e em setembro de 2022. No quadro que se segue estão listados os parâmetros analisados.

Quadro 4.36 - Parâmetros analisados nas campanhas de monitorização de águas subterrâneas, realizadas na ZILS (AICEP Global Parques, 2022)

PARÂMETRO	UNIDADES	LIMITE	PARÂMETRO	UNIDADES	LIMITE
Temperatura	°C		Naftaleno	µg/l	2,4
pH	Escala de Sorënsen	5,5-9,0	Acenaftileno	µg/l	1,3
Condutividade elétrica	µS/cm	2500	Acenafteno	µg/l	0,06
Oxigénio dissolvido	% saturação	70	Fluoreno	µg/l	1.5
Nitrato	mg/l	50	Fenantreno	µg/l	1.1
Nitrito	mg/l	0,50	Antraceno	µg/l	0,1
Azoto Amoniacal	mg/l	0,50	Fluoranteno	µg/l	0,1
Fosforo total	mg/l	0,13	Pireno	µg/l	0,0023
Sulfato	mg/l	250	Benzo(a)antraceno	µg/l	0,0001
Cloreto	mg/l	250	Criseno	µg/l	-
Amónia	mg/l	0,50	Benzo(b)fluoranteno	µg/l	0,003
COT	mg/l	-	Benzo(k)fluoranteno	µg/l	Soma =0,1
Fosfato	mg/l	-	Benzo(a)pireno	µg/l	Soma =0,1
Arsénio	mg/l	0,01	Dibenzo(a,h)antraceno	µg/l	0,0014
Cádmio	mg/l	0,005	Benzo(g,h,i)perileno	µg/l	Soma =0,1

PARÂMETRO	UNIDADES	LIMITE	PARÂMETRO	UNIDADES	LIMITE
Chumbo	mg/l	0,01	Indeno(1,2,3-cd) pireno	µg/l	Soma =0,1
Crómio	µg/l	50	MTBE	µg/l	0,65
Mercúrio	mg/l	0,001	TBA	µg/l	-
Níquel	µg/l	20	ETBE	µg/l	-
Alumínio	µg/l	200	Benzeno	µg/l	1,0
Cobre	mg/l	2,0	Tolueno	µg/l	7,0
Ferro	µg/l	200	Etilbenzeno	µg/l	4,0
Manganês	µg/l	50	Soma de Xilenos	µg/l	2,4
Prata	µg/l	10	Tetracloroetileno (PCE)	µg/l	Soma=10
Selénio	µg/l	30	Tricloroetileno (TCE)	µg/l	Soma=10
Zinco	µg/l	50	m,p-Xileno	µg/l	-
Cobalto	mg/l	10	o-Xileno	µg/l	-
Titânio	µg/l	nd	Hidrocarbonetos totais		-
Vanádio	mg/l	1,0	C10-C40	µg/l	10

Com base numa breve análise dos dados disponibilizados nas duas campanhas de monitorização acima mencionadas, destacam-se teores muito elevados (muito acima dos valores máximos admissíveis) em metais pesados em alguns dos pontos de amostragem, particularmente em: cobre, alumínio, ferro, manganês, chumbo e níquel. Paralelamente, também se assinalam teores muito elevados na generalidade dos policarbonetos aromáticos.

As elevadas concentrações nos metais pesados e policarbonetos, acima reportadas, estão associadas a intensa atividade industrial na região, e são suficientes para atribuir a classificação qualitativa de medíocre às massas de água subterrâneas presentes no sistema aquífero Sines-Zona Sul. A esta situação acresce a presença de indícios de atividades agrícolas e agro-pecuárias, particularmente alguns teores elevados em: sulfato, nitrato, fósforo, cloreto, fosfato e nitrito.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE ACORDO COM O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

Na área de estudo do Projeto, nomeadamente próximo da conduta de NH₃, constata-se a presença de uma estação de monitorização de água superficial, da rede do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) (Quadro 4.37). A estação de monitorização da qualidade da água é representada na Figura 4.24.

Quadro 4.37 - Características da estação de qualidade da água do SNIRH

CÓDIGO	26D/50
NOME	Ribeira Moinhos
BACIA	Ribeiras do Alentejo
ENTRADA EM FUNCIONAMENTO	31 de março de 2009
OBJETIVO	DQA_ECOL_VIG
ESTADO	Ativa
ÚLTIMOS DADOS	Novembro de 2023

Fonte: SNIRH, 2024

No Quadro 4.38 sintetizam-se os resultados obtidos, em novembro de 2023 (resultados mais recentes à data), na estação 26D/50 da rede SNIRH. Refira-se que a frequência anual de amostragem é reduzida, assim como o número de parâmetros monitorizados no ano 2023. Os resultados analíticos foram comparados com os valores limites das normas de qualidade ambiental que constam no guia “Critérios para a Classificação das Massas de Água – Ficha Técnica DRH/DEQA (2023)”, do 3.º Ciclo de Planeamento do PGRH.

De acordo com o Quadro em infra, verifica-se que os parâmetros analisados na estação de monitorização 26D/50 cumprem com os valores limite definidos no PGRH.

Quadro 4.38 - Valores dos parâmetros químicos e físico-químicos registados na estação da rede SNIRH 26D/50 (Ribeira de Moinhos)

PARÂMETRO	UNIDADES	VALORES NORMATIVOS		NOVEMBRO DE 2023
		NQA – Média Aritmética	NQA – Concentração Máxima Admissível	
Arsénio dissolvido	mg/l	50	--	<0,001
Azoto amoniacal	mg/l NH ₄	≤ 1	--	0,091
Carbono Orgânico Total	mg/l C	--	--	9
Chumbo dissolvido	µg/l	1,3	14	1,3
Cobre dissolvido	mg/l	7,8	--	<0,005
Crómio dissolvido	mg/l	4,7	--	0,004
Cádmio dissolvido	µg/l	0,25	1,5	<0,050
Fosfato	mg/l P	--	--	0,026
Fósforo total	mg/l P	≤ 0,13	--	0,053
Nitratos	mg/L NO ₃	≤ 25	--	3,1
Nitritos	mg/l NO ₂	--	--	0,021
Níquel dissolvido	µg/l	4	34	1,5
Temperatura Amostra	° C	--	--	14,6
Zinco dissolvido	mg/l	7,8	--	0,008

4.7.4.4 ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

ÁGUAS SUPERFICIAIS

No âmbito da Diretiva Quadro da Água, o estado das massas de água superficiais é dado pela classificação do seu estado ecológico e químico, sendo a sua classificação final atribuída em função do seu estado mais desfavorável.

Neste sentido, apresenta-se a classificação de estado das massas de água abrangidas pelas áreas de estudo dos projetos em análise, de acordo com os dados disponíveis na base de dados do SNIAmb (Sistema Nacional de Informação de Ambiente) referentes ao 3.º Ciclo de Planeamento 2022-2027.

No quadro seguinte, são apresentadas as classificações de estado das massas de água superficiais abrangidas pelas áreas de estudo dos elementos de projeto em análise.

Quadro 4.39 - Estado das massas de água superficiais abrangidas pela área do Projeto (PGRH 2022-2027)

MASSA DE ÁGUA		ESTADO DA MASSA DE ÁGUA			ÁREA EM ANÁLISE
CÓDIGO	NOME	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	
PT06SUL1641	Sancha	Razoável	Desconhecido	Inferior a bom	UPH ₂ e UPNH ₃
PT06SUL1642	Ribeira de Moinhos	Mau	Insuficiente	Inferior a bom	UPH ₂ e UPNH ₃
PT06COST12	CWB-I-5	Excelente/Máximo	Bom	Bom e superior	Conduta de NH ₃
PT06COST13	CWB-II-5A	Bom	Bom	Bom e superior	Conduta de NH ₃

Fonte: PGRH6 (3.º Ciclo de Planeamento) – Região Hidrográfica do Sado e Mira

A partir da análise do Quadro 4.39, observa-se que as massas de água superficiais, de categoria costeira, apresentam estado global “Bom e superior” e estado químico “Bom”. A nível de estado ecológico a massa de água CWB-I-5 apresenta a classificação “Excelente/Máximo”, enquanto a CWB-II-5A apresenta estado “Bom”.

A massa de água Ribeira de Moinhos apresenta estado ecológico “Mau” e estado químico “Insuficiente”. Consequentemente, o seu estado global é classificado como “Inferior a bom”. No que concerne a massa de água Sancha, esta apresenta estado ecológico “Razoável”, estado químico “Desconhecido” e, consequentemente, estado global com classificação “Inferior a bom”.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O sistema aquífero de Sines encontra-se subdividido em duas unidades hidrogeológicas principais (ou massas de água subterrâneas): Sines-Zona Norte (PT06O34) e Sines-Zona Sul (PT06O35). Estas duas unidades hidrogeológicas inserem-se na sub-região hidrográfica das Ribeiras do Alentejo a qual faz parte da RH6 - Região Hidrográfica do Sado e Mira (PTRH6).

Conforme já foi acima referido, a área de estudo de estudo insere-se na unidade hidrogeológica Sines-Zona Sul (PT06O35). De acordo com APA (PGRH - RH6, 3º Ciclo de Planeamento), esta unidade hidrogeológica revela estado químico Medíocre, o mesmo sucedendo com o estado total. Efetivamente, em comparação com o aquífero Sines-Zona Norte (PT06O34), esta massa de água evidencia um estado qualitativo menos profícuo.

Partindo do princípio de que as condições geológicas, hidrogeomorfológicas e hidroclimáticas destes dois aquíferos é similar, considera-se existirem também similaridade ao nível da vulnerabilidade à poluição. Esta situação está relacionada com a existência de uma conjugação de pressões qualitativas sobre a qualidade das águas subterrâneas do aquífero Sines-Zona Sul (PT06O35) que não se verifica nas massas de água subterrâneas contíguas. A esta consideração também se aplica o bom estado qualitativo (e total) da massa de água localizada mais a sul e a este, a Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado (PT06A0Z1_C2).

No âmbito da Diretiva Quadro da Água, o estado das massas de água subterrâneas é dado pela classificação do seu estado químico e quantitativo, sendo a sua classificação final atribuída em função do seu estado mais desfavorável, de forma análoga à classificação das águas superficiais. No quadro que se segue estão sintetizados os estados das massas de água acima tratadas.

Quadro 4.40 - Estado das massas de água subterrâneas abrangidas pela área do Projeto (PGRH 2022-2027)

MASSA DE ÁGUA		ESTADO DA MASSA DE ÁGUA		
CÓDIGO	NOME	ESTADO QUANTITATIVO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
PT06O35	Sines-Zona Sul	Bom	Medíocre	Medíocre
PT06A0Z1_C2	Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado	Bom	Bom	Bom

4.7.4.5 ZONAS PROTEGIDAS

As “Zonas Protegidas”, de acordo com a Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a DQA, Diretiva Quadro da Água (Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu, de 23 de outubro), são zonas que

requerem proteção especial ao abrigo de legislação comunitária no que respeita à proteção das águas superficiais e subterrâneas, ou à conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água. Constituem zonas protegidas de acordo com a DQA:

- Zonas de captação de água destinada à produção de água para consumo humano;
- Zonas de proteção de espécies aquáticas de interesse económico;
- Zonas de águas de recreio, denominadas de águas balneares;
- Zonas designadas como zonas sensíveis;
- Zonas designadas como zonas vulneráveis;
- Zonas designadas para proteção de habitats (ZPE - Zonas de Proteção Especial);
- Zonas designadas para conservação de aves selvagens (ZEC - Zonas Especiais de Conservação).

A identificação e o registo destas zonas são efetuados de acordo com as definições e procedimentos que constam DQA e da Lei da Água. No Quadro 4.41 são identificadas as Zonas Protegidas abrangidas pela área de estudo do Projeto. Refira-se, no entanto, que a área de estudo intersesta apenas a Zona Especial de Conservação (ZEC) - PTCON0034 – Comporta/Galé.

Quadro 4.41 - Zonas protegidas identificadas nas massas de água

MASSA DE ÁGUA	CÓDIGO	TIPOLOGIA	DESIGNAÇÃO
MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS			
Sancha (PT06SUL1641)	PTZPE0014	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)	Lagoa da Sancha
	PTCON0034	Zona designada para a proteção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação - ZEC)	Comporta/Galé
	Outras Zonas de Proteção		
	3PT008	RAMSAR	Lagoa de Sto. André e Lagoa da Sancha
Ribeira de Moinhos (PT06SUL1642)	PTCON0034	Zona designada para a proteção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação - ZEC)	Comporta/Galé
	Outras Zonas de Proteção		
	3PT008	RAMSAR	Lagoa de Sto. André e Lagoa da Sancha

MASSA DE ÁGUA	CÓDIGO	TIPOLOGIA	DESIGNAÇÃO
CWB-I-5 (PT06COST12)	PTCD8F	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Pego
	PTCH3F	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Galé-Fontainhas
	PTCH9J	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Camarinhas
	PTCJ7C	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Figueirinha
	PTCK8F	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Aberta Nova
	PTCL3D	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Fonte do Cortiço
	PTCN8T	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Carvalhal
	PTCN9M	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Tróia-Bico das Lulas
	PTCP3E	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Tróia-Galé
	PTCP3X	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Atlântica
	PTCQ7V	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Califórnia
	PTCT2H	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Ouro
	PTCT8X	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Galapos
	PTCU7H	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Melides
	PTCU7M	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Costa de Santo André
	PTCU9C	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Tróia-Mar

MASSA DE ÁGUA	CÓDIGO	TIPOLOGIA	DESIGNAÇÃO
	PTCV7K	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Comporta
	PTCW2P	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Portinho da Arrábida
	PTCW7E	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Galapinhos
	PTZPE0013	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)	Lagoa de Santo André
	PTZPE0014	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)	Lagoa da Sancha
	PTZPE0050	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)	Cabo Espichel
	PTCON0010	Zona designada para a proteção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação - ZEC)	Arrábida/Espichel
	PTCON0011	Zona designada para a proteção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação - ZEC)	Estuário do Sado
	PTCON0034	Zona designada para a proteção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação - ZEC)	Comporta/Galé
	PTACL5	Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Produção de moluscos bivalves)	Litoral 5
CWB-II-5A (PT06COST13)	PTCD9C	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Grande de Porto Covo
	PTCE7Q	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Malhão

MASSA DE ÁGUA	CÓDIGO	TIPOLOGIA	DESIGNAÇÃO
	PTCE8D	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Almograve
	PTCF7C	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Ilha do Pessegueiro
	PTCF8X	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Carvalhal (Odemira)
	PTCH7F	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Vieirinha-Vale de Figueiros
	PTCK7T	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Zambujeira do Mar
	PTCP2C	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Morgavel
	PTCU2V	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Vasco da Gama
	PTCU7Q	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Alteirinhos
	PTCX3M	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	São Torpes
	PTZPE0015	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)	Costa Sudoeste
	PTCON0012	Zona designada para a proteção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação - ZEC)	Costa Sudoeste
	PTACL5	Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Produção de moluscos bivalves)	Litoral 5
MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS			
Sines – Zona Norte (PT06O34)	PTA706O34	Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano	Sines – Zona Norte
	Ecossistemas Aquáticos Dependentes das Águas Subterrâneas (EDAS)		

MASSA DE ÁGUA	CÓDIGO	TIPOLOGIA	DESIGNAÇÃO
	Comporta/Galé e Lagoa de Santo André		
Sines – Zona Sul (PT06O35)	PTA706O35	Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano	Sines – Zona Sul
Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado (PT06A0Z1_C2)	PTA706A0Z1_C2	Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano	Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado

4.7.4.6 VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO

De um modo geral não existe nenhuma forma satisfatória de representar a vulnerabilidade dos aquíferos. De facto, não é possível representar num único mapa, sobretudo de pequena escala, todas as condicionantes geológicas, hidrogeológicas e hidroquímicas que exercem algum controlo sobre o comportamento dos contaminantes. Cada grupo de contaminantes é afetado por inúmeros fatores que incluem o tipo e a espessura do solo, características e espessura da zona não saturada (zona vadosa), taxa de recarga, características do aquífero, entre outros.

Ainda assim, são frequentemente utilizados índices que sintetizam, num único valor, a influência de todos os fatores que, direta ou indiretamente, contribuem para influenciar a sua vulnerabilidade.

A vulnerabilidade aquífera, segundo o Método Qualitativo EPPNA (INAG, 1998) é realizada a partir de metodologias qualitativas baseadas no critério litológico dos aquíferos ou das formações hidrogeológicas indiferenciadas. Este método considera oito classes de vulnerabilidade que se descrevem no quadro que se segue.

Quadro 4.42 - Classes de vulnerabilidade à poluição - Método EPPNA

CLASSE	TIPO DE AQUÍFERO	VULNERABILIDADE
V1	Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Alta
V2	Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Média a Alta
V3	Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial	Alta
V4	Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial	Média
V5	Aquíferos em rochas carbonatadas	Média a Baixa
V6	Aquíferos em rochas fissuradas	Baixa a Variável
V7	Aquíferos em sedimentos consolidados	Baixa
V8	Inexistência de aquíferos	Muito Baixa

Conforme ficou acima vincado, as massas de água subterrâneas da região correspondem, essencialmente, a sedimentos não consolidados ou com baixo índice de consolidação diagenética, assim como formações calcárias carsificadas. Na região, a profundidade e o enquadramento hidrogeomorfológico são fatores determinantes para o grau de conexão hidráulica com as massas de água superficiais. Em suma, pode dizer-se que a vulnerabilidade à poluição das massas de água subterrâneas da região varia entre níveis médios (V4) e elevados (V3), para formações sedimentares detríticas; e médios a elevados (V2) para aquíferos em rochas carbonatadas.

4.7.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Do ponto de vista dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e no caso da ausência do projeto, não é expectável que ocorra uma alteração significativa dos solos existentes, pelo que se espera que as condições de escoamento, hidrográficas e hidrológicas se mantenham inalteradas.

4.8 AMBIENTE SONORO

4.8.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A poluição sonora constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações.

Neste contexto propõe-se efetuar a caracterização do ambiente sonoro na área de potencial influência acústica do projeto, para estabelecimento da situação de referência, e avaliar a conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro.

Para este efeito, foi efetuada a identificação dos recetores sensíveis (edifícios com ocupação humana sensível ao ruído), localizados na área de influência acústica do projeto em avaliação.

Para estabelecimento da situação de referência, os recetores sensíveis e os diferentes ambientes sonoros foram caracterizados, através da realização de medições de ruído, realizadas nos períodos diurno, do entardecer e noturno.

A conformidade do ambiente sonoro atual (situação de referência), com os valores limite de exposição estabelecidos no artigo 11.º RGR, é efetuada tendo por base o zonamento acústico do território onde se inserem os recetores identificados, atribuída pelo respetivo Município.

4.8.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, por sua vez alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril, e regulamentado pela Portaria n.º 42/2023 de 9 de fevereiro, constitui o Regime de Avaliação e Gestão de Ruído Ambiente (RAGRA), que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) n.º 2020/367, da Comissão, de 4 de março de 2020, a Diretiva Delegada (UE) n.º 2021/1226, da Comissão, de 21 de dezembro de 2020, e dá execução ao Regulamento (UE) n.º 2019/1010, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019.

O artigo 3.º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007) define como “**Recetor sensível** – o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”.

O “**ruído ambiente**” é definido, no mesmo artigo, como “*o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado*”. Enquanto o “**ruído particular**” corresponde à “*componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora*”. E o “**ruído residual**” é o “*ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada*”.

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);

L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);

L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h);

L_{den} – indicador global “diurno-entardecer-noturno”, que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right]$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007 atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, para estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função dessa classificação, junto dos recetores sensíveis devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição (artigo 11º do RGR):

- Zonas Mistas: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A);
- Zonas Sensíveis: $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_n \leq 45$ dB(A);
- Zonas Sensíveis na envolvente de uma Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT): $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A);
- Até à classificação das Zonas Sensíveis e Mistas: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, o RGR prevê ainda limites de exposição para as **atividades ruidosas permanentes** (fase de exploração) e **atividades ruidosas temporárias** (fase de construção).

Uma **atividade ruidosa permanente** corresponde (artigo 3º do RGR) a “*uma atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços*”.

O projeto em avaliação enquadra-se em **atividade ruidosa permanente**, pelo que para além do cumprimento dos valores limite de exposição (artigo 11º do RGR), têm ainda a

verificar junto dos recetores sensíveis existentes na proximidade **os limites estabelecidos no artigo 13º – Critério de Incomodidade.**

No presente caso, em função do tempo de ocorrência, estabelecidos no artigo 13º em conjugação com os termos do Anexo I do RGR, a diferença entre o nível de ruído ambiente, que inclui o ruído particular da atividade em avaliação e o nível de ruído residual, sem o ruído da atividade em avaliação, deve cumprir os seguintes limites:

- Período diurno: $L_{Ar} \text{ (com a atividade)} - L_{Aeq} \text{ (sem a atividade)} \leq 5$;
- Período do entardecer: $L_{Ar} \text{ (com a atividade)} - L_{Aeq} \text{ (sem a atividade)} \leq 4$;
- Período noturno: $L_{Ar} \text{ (com a atividade)} - L_{Aeq} \text{ (sem a atividade)} \leq 3$;
- O valor de L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular é corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído, passando a designar-se por Nível de Avaliação - L_{Ar} , de acordo com a seguinte expressão (onde K_1 é a correção tonal [+ 3 dB(A)] e K_2 é a correção impulsiva [+ 3 dB(A)]:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$$

- Segundo o ponto 5 do artigo 13º, este critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

A **fase de construção** enquadra-se no estabelecido para **atividade ruidosa temporária**: *“a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados”.*

O exercício de **atividades ruidosas temporárias** (fase de construção), é proibido na proximidade de (artigo 14º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15º do RGR, **o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado** pelo respetivo município, em casos excecionais e devidamente justificados, **mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER)**, que fixa as condições de exercício da atividade.

A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, **no âmbito do Regulamento Geral do Ruído** (Decreto-Lei n.º 9/2007), conforme explicitado anteriormente, **o projeto em avaliação enquadra-se no estabelecido para:**

- **Atividade Ruidosa Temporária (artigos 14.º e 15.º)** – Fase de Construção ou desativação;
- **Atividade Ruidosa Permanente (artigo 11.º e artigo 13.º)** – Fase de Exploração.

4.8.3 RECETORES SENSÍVEIS E FONTES DE EMISSÃO ACÚSTICA

O projeto localiza-se integralmente no concelho de Sines, na Zona Industrial e Logística de Sines e a envolvente próxima é caracterizada por atividade industrial pesada e lotes industriais ainda sem ocupação, e sem recetores sensíveis na imediata proximidade.

Nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR relativo à delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, o Município de Sines ainda não efetuou o zonamento acústico do seu território, no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal em vigor (Port 623/90, na versão por adaptação – Aviso 8220/2017), e que atualmente se encontra em fase de revisão.

Neste contexto, **os recetores sensíveis existentes** na área de potencial influência acústica do projeto, **têm a verificar os seguintes valores limite de exposição:** ausência de classificação acústica – **$L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A)**, conforme estabelecido no número 3, artigo 11º, do RGR.

A envolvente apresenta um uso e vocação industrial, sem recetores sensíveis. As principais fontes de ruído na área de estudo são:

- o tráfego rodoviário das autoestradas A26 e A26-1;
- indústrias pesadas e ligeiras da ZILS, nomeadamente da indústria instalada na envolvente: a Petroquímica Repsol Portuguesa – Complexo de Sines a oeste; Euroresinas - Indústrias Químicas a noroeste, e a Sul a Refinaria de Sines – Galp;
- Terminal Petroquímico do Porto de Sines;
- A referir ainda a existência da ferrovia Ramal da Petroquímica – Complexo de Sines, que atualmente se encontra encerrada, mas que poderá vir a ser reativada futuramente.

Os recetores mais próximos correspondem a habitações unifamiliares dispersas, identificando-se uma habitação a norte, a cerca de 1,5 km de distância, e habitações dispersas a mais 940 m sul nos lugares de Chaparral e Barbuda.

A envolvente das condutas até ao Porto de Sines, no troço entre a MP2X e cidade de Sines é caracterizado por unidades industriais (Repsol), por campos cobertos por matos e floresta. Na periferia da cidade de Sines, onde o traçado se desenvolve na esteira de condutas já existente, verifica-se a existência de edifícios residenciais unifamiliares e multifamiliares, a mais de 20 m, em meio urbano.

Na área de estudo não existem escolas, hospitais ou espaços similares.

4.8.4 CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO ACÚSTICO DE REFERÊNCIA LOCAL

Tendo em consideração a área de potencial influência acústica do projeto, foram realizadas medições junto dos recetores potencialmente mais afetados, com o objetivo de efetuar a caracterização do ambiente sonoro de referência.

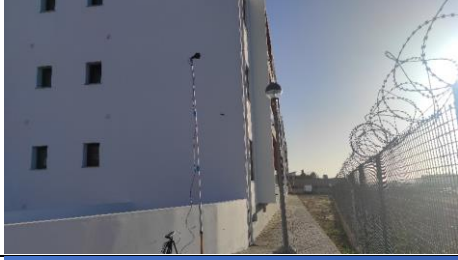
O ambiente sonoro atual (referência) dos conjuntos de recetores potencialmente mais afetados foram caracterizados através de medições acústicas, nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)], realizadas pelo laboratório de ensaios de acústica com acreditação IPAC-L0535, pelo Instituto Português de Acreditação.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2021), e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2020), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007.

As medições foram efetuadas com recurso a sonómetro adequado e devidamente calibrado, com o microfone do sonómetro situado a uma altura compreendida entre 1,2 m a 1,5 m ou 3,8 m a 4,2 m acima do solo, face à altura dos recetores sensíveis avaliados (1 ou mais pisos). As amostragens foram efetuadas em conformidade com o procedimento aprovado pelo IPAC, 3 amostragens de 15 minutos cada, em 1 dia, e 3 amostragens de 15 minutos cada em outro dia. No **DESENHO 14 do Volume III – Peças Desenhadas** apresenta-se a localização dos recetores e dos pontos de medição de ruído.

No Quadro 4.43 apresentam-se os níveis sonoros médios obtidos na caracterização acústica efetuada em outubro de 2024. No **ANEXO VII do VOLUME IV-ANEXOS** apresenta-se o relatório acreditado das medições.

Quadro 4.43 - Níveis sonoros da situação atual (referência)

PONTOS (COORDENADAS ETRS89)	APONTAMENTO FOTOGRÁFICO	INDICADORES DE LONGA DURAÇÃO [dB(A)]			
		LD	LE	LN	LDEN
PR1 Bêbeda 38° 0'12.72"N; 8°48'1.02"W		42	40	38	45
Descrição: Habitação unifamiliar isolada, em exploração agropecuária, incluindo restaurante, localizada a 1560 m a noroeste das Unidades Industriais. Fontes de ruído: Petroquímica – Complexo de Sines e natureza.					
PR2 Chaparral 37°58'21.76"N; 8°48'49.00"W		58	53	50	59
Descrição: Habitações unifamiliares dispersas, localizadas a mais 940 m a sul das Unidades Industriais. Fontes de ruído: tráfego A26, Petroquímica Repsol e Refinaria Galp e natureza.					
PR3 Sines 37°57'37.20"N; 8°52'38.05"W		57	55	50	59
Descrição: Habitações multifamiliares em meio urbano, localizadas a 20 m a sul das condutas. Fontes de ruído: tráfego local e da A26-1, atividade urbana e natureza (ondulação marítima).					
PR4 Sines 37°57'23.73"N; 8°52'53.57"W		56	52	51	58
Descrição: Habitações unifamiliares em meio urbano, localizadas a mais de 30 m a sul das condutas. Fontes de ruído: tráfego local, atividade urbana e natureza (ondulação marítima).					

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 4.43, nos pontos PR1 a PR4 os indicadores de longa duração Lden e Ln, cumprem os valores limite de exposição aplicáveis, no caso, ausência de classificação acústica [$L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A)], conforme estabelecido no número 3, artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

Os recetores sensíveis localizados na área de estudo do projeto MP2Xcorrespondem a habitações unifamiliares dispersas, em meio rural agroflorestal, e o ambiente sonoro atual varia entre o pouco e o moderadamente perturbado, sendo as principais fontes a atividade industrial, o tráfego da A26 e a natureza típica de ambiente rural.

Os recetores mais próximos do traçado das condutas correspondem a habitações unifamiliares e multifamiliares, em meio urbano, cujo ambiente sonoro atual é

moderadamente perturbado, devido principalmente ao tráfego local e à ondulação marítima.

4.8.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

A evolução natural do ambiente sonoro na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo.

Atualmente a envolvente da área de intervenção do projeto MP2X é caracterizada pela atividade industrial da Zona Industrial e Logística de Sines e por campos cobertos por matos e floresta, sendo previsível que, no futuro, com os investimentos previstos para a Zona Industrial, a ocupação prevalecente seja a industrial e para atividades de produção de energia, a logística, pelo que é expectável que o ambiente sonoro venha a sofrer alterações, com maior profusão de fontes sonoras.

Assim, atendendo ao desenvolvimento da Zona Industrial e Logística de Sines, com a ocupação sucessiva dos diversos lotes disponíveis, é previsível que na área da mesma o ambiente sonoro envolvente venha a sofrer um ligeiro acréscimo, comparativamente à situação atual. No entanto dada a elevada distância a que se localizam os recetores sensíveis mais próximos do projeto MP2X (a mais de 940 m), é expectável que evolução do ambiente sonoro de referência nesses recetores seja pouco significativa.

Os recetores na envolvente do traçado das condutas é relativamente consolidada, em meio urbano, pelo que pode considerar-se que o ambiente sonoro local é também ele relativamente consolidado.

Assim, afigura-se adequado admitir, na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações, patente no Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro, que os níveis sonoros atuais poderão sofrer um ligeiro acréscimo no futuro, mas deverão ser compatíveis com os valores limite de exposição aplicáveis.

4.9 QUALIDADE DO AR

4.9.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

As concentrações dos poluentes no ar ambiente da área de estudo dependem de duas variáveis fundamentais: as emissões dos poluentes que ocorrem nas fontes fixas e móveis em funcionamento na zona de influência da área de estudo e as condições meteorológicas, que influenciam o transporte, transformação e dispersão dos poluentes na atmosfera.

Outro fator que pode condicionar a dispersão atmosférica de poluentes é a existência de obstáculos naturais, como a própria orografia do terreno, ou artificiais, como os edifícios habitacionais ou de comércio, entre as fontes e os recetores.

Assim, a caracterização da situação atual da qualidade do ar passa pelos seguintes pontos principais:

- Enquadramento legal da qualidade do ar, no que diz respeito aos valores limite de proteção à saúde humana;
- Caracterização das emissões atmosféricas nos concelhos da área de estudo, com identificação das principais fontes de emissão de poluentes, utilizando, para tal, a informação do Inventário de Emissões Nacional relativa às emissões totais por concelho, atualmente disponível para os anos 2015, 2017 e 2019;
- Caracterização da qualidade do ar e das condições de dispersão. Esta análise é efetuada com base nos valores medidos (2017-2021) na Estação da Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente que seja representativa da área de estudo, e tendo em conta a localização dos recetores sensíveis e as condições de dispersão de poluentes.

4.9.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

O regime de avaliação e gestão de qualidade do ar ambiente é estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, que impõe medidas destinadas a definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, com o fim de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente. Os valores legislados em Portugal podem ainda ser complementados por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, tem os seguintes objetivos:

- Fixar os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelecer valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva nº 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

Os valores limite relevantes para o projeto em análise estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são apresentados no Quadro 4.44.

Quadro 4.44 - Valores limite em ar ambiente estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual

POLUENTE	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE (µg.m ⁻³)
Dióxido de Azoto (NO ₂)	Valor limite para a proteção da saúde humana	1 hora	200 ¹
		Ano Civil	40
Partículas em suspensão (PM10)	Valor limite para a proteção da saúde humana	24 horas	50 ²
		Ano Civil	40
Partículas em suspensão (PM2.5)	Valor limite para a proteção da saúde humana	Ano Civil	25
Monóxido de Carbono (CO)	Valor limite para a proteção da saúde humana	8 horas	10.000
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Valor limite para a proteção da saúde humana	1 hora	350 ³
		24 horas	125 ⁴
		Ano civil	40
Ozono (O ₃)	Valor limite para a proteção da saúde humana	8 horas	120 ⁵
	Limiar de informação à população	1 hora	180
	Limiar de alerta à população	1 hora	240
Benzeno (C ₆ H ₆)	Valor limite para a proteção da saúde humana	Ano Civil	5
Benzo(a)pireno	Valor alvo para a proteção da saúde humana	Ano Civil	1 ng·m ⁻³
Chumbo	Valor limite para a proteção da saúde humana	Ano Civil	0,5
Arsénio	Valor alvo para a proteção da saúde humana	Ano Civil	6 ng·m ⁻³
Cádmio	Valor alvo para a proteção da saúde humana	Ano Civil	5 ng·m ⁻³
Níquel	Valor alvo para a proteção da saúde humana	Ano Civil	20 ng·m ⁻³

Fonte: Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, republicado no Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio.

¹ – A não exceder mais de 18 horas por ano civil.

² – A não exceder mais de 35 dias por ano civil.

³ – A não exceder mais de 24 vezes por ano civil.

⁴ – A não exceder mais de 3 vezes por ano civil.

⁵ – A não exceder mais de 25 dias por ano civil

4.9.3 CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NA ÁREA DE ESTUDO

A qualidade do ar da área de estudo e envolvente próxima é influenciada pelo tráfego rodoviário nas vias com maior movimento, com destaque para a autoestrada A26 – Autoestrada do Baixo Alentejo que liga Sines e Santiago do Cacém, sendo uma autoestrada integrada no itinerário IP8, que liga Sines a Vila Verde de Ficalho, na fronteira com Espanha. Outras vias com menor movimento, mas que podem ter influência para as emissões atmosféricas na área de estudo pela proximidade à mesma, como é o caso da EM261-3.

Para além do tráfego rodoviário na envolvente da área de estudo, deve ser considerado o tráfego ferroviário existente, proveniente da Linha de Sines, troço Ermidas do Sado/Porto de Sines.

A área de estudo localiza-se numa zona cuja envolvente é maioritariamente industrial. A instalação localiza-se na ZILS, uma zona fortemente industrializada e marcada por uma unidade de grandes dimensões/volume, a unidade industrial da Galp-Energia – Refinaria de Sines, a sul da área de estudo (a uma distância de cerca de 2 km). Para além da Refinaria de Sines, destacam-se outras unidades na envolvente da área de estudo, tais como:

- Euroresinas (indústria química), imediatamente a norte (100 m de distância) da área da Unidade de H₂ e a oeste da área da Unidade de NH₃ (130 m de distância).
- MEDWAY Sines, a cerca de 400 m da Unidade de H₂ e a 600 m da Unidade de NH₃.
- Indurama Ventures Portugal (indústria química), a cerca de 700 m da Unidade de H₂ e a 900 m da Unidade de NH₃.
- Repsol Polímeros (indústria petroquímica), a cerca de 1.350 m da Unidade de H₂ e a 1.550 m da Unidade de NH₃.
- Recipneu - Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus, a cerca de 1.800 m da Unidade de H₂ e a 2.000 m da Unidade de NH₃.

Importa também mencionar a existência da Subestação de Sines, localizada a aproximadamente 3.500 m da área da Unidade de NH₃.

No que diz respeito à ao tecido urbano na envolvente, considerando a zona industrial na qual a instalação se insere, este é reduzido, existindo aglomerado populacional apenas a uma distância considerável da instalação. São exemplos de localidades na envolvente: Bêbeda (a nordeste da área de estudo) e Chaparral (a sul da área de estudo).

A distribuição das emissões do concelho de Sines (abrangido pela área do projeto) pelos diversos setores de atividade (ver descrição no Quadro 4.45), de acordo com o Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2019, realizado no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979), é apresentada no gráfico da **Error! Reference source not found.8**.

Os poluentes atmosféricos a analisar foram selecionados com base na sua relevância para o projeto em causa e são: dióxido de azoto (NO₂), Compostos Orgânicos Voláteis Não Metânicos (COVNM), amoníaco (NH₃), partículas de diâmetro equivalente inferior a 2.5 µm (PM_{2.5}), partículas de diâmetro equivalente inferior a 10µm (PM₁₀), monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre (SO₂).

Quadro 4.45 - Descrição dos setores de atividade considerados no Inventário de Emissões Nacional (APA, 2019).

SETOR DE ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
Indústria	Refinação de Petróleo, Combustão Indústria Transformadora, Produção Industrial de Cimento, Cal, Vidro, Ácido Nítrico, Outra Química, Ferro e Aço (Siderurgias), Aplicações de Revestimento, Pasta e Papel, Alimentar e de Bebidas, Processamento de Madeira, Outra Produção
Outra combustão estacionária	Serviços, Doméstica, Agricultura e Pescas
Emissões fugitivas	Emissões fugitivas
Solventes	Uso doméstico de solventes, Asfaltamento de estradas, Aplicações de Revestimento, Desengorduramento, Limpeza a seco, Produtos Químicos, Impressão, Outros usos de solventes e de produtos
Transporte rodoviário	Transporte rodoviário
Transporte Marítimo	Navegação nacional
Aviação	Aviação internacional e doméstica LTO (Landing and Take Off)/civil
Não rodoviário	Transporte Ferroviário, Combustão Agricultura e Pescas, Outras fontes móveis
Tratamento de resíduos	Aterros, Compostagem e Digestão Anaeróbia, Incineração, Gestão de Águas Residuais, Outros: queima biogás e incêndios áreas urbanas
Agropecuária	Fermentação Entérica, Gestão de Efluentes pecuários
Agricultura outros	Cultivo do arroz, Aplicação de fertilizantes inorgânicos e orgânicos de diferentes origens, Emissões indiretas-Solos agrícolas, Operações a nível das explorações agrícolas, Cultivo de culturas, Queima de resíduos agrícolas no campo, Aplicação Corretivos calcários e Ureia
Natural	Incêndios florestais, Emissões biogénicas de COVNM
Produção de energia elétrica e calor	Produção de energia elétrica e calor

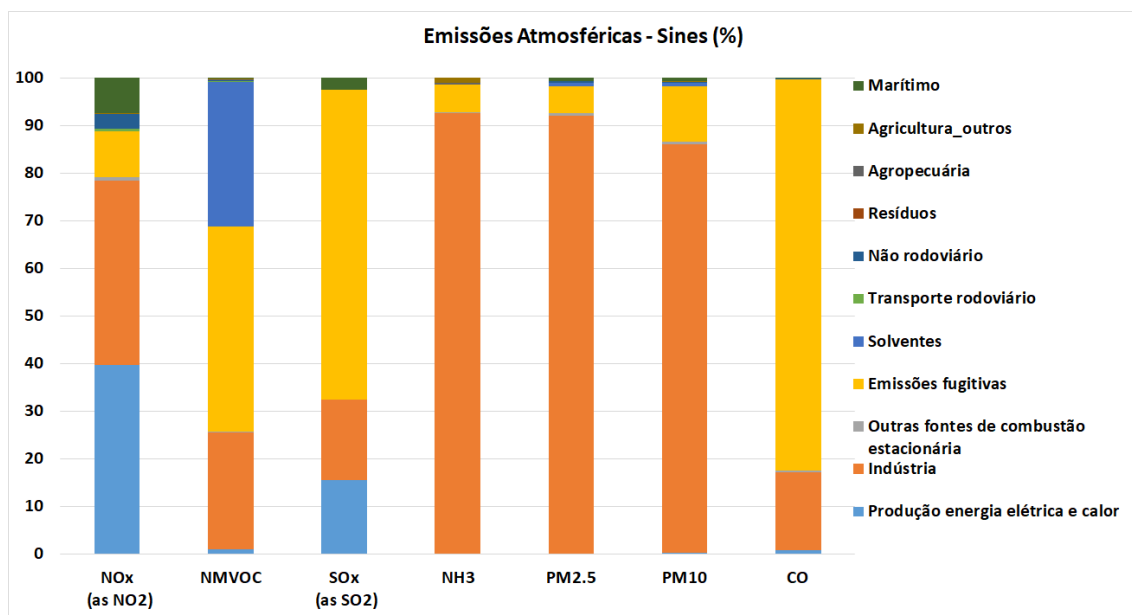


Figura 4.27 - Emissões atmosféricas do concelho de Sines nos diferentes setores de atividade (2019)

Quadro 4.46 - Emissões atmosféricas por poluente para o concelho da área de estudo (APA, 2021)

CONCEL HO	NO ₂ (t/ano)	COV (t/ano)	SO ₂ (t/ano)	NH ₃ (t/ano)	PM _{2.5} (t/ano)	PM ₁₀ (t/ano)	CO (t/ano)
Sines	7.052,9	8.409,2	6.873,8	3.100,5	4.894,6	5.313,3	53.653,3

Analisando o Quadro anterior, em termos de valores de emissões atmosféricas totais, destacam-se as emissões de CO, com um total de 53.653 toneladas, no ano de 2019.

Pela informação apresentada na figura anterior, verifica-se que as principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos no concelho de Sines, de entre o conjunto de poluentes analisados, são a indústria e as emissões fugitivas. A indústria contribui, no concelho de Sines, para 93%, 92% e 86% para as emissões de NH₃, PM_{2.5} e PM₁₀. Relativamente aos NMVOC, as emissões fugitivas (43%), o uso de solventes (30%) e a indústria (24%) constituem as principais fontes emissoras deste poluente, sendo que, o uso de solventes ocorre maioritariamente em indústrias. As emissões de NO₂ provêm principalmente da produção de energia elétrica e calor e da indústria, enquanto as emissões de SO₂ e CO provêm maioritariamente de emissões fugitivas, que habitualmente são originadas a partir de atividades industriais.

4.9.4 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE LOCAL

A avaliação da qualidade do ar é efetuada através da comparação dos valores de concentração medidos na Estação suburbana industrial de Monte Chãos (localizada a

cerca de 4 km da área de estudo), da Rede de Monitorização da Agência Portuguesa do Ambiente, com os valores legislados no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação e apresentados anteriormente. Esta estação (**Error! Reference source not found.**), encontra-se implantada na zona do Alentejo Litoral, uma zona de características similares às da área de implantação do projeto em estudo no que diz respeito à geografia, relevo do terreno, e ao clima.

É de referir ainda que existem outras estações na proximidade da área de estudo, nomeadamente: Monte Velho (rural de fundo), Santiago do Cacém (urbana industrial) e Soneta (rural industrial).

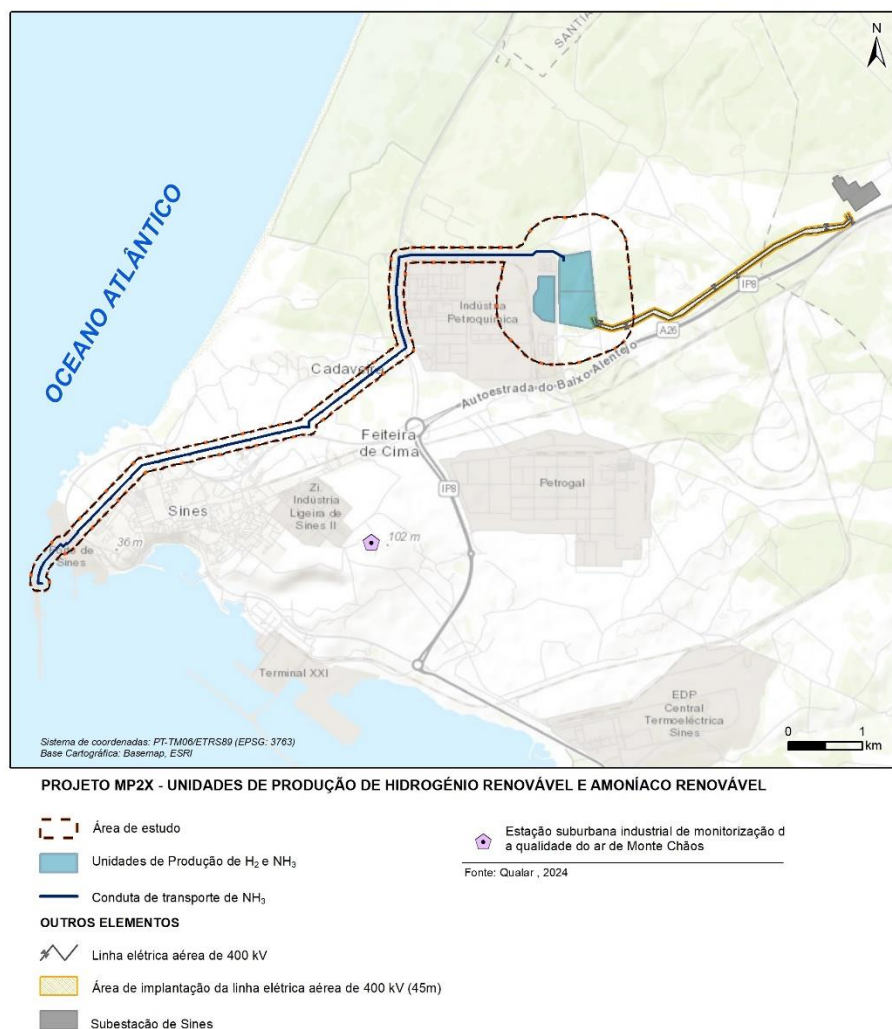


Figura 4.28 - Localização da estação de monitorização da qualidade do ar suburbana industrial de Monte Chãos

Ainda relativamente ao local da estação suburbana de Monte Chãos, na figura seguinte encontra-se representa a rosa dos ventos (para o período 1998-2021), sendo possível verificar uma predominância dos ventos provenientes de norte e noroeste.

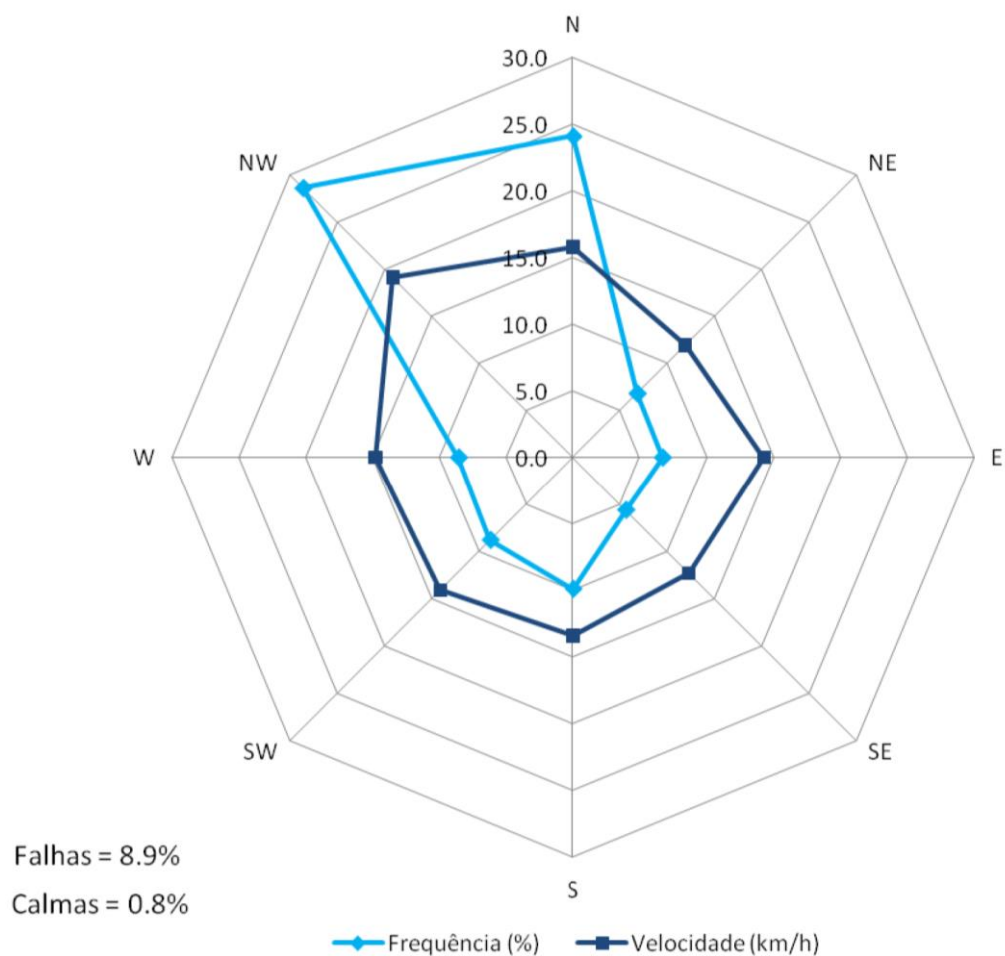


Figura 4.29 - Rosa dos ventos (período 1998-2021) para o local de Sines – Monte Chãos

Para efeitos de caracterização da situação atual foram utilizados os resultados das monitorizações na Estação suburbana industrial de Monte Chãos efetuadas num período de 5 anos, de 2019 a 2023 (ano mais recente com dados disponíveis no site da APA), sintetizados nos gráficos da **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.** e **Error! Reference source not found.**.

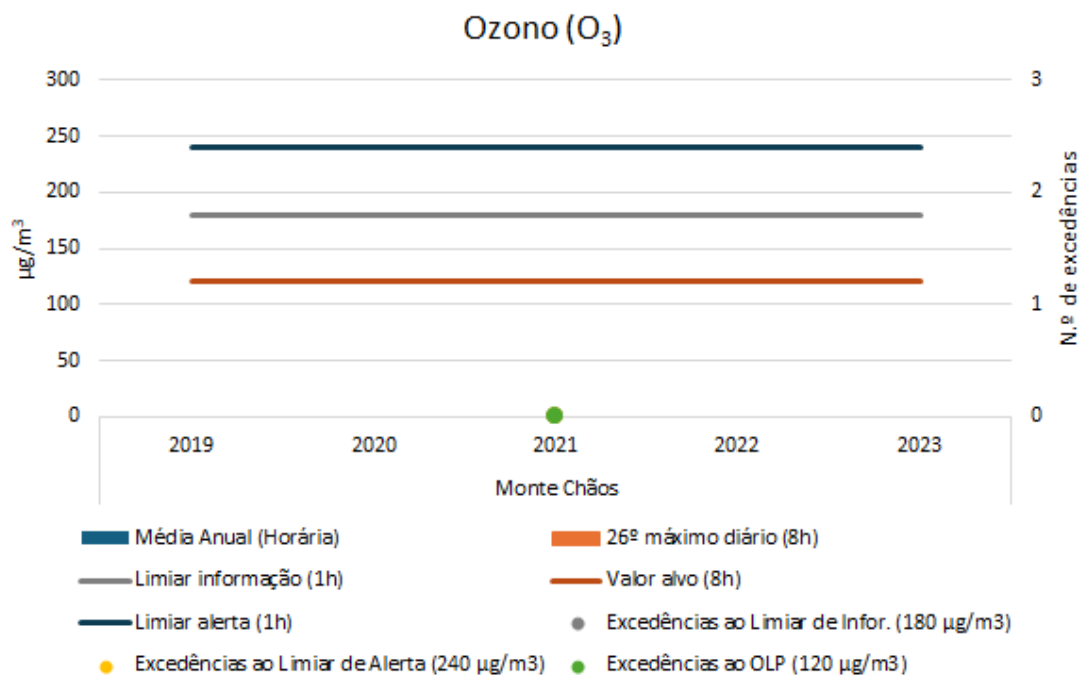


Figura 4.30 - Monitorização da qualidade do ar do poluente O_3 na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023)

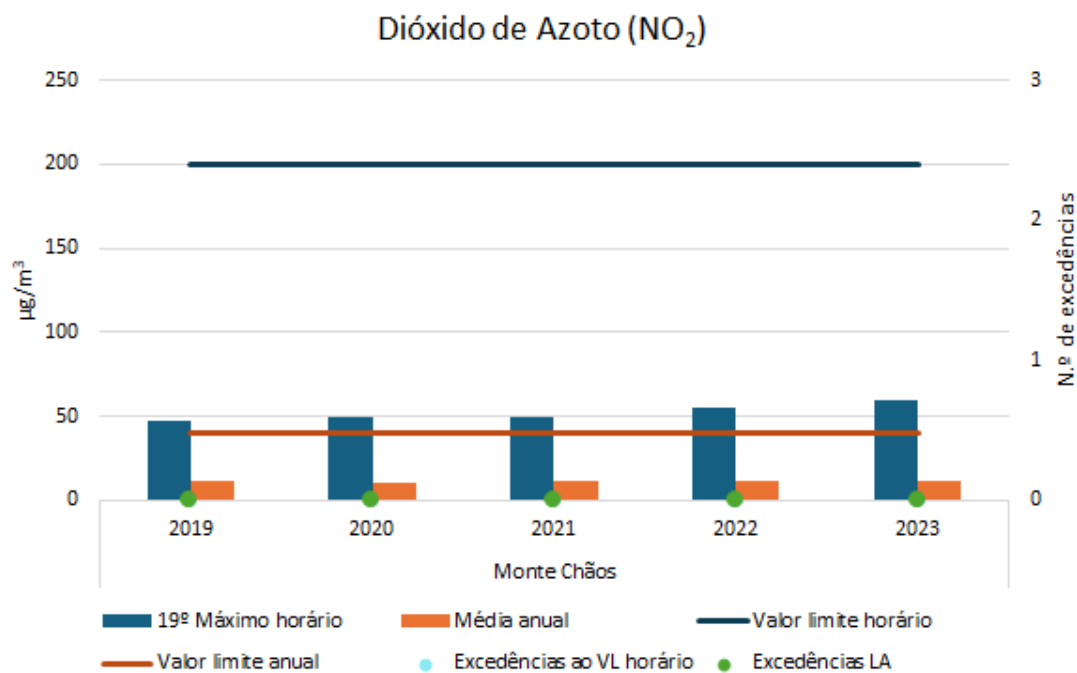


Figura 4.31 - Monitorização da qualidade do ar do poluente NO_2 na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023)

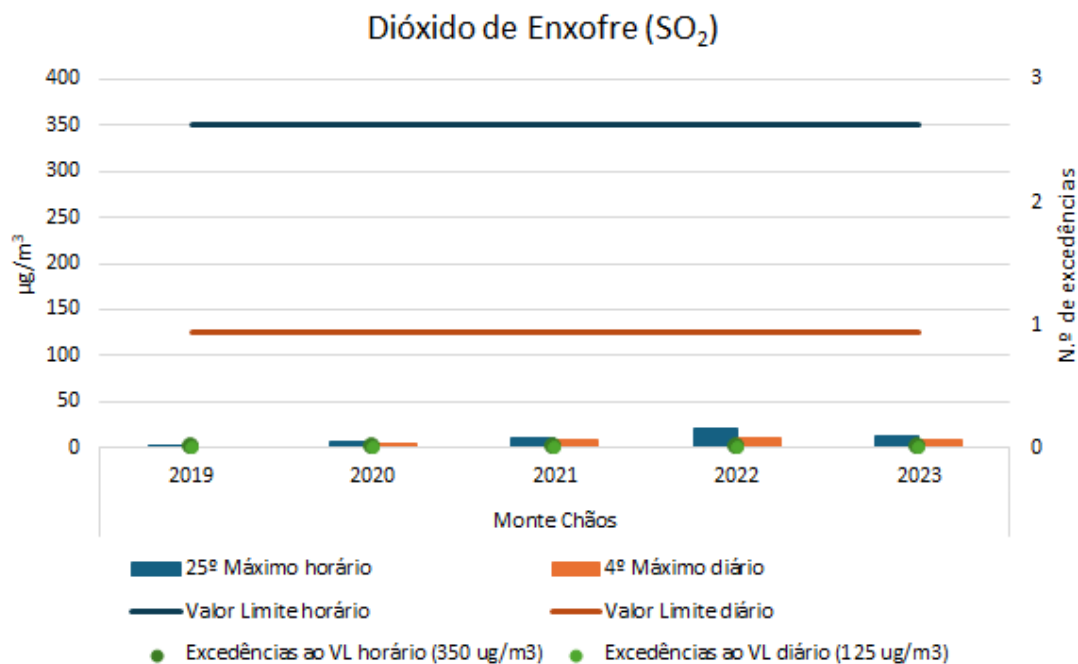


Figura 4.32 - Monitorização da qualidade do ar do poluente SO₂ na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023)

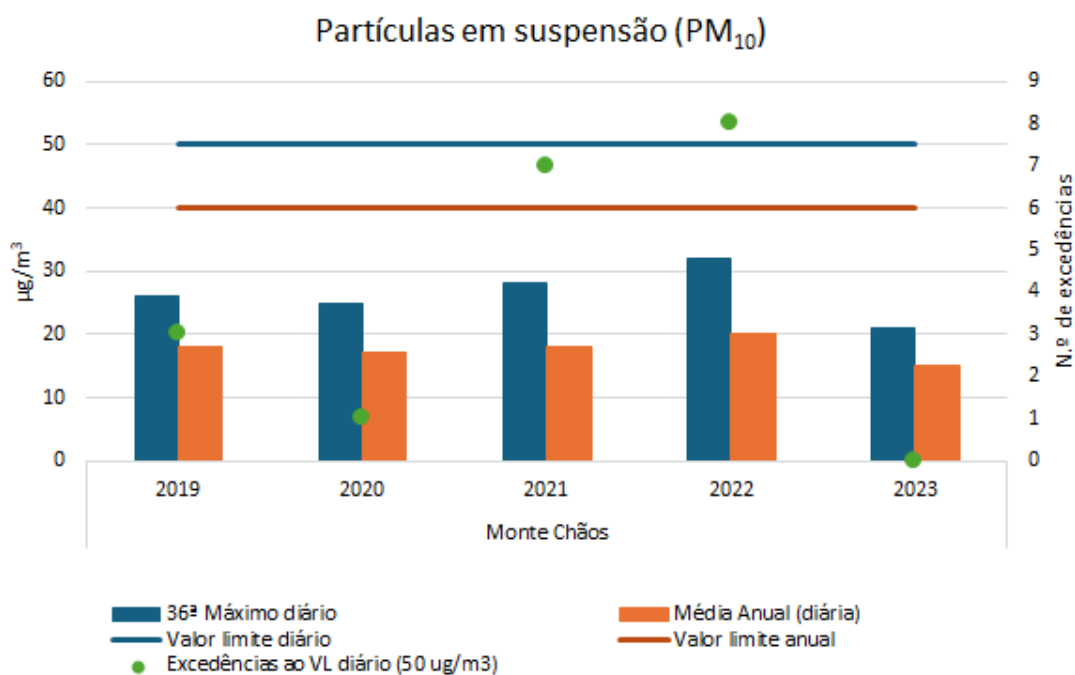


Figura 4.33 - Monitorização da qualidade do ar do poluente PM₁₀ na estação Suburbana industrial de Monte Chãos (2019-2023)

Os resultados das monitorizações realizadas na Estação Suburbana industrial de Monte Chãos demonstram que:

- O O_3 apenas apresenta dados para o ano de 2021, no entanto em todas as monitorizações realizadas os valores apresentados são nulos (0). Importa destacar que este poluente não é emitido diretamente pelas fontes locais, mas gerado na atmosfera, por ação da radiação solar, em combinação com NO_2 e Compostos Orgânicos Voláteis, que são emitidos em fontes muito afastadas da zona onde o ozono se regista;
- As concentrações máximas horárias e médias anuais são inferiores aos respetivos valores limite de proteção da saúde humana para o NO_2 ($200 \mu g.m^{-3}$ e $40 \mu g.m^{-3}$, respetivamente). Salienta-se a inexistência de medições de baixa eficácia horária, tendo-se registado, nos 5 anos de referência, eficiência horária superior a 97%;
- As concentrações máximas horárias e médias anuais, em todos os anos de análise, são inferiores aos respetivos valores limite de proteção da saúde humana para o SO_2 ($350 \mu g.m^{-3}$ e $125 \mu g.m^{-3}$, respetivamente), não se tendo excedido em nenhum período. Salienta-se que, excetuando-se o ano de 2021, que apresenta uma eficiência horária de 77%, os restantes anos de análise (2019, 2020, 2022 e 2023), apresentam medições de baixa eficácia horária (<75%);
- As concentrações máximas diárias e médias anuais diárias de PM_{10} são inferiores aos valores limite legislado para todo o período de análise ($50 \mu g.m^{-3}$ e $40 \mu g.m^{-3}$, respetivamente). No entanto, à exceção de 2023, ocorreram excedências, nomeadamente, 3 excedências em 2019, 1 em 2020, 7 em 2021 e 8 em 2022, contudo, em número de dias inferior ao permitido (35 dias).

4.9.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência da implementação do projeto, tendo em conta o crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da região, prevê-se que haja um aumento do número de instalações industriais e da atividade portuária, com consequente aumento de fontes emissoras, do tráfego rodoviário e do tráfego marítimo.

De realçar, contudo, a tendência na introdução de tecnologias mais limpas nos diversos sectores de atividade, para a qual contribui o Projeto em análise, que poderão conduzir a uma evolução favorável dos níveis de qualidade do ar, através da redução nas emissões de poluentes.

4.10 SOCIOECONOMIA

4.10.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

No presente item analisam-se, de forma dirigida, os principais aspetos de natureza social, cultural e económica que influenciam as características gerais do uso e ocupação do território da região em estudo.

As unidades de produção de H₂ e NH₃ renováveis, e respetiva conduta, localizam-se no **Concelho de Sines, Distrito de Setúbal**.

Do ponto de vista da divisão territorial (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), conforme se pode observar na Figura 4.34, o concelho de Sines pertence à NUT III – Alentejo Litoral, NUT II – Região Alentejo e NUT I - Portugal Continental.

Quadro 4.47 - Divisão Administrativa

NUT I	NUT II	NUT III	Concelhos	Freguesias
Portugal Continental	Região Alentejo	Alentejo Litoral	Sines	Sines

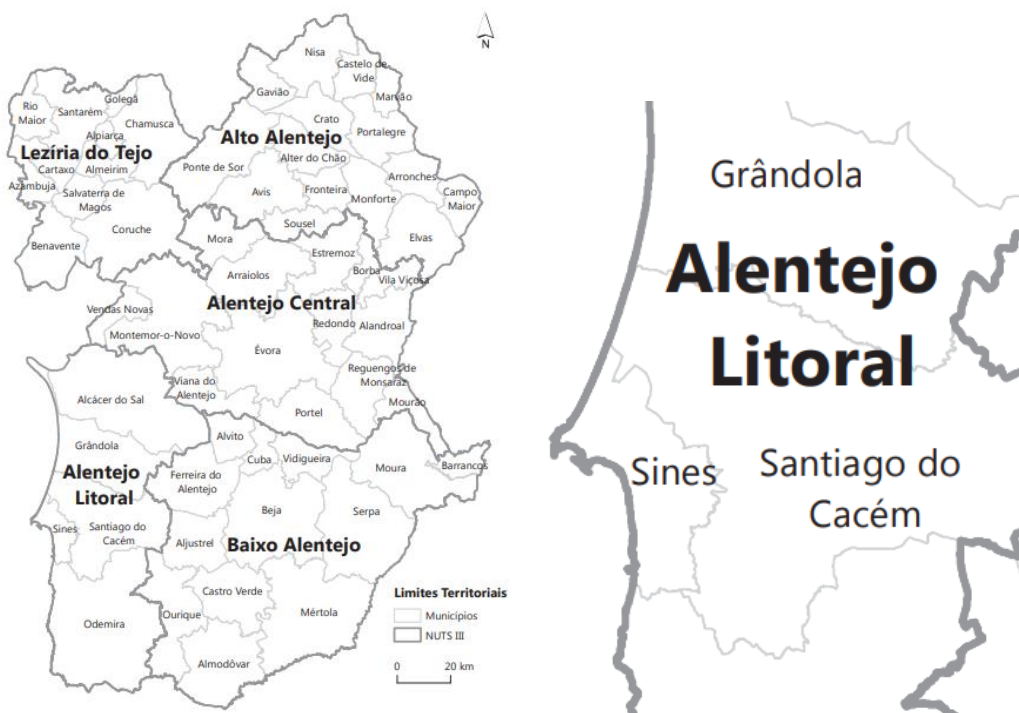
A caracterização socioeconómica desenvolvida no âmbito do presente capítulo teve por objetivo avaliar as características da área de estudo quanto à sua inserção regional, dando enfoque aos aspetos demográficos e de atividade produtiva, por forma a permitir interpretar a realidade socioeconómica da região em estudo.

A informação apresentada baseia-se na análise do quadro sociodemográfico e económico do concelho de Sines, na freguesia de Sines. As escalas de abordagem serão efetuadas a dois níveis distintos: um primeiro, mais geral, que terá como referência o concelho e a freguesia, e um segundo, mais detalhado, onde se fará a análise ao nível mais local.

A informação de base utilizada na caracterização social e económica é proveniente de informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), em particular no que respeita aos dados compilados nos Anuários Estatísticos Regionais, bem como nos Recenseamentos Gerais da População e da Habitação (2001, 2011 e 2021), e no PDM, assim como nos levantamentos de campo efetuados.

4.10.2 CARATERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO

Conforme já referido, as **Unidades de Produção de H₂ e NH₃, e respetiva conduta**, irão localizar-se no concelho de Sines. Do ponto de vista da divisão territorial (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), o concelho em apreço pertence à NUT III - Alentejo Litoral, à NUT II - Região do Alentejo e NUT I - Portugal Continental (Figura 4.34).



Fonte: SNIG

Figura 4.34 - NUTS II e III

A **Região do Alentejo** é uma região ou unidade territorial para fins estatísticos de nível II (NUTS II), de Portugal, que compreende os (extintos) distritos de Portalegre, Évora, Beja e a parte sul do distrito de Santarém e de Setúbal. É limitada a norte e a Noroeste com a Região Centro, a sul com a Região do Algarve, a este com Espanha e a Oeste com a Área Metropolitana de Lisboa e o Oceano Atlântico.

Tem uma área de 31.603 km² (34,3% do Continente) e uma população de 704.533 habitantes (Censos de 2021), correspondendo a 7,1% de Portugal Continental e a 6,8% do Estado-nação português. Esta região compreende 5 sub-regiões ou unidades de nível III (NUTS III), entre as quais o Alentejo Litoral, onde se insere o projeto em avaliação, 58 municípios e 299 freguesias.

Por sua vez, a **Sub-Região do Alentejo Litoral** é uma sub-região portuguesa situada no sudoeste do país, constituída por 5 concelhos, entre os quais Santiago do Cacém e Sines, que se subdividem em 31 freguesias, totalizando uma área de 5.308 km². Em termos de residentes, a sub-região em apreço apresenta uma densidade populacional inferior à média nacional, cerca de 18 hab/km².

O concelho de **Sines** representa o maior núcleo urbano da sub-região Alentejo Litoral, com uma área de 203,30 km² e 14.200 habitantes (Censos 2021), subdividindo-se em 2

freguesias: **Sines** e Porto Covo. Este é limitado a norte e leste pelo município de Santiago do Cacém, a sul por Odemira e a Oeste pelo Oceano Atlântico.

O concelho em apreço, onde se localizará a Unidade Industrial, assume relevância industrial e económica indiscutível para o país, destacando-se neste concelho a presença da indústria, com destaque para o seu porto e plataforma industrial que são cruciais para a economia portuguesa.

Contudo, e apesar da importância da área industrial no concelho, este também se destaca pelo seu lado natural, essencialmente costeiro, representado fundamentalmente pela paisagem natural, protegida pelo Parque Natural do Sudeste Alentejano e Costa Vicentina.

4.10.2.1 POTENCIALIDADES DO CONCELHO DE SINES

O concelho de Sines encontra-se numa situação geográfica privilegiada para o desenvolvimento de diversas atividades, destacando-se o seguinte:

- Porto multifacetado situado no cruzamento de importantes rotas comerciais marítimas;
- O mais importante complexo portuário do país, no que diz respeito ao total de carga movimentada no conjunto dos seus terminais (granéis sólidos, granéis líquidos, carga geral e carga contentorizada);
- Único terminal de gás natural liquefeito do país;
- Principal porto de pesca do Alentejo, que sustenta uma importante indústria de congelados de peixe;
- Um dos poucos portos de recreio do Alentejo;
- Pólo da Universidade de Évora, vocacionado para o estudo de Biologia Marinha;
- Importante potencial para aquacultura, comprovada por estudos realizados e por algumas unidades produtivas já instaladas no concelho;
- Valor turístico do concelho relacionado com as suas praias e com a paisagem e beleza da sua faixa costeira;
- Centro energético nacional;
- Cidade cosmopolita, multicultural e de economia diversificada, com dinamismo demográfico.

Em termos de economia digital, o cabo submarino transatlântico do consórcio EllaLink liga Fortaleza, no Brasil, a Sines, em Portugal, proporcionando um nível de conectividade internacional sem precedentes entre os dois continentes, com aplicações na economia e na ciência. Junto à "*landing station*" e ao "*data center*" do cabo, na Zona Industrial e

Logística de Sines, existe uma área especialmente dedicada ao acolhimento de empresas de base tecnológica, o SinesTECH - Parque de Inovação e Centro de Dados.

Em termos de energia, petroquímica, metalomecânica, Sines é o centro energético nacional e uma referência nacional a nível de produção energética destacando-se o seguinte:

- Única refinaria de petróleo do País (Galp);
- Dois parques eólicos;
- Duas grandes centrais de cogeração (Galp e Repsol);
- Um porto que abastece outras unidades de produção energética do país da sua matéria-prima.

Com a entrada em funcionamento do terminal de contentores em pleno, surgiu também uma oportunidade para um mercado em franca expansão: o mercado das energias renováveis.

Sines tem a capacidade para atrair indústrias que se dediquem a produzir estes equipamentos ligados às energias renováveis (aerogeradores, painéis solares, células de hidrogénio, entre outros), a reproduzir esta tecnologia e a exportá-la através do porto de contentores para o resto do mundo. Tem zonas industriais com disponibilidade de espaços e que podem acolher este tipo de unidades fabris, tem mão-de-obra qualificada com cultura industrial e centros, escolas e empresas de transferência de tecnologia e formação.

O concelho de Sines tem uma localização privilegiada para unidades de transformação de biodiesel e bioetanol, devido à abundância de espaços industriais e ao seu porto de águas profundas.

Em relação à indústria química e petroquímica Sines é uma referência. Tal acontece, essencialmente, por estarem localizadas no concelho a maior refinaria do país (Galp) e uma petroquímica que é, também, uma das maiores do seu género em Portugal, a Repsol. Air Liquide e Indorama são outras empresas instaladas em Sines.

Sines apresenta ainda uma indústria de metalomecânica bastante desenvolvida, bastante capacitada e habituada à concorrência externa. A experiência adquirida na construção e manutenção do complexo industrial do concelho tem aplicabilidade em mercados externos.

Sines tem ainda excelentes condições para o estabelecimento de empresas de construção civil. O porto de contentores é uma porta aberta à exportação por empresas a ele ligadas.

Os serviços também evidenciam considerável desenvolvimento, sobretudo as empresas que prestam serviços às grandes e médias indústrias instaladas, tais como cedência de mão-de-obra, formação, manutenção industrial, entre outras. São também de

referenciar algumas empresas relacionadas com os transportes, logística e armazenagem, que detêm alguma expressão no concelho, e também o facto de a maioria das instituições financeiras - com destaque para o setor bancário - terem representação em Sines.

A restauração é um setor muito relevante, e o turismo tem uma representação privilegiada no tecido empresarial sinense, sendo a cidade mais vocacionada para o turismo de negócios e Porto Covo para o turismo de lazer.

Sines tem dinâmica muito própria caracterizada por uma procura muito distinta dos demais concelhos desta sub-região, onde se destacam o turismo de negócios, náutico, gastronómico e de eventos.

O turismo de negócios é essencialmente relacionado com o complexo industrial e portuário, que mantém uma procura constante de locais de acolhimento durante todo o ano e com incrementos sensíveis em alturas de grandes obras ou paragens das maiores unidades industriais.

O turismo relacionado com o mar, com a prática de desportos náuticos, com a procura das praias de excelente qualidade, são também uma constante, sendo prova disso as empresas de animação turística existentes ligadas ao mar e o historial de provas de desportos náuticos já realizadas.

De referir que Sines tem um dos poucos portos de recreio do Alentejo e também paisagens de elevada beleza, destacando-se o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e da Costa Vicentina.

4.10.3 POPULAÇÃO

4.10.3.1 DINÂMICA POPULACIONAL

A presente análise incide sobre os dados da população residente na Região do Alentejo, na Sub-Região do Alentejo Litoral e no concelho e freguesia de Sines.

São apresentados os dados referentes aos três últimos censos nacionais (2001, 2011 e 2021), para todas as unidades territoriais em apreço (regiões, sub-regiões, concelho e freguesia). São ainda indicados os valores da densidade populacional e a taxa de variação intercensitária.

Quadro 4.48 - População Residente, Densidade populacional e Taxa de variação intercensitária

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE (Nº)			ÁREA (KM ²)	DENSIDADE POPULACIONAL (Nº HABITANTES / KM ²)			TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)	
	2001	2011	2021		2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021
Região do Alentejo	776.585	757.302	704.533	31.603	24,6	24,0	22,3	-2,5	-7,0
Sub-Região do Alentejo Litoral	99.976	97.925	96.442	5.308	18,8	18,4	18,2	-2,1	-1,5
Sines (Concelho)	13.577	14.238	14.198	203,30	66,8	70,0	69,8	4,9	-0,3
Sines (Freguesia)	12.461	13.200	13.107	150,24	82,9	87,9	87,2	5,9	-0,7

Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021;

O concelho de Sines, com uma área de 203,3 km², tem uma população residente de 14 198 habitantes, de acordo com os últimos Censos (2021).

Em termos de **dinâmica populacional**, verifica-se que entre os Censos de 2001 e 2011, registou-se uma diminuição da população residente, em todas as unidades territoriais em análise, à exceção do concelho e freguesia de Sines, onde se verificou um aumento da população.

No período intercensitário seguinte, ou seja, entre 2011 e 2021, verifica-se que, desta vez, todas as unidades administrativas apresentaram uma diminuição da população residente, sendo esta mais expressiva na região do Alentejo e menos significativa a nível concelho.

Ao nível mais local, verifica-se que a freguesia em análise seguiu uma tendência semelhante à do respetivo concelho.

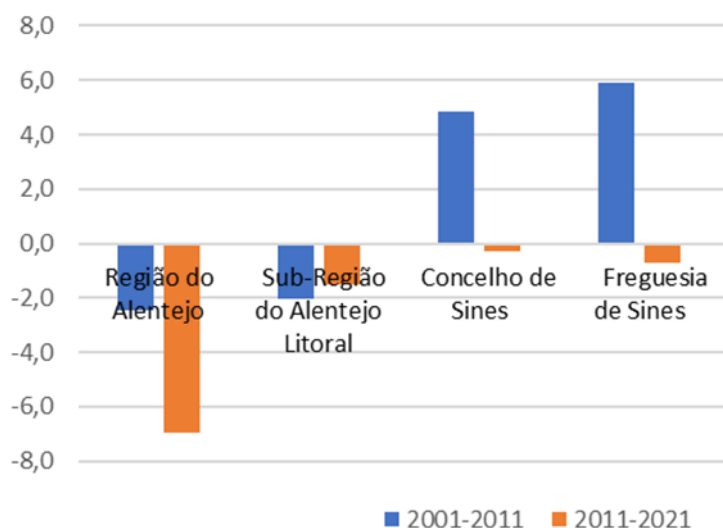


Figura 4.35 - Taxa de variação da população residente (2001-2011) e (2011-2021)

4.10.3.2 DENSIDADE POPULACIONAL E ESCALÕES DE DIMENSÃO POPULACIONAL

A **densidade populacional** tem vindo a variar, naturalmente, na mesma dimensão da variação populacional. O concelho de Sines tinha, à data dos últimos Censos, uma densidade populacional na ordem dos 69,8 hab./km², valor bastante superior à média da Região do Alentejo, em que este valor se situava nos 18,2 hab./km².

Quanto à freguesia intersetada, verifica-se que a densidade populacional é mais elevada do que a do respetivo concelho. Com efeito, a densidade populacional da freguesia de Sines era, em 2021, de 87,2 hab./km² enquanto a do concelho era de 69,8 hab./km².

Em relação à **distribuição da população segundo o escalão de dimensão populacional**, em 2021, verifica-se que em Sines grande parte da população reside em aglomerados com 10.000 a 19.999 habitantes.

Ao nível da freguesia, esta segue a mesma tendência do concelho em que está inserida, com a maioria da população a residir em aglomerados com 10.000 a 19.999 habitantes.

Quadro 4.49 - Distribuição da população residente em lugares censitários segundo o escalão de dimensão populacional

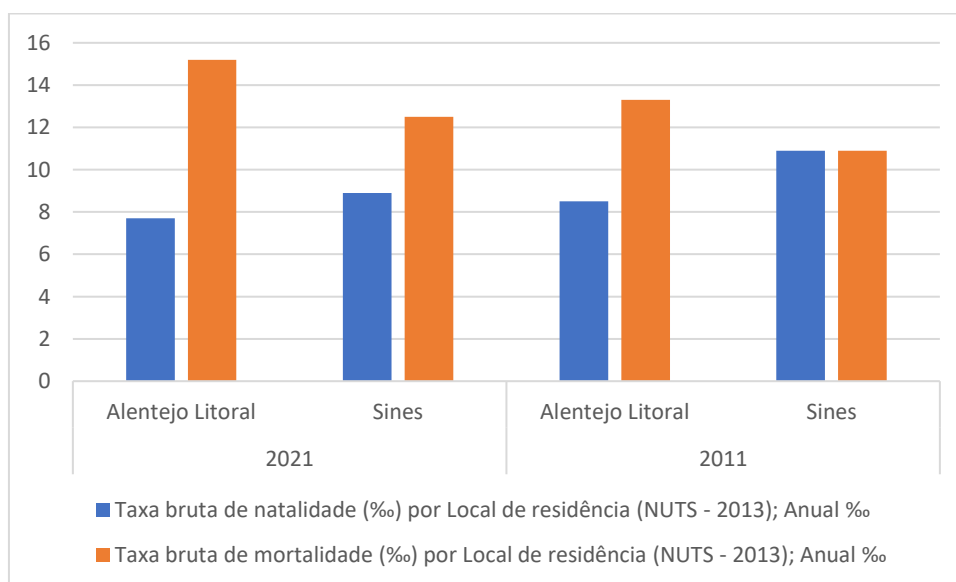
UNIDADE TERRITORIAL	MENOS DE 2 000 HAB.	2 000-4 999 HAB.	5 000-9 999 HAB	10 000-49 999 HAB	50 000-99 999 HAB	POP. ISOLADA, EMBARCADA E CORPO DIPLOMÁTICO
Sines (Concelho)	1.288	0	0	12.499	0	411
Sines (Freguesia)	390	0	0	12.499	0	218

Fonte: INE Censos 2021

4.10.3.3 TAXA DE NATALIDADE E TAXA DE MORTALIDADE

De acordo com os dados do INE, verifica-se que tanto em 2011, como em 2021, a **Taxa de Natalidade** no concelho em apreço é inferior à **Taxa de Mortalidade**.

Esta situação acompanha a tendência nacional, e da região do Alentejo, e justifica-se pelo acentuado envelhecimento populacional do País, um problema de dimensões graves principalmente nas regiões interiores de Portugal, e pela perda de população jovem, o que gera a inversão da pirâmide etária colocando em causa a renovação das gerações.



Fonte: INE, Base de Dados (2023)

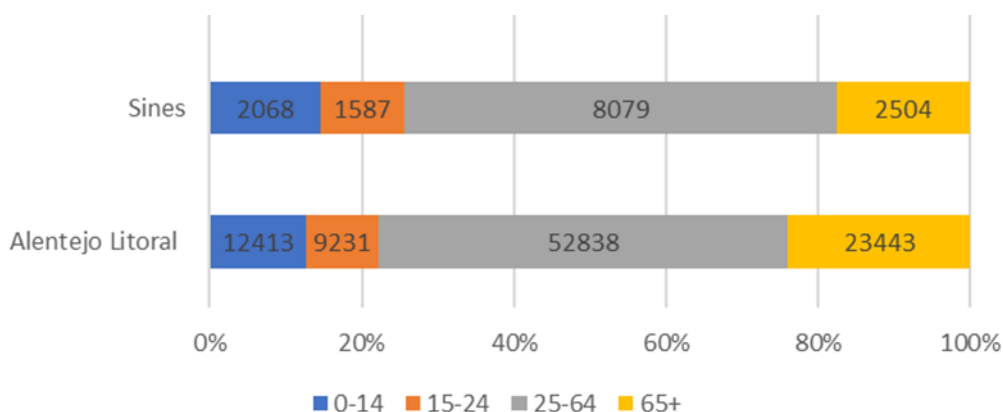
Figura 4.36 - Taxa de Natalidade e Taxa de Mortalidade, em 2011 e em 2021, na Sub-Região do Alentejo Litoral e no Concelho de Sines

Em 2021, no concelho de Sines, a Taxa de Natalidade situava-se nos 8,9‰ e a Taxa de Mortalidade nos 12,5‰, o que resultava num saldo fisiológico negativo e numa Taxa de Excedente de Vidas de -3,6‰.

Assim, este concelho apresentava em 2021 saldo negativo, acompanhando assim a tendência nacional.

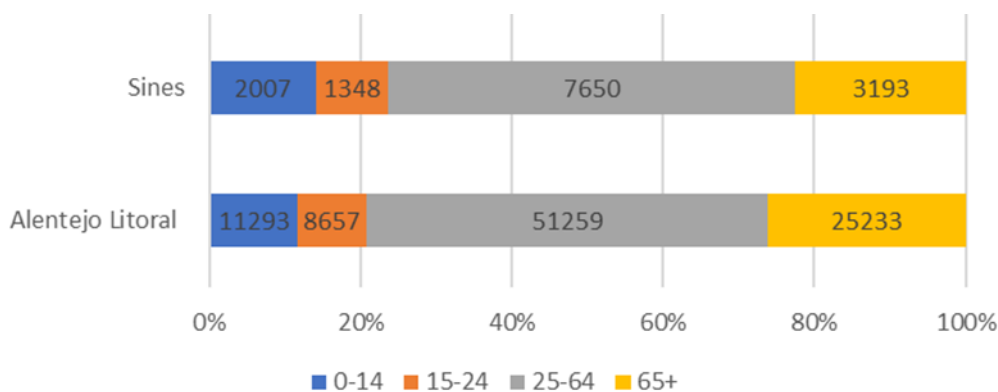
4.10.3.4 GRUPOS ETÁRIOS E ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO

Analisando a população residente nas unidades territoriais em estudo e decompondo o volume populacional identificado nos diversos **grupos etários** que o constituem, é possível aferir que, entre 2011 e 2021, existiu, de um modo geral, uma diminuição do peso do grupo etário dos mais jovens e um aumento do peso do grupo dos mais idosos (65 e mais anos).



Fonte: INE, Censos 2011

Figura 4.37 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2011 (%)



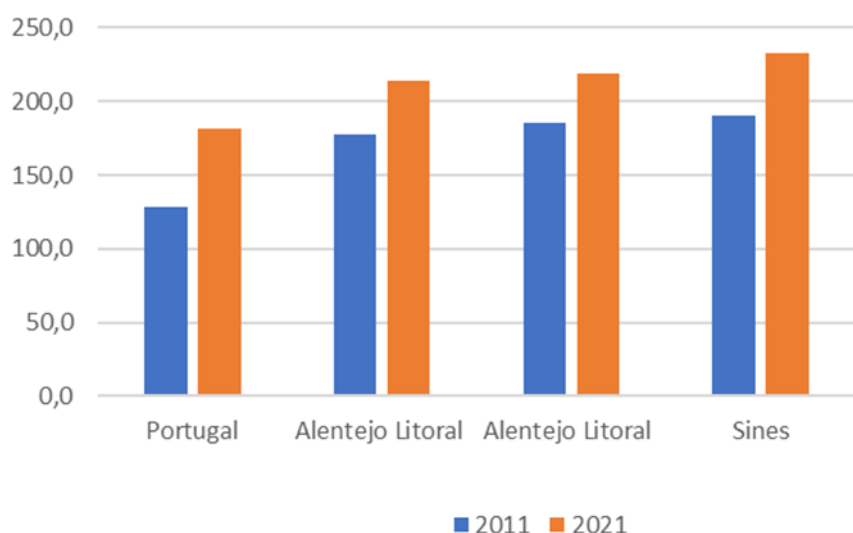
Fonte: INE, Censos 2021

Figura 4.38 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2021 (%)

De facto, um dos problemas com que os concelhos fora dos grandes aglomerados urbanos se deparam é o envelhecimento, mais ou menos acentuado, da população na base da pirâmide. No caso do concelho em apreço, este não é exceção, sendo que registou um decréscimo da população jovem, até aos 24 anos, entre 2011 e 2021. Em contrapartida, a representatividade da população com 65 e mais anos aumentou, em todas as unidades territoriais, de forma mais ou menos gravosa.

A redução do peso das classes etárias mais jovens, mais do que o aumento da representatividade da população mais idosa, tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso, constituindo um grave problema atual para a renovação das gerações e ao nível dos custos sociais.

Com efeito, o Índice de Envelhecimento no concelho em apreço apresentou, entre 2011 e 2021, um agravamento geral, que refletiu a tendência nacional (181,3 em 2021) e também da Região do Alentejo (214,1 em 2021). Em 2021, os valores mais elevados registaram-se no concelho de Sines (Figura 4.39).



Fonte: INE, Censos 2011 e Censos 2021

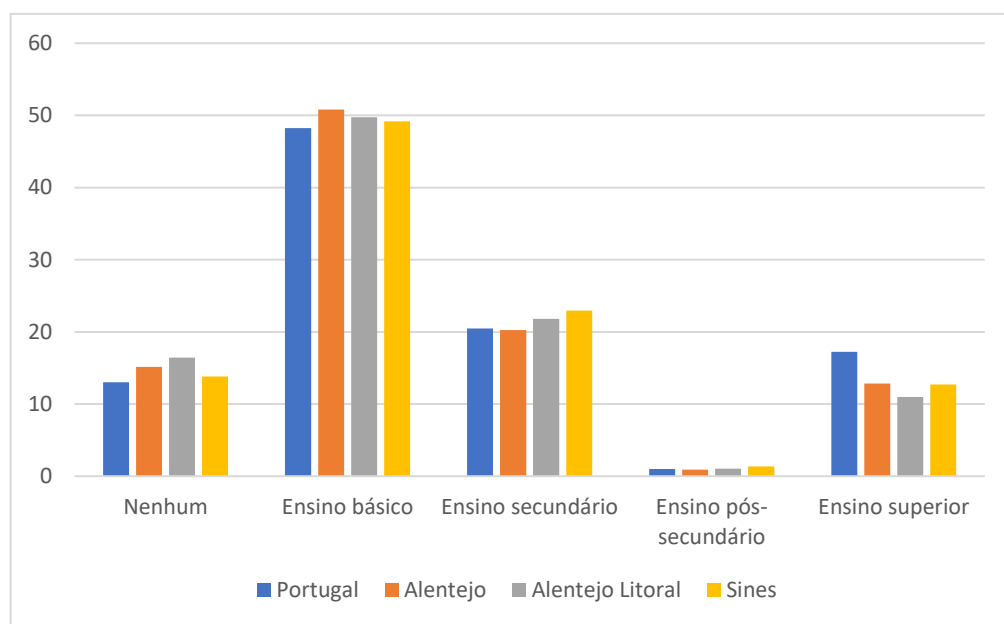
Figura 4.39 - Índice de Envelhecimento, 2011 e 2021

4.10.3.5 NÍVEL DE INSTRUÇÃO

Relativamente à condição social da população perante o emprego, a análise do grau de instrução da população residente permite conhecer a qualificação da mão-de-obra do concelho e freguesia em estudo, sendo um dos indicadores chave a Taxa de Analfabetismo.

Atualmente, a percentagem de população residente sem nenhum nível de instrução é de 13,8% no concelho de Sines, ligeiramente superior à média nacional (13%) e inferior à Região do Alentejo (15,1%).

No que respeita aos níveis de instrução, verifica-se que a esmagadora maioria da população residente no concelho em análise apresenta, como nível de formação, o Ensino Básico e o Ensino Secundário (Figura 4.40).



Fonte: INE, Censos 2021

Figura 4.40 - População Residente Segundo o Nível de Ensino Atingido, em 2021 (%)

O nível de instrução da população residente no concelho em análise reflete-se na qualificação da mão-de-obra que, por sua vez, tem consequências ao nível da Taxa de Atividade, da Taxa de Desemprego e da repartição da população ativa por sectores de atividade económica.

4.10.3.6 ATIVIDADE E EMPREGO

Em termos de atividade e emprego, de acordo com os últimos Censos (2021), a **Taxa de Atividade** da população residente em Sines era de 48,1%, valor ligeiramente superior ao registado para o continente (46,6%) e para a Região do Alentejo (44,6%).

No entanto, destaca-se a freguesia de Sines, onde a percentagem de população ativa é de 48,4%, superior aos níveis administrativos superiores (Quadro 4.50).

Comparando os dados dos Censos de 2011 com os Censos 2021, verifica-se que a evolução em termos de taxa de atividade tem sido negativa para todas as unidades territoriais em análise, à exceção da sub-região do Alentejo Litoral, onde se observou um ligeiro aumento.

Quadro 4.50 - Taxa de Atividade da População Residente

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE ATIVIDADE 2011 (%)	TAXA DE ATIVIDADE 2021 (%)	TAXA DE DESEMPREGO 2011 (%)	TAXA DE DESEMPREGO 2021 (%)
Sines (Concelhos)	50,9	48,1	9,7	8,2
Sines (Freguesia)	51,3	48,4	9,6	8,3

Fonte: INE Censos 2011 e Censos 2021

Relativamente ao desemprego, entre 2011 e 2021, a **Taxa de Desemprego** em todo o país registou uma tendência decrescente, contrariando a tendência de agravamento sentida na década anterior. As unidades territoriais em apreço não foram exceção e acompanharam esta tendência, observando-se que a taxa de desemprego diminuiu, de forma mais ou menos significativa, em todas as unidades geográficas, no último período intercensitário.

Segundo os últimos dados do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), referentes ao mês de agosto de 2024, no concelho de Sines, o número de desempregados era de 325 pessoas, entre as quais, 76 estão desempregadas há mais de um ano. Dos desempregados registados no concelho, 305 estão à procura de um novo emprego e os restantes 20 estão à procura do primeiro emprego.

Os desempregados registados no município em apreço, segundo o IEFP, correspondem, maioritariamente, a pessoas com idades compreendidas entre os 35 e 54 anos. Em termos de nível de escolaridade, os desempregados mais representados têm o nível secundário (23,0%), ou nenhum (22%), sendo os restantes distribuídos de forma similar pelos outros nível de escolaridade.

4.10.3.7 ATIVIDADES ECONÓMICAS

Setores de Atividade

De acordo com os Censos 2021, a maior parte da população de Sines está empregada no Setor Terciário (72,6%).

O Setor Primário é muito pouco representado na área em estudo, situando-se abaixo dos 10%, no caso do concelho de Sines, 3,3% da população ativa.

Quanto ao Setor Secundário, este é importante, empregando cerca de 20% da população ativa.

Em relação à freguesia, verifica-se que a mesma acompanha a tendência verificada no concelho a que pertence, com o setor terciário a empregar a maioria da população ativa.

Assim, verifica-se que ao nível local, a maior parte da população encontra-se empregada no Setor Terciário com valores elevados relativamente à Região do Alentejo (68,7%).

Em termos de evolução na última década (entre 2011 e 2021), verifica-se o seguinte:

- O concelho de Sines, e respetiva freguesia, viram diminuir a percentagem da população empregada no Setor Primário;
- Todas as unidades territoriais em estudo viram diminuir a percentagem da população empregada no Setor Secundário;
- Todas as unidades territoriais em estudo viram aumentar a percentagem da população empregada no Setor Terciário.

Quadro 4.51 - População Empregada (%) Segundo o Sector de Atividade Económica

UNIDADE TERRITORIAL	SECTOR PRIMÁRIO (%)		SECTOR SECUNDÁRIO (%)		SECTOR TERCIÁRIO (%)	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Sines (Concelho)	3,6	3,3	31,4	24,1	65,0	72,6
Sines (Freguesia)	3,2	3,1	31,9	24,3	64,9	72,6

Fonte: INE Censos 2011 e 2021

De facto, a quebra da importância do sector primário na ocupação da população residente contrasta com um aumento, nos últimos anos, do sector terciário, devido, fundamentalmente, a um crescimento das atividades mais diretamente relacionadas com o consumo, designadamente o comércio, bem como os serviços de apoio à população. Esta é uma realidade que se verifica por todo o país.

CAE

Em termos de população empregada por CAE (2013), verifica-se que no concelho de **Sines** a grande maioria da população empregada trabalha no “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (15,2%), seguindo-se as “Indústrias transformadoras” (14,8%) e a “Administração pública e defesa; segurança” (10,4%). Na freguesia de **Sines**, as principais atividades económicas são as mesmas que as representadas ao nível do concelho, sendo a percentagem de população empregada de 15,4%, 15,1% e 10,3%, respetivamente.

Quadro 4.52 - População Empregada (%) Segundo a Atividade Económica (CAE Rev. 3)

ATIVIDADES ECONÓMICAS	CÓDIGO CAE	CONC. SINES (%)	FREG. SINES (%)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	A	3,3	3,1
Indústrias extrativas	B	0,2	0,2
Indústrias transformadoras	C	14,8	15,1
Elettricidade, gás, vapor, água quente e ar frio	D	1,2	1,2

ATIVIDADES ECONÓMICAS	CÓDIGO CAE	CONC. SINES (%)	FREG. SINES (%)
Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento gestão de resíduos e despoluição	E	0,4	0,5
Construção	F	7,4	7,3
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	G	15,2	15,4
Transportes e armazenagem	H	9,4	9,7
Alojamento, restauração e similares	I	7,1	6,3
Atividades de informação e comunicação	J	1,1	1,2
Atividades financeiras e de seguros	K	1,2	1,1
Atividades imobiliárias	L	0,6	0,6
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	M	3,6	3,6
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	N	6,4	6,7
Administração pública e defesa; segurança	O	10,4	10,3
Educação	P	5,9	6,0
Atividades de saúde humana e apoio social	Q	8,2	8,5
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	R	0,8	0,9
Outras atividades e serviços	S	1,9	1,9
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	T	0,7	0,6

Fonte: INE Censos 2021

Verifica-se assim que no concelho e freguesia em estudo as atividades que empregam maior número de população são o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos”, as “Indústrias Transformadoras” e a “Administração pública e defesa; segurança”. Esta realidade verifica-se em toda a região do Alentejo, sendo que nesta região, o setor mais representativo, em termos de população empregada, é também o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (15,6%), seguidas das “Indústrias Transformadoras” (11,5%) e das “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” (11,3%).

4.10.4 EMPRESAS E DINÂMICA EMPRESARIAL

Em termos de **empresas e dinâmica empresarial**, e observando o Quadro 4.53, o tecido produtivo da região em análise é caracterizado por um baixo número de empresas, quando comparado com as restantes regiões do país (Região do Alentejo 2,7 Empresas/km²).

Ao nível da sub-região, também quando comparada a densidade empresarial com a registada nacionalmente, o Alentejo litoral apresenta também uma baixa densidade empresarial (2,4 Empresas/km²)

No caso específico do município de Sines, onde se localizará o projeto em apreço, a densidade empresarial é superior à média regional e sub-regional (7,7 Empresas/km²).

A componente empresarial significativamente elevada de Sines, quando comparada à de outros municípios da região, e explicada, essencialmente, devido ao seu porto. O porto de Sines, devido aos seus terminais especializados e às acessibilidades marítimas, tem a capacidade de movimentar diversos tipos de mercadorias, sendo líder nacional no total de carga movimentada nos portos nacionais. A movimentação de mercadorias nesta região levou à promoção da instalação de um elevado número de indústrias.

Para além de indústrias ligadas ao comércio, o município de Sines, devido às suas características geofísicas, permitiu a instalação de empresas ligadas ao setor energético, sendo este a porta principal do abastecimento energético em Portugal, devido à receção de crude e gás natural.

Assim, o Porto de Sines, e respetiva Zona Industrial e Logística, que compreendem uma área de 2.000 ha, são uma plataforma logística de enorme relevância, de âmbito nacional e internacional com capacidade para receber os grandes atores dos setores marítimo-portuário, industrial e logístico.

Não apenas em termos de número de empresas, mas também em relação às pessoas ao seu serviço, o município de Sines supera, em média, a sub-região e a região em que está localizado (4,4 pessoas). Assim, observa-se que, além de haver mais empresas sediadas em Sines, estas também são de maiores dimensões, uma vez que empregam um número maior de pessoas.

Por fim, o Indicador de concentração do Valor Acrescentado Bruto (VAB), que resulta da diferença entre o valor da produção e o valor dos consumos intermédios, também é superior no município de Sines (53,30%).

Quadro 4.53 - Indicadores de Empresas (2020)

Unidade Territorial	Densidade de Empresas	Proporção de empresas individuais	Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço	Pessoal ao serviço nas empresas	Volume de negócios por empresa	Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas	Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas
	N.º/km ²	%	%	%	N.º	Milhares de euros	%	
Alentejo (Região)	2,7	68,3	99,9	96,8	2,6	211,1	7,50	6,36

Unidade Territorial	Densidade de Empresas	Proporção de empresas individuais	Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço	Pessoal ao serviço nas empresas	Volume de negócios por empresa	Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas	Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas
	N.º/km²	%	%	%	N.º	Milhares de euros	%	
Alentejo Litoral (Sub-Região)	2,4	71,3	99,9	96,4	3,2	230,3	30,44	20,87
Sines	7,7	66,5	99,9	94,9	4,4	847,3	64,4	53,30

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo (2020)

Em termos de **ramo de atividade económica das empresas**, verifica-se que em Sines, o ramo mais representado é o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos”, o que corresponde a 17,4% das empresas do município, o que vai de encontro ao observado no capítulo anterior, onde se verificou que a maioria da população do concelho está empregada neste ramo. A maior representação deste ramo de atividade no concelho de Sines evidencia também a importância já mencionada da movimentação de cargas nesta área, devido à presença do Porto de Sines, na área de estudo.

Para além deste ramo de atividade, o concelho de Sines também tem uma representação significativa de empresas ligadas a “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” e ao “Alojamento, restauração e similares”, o que corresponde a 16% e 13,9%, respetivamente, das empresas existentes do concelho.

Seguindo a agricultura, o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” e as empresas ligadas “Atividades administrativas e dos serviços de apoio”, 18,5% e 10,2%, respetivamente, correspondem aos outros dois ramos de atividade, com significância na área de estudo.

Ao nível das unidades territoriais superiores, verifica-se que tanto para a Região do Alentejo como para a Sub-Região do Alentejo Litoral, o ramo mais representado é o da “Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca”, o que corresponde a 23,4% e 26,0%, respetivamente, seguido do “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos”.

Quadro 4.54 - Empresas por Município da Sede segundo a CAE (Rev. 3)

ATIVIDADES ECONÓMICAS	CÓDIGO CAE	Alentejo (Região)		Alentejo Litoral (Sub-Região)		SINES	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	A	19 878	23,4	3 257	26,0	145	9,2
Indústrias extrativas	B	186	0,2	10	0,1	0	0,0
Indústrias transformadoras	C	4007	4,7	433	3,5	64	4,1
Eletricidade, gás, vapor, água quente e ar frio	D	316	0,4	39	0,3	2	0,1
Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento gestão de resíduos e despoluição	E	101	0,1	13	0,1	3	0,2
Construção	F	4 798	5,7	765	6,1	97	6,2
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	G	14 661	17,3	1 980	15,8	273	17,4
Transportes e armazenagem	H	1 546	1,8	218	1,7	46	2,9
Alojamento, restauração e similares	I	7 563	8,9	1 550	12,4	218	13,9
Atividades de informação e comunicação	J	753	0,9	76	0,6	12	0,8
Atividades imobiliárias	L	1 836	2,2	293	2,3	46	2,9
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	M	6 275	7,4	769	6,1	123	7,8
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	N	8 413	9,9	1 297	10,3	252	16,0
Educação	P	3 430	4,0	347	2,8	70	4,5
Atividades de saúde humana e apoio social	Q	5 251	6,2	549	4,4	90	5,7
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	R	1 819	2,1	223	1,8	38	2,4
Outras atividades e serviços	S	4 005	4,7	713	5,7	93	5,9

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo (2020)

4.10.5 ABASTECIMENTO E SANEAMENTO BÁSICO

As taxas de cobertura das infraestruturas básicas como o abastecimento e o saneamento constituem indicadores relevantes no que toca aos níveis de desenvolvimento de uma região.

Apresenta-se seguidamente a taxa de cobertura das redes de abastecimento de água e de saneamento básico para o concelho em estudo.

Quadro 4.55 - Abastecimento e Saneamento

Unidade Territorial	Água Distribuída por Habitante (m3/hab)	Águas Residuais Drenadas por Habitante (m3/hab)	Proporção de Alojamentos Servidos por Abastecimento de Água (%)	Proporção de Alojamentos Servidos por Drenagem de Águas Residuais (%)
Sines	108,1	67,8	91,0	91,0

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo (2020)

Os níveis de cobertura de abastecimento em 2020 eram bastante elevados, uma vez que 91% dos alojamentos eram servidos com sistemas de abastecimento de água, valor superior ao da Região do Alentejo (82,0%). Ao nível da drenagem de águas residuais, o valor para o Concelho de Sines (91%) é equivalente ao da Região do Alentejo (92,0%).

Relativamente aos resíduos sólidos urbanos, no Quadro 4.56 podem ser verificados os indicadores relativos aos mesmos.

Quadro 4.56 - Gestão de Resíduos

Unidade Territorial	Despesas dos Municípios por 1000 habitantes em Gestão de Resíduos (2020)	Resíduos Urbanos Recolhidos por Habitante (Kg) (2020)	Proporção de Resíduos Urbanos Recolhidos Seletivamente (%)	Proporção de Resíduos Urbanos Depositados em Aterro (%)
Sines	30.345	637	11	91,3

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo

Verifica-se que Sines apresenta uma proporção de resíduos depositados em aterro de 91,3%, valor bastante superior ao da Região do Alentejo (59,7%).

4.10.6 CONSUMO DE ELETRICIDADE

Em relação ao consumo de eletricidade, apresentam-se, no quadro seguinte, os consumos registados em 2020 no concelho em apreço.

O consumo doméstico de energia elétrica por habitante no concelho de Sines (5.960,3 kWh) é muito superior à média da Sub-Região do Alentejo Litoral (2.196,3 kWh) e da Região do Alentejo (1.555,5 kWh).

A indústria é claramente o setor que consome mais energia, com um consumo de 5.228.819,6 kWh.

Quadro 4.57 - Consumo de Energia

Unidade Territorial	Consumo de Energia Elétrica por Consumidor kW/h			Consumo doméstico de energia elétrica por habitante (kWh)	Consumo de Combustível Automóvel por Habitante (tep)
	Doméstico	Indústria	Agricultura		
Sines	10.107,4	5.228.819,6	41.800,4	5.960,3	1,264

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo 2020

Neste âmbito, segundo o Anuário Estatístico da Região do Alentejo 2020, elaborado pelo INE, destaca-se o concelho de Sines como o concelho com o maior consumo de energia na Indústria a nível nacional, evidenciando a importância desta atividade na região.

4.10.7 SAÚDE

No que respeita à saúde, apresentam-se seguidamente os principais indicadores para o concelho em estudo.

Quadro 4.58 - Indicadores de Saúde

Concelho	Médicos por 1000 habitantes	Farmácias e postos farmacêuticos por 1000 habitantes	Hospitais			Camas	Internamentos nos hospitais por 1000 habitantes	Camas (lotação praticada) nos hospitais por 1000 habitantes
			Total	Públicos e PPPs	Privados			
Sines	2,5	0,2	0	0	0	0	0,0	0,0

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo 2020

O quadro anterior mostra que o concelho de Sines se encontra a um nível inferior, relativamente à região do Alentejo no que toca ao número de médicos por 1.000 habitantes, já que este valor ao nível da Região é de 3,2 e em Sines é de 2,5. Em relação às farmácias o valor é também inferior ao da Região do Alentejo (0,5 versus 0,2).

Em relação a hospitais, internamentos e camas, apenas o concelho de Santiago do Cacém dispõe de hospital (Hospital do Litoral Alentejano), sendo este o único da Sub-Região do Alentejo Litoral. Na Região do Alentejo existem, no total, 11 hospitais.

4.10.8 ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

Relativamente à rede de estabelecimentos de ensino público e privado no concelho em estudo, estes podem ser verificados no Quadro 4.59.

Quadro 4.59 - Estabelecimentos de Ensino

Concelho	Educação Pré-Escolar	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo	Ensino Secundário
Sines	7	4	1	2	2

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo

4.10.9 TURISMO

Apresenta-se no quadro seguinte os principais indicadores de turismo para o concelho de Sines.

Quadro 4.60 - Indicadores de Turismo

Concelho	Estabelecimentos				Capacidade de Alojamento (Total)	Hóspedes (Total)
	Total	Hotelaria	Alojamento Local	Turismo no Espaço Rural e Turismo de Habitação		
Sines	16	3	11	2	683	30.194

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo 2020

4.10.10 CULTURA, ATIVIDADES RECREATIVAS E DESPORTO

Apresentam-se seguidamente alguns indicadores relativos à cultura, atividades recreativas e ao desporto.

Quadro 4.61 - Indicadores de Cultura

Concelho	Recintos de Espetáculos	Espetáculos ao Vivo	Bens Imóveis				Museus e Galerias de Arte		Total de Despesas em Atividades Culturais e Recreativas	Total de Despesas em Atividades e Equipamentos Desportivos
			Total	Monumentos Nacionais	Imóveis de Interesse Público	Imóveis de Interesse Municipal	Museus	Galerias de Arte		
Sines	1	31	6	1	5	0	1	1	749.424	752.679

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região do Alentejo 2020

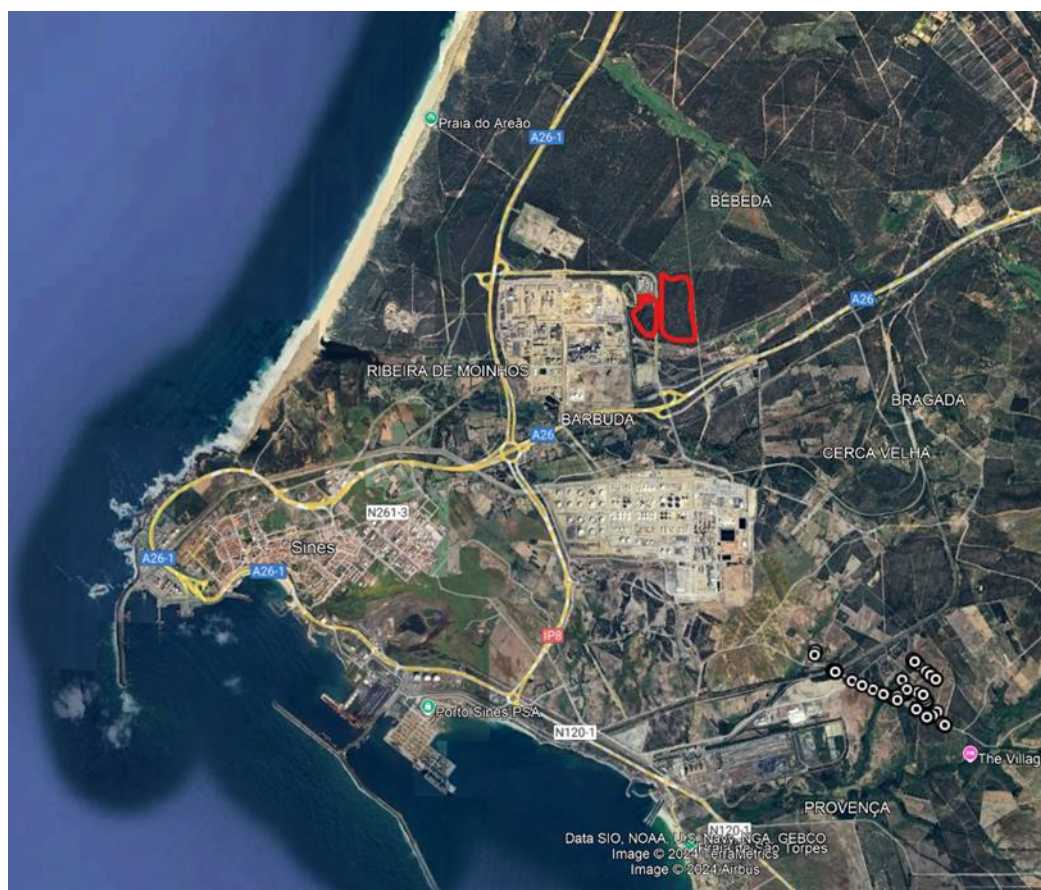
Em termos de recintos de espetáculos e espetáculos ao vivo, regista-se que existe apenas 1 recinto em cada município.

Relativamente a bens imóveis classificados, no total existem seis no município de Sines.

4.10.11 REDE VIÁRIA

Ao nível do concelho de Sines, este é servido pela Autoestrada 26, num troço desta rodovia simultâneo ao Itinerário Principal nº8 (IP8) e à variante de Sines (A26-1), que se encontram na envolvente da área de projeto. A unidade industrial ficará localizada a norte da A26/IP8 e a Este da A26-1. Para além destas, a área de estudo está servida de uma rede, mais ou menos densa, de estradas nacionais e municipais, que ligam o porto de Sines, passando adjacente ao projeto, às principais vias na envolvente.

Num ponto de vista mais local, são também identificados vários caminhos agrícolas na envolvente do projeto.



Fonte: Google Earth (2024)

Figura 4.41 - Rede viária na envolvente da área de estudo

No que toca à Ferrovia, destaca-se na área de estudo a linha de Sines, que liga o Porto de Sines à Linha do Sul.

4.10.12 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Nos últimos anos, e tendo em consideração a urgência de descarbonização, tem-se verificado um forte incentivo ao desenvolvimento de projetos para a produção de energia renovável e endógena. Tal como referido, o concelho de Sines oferece condições favoráveis, a nível das infraestruturas existentes (porto, linha férrea, gás, estradas) para acolhimento de unidades industriais de grande dimensão.

Assim, esta realidade tem despoletado o interesse de variados investidores, nacionais e internacionais para a fixação de indústrias de diversa natureza em Sines.

Assim, e na ausência deste projeto específico, espera-se que a Zona Industrial e Logística de Sines e as restantes infraestruturas para instalação de unidades industriais experimentem um crescimento acentuado nos próximos anos, prevendo-se um aumento da dinâmica empresarial e industrial na região.

Esta dinâmica irá previsivelmente impulsionar outras vertentes sociais e económicas não só no concelho de Sines como na região envolvente, e particular nos concelhos vizinhos.

4.11 SAÚDE HUMANA

4.11.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

No presente subcapítulo procede-se à caracterização da situação atual do território ao nível da Saúde Humana, iniciando-se com um breve enquadramento da região afetada, que tem como base os Perfil Regional de Saúde e o Perfil Local de Saúde desenvolvidos pelo Sistema Nacional de Saúde no âmbito do projeto “Perfis de Saúde”. Este programa tem como finalidade determinar as necessidades de saúde da região e priorizar ações de atuação estratégicas e operacionais, reforçando a articulação dos diversos recursos. Complementarmente, foram consultados os dados do Instituto Nacional de Estatística relativos à capacidade de resposta em termos médicos a nível local.

Por outro lado, tendo por base a definição da Organização Mundial de Saúde (OMS) para Saúde Humana, que considera como sendo um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade, considera-se nesta caracterização as dimensões individual, social e ambiental, incorporando as análises realizadas componentes do Clima e alterações climáticas, Recursos Hídricos, Qualidade do ar, Ambiente sonoro e social.

O Perfil Regional de Saúde consultado foi o Plano Regional de Saúde da Região Alentejo (ARS Alentejo), que abrange o concelho de Sines. O Perfil Local de Saúde refere-se ao Perfil Local de Saúde da ULS Litoral Alentejano, de 2019.

A metodologia adotada passa, desta forma, por:

- Caracterização da vulnerabilidade da população, de acordo com os dados demográficos da população residente na área de estudo;
- Caracterização do perfil de saúde das populações da área de intervenção e influência do projeto, com base no Perfil Local de Saúde (PLS) e no Perfil Regional de Saúde publicados pela Administração Regional de Saúde do Alentejo (ARS Alentejo);
- Identificar os serviços de saúde e equipamentos existentes na área de intervenção e influência do projeto, tendo por base dados estatísticos e informação disponível na Administração Regional de Saúde;
- Identificação e caracterização atual de aspetos ambientais e de fatores de risco suscetíveis de afetar a saúde e bem-estar das populações envolvidas, relacionados com a construção e operação do projeto, como sejam: riscos climáticos, riscos naturais e tecnológicos, ruído, vibrações, qualidade do ar e acesso a fontes de água seguras.

4.11.2 VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO

Consideram-se como grupos vulneráveis as pessoas nas seguintes condições:

- Crianças (0-14 anos);
- Os idosos com idade superior a 65 anos (no domicílio ou lares);
- Os indivíduos com doenças crónicas (doenças cardíacas, respiratórias, renais, diabetes e alcoolismo), com obesidade e os imunodeprimidos;

Através do estudo realizado à estrutura etária da população residente no concelho onde o projeto está inserido (secção 4.10, referente à socioeconomia), verifica-se que pelo menos 32% da população de Sines são consideradas vulneráveis, uma vez que têm idade inferior a 15 e superior a 64 anos, tendo por base estimativas da população residente em 2021.

4.11.3 ENQUADRAMENTO DA SAÚDE NA REGIÃO

Os PeLS pretendem apoiar as Unidades de Saúde Pública (USP) na sua função de promoção e advocacia da saúde e de melhoria da literacia em saúde. O Departamento de Saúde Pública disponibiliza e atualiza regularmente um PeLS de base, idêntico, em termos de estrutura e de tipo de dados/indicadores, para cada um dos ACeS/ULS - Unidades dos Agrupamentos de Centros de Saúde e Unidades Locais de Saúde da região. Este programa tem como finalidade, então, determinar as necessidades de saúde da região e priorizar ações de atuação estratégicas e operacionais, reforçando a articulação dos diversos recursos. O Perfil Local de Saúde contém informação constante no Plano Regional de Saúde do ACeS abrangido pela área e o seu principal objetivo é “Contribuir para a melhoria do estado de saúde da população residente na área geográfica de influência do ACeS”.

O Perfil Regional de Saúde do Alentejo compreende 1 Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS) e 3 Unidades Locais de Saúde (ULS), sendo que a área em estudo se insere na Unidade Local de Saúde Alentejo Litoral (ULS Alentejo Litoral).

O Quadro 4.62 apresenta as características de cada agrupamento, com dados populacionais de 2019 no que respeita ao índice de envelhecimento (número de idosos por cada 100 jovens), índice de dependência de idosos (relação entre a população idosa e a população em idade ativa), índice de dependência de jovens (relação entre a população jovem e a população em idade ativa) e esperança média de vida (anos).

Quadro 4.62 - Características da ARS Alentejo e ACeS abrangido pela área de estudo (2019)

ACES	POPULAÇÃO RESIDENTE (HAB)	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE JOVENS	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ESPERANÇA MÉDIA DE VIDA
Continente	9.792.797	158,3	21,4	33,9	81,5
ARS Alentejo	473.235	209,6	20,0	42,0	80,3
ULS Alentejo Litoral	93.774	212,5	19,8	42,1	80,5

Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Litoral Alentejano

Da análise dos dados apresentados, provenientes do Perfil Local de Saúde da ULS Litoral Alentejano, importa realçar que a esperança média de vida na ARS Alentejo e na ULS é consideravelmente inferior comparativamente com a do Continente. É relevante notar também que tanto na ARS Alentejo como na ULS Alentejo Litoral o índice de envelhecimento e o índice de dependência de idosos é consideravelmente superior ao do Continente, revelando uma população envelhecida na região do Alentejo, o que é significativo no que respeita à vulnerabilidade em termos de saúde humana. Por fim, o índice de dependência de jovens é inferior ao nível local, quando comparado com a realidade regional e do Continente.

Segundo o Perfil de Saúde de Portugal (2021), redigido pela Comissão Europeia, e com base nas estimativas do *Institute of Health Metrics and Evaluation* (IHME), no ano de 2020, a esperança média de vida de Portugal (81,1) era superior à média da União Europeia (80,6). Segundo o mesmo documento, no ano de 2019, cerca de um terço (30%) das mortes em Portugal estavam atribuídas a fatores de risco comportamentais, comparativamente com cerca de 39% na EU. Os fatores de risco comportamentais são:

- Tabagismo (Portugal – 12%; EU: 17%)
- Riscos alimentares (Portugal – 11%; EU – 17%)
- Consumo de álcool (Portugal – 6%; EU – 6%)
- Inatividade física (Portugal – 3%; EU – 2%)
- Poluição atmosférica (Portugal – 2%; EU – 4%)

É importante referir que a esperança de vida diminuiu quase um ano em 2020 devido às mortes causadas pela COVID-19. Apesar do sistema de saúde português permitir o acesso universal a cuidados de saúde de qualidade, foi possível detetar algumas debilidades estruturais deste com a pandemia de COVID-19, mais especificamente um investimento baixo em equipamentos e profissionais de saúde. Contudo, foram também originadas diversas práticas que poderão tornar o sistema de saúde mais resistente futuramente.

Em 2020, foi a COVID-19 que foi responsável pelo maior número de mortes em Portugal, seguida da ocorrência de acidentes vasculares cerebrais e doença cardíaca isquémica.

O Quadro 4.63 descreve a percentagem de inscritos por diagnóstico ativo nos Cuidados de Saúde Primários.

Quadro 4.63 – Proporção (%) de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários por diagnóstico ativo

DIAGNÓSTICO	CONTINENTE	ARS Alentejo	ULS Alentejo Litoral
Hipertensão	22,2	27,8	29,1

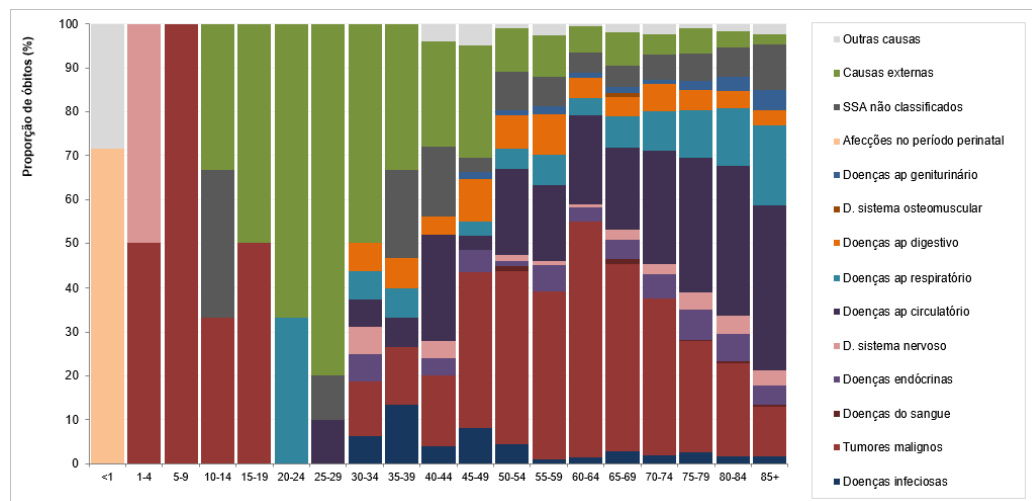
DIAGNÓSTICO	CONTINENTE	ARS Alentejo	ULS Alentejo Litoral
Alteração no metabolismo dos lípidos	21,3	25,8	27,9
Perturbações depressivas	10,4	13,4	11,3
Obesidade	8,0	11,4	10,2
Diabetes	7,8	9,7	9,8

Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Litoral Alentejano

Uma análise aos dados recolhidos e apresentados no Quadro anterior permite verificar que, anualmente, cerca de 29,1% da população inscrita nos CSP do Alentejo Litoral apresenta um diagnóstico ativo de hipertensão, 27,9% apresenta um diagnóstico ativo de alterações do metabolismo dos lípidos, 11,3% apresenta um diagnóstico de perturbações depressivas, 10,2% apresenta um diagnóstico de obesidade e 9,8% apresenta um diagnóstico ativo de diabetes.

De acordo com os dados apresentados, a ULS Alentejo Litoral verifica maiores percentagens de população inscrita para os cinco diagnósticos ativos em análise, comparativamente ao Continente, o que revela novamente uma vulnerabilidade da região no que diz respeito à saúde humana.

Na Figura 4.42 são enumeradas as principais causas de morte por grupo etário, no período 2012-2014, para a ULS Alentejo Litoral.



Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Litoral Alentejano

Nota: SSA – Sinais, Sintomas e Achados

Figura 4.42 - Mortalidade proporcional na ULS Litoral Alentejano

Analisando a mortalidade proporcional na ULS Litoral Alentejano, verifica-se um comportamento distinto nas maiores causas de morte para crianças com idade inferior a 14 anos, destacando-se os tumores malignos, afetações no período perinatal, SSA não classificados, causas externas, doenças do sistema nervoso e outras causas. Por outro

lado, em adultos com idades superiores a 65 anos, as principais causas de morte são os tumores malignos e as doenças do aparelho circulatório e, com menor representatividade, as doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho digestivo, SSA não classificados e causas externas.

O Quadro 4.64 descreve a Taxa de Mortalidade Padronizada pela idade (TMP¹⁷) para indivíduos com menos de 75 anos de ambos os sexos. A probabilidade de morrer aumenta com a idade, pelo que se usa a taxa de mortalidade padronizada pela idade (TMP) para retirar (ou atenuar) esse efeito e obter um valor único que permita a comparação de diferentes populações com estruturas etárias distintas.

Quadro 4.64 - Evolução da taxa de mortalidade padronizada (/100.000 hab) no triénio 2012-2014 (média anual), na população com idade inferior a 75 anos e ambos os sexos

GRANDES GRUPOS DE CAUSAS DE MORTE	CONTINENTE	ARS Alentejo	ULS Litoral Alentejano
<u>Todas as causas de morte</u>	<u>344,7</u>	<u>375,8</u>	<u>370,8</u>
<u>Algumas doenças infecciosas e parasitárias</u>	<u>10,4</u>	<u>8,4</u>	<u>10,1</u>
Tuberculose	0,9	0,7	0,3
VIH/SIDA	4,5	2,1	3,7
<u>Tumores malignos</u>	<u>137,0</u>	<u>136,0</u>	<u>141,8</u>
Do lábio, cavidade bucal e faringe	5,4	4,2	3,8
Do esófago	4,1	3,2	3,1
Do estômago	12,1	9,9	9,0
Do cólon	12,2	13,8	14,3
Da junção retossigmoideia, reto, ânus e canal anal	5,5	7,7	9,7
Do fígado e vias biliares intra-hepáticas	6,3	4,8	6,2
Do pâncreas	7,0	6,3	6,9
Da laringe, tranqueia, brônquios e pulmões	28,4	27,6	26,8
Melanoma maligno da pele	1,6	1,1	0,3
Do rim, exceto pelve renal	2,0	2,1	2,1
Da bexiga	3,3	3,3	3,8
Do tecido linfático e hematopoético	10,4	10,2	9,6
<u>Doenças do sangue e órgãos hematopoéticos</u>	<u>1,1</u>	<u>2,1</u>	<u>1,0</u>

¹⁷ A probabilidade de morrer aumenta com a idade, pelo que se usa a taxa de mortalidade padronizada pela idade (TMP) para retirar (ou atenuar) esse efeito e obter um valor único que permita a comparação de diferentes populações com estruturas etárias distintas.

GRANDES GRUPOS DE CAUSAS DE MORTE	CONTINENTE	ARS Alentejo	ULS Litoral Alentejano
<u>Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas</u>	<u>14,4</u>	<u>18,2</u>	<u>16,0</u>
Diabetes mellitus	10,9	14,5	12,4
<u>Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos</u>	<u>9,6</u>	<u>10,0</u>	<u>6,7</u>
<u>Doenças do aparelho circulatório</u>	<u>66,6</u>	<u>81,9</u>	<u>70,9</u>
Doenças isquémicas do coração	21,9	30,3	30,1
Outras doenças cardíacas	9,0	8,5	6,2
Doenças cerebrovasculares	24,1	27,9	25,9
<u>Doenças do aparelho respiratório</u>	<u>19,4</u>	<u>24,4</u>	<u>23,9</u>
Pneumonia	7,6	9,4	8,3
Doenças crónicas das vias aéreas inferiores	5,5	6,5	7,7
<u>Doenças do aparelho digestivo</u>	<u>19,8</u>	<u>18,9</u>	<u>22,4</u>
Doenças crónicas do fígado (inclui cirrose)	10,0	7,2	8,1
<u>Doenças do sistema osteomuscular/ tecido conjuntivo</u>	<u>1,6</u>	<u>2,1</u>	<u>0,7</u>
<u>Doenças do aparelho geniturinário</u>	<u>4,1</u>	<u>4,8</u>	<u>4,2</u>
Doenças do rim e ureter	2,5	2,9	2,5
<u>Algumas afeções originadas no período perinatal</u>	<u>2,0</u>	<u>2,2</u>	<u>2,8</u>
<u>Sintomas, sinais e achados anormais não classificados</u>	<u>27,1</u>	<u>22,8</u>	<u>22,2</u>
<u>Causas externas</u>	<u>25,6</u>	<u>37,2</u>	<u>39,7</u>
Acidentes de transporte	6,3	10,1	12,9
Quedas acidentais	1,7	1,9	3,5
Suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente	8,5	15,2	14,4
Lesões (ignora-se se foram acidentais ou intencionalmente infligidas)	3,8	3,1	1,1

Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Litoral Alentejano

Da análise do quadro anterior, verifica-se que a maior causa de mortalidade, para indivíduos com menos de 75 anos, na ULS Alentejo Litoral, está relacionada com tumores malignos, destacando-se o tumor maligno da laringe, tranqueia, brônquios e pulmões (afetação do sistema respiratório) e do colón. De seguida registam-se como maiores causas de mortalidade as doenças do aparelho circulatório, causas externas, doenças do aparelho respiratório e digestivo e sintomas, sinais e achados anormais não classificados.

No que respeita à capacidade de resposta do concelho da área de estudo em termos médicos avaliam-se três indicadores:

- Equipamentos de saúde (centros de saúde e hospitais)
- Número de profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) por cada 1.000 habitantes;
- Número de consultas médicas registadas nos centros de saúde.

O concelho de Sines, que abrange a área de estudo, tem uma unidade pública de saúde, nomeadamente o Centro de Saúde de Sines, com uma extensão na aldeia de Porto Covo. No que diz respeito a hospitais, o concelho de Sines não verifica nenhum e, de acordo com os dados estatísticos mais recentes, relativos ao ano de 2021, a região do Litoral Alentejano apenas tem um hospital, que se localiza a cerca de 16 Km de Sines.

O Quadro seguinte descreve o número de médicos e enfermeiros por 1.000 habitantes, para o concelho de Sines, para a região Litoral Alentejano e Continente.

Quadro 4.65 - Número de profissionais de saúde disponíveis para a população da área de estudo (2021)

PROFISSIONAIS DE SAÚDE	CONTINENTE	REGIÃO ALENTEJO LITORAL	SINES
Médicas(os) por 1.000 habitantes (n.º)	5,7	2,1	2,5
Enfermeiros(as) por 1.000 habitantes (n.º)	7,6	4,9	2,4

Fonte: Instituto Nacional de Estatística; período de referência 2021

Segundo o Instituto Nacional de Estatística, o concelho de Sines tem um número de médicos por cada 1.000 habitantes que se regista em 2,5. No caso dos enfermeiros, verifica-se um número de profissionais de saúde de 2,4 por cada 1.000 habitantes. Desta forma, conclui-se que Sines apresenta um valor muito inferior ao do Continente e da Região Alentejo Litoral no que diz respeito ao nº de enfermeiros por 1.000 habitantes. Já no nº de médicos por 1.000 habitantes, verifica-se a mesma tendência, com um valor na região de Sines a ser muito inferior comparativamente ao Continente. Contudo, em relação à região do Alentejo Litoral, Sines apresenta um número de médicos por 1.000 habitantes superior.

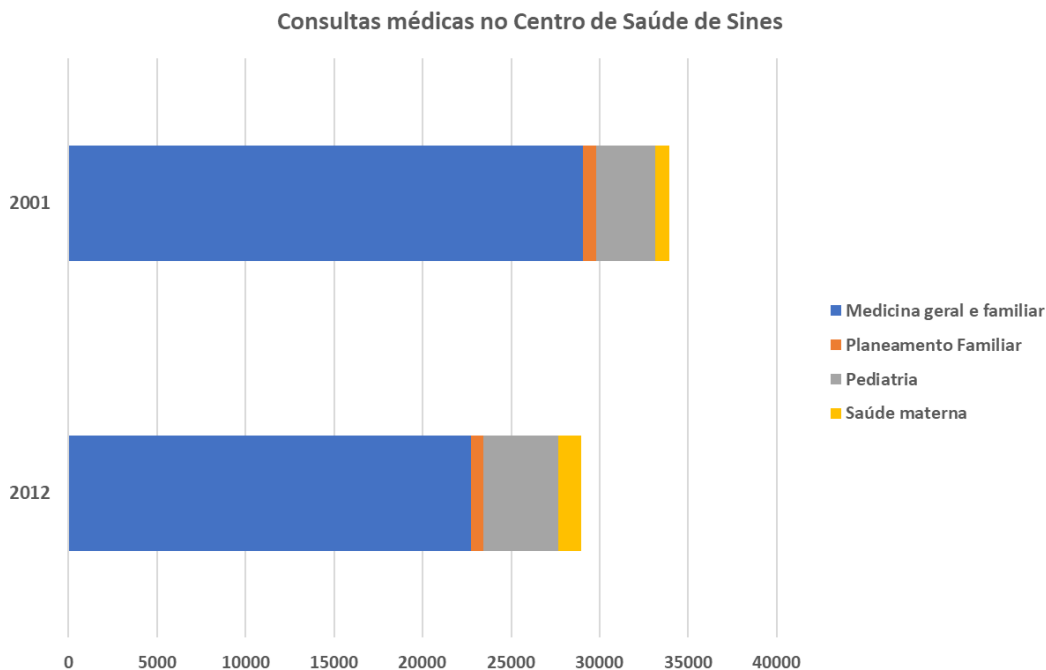
No Quadro seguinte observa-se o número total de consultas médicas realizadas no continente, na região do Alentejo Litoral e no concelho da área de estudo. Já no gráfico da Figura 4.43, é apresentada a distribuição do número de consultas pelas respetivas especialidades, relativo ao Centro de Saúde de Sines, para os anos de 2001 e 2012.

Quadro 4.66 - Número de consultas médicas registadas nos Centros de Saúde (2012)

ACES	Número de consultas médicas (total)
Continente	25.613.804
Região Alentejo Litoral	170.869

Sines	28.947

Fonte: Consultas médicas (N.º) nos centros de saúde por Localização geográfica (NUTS - 2013); Anual - INE, Inquérito aos centros de saúde (INE, 2024)



Fonte: Pordata (2024)

Figura 4.43 - Nº de consultas realizadas no Centro de Saúde do concelho abrangido pelo Projeto

Entre 2001 e 2012, no concelho de Sines, verifica-se uma diminuição do número de consultas para as especialidades médicas de Medicina Geral e Familiar e Planeamento Familiar, enquanto as especialidades médicas de Pediatria e Saúde materna verificaram aumentos.

Por fim, no mapa da Figura 4.44 apresenta-se os equipamentos de saúde que servem a população residente na área de estudo.

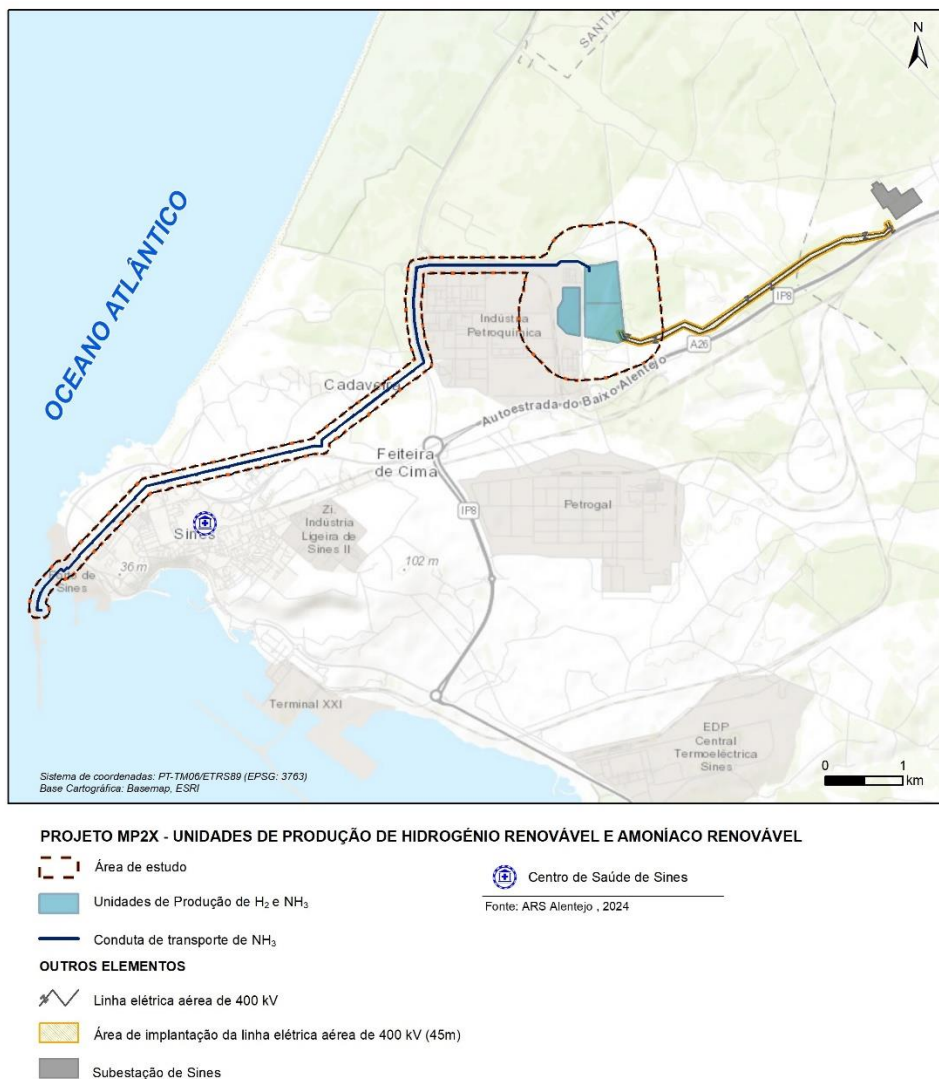


Figura 4.44 - Enquadramento dos equipamentos de saúde em funcionamento na envolvente da área de estudo

4.11.4 RISCO PARA A SAÚDE HUMANA

O quadro seguinte destaca as consequências na saúde da população dos riscos naturais (incluindo de natureza climática) e tecnológicos tendo como base a Avaliação Nacional de Risco (2023), adaptada para a região em estudo. Os eventos climáticos referidos nesta análise ocorrem já na situação atual, embora tenham tendência para ocorrer de forma mais frequente e duradoura no futuro, com ou sem implementação do projeto.

Quadro 4.67 - Avaliação de Riscos naturais e tecnológicos para a população na região em estudo

RISCO	SUSCETIBILIDADE DA REGIÃO (reduzida / moderada / elevada)	IMPACTES NA SAÚDE HUMANA
RISCOS NATURAIS		
Meteorologia adversa		
Ondas de calor	Reduzida	- Número muito acentuado de vítimas mortais, principalmente na população idosa - Afluência extraordinária às unidades de saúde - Encerramento de alguns serviços sem ar condicionado (infantários, lares)
Vagas de frio	Reduzida	- Número de vítimas mortais moderado, principalmente de população idosa e população sem-abrigo - Número elevado de população afetada - Equipamentos e serviços de saúde condicionados
Nevões	Nula	- Maior probabilidade de acidentes viários; - Isolamento de vários aglomerados urbanos com consequências ao nível do abastecimento de bens essenciais e do normal funcionamento das comunidades, nomeadamente serviços de saúde - Cortes de abastecimento de eletricidade, impossibilitando o aquecimento com potenciais consequências na população mais vulnerável
Ventos Fortes	Moderada	- Equipamentos e serviços de saúde condicionados - Falhas no abastecimento de água, energia
Hidrologia		
Secas	Elevada	- Número muito acentuado de mortos e feridos - Elevado número de desalojados - Equipamentos e serviços de saúde condicionados - Rede de distribuição de alimentos condicionada
Cheias e inundações	Nula	- Em casos extremos, perdas de vida; - Perdas materiais com afetação do estilo de vida
Geodinâmica interna		
Sismos	Elevada	- Número muito acentuado de mortos e feridos - Elevado número de desalojados - Equipamentos e serviços de saúde condicionados - Falhas no abastecimento de água, gás

RISCO	SUSCETIBILIDADE DA REGIÃO (reduzida / moderada / elevada)	IMPACTES NA SAÚDE HUMANA
		• Rede de distribuição de alimentos condicionada
Tsunamis	Elevada	• Número muito acentuado de mortos e feridos • Elevado número de desalojados • Equipamentos e serviços de saúde condicionados • Falhas no abastecimento de água, gás
Geodinâmica externa		
Movimentos de massa em vertentes	Nula	• Em caso de derrocada, pode haver afetação de infraestruturas podendo até implicar perda de vidas humanas
Erosão costeira - Recuo e instabilidade de arribas	Moderada	• Vários mortos e feridos graves
RISCOS TECNOLÓGICOS		
Acidentes Graves de Tráfego Rodoviário e de Mercadorias perigosas	Reduzida	• Número moderado de vítimas mortais e de feridos graves • Algumas vítimas encarceradas
Acidentes Ferroviários e de Mercadorias perigosas	Reduzida	• Várias vítimas mortais e de feridos graves
Acidentes Graves de Tráfego Aéreos	Moderada	• Nº acentuado de vítimas mortais e de feridos graves • Vários desalojados
Incêndios Urbanos	Nula	• Não aplicável
Emergências radiológicas	Reduzida	• Não aplicável
Rutura de Barragens	Nula	• Não aplicável
Acidentes em Instalações Fixas com substâncias perigosas	Elevada	• Vários casos de intoxicação e necessidade de evacuação ou confinamento de população de um aglomerado populacional localizado na envolvente ao estabelecimento
RISCOS MISTOS		
Incêndios florestais	Moderada	• Número reduzido de vítimas mortais e feridos graves • Número reduzido de desalojados e alguns deslocados

Fonte: Avaliação Nacional de Risco (2ª atualização – 2023), Geovisualizador – InfoRiscos PNRR (2024)

4.11.5 INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA SAÚDE HUMANA

O ruído é constituído por sons que causam desconforto e incómodo nos recetores, podendo afetar o bem-estar físico, mental e social da população. O ruído excessivo prejudica seriamente a saúde humana e interfere nas atividades diárias das pessoas na escola, no trabalho, em casa e nos momentos de lazer. Pode perturbar o sono, causar problemas cardiovasculares e psicofisiológicos, reduzir o desempenho e provocar alterações comportamentais (OMS¹⁸).

Em Portugal, o Regulamento Geral do Ruído (RGR), que se encontra legislado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (retificado pelo atual Decreto-Lei nº 80/2015, de 15 de maio), estabelece limites de exposição sonora (VLE) que procuram salvaguardar o bem-estar das populações, com efeitos diretos na saúde humana. Estes VLE são, contudo, superiores aos valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para garantia da saúde da população exposta ao ruído.

De facto, a OMS recomenda, no documento *Environmental Noise Guidelines for the European Region* (2018), os seguintes níveis de exposição da população ao ruído produzido por tráfego rodoviário, que se pode considerar como a fonte emissora de ruído predominante na área de estudo, dado que a ferrovia Ramal da Petroquímica se encontra atualmente encerrada:

- Período noturno – **45 dB (L_n)**, Este valor tem por base o facto de 3% dos participantes nos estudos realizados terem apresentado perturbações no sono a níveis de ruído 45,4 dB (L_n) – baseado em “evidências de moderada qualidade”;
- Período diurno-entardecer-noturno – **53 dB (L_{den})**. Os estudos demonstraram que para níveis de ruído superiores a 59,3 dB (L_{den}), verifica-se um aumento de risco relevante de 5% na incidência de doença cardiovascular. Por outro lado, verifica-se uma prevalência de população altamente perturbada para níveis de ruído de 53,3 dB (L_{den}) – baseado em “evidências de moderada qualidade”.

Por outro lado, não se considera que as emissões de ruído proveniente das indústrias sejam fonte predominante pois no documento atrás mencionado (*Environmental Noise Guidelines for the European Region*) não são dadas recomendações específicas para o ruído industrial. Para além disso, a fonte de ruído proveniente da atividade industrial encontra-se relativamente distante. Segundo o documento, o ruído industrial tem características muito específicas (variam consoante o tipo de indústria) e manifesta ser muito heterogéneo, não sendo fácil indicar valores limite de exposição a este tipo de ruído.

Por outro lado, a OMS identifica ainda, num outro estudo (2009, WHO), os efeitos adversos que a exposição média anual da população a diferentes níveis de ruído, no período noturno, pode ter sobre a saúde da população afetada. Assim, consideram-se

¹⁸ <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/noise>

os seguintes efeitos na saúde da exposição da população a ruído no período noturno (L_n):

- Até **30 dB** – sem efeitos adversos observados;
- Entre os **30 e os 40 dB** – podem surgir perturbações do sono essencialmente em grupos vulneráveis. Considera-se, mesmo nos casos mais críticos que os efeitos sobre a população afetada são modestos;
- Entre os **40 e os 55 dB** – pode ter efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados;
- Superior a **55 dB** – indicadores de uma situação de perigo de saúde pública, numa condição onde efeitos adversos para a saúde são frequentes, verificando-se um incómodo elevado e distúrbio do sono.

Retomando os valores recomendados dados pelo documento *Environmental Noise Guidelines for the European Region* (2018), importa salientar que as recomendações da OMS têm como objetivo a definição de diretrizes para a adoção nas políticas dos países, classificando-as segundo dois critérios:

- Recomendações fortes – podem ser adotadas como políticas, dado que se baseiam na qualidade dos dados e na confiança que os efeitos desejáveis de adesão superam as consequências menos desejáveis;
- Recomendações condicionais – requerem um processo de decisão política com debate substancial e envolvimento de vários *stakeholders*, uma vez que o grau de certeza da sua eficácia é inferior, em consequência de uma menor qualidade das evidências que comprovem um benefício líquido.

É importante cumprir o Regulamento Geral do Ruído, no que diz respeito a ruído provocado por tráfego rodoviário, em que as recomendações são do tipo “forte” e, como tal, adotadas no âmbito do presente EIA como o referencial a cumprir (correspondendo a valores limite mais restritivos) – tendo ainda em conta que a qualidade das “evidências” é de elevada a moderada qualidade.

De seguida são sistematizados os resultados da monitorização do ruído realizada na situação de referência, no âmbito do descritor ruído, na envolvente da Unidade de Produção e condução (4 pontos de medição), sendo estes comparados com os valores recomendados pela OMS aplicáveis a cada situação em análise, remetendo-se ainda para análise de conformidade legal suportada no cumprimento do Regulamento Geral do Ruído, conforme secção 4.8 – Ambiente Sonoro. O Ponto 1 encontra-se integrado em exploração agropecuária, na envolvente da Unidade de Produção, o Ponto 2 a sul da Unidade de Produção e o Ponto 3 e 4 a sul do pipeline.

Os pontos de medição são colocados nas imediações de recetores potencialmente mais afetados (havendo sempre um desvio no que toca às distâncias efetivas às fontes emissoras), dado que não existem recetores sensíveis na envolvente próxima do projeto. A análise dos resultados obtidos nos recetores sensíveis na envolvente do Projeto, apresentados no Quadro 4.68, permite verificar um incumprimento global dos valores recomendados pela OMS, com os pontos 2, 3 e 4 a ultrapassar os limites. Ainda assim, e como se encontra exposto no Quadro seguinte, prevê-se uma adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada.

Quadro 4.68 - Verificação e comparação dos níveis de ruído monitorizados com os níveis de exposição ao ruído do tráfego rodoviário e os níveis de exposição ao ruído no período noturno

RECETOR/ PONTO	LN [DB(A)]	LDEN [DB(A)]	PRINCIPAIS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO
Ponto1	38	45	Os valores L_{den} e L_n monitorizados no Ponto 1 são inferiores aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de L_n se encontra no intervalo no qual podem surgir perturbações do sono essencialmente em grupos vulneráveis, sendo que nos casos mais críticos os efeitos sobre a população afetada são modestos.
Ponto 2	50	59	Os valores L_{den} e L_n monitorizados no Ponto 2 são superiores aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de L_n se encontra no intervalo no qual podem existir efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados.
Ponto 3	50	59	Os valores L_{den} e L_n monitorizados no Ponto 3 são superiores aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de L_n se encontra no intervalo no qual podem existir efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados.

RECETOR/ PONTO	LN [DB(A)]	LDEN [DB(A)]	PRINCIPAIS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO
Ponto 4	51	58	Os valores L_{den} e L_n monitorizados no Ponto 4 são superiores aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de L_n se encontra no intervalo no qual podem existir efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados.

4.11.6 INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO AR NA SAÚDE HUMANA

A exposição à poluição do ar é amplamente determinada pela concentração de poluentes atmosféricos nos ambientes que as pessoas frequentam, assim como pela quantidade de tempo que as pessoas neles permanecem. À escala global, a maior parte da exposição à poluição do ar ocorre nos interiores das casas, escritórios e edifícios de prestação de serviços, pois a maioria das pessoas permanece mais tempo no interior de edifícios (ar interior) do que no exterior (ar ambiente). A avaliação da “exposição total” deve considerar a contribuição das concentrações de poluentes em ar interior e ar ambiente, tendo em conta o tempo de permanência nos diferentes meios (OMS, 2005).

As principais consequências na saúde humana da concentração elevada de poluentes atmosféricos ocorrem ao nível do aparelho respiratório e cardiovascular, sendo a magnitude do impacte variável e dependente do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade do indivíduo (faixa etária, saúde, sexo). De realçar que as doenças do foro respiratório apresentam uma expressão significativa na causa de morte ao nível da população mais idosa (mais de 65 anos).

O Quadro 4.69 sintetiza alguns efeitos na saúde de poluentes atmosféricos, que possam estar relacionados com o desenvolvimento do projeto, nomeadamente aquando da sua construção.

Quadro 4.69 - Consequências para a saúde da exposição a poluentes atmosféricos

POLUENTE ATMOSFÉRICO	CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE
Partículas	Exposição Aguda: • Irritação no nariz e olhos • Cefaleias • Fadiga • Náuseas • Anomalias na função respiratória Exposição contínua: • Tosse • Aumento das secreções • Diminuição da função respiratória.
Monóxido de Carbono	O aumento da sua concentração ao nível do solo leva ao prolongamento das estações do ano podendo resultar em mais produção de pólenes com agravamento das doenças respiratórias. O aumento da sua concentração na água do mar torna a água dos oceanos mais ácida e contribui para mudanças adversas no ecossistema, com implicações na pesca e na alimentação de certas regiões do mundo.
Óxidos de Azoto (Monóxido e dióxido de azoto)	Sintomas de bronquite em crianças asmáticas aumentam quando associados a uma exposição a longo prazo
Ozono	Induz lesões da mucosa respiratória e consequentes respostas inflamatórias das vias aéreas altas e baixas. A exposição prolongada pode afetar o sistema respiratório, aumentar o risco de exacerbação da asma, diminuir a função respiratória e aumentar a mortalidade prematura.
Dióxido de Enxofre	Irritante para as mucosas dos olhos, nariz e garganta. A exposição prolongada pode afetar o sistema respiratório, provocar alterações nos mecanismos de defesa dos pulmões e agravar doenças como a asma e bronquite crónica e doenças cardiovasculares existentes.

Desde 2006 que a OMS estabelece diretrizes para a qualidade do ar ambiente (*Air quality guidelines – global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*), onde recomenda valores de concentração de poluente com vista à proteção da saúde humana. Em 2021, a OMS procedeu à atualização desses valores através da publicação do relatório WHO *Global Air Quality Guidelines*. O Quadro seguinte apresenta os valores máximos recomendados para os poluentes analisados no presente estudo (PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂ e O₃).

Quadro 4.70 - Concentrações máximas recomendadas pela OMS (2021)

Poluente	Período	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM _{2.5}	Anual	5
	24 horas*	15
PM ₁₀	Anual	15
	24 horas*	45
NO ₂	Anual	10
	24 horas*	25
	1 hora	200
SO ₂	24 horas*	40
	10 min. (curta duração)	500
O ₃	Octo-horário*	100

*Percentil 99 (3-4 excedências por ano)

De acordo com os resultados da monitorização na Estação suburbana industrial de Monte Chãos, para o período 2019-2023:

- As concentrações máximas diárias de PM₁₀ são inferiores ao valor limite da OMS em todos os anos analisados. No entanto, verificou-se que, à exceção de 2023, ocorreram excedências, nomeadamente, 3 excedências em 2019, 1 em 2020, 7 em 2021 e 8 em 2022. Em termos anuais, as concentrações estão em cumprimento do valor limite estipulado na OMS;
- As concentrações máximas horárias e médias anuais são inferiores aos respetivos valores limite da OMS para o NO₂ em todo o período em análise;
- O O₃ apenas apresenta dados para o ano de 2021, no entanto em todas as monitorizações realizadas os valores apresentados são nulos (0), sendo este inferior ao valor limite da OMS (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

A análise da exposição da população à poluição atmosférica contempla apenas a contribuição da qualidade do ar ambiente, pois a informação existente não permite avaliar as condições de qualidade do ar interior a que a população está exposta. Ainda assim, considera-se que a informação recolhida permite já concluir que a população da envolvente do projeto está atualmente sujeita a uma qualidade do ar maioritariamente em cumprimento dos valores de concentração de poluentes recomendados pela OMS para a salvaguarda da saúde humana, com ultrapassagem das concentrações de PM₁₀, nos cinco anos em análise e com ultrapassagem com alguma frequência das concentrações de O₃.

4.11.7 ACESSO A FONTES DE ÁGUA SEGURAS

A ERSAR é a entidade reguladora dos serviços de abastecimento público de água às populações, de gestão de resíduos urbanos e de saneamento de águas residuais urbanas em Portugal, com base na sua lei orgânica constante do Decreto-Lei n.º 277/2009, de 2 de outubro. A ERSAR deve garantir a regulação da qualidade de serviço prestado aos utilizadores pelas entidades gestoras, avaliando anualmente o desempenho dessas

entidades e promovendo a melhoria dos níveis de serviço, de acordo com o disposto no artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto.

O Quadro 4.71 apresenta a percentagem de água segura por localização geográfica, segundo a NUTS 2013, para 2021. Considera-se que a água segura corresponde à percentagem de água controlada e de boa qualidade, sendo este o produto da percentagem de cumprimento da frequência de amostragem pela percentagem de cumprimento dos valores paramétricos fixados na legislação, tal como definido no Anexo II do Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de agosto.

Quadro 4.71 - Água segura (%) por localização geográfica, segundo as NUTS 2013, para 2021.

NUTS 2013	ÁGUA SEGURA (%) POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA
Continente	98,96
Alentejo Litoral	98,36
Sines	99,23

Fonte: Instituto Nacional de Estatística; período de referência 2021

Através da análise do Quadro 4.71 é possível observar que a qualidade da água no concelho abrangido pelo Projeto é superior à média do Continente e da região Alentejo Litoral, sendo considerada como “excelente” pela ERSAR. Desta forma, a água para consumo humano na região da área de estudo pode ser encarada com confiança e cumpre todas as normas legais.

4.11.8 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

A evolução da situação de referência previsível na ausência do projeto, de acordo com a análise efetuada, não perspetiva uma alteração significativa nos fatores que podem condicionar a saúde humana atual que é, sobretudo, influenciada pelo envelhecimento da população e pela tendência de aumento da percentagem de população mais vulnerável, em termos da saúde.

4.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOLÓGICO

4.12.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

O património arqueológico é constituído por todos os vestígios, bens ou outros indícios, cujo estudo permite traçar a história da humanidade a sua relação com o ambiente. Este património, juntamente com o património arquitetónico e etnográfico, são um recurso de grande importância para a identidade coletiva, podendo assumir valores de ordem histórica, urbanística, arquitetónica, etnográfica, social, industrial, técnica, científica e artística.

O descritor património assume-se assim como um fator essencial no processo de avaliação de impactes.

Os principais documentos normativos relativos ao património são:

- Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural;
- Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro que publica o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos;
- Decreto-Lei n.º 151-B/2013 de 31 de outubro, que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA), com as alterações sucessivas introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015 de 27 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que o republica;
- A circular, emitida pela tutela em 10 de setembro de 2004, sobre os “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental”;
- A circular, emitida pela tutela a 29 de março de 2023, sobre os “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental”.

A elaboração do estudo de caracterização das ocorrências patrimoniais envolve três etapas essenciais:

- Pesquisa documental;
- Trabalho de campo, de prospeção arqueológica e reconhecimento de elementos construídos de interesse arqueológico, arquitetónico e etnográfico;
- Sistematização e registo sob a forma de inventário.

Consideram-se relevantes os materiais, os sítios e as estruturas integrados nos seguintes âmbitos:

- Elementos abrangidos por figuras de proteção, nomeadamente, os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos nas cartas de condicionantes dos planos diretores municipais e planos de ordenamento territorial;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico, que não estando abrangidos pela situação anterior, constem em trabalhos de investigação, em inventários da especialidade e ainda aqueles cujo valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares de humanização do território, representativos dos processos de organização do espaço e da exploração dos recursos naturais em moldes tradicionais;

Como resultado, analisa-se um amplo espectro de realidades ao longo do presente estudo:

- Vestígios arqueológicos em sentido estrito (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de recursos naturais;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e delimitadoras de propriedade;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris;
- Estruturas funerárias e/ou religiosas;

A área de estudo foi definida de acordo com os seguintes critérios:

- Área de Estudo, corresponde à área de incidência do projeto (AI) juntamente com a zona de enquadramento (ZE);
- Área de Incidência Direta (AID), corresponde à área que é diretamente afetada pelo projeto;
- Área de Incidência Indireta (AII), corresponde à área que é passível de se afeada no decorrer da implementação do projeto, até um máximo de 50 metros;

- Zona de enquadramento (ZE), corresponde a uma área envolvente ao projeto, até um máximo de 3 quilómetros.

4.12.1.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

A pesquisa bibliográfica permite traçar o enquadramento histórico da área em estudo e obter uma leitura integrada dos achados referenciados no contexto da ocupação humana do território.

Com o levantamento toponímico pretende-se identificar designações que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

As características próprias do meio determinam a especificidade e a implementação mais ou menos estratégica de alguns valores patrimoniais. As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas atividades depredadoras ou produtivas ao longo dos tempos.

A abordagem geomorfológica do território é fundamental na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço, bem como na planificação das metodologias de pesquisa de campo e na abordagem das áreas a prospetar.

A recolha de informação incidiu sobre elementos de natureza distinta:

- Levantamento bibliográfico, com desmontagem comentada do máximo de documentação específica disponível, de carácter geral ou local;
- Levantamento toponímico e fisiográfico, baseado na Carta Militar de Portugal, à escala 1: 25 000, com recolha comentada de potenciais indícios;
- Levantamento geomorfológico, baseada na Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000;

O levantamento bibliográfico teve as seguintes fontes de informação:

- Inventários patrimoniais de organismos públicos (DGPC, e SIPA);
- Bibliografia especializada de âmbito local e regional;
- Planos de ordenamento e gestão do território;

A pesquisa incidente sobre documentação cartográfica e bibliográfica leva à obtenção de um levantamento sistemático de informação de carácter histórico, fisiográfico e toponímico.

Com este levantamento pretende-se identificar indícios potencialmente relacionados com vestígios e áreas de origem antrópica.

4.12.1.2 TRABALHO DE CAMPO

Procurou-se desempenhar as seguintes tarefas:

- Reconhecimento dos dados recolhidos durante a fase de pesquisa documental;
- Constatação dos indícios toponímicos e fisiográficos que apontassem para a presença no terreno de outros vestígios de natureza antrópica (arqueológicos, arquitetónicos ou etnográficos) não detetados na bibliografia;
- Recolha de informação oral junto dos habitantes e posterior confirmação de dados ou indícios de natureza patrimonial;
- Prospeção arqueológica sistemática da área do projeto, apoiada na sua projeção cartográfica e georreferenciação com GPS, de acordo com a legislação em vigor.

4.12.1.3 REGISTO E INVENTÁRIO

Posteriormente à recolha de informação e levantamento de campo, o registo sistemático e a elaboração de um inventário facultam uma compilação dos elementos identificados.

Para o registo de ocorrências patrimoniais, é utilizada uma ficha-tipo cujo modelo apresenta os seguintes campos:

- Nº de inventário,
- Identificação (topónimo, categoria, tipologia, cronologia);
- Localização geográfica (CMP, coordenadas e altimetria);
- Localização administrativa (concelho e freguesia);
- Descrição (sítio/monumento/estrutura e espólio, referências bibliográficas).

O inventário é materializado na Carta do Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico. A cartografia tem como base a Carta Militar de Portugal 1:25 000 e as coordenadas de implantação das realidades inventariadas são expressas através do sistema Gauss (Graus Decimais).

A análise cartográfica é fundamental para:

- Representação dos trabalhos de prospeção efetuados;

- Identificação dos espaços de maior sensibilidade patrimonial, implantação das ocorrências patrimoniais identificadas e delimitação de zonas que possam vir a ser objeto de propostas de proteção e/ou de medidas de intervenção específicas;
- Representação das condições e visibilidade do solo.

O estudo contém ainda a documentação fotográfica de referência, ilustrativa dos testemunhos patrimoniais identificados e da sua integração espacial e paisagística.

4.12.2 RESULTADOS OBTIDOS

4.12.2.1 GEOMORFOLOGIA

A área de estudo enquadra-se numa ampla faixa costeira aplanada, planície litoral, que se inclina progressivamente para o oceano.

Esta planície é dividida por entalhes, alguns dos quais vigorosos, resultantes da ação dos principais cursos de água.

Os atuais leitos de cursos de água, como a Ribeira da Junqueira, cavaram os seus vales na plataforma, chegando, em alguns casos, a romper a cobertura sedimentar e a assentar diretamente sobre as formações xistosas do Carbónio (www.cm-sines.pt).

Localmente predominam as formações geológicas plio-pleistocénicas alongadas, de orientação N/S, que contactam com o Maciço Antigo diretamente ou através de depósitos quaternários a Sudeste ou de formações do Secundário a Nordeste.

Os depósitos plio-pleistocénicos são compostos por arenitos argilosos mal consolidados, contendo calhaus dispersos e bancadas conglomeráticas (SILVA & SOARES, 1981).

Com exceção da Ribeira da Junqueira, que desagua na Baía de São Torpes, apenas se registam na área algumas torrentes de limitada importância (SILVA & SOARES, 1981).

Assinalam-se, nas proximidades do maciço eruptivo dos Chãos de Sines, os terrenos de cultivo férteis, resultantes da degradação de garbo-dioritos (SILVA & SOARES, 1981).

O solo no concelho de Sines é genericamente pobre e, à exceção dos Chãos e dos vales das ribeiras, são escassos os espaços com efetiva aptidão agrícola (www.cm-sines.pt).

Genericamente em toda a área regista-se uma reduzida variabilidade altimétrica.

Concretamente na área em estudo, e de acordo com a carta geológica 42-C, a estratigrafia geológica é a seguinte:

- Holocénico

- Aluviões e areias de Dunas (a/ Ad)
- Plistocénico
 - Cascalheiras e areia de antigas praias e terraços (Q1 e Q2)
- Pli-Plistocénico
 - Areas com seixos da planície litoral (PQ)

Afloram ainda rochas granulares do complexo eruptivo de Sines.

4.12.2.2 TOPONÍMIA

A toponímia reflete os sentimentos e a personalidade das pessoas, memória figuras de relevo, épocas, factos históricos, usos e costumes. Desta forma, através do levantamento toponímico é possível identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

Frequentemente, através do levantamento toponímico, é possível identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

Enumeram-se alguns topónimos indiciadores da ocupação humana do território: “Monte da Extrema”, “Cerca Velha”, “Casinha do Forno”, “Casinha”, “Courelas”, “Pardieirinhos”, “Moinho dos Chões”, “Qt.ª do Campinho”, “Monte Novo”, “Monte Feio”, “Rib.ª de Moinhos”, Monte do Lago”, “Qt.ª das Flores” e “Cerca”.

Apesar da frequência de designações relacionadas com a ocupação humana, embora nenhuma delas potencialmente reveladora para a identificação de potenciais elementos de valor arqueológico.

4.12.2.3 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

A abundância de vestígios arqueológicos registada para o território do atual concelho de Sines resulta de uma longa diacronia de ocupação, que remonta, muito provavelmente, ao Paleolítico Inferior.

No Período Paleolítico pequenos grupos de caçadores- recolectores estabeleceram-se em acampamentos sazonais, junto a nascentes de água e do curso de ribeiras, como Junqueira, Morgavel e Borbelogão, explorando áreas de captação de recursos de vários quilómetros, com domínio da atividade cinegética. As jazidas arqueológicas, cujos limites são por vezes muito ténues, distribuem-se ao longo de uma estreita faixa litoral de praias elevadas (SILVA & SOARES, 1981, p. 20). Um exemplo de jazida de ar livre deste

período é “Praia Norte” (ou da Lagoa), com dois núcleos de dispersão diferenciados (www.patrimoniocultural.pt).

As alterações ecológicas produzidas pelo Pós-Glacial condicionam a aproximação das comunidades humanas em relação à linha de costa e a sua adaptação para a recolha de recursos marinhos. Nas imediações da área de estudo o Período Epipaleolítico encontra-se representado pela jazida do “Cabo de Sines”, composta por uma indústria de pequenos seixos afeixoados, sobre níveis de cascalheira de praia (SILVA & SOARES, 1981, p. 19 e 36). A Sul de Sines situa-se a jazida do período Mesolítico de “Vale Marim”, na falésia litoral, aplanada e aberta da extremidade Norte da Baía de São Torpes (SILVA & SOARES, 1981, p. 36 a 40).

No decurso da pré-história, esta ocupação sofreu processos de deslocamento de zonas costeiras para outras mais interiores e vice-versa, correspondendo às condições ecológicas coevas e, consequentemente, aos recursos naturais disponíveis.

A transição Mesolítico/Neolítico corresponde à deslocação dos habitats para zonas costeiras arenosas. A dieta alimentar baseada na componente piscícola e marisqueira também contribui para a mutação na componente artefactual.

Com a sedentarização e a introdução da agricultura na economia local, surgem os povoados, aproveitando as terras férteis e com uma progressiva fixação por períodos cada vez mais longos num mesmo local. Destacam-se o povoado de “Vale Pincel 1” correspondente ao Neolítico Antigo, ocupando a falésia litoral e dispondo de diversas estruturas de habitat, constituídas por fundos de cabana, estruturas de combustão e empedrados (SILVA & SOARES, 1981, p. 46-55, 66-67, 77-86; ZILHÃO, 1998, p. 27-44) e o sítio do “Cerro do Banheiro” (São Torpes) que poderá ter correspondido a um núcleo de habitat da fase evolucionada do Neolítico e encontrar-se-ia eventualmente provido de silos (SILVA & SOARES, 1981, p. 25; SILVA, 1948, p. 313-317).

A complexificação das comunidades e novas preocupações com a demarcação da territorialidade e ancestralidade da ligação dos grupos a determinados espaços, denota-se na emergência do fenómeno funerário megalítico, existindo referências a um provável monumento de enterramento coletivo, datável do Neolítico Antigo (SILVA & SOARES, 1981, p. 23-25; OLIVEIRA, SARANTOPOULOS & BALESTEROS, 1996, p. 287-329), junto à foz da Ribeira da Junqueira.

“Vale Pincel II” enquadra-se na fase de transição das comunidades para a adoção das primeiras práticas metalúrgicas (Calcolítico Inicial). O sítio ocupa uma extensa superfície aplanada, na base da encosta Sul dos Chãos de Sines, a uma curta distância da falésia litoral, com terrenos arenosos, desprovida de condições naturais de defensabilidade e atravessada por uma linha de água (SILVA & SOARES, 1981, p. 120; SILVA, 1982, p. 11-14). A cerca de 600 metros de distância situa-se o povoado do “Monte Novo” datado do Bronze Pleno (que corresponde a uma reutilização de um recinto megalítico de planta ovalada, datado do Neolítico Final). Detém condições de defensabilidade natural e de domínio visual da paisagem envolvente e de terrenos com significativa aptidão agrícola (SILVA & SOARES, 1981, p. 120-1; www.patrimoniocultural.pt).

Na Idade do Bronze destaca-se a associação em espaços contíguos de povoados e respetivas necrópoles de cistas. Através de trabalhos agrícolas foi identificada a necrópole da “Herdade da Provença” ou do “Montadinho”, integrada no Bronze do Sudoeste, onde foram identificadas cerca de 28 sepulturas. O povoado contíguo encontrava-se muito destruído, mas seria formado por cabanas de planta retangular e providas de lareiras estruturadas por pequenos seixos (SILVA & SOARES, 1981, p. 28; www.patrimoniocultural.pt). Também a este período remonta a necrópole da “Quitéria” (SI LVA & SOARES, 1981, p. 142; www.patrimoniocultural.pt), igualmente associada a um povoado em zona aplanada e aberta.

A Proto-História e a Época Romana atribuem ao mar uma nova função, para além da captação de recursos alimentares: a de meio de deslocação. O litoral de Sines ganha dimensão nesta fase, enquanto uma das escassas áreas de aportação segura na Costa Alentejana.

Condições de defensabilidade resultantes de uma falésia alta; uma baía profunda e protegida dos ventos de nortada, apta a receber embarcações de grande calado; e um mar rico em recursos piscícolas, são fatores particularmente apelativos para a ocupação da região.

A importância deste litoral para a navegação em época romana é atestada por dois cepos de âncora (datados dos séc. I ou II d.C.), recolhidos em 1967, a 150 metros da costa de São Torpes. É provável que o mar de Sines fosse também interessante devido à abundância do molusco *thais haemastona*, do qual se extraía a púrpura, utilizada em tinturaria. Existem alguns indicadores da existência de um povoado de época romana sobre a arriba. Na área que confina com o castelo de Sines surgiram estruturas pertencentes a uma unidade fabril de salga de peixe de época romana e um forno de cozer cerâmica. As ânforas produzidas nesta área corresponderiam ao acondicionamento de preparados piscícolas (www.cm-sines.pt).

As atividades comercial e industrial seriam complementadas pela exploração agrícola através de uma rede de propriedades rurais como a possível *uilla* da “Courela dos Chãos”, onde foram identificados vestígios de um balneário e cerâmica. A ocupação desta área enquadra-se entre os séculos I -V d.C., mas, sobretudo, no Período Tardo-Romano (www.patrimoniocultural.pt).

Diversas epígrafes integradas nas muralhas do castelo indiciam a provável existência de um templo na área, do século VII d.C. (Época Visigótica). O termo da dominação islâmica ocorre durante o reinado de D. Afonso III (meados do século XIII). Sines é então entregue à Ordem Militar de Santiago de Espada e a primeira referência documental à povoação identifica-a como aldeia espatatária do termo de Santiago do Cacém. Só com a extinção das ordens religiosas, no ano de 1834, a vila deixa de ser dependente desta comenda (www.cm-sines.pt).

O desenvolvimento de Sines, na transição entre os séculos XIII e XIV, é indissociável da expansão do comércio e da riqueza piscícola e integra-se num movimento de fundação e ampliação de povoações litorais. Aumenta a necessidade de fixar população e, simultaneamente, de zelar pela sua proteção, num território que possui algumas qualidades defensivas naturais (www.cm-sines.pt).

O castelo de Sines (classificado como Imóvel de Interesse Público) foi erigido em 1424, para servir de abrigo aos habitantes da vila face às incursões de corsários. Nos finais do século XVI e inícios do século XVII, a medida que aumentam as ameaças à costa Sines o seu termo vai sendo fortificado (www.cm-sines.pt). Os fatores de atração de Sines chegam à época contemporânea, e na década de 70, é aqui instalação do atual complexo portuário-industrial.

Não se conhecem ocorrências arqueológicas com sobreposição ao projeto, embora na Zona de Enquadramento tenham sido identificadas 3 ocorrências encontrando-se a mais próxima a cerca de 90m do buffer de estudo do projeto. Incluída num buffer de 100m do projeto, será ainda de referir a “Capela de São Bartolomeu” – OP4, que se caracteriza por ser uma ermida atribuída ao séc. XIV, mandada erguer pelos freires de Santiago. Não apresenta qualquer tipo de classificação.

Por último será necessário, fazer referência, a um elemento, que apesar de não ter sido classificado como um elemento patrimonial, deve ser considerado elemento de interesse cultural. Trata-se de um troço do “Caminho de Santiago” – OP5, mais concretamente do Caminho Central Via Atlântico, que liga Sines ao Caminho Português Central, em Santiago do Cacém. Trabalhos arqueológicos realizados no âmbito do EIA “CALB – New Sines Giga Factory” (PINTO,2023), permitiram caracterizá-lo como um caminho de terra batida, com sinais de uso, incluindo uso automóvel. Deste troço faz ainda parte a “estrada da floresta”, via alcatroada em uso e que se dirige para a costa. Não foram, neste percurso identificados quaisquer elementos patrimoniais, construídos, como troços de calçada ou pontes.

No Quadro seguinte sintetiza-se a informação referente às ocorrências.

Quadro 4.72 – Síntese do Património conhecido na área de estudo

N.º	CNS IPA INV.	Designação	Categoria Tipo sítio Cronologia	Localização	Coordenadas	Fonte
OP1	36218 / /	Monte Feio	Arqueológico Vestígios de Superfície Moderno	Setúbal Sines Sines	37,974222 -8,826316	www.patrimoniocultural.pt
OP2	5221 / /	Poveira	Arqueológico Habitat Neolítico	Setúbal Sines Sines	37,970785 -8,848930	www.patrimoniocultural.pt
OP3	10715 / /	Cabo de Sines	Arqueológico Estação de Ar Livre Mesolítico	Setúbal Sines Sines	37,958372 -8,887204	www.patrimoniocultural.pt
OP4	/ 4699 /	Capela de São Bartolomeu	Arquitetónico Séc. XIV, XV, XVI, XIX	Setúbal Sines Sines	37,974116 -8,841286	www.monumentos.pt

N.º	CNS IPA INV.	Designação	Categoria Tipo sítio Cronologia	Localização	Coordenadas	Fonte
OP5	/	Caminho de Santiago	Cultural	Setúbal Sines Sines	/	www.cm-sines.pt

4.12.2.4 PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA E PATRIMÓNIO INVENTARIADO

De acordo com a metodologia aprovada, foram efetuados trabalhos de prospeção arqueológica sistemática da totalidade da área do terreno onde serão instaladas as unidades de produção, bem como do respetivo gasoduto.

O trabalho de campo iniciou-se nas imediações da área de incidência do projeto, através da observação da paisagem envolvente. Após este primeiro contacto e analisado o carácter do impacto, prosseguiu-se, assim com a prospeção sistemática de toda a área de afetação do projeto.

Unidades Industriais H2/NH3

De um modo geral a totalidade da área de implantação dos projetos, caracteriza-se por uma topografia plana, coberta essencialmente por Pinhal e Eucaliptal, com vegetação rasteira arbustiva densa, em grande parte da área. Estas características condicionaram a progressão linear e consequentemente os trabalhos de prospeção. Refere-se, no entanto a ocorrência de alguns caminhos, aceiros e clareiras, que permitiram a observação direta do solo, permitindo uma análise mais concerta da realidade estratigráfica existente. Refere-se ainda a existência de uma parcela de Pinhal, no Este, cuja superfície dos terrenos se encontra limpa, e, por conseguinte, a visibilidade foi boa. A Carta de Visibilidade do Solo, pode ser analisada em anexo (DESENHO 16.1, apresentado no Volume III – Peças Desenhadas).

Apresenta-se de seguida uma síntese dos resultados obtidos, com os trabalhos de campo, tendo em consideração as características do coberto vegetal.

- Visibilidade Nula

Extensa área de Pinhal/Eucaliptal, com coberto vegetal arbustivo, alto e denso, que impediu a progressão e inviabilizou os trabalhos de prospeção.

- Visibilidade Reduzida

Grande parte da área do projeto, apresenta uma visibilidade do solo, classificada como reduzida. Quer seja em áreas de plantação de pinhal, quer seja em zonas de eucalipto, o coberto vegetal rasteiro, condicionou os trabalhos de prospeção.

- Visibilidade Boa/Média

Apesar das dificuldades descritas anteriormente, a existência de caminhos e corredores de outras infraestruturas, permitiu uma abordagem mais próxima à área do projeto. Para além destas situações, há ainda a referir que alguns aceiros abertos recentemente, bem como algumas clareiras, resultantes do corte do Pinhal, possibilitaram para além do acesso ao interior das áreas, a observação direta dos sedimentos e a sua avaliação estratigráfica.

- Visibilidade Boa

Parcela de terreno, localizado no lote Este, junto de uma unidade industrial, com a superfície do terreno limpa.

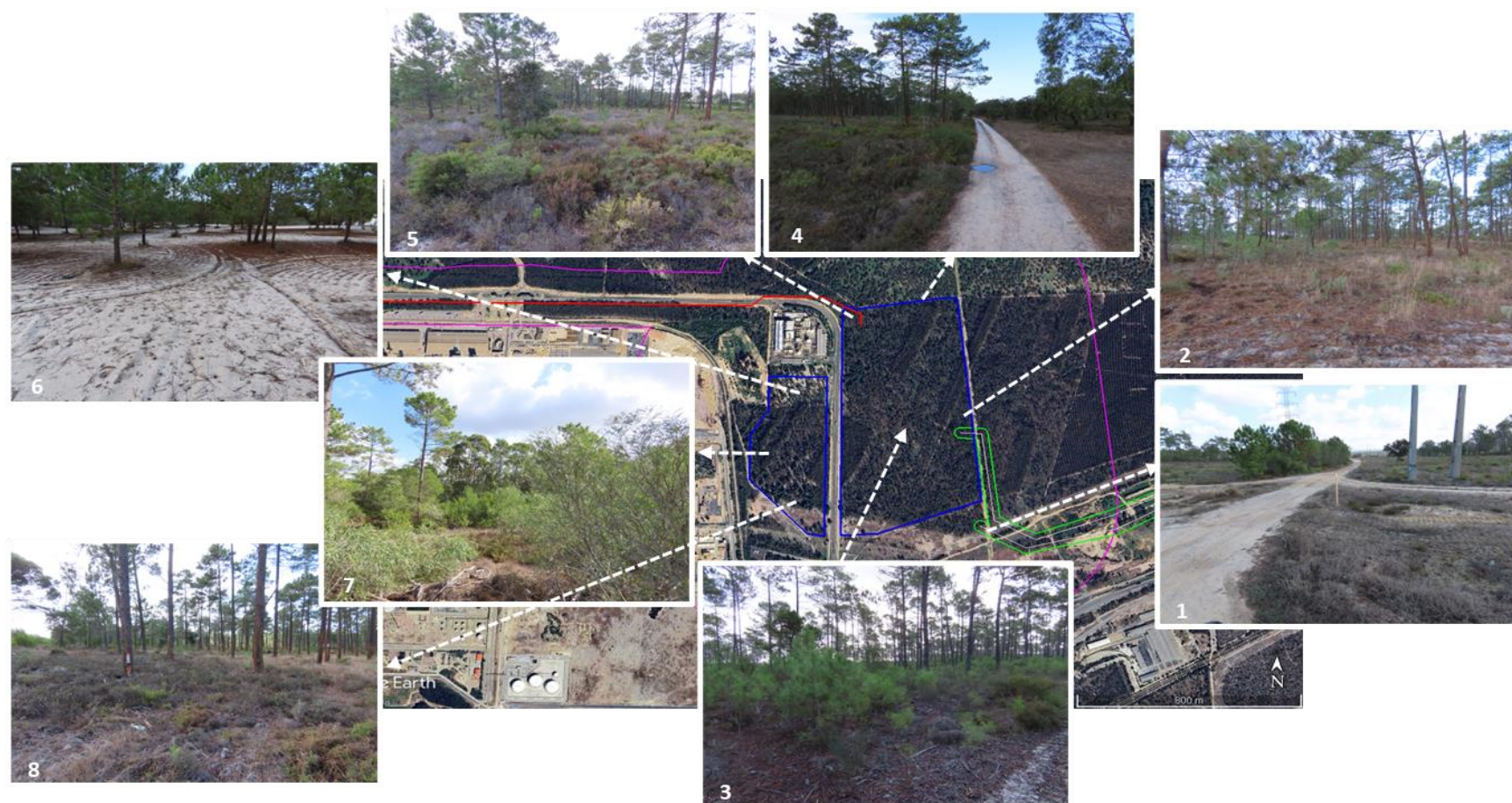


Figura 4.45 - Esquema representativo da área das futuras unidades industriais.

Foto 1 – Vista geral da área do corredor da LE, submetido a PERJAI. Foto 2 e Foto 3 – Dois aspectos do interior de um dos lotes das unidades industriais, caracterizado por coberto arbóreo e arbustivo mais ou menos denso. Foto 4 – Limite norte de um dos lotes, junto de caminho de terra batida. Foto 5 – Local de ligação do gasoduto, à unidade de produção, com vegetação rasteira densa. Foto 6 – Área com boa visibilidade do solo, na zona norte do Lote a Este. Foto 7 e Foto 8 – Dois aspectos do mesmo lote, com visibilidade nula e reduzida devido ao denso coberto vegetal.

CONDUTAS

As condutas que farão a ligação entre a unidade de produção e o Porto de Sines, apresenta um comprimento de cerca de 10 quilómetros e será subdividido em três condutas paralelas (conduta 1 e 2, de transporte de NH₃ e conduta de recuperação de vapor). O seu desenvolvimento, ocorre, num primeiro troço paralelo a uma ligação à A26 e depois à própria A26, progredindo de seguida, até ao Porto de Sines, integrado, nas condutas do oleoduto já existentes (esteira). Assim de um modo geral, o traçado desenvolve-se em áreas já fortemente alteradas, ou mesmo inacessíveis.

Os trabalhos de prospeção desenvolveram-se então onde foi possível aceder, o que corresponde aos cerca de 3,5 km iniciais do traçado da conduta. Foi possível nestas áreas efetuar trabalhos de prospeção sem condicionantes, tendo-se percorrido a totalidade do corredor. Podemos subdividir os resultados da seguinte forma:

- 1.º troço - Localizado entre uma estrada de alcatrão que estabelece ligação à A26, e uma das unidades industriais de Sines, onde devido a trabalhos recentes saneamento, existe uma extensa faixa desmatada e com boa visibilidade do solo. Trata-se assim de uma área, fortemente alterada à superfície, com restos de materiais de construção contemporâneos (entulhos);
- 2.º troço - Localizado entre a referida unidade industrial e a A26, sempre paralelo a um caminho de terra. Esta área caracteriza-se pelo coberto arbóreo, com vegetação rasteira.



Figura 4.46 - Esquema representativo do traçado das condutas de NH3 e recuperação de vapor.

Foto 9 e Foto 10 – Áreas de desenvolvimento do traçado do gasoduto, na sua parte inicial, onde já existe um corredor pré-existente com outras infraestruturas, que afetaram o subsolo. Foto 11 – Troço que se desenvolve paralelo à A26, sobreposto a um caminho de terra batida. Foto 12 e Foto 13 - Duas vistas do atual oleoduto. Foto 14 - Vista geral da parte final do traçado.

De acordo com o referido no capítulo da recolha bibliográfica e documental, não se conhecem ocorrências arqueológicas com sobreposição à área de incidência do projeto, embora ocorram algumas na ZE, destacando-se, pela proximidade e importância a OP2 “Poveira”, tendo-se entendido necessário efetuar a sua realocização, tal como se explica seguidamente.

De acordo com os trabalhos efetuados, verificou-se que a coordenada constante no *Endovélico*, para esta ocorrência, encontra-se incorreta, não tendo sido identificados quaisquer vestígios arqueológicos, na sua área concreta e envolvente próxima. No entanto, prospeções mais alargadas, permitiram a identificação de uma concentração de materiais arqueológicos, em grande quantidade, a cerca de 200m para NE. À superfície do terreno, recolheram-se inúmeros fragmentos de cerâmica manual, pouco rodada e de grandes dimensões, algum espólio lítico em quartzito, um dormente e alguns moventes.



Fotografia 4.8 - Vista geral da área onde foram, nos atuais trabalhos, identificados os materiais arqueológicos, e que deve corresponder ao sítio “Poveira” (à esquerda) e Conjunto de espólio arqueológico observado à superfície do terreno (à direita).

No que respeita ao património construído, procedeu-se igualmente à realocização da OP4 “Capela de São Bartolomeu”. Encontra-se assim descrita: “espécie raro da tipologia arquitetónica do gótico pleno de feição popular e mediterrânica no Baixo Alentejo, individualizado pelo nártex com duplos arcos e aplicação de pedras de amolar nos contrafortes da fachada principal” (WWW.MONUMENTOS.PT).



Fotografia 4.9 - Vista geral da “Capela de São Bartolomeu”.

Para além das ocorrências arqueológicas refere-se ainda o “Caminho de Santiago”, cujo percurso se aproxima do projeto. Dos trabalhos realizados, não foram aferidos novos dados de caracterização, tendo-se observado apenas as várias placas indicativas do caminho.

Dos trabalhos de prospeção arqueológica, concretizados na área do projeto, e apesar de realizados de forma sistemática, não resultou, a identificação de qualquer nova ocorrência de valor patrimonial.

4.12.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Da recolha bibliográfica e documental efetuada, bem como dos trabalhos de prospeção arqueológica sistemática realizada, não resultou a identificação de qualquer ocorrência patrimonial, na área de incidência do projeto. Refere-se, no entanto, a presença da “Capela de São Bartolomeu” e de um troço do “Caminho de Santiago” integrados no buffer de 100 metros definidos em projeto.

4.12.4 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Face ao exposto, verifica-se que a evolução da situação de referência na ausência de Projeto, a prior, não representa qualquer tipo de ameaça para o património arqueológico, arquitetónico e etnográfico.

4.13 PAISAGEM

4.13.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A introdução de novos elementos no território implica inevitavelmente impactos visuais e estruturais negativos na paisagem, cuja significância depende não só das características dos elementos introduzidos (**características do projeto**) e das intervenções necessárias à sua implementação, mas também das **características da paisagem afetada**, nomeadamente do seu valor cénico e da sua capacidade para suportar uma alteração.

Deste modo, procede-se no presente capítulo à caracterização paisagística do ambiente afetado pelo projeto, analisando a sua capacidade de resposta às alterações previstas, de modo a avaliar os impactos que a implementação dos novos elementos terá no seio da paisagem e determinar um conjunto de medidas que permitam a sua minimização.

Na análise deste fator ambiental definiu-se uma área de estudo constituída pela envolvente do projeto, considerando, para isso, uma área de influência visual de aproximadamente 3.000 m gerada a partir de todas as componentes, nomeadamente da unidade de produção (limite exterior das duas áreas) e da conduta/oleoduto de transporte do amoníaco até ao Porto de Sines.

Para a caracterização visual da paisagem da área de estudo recorreu-se a uma metodologia de análise com base nas características intrínsecas da paisagem, como a geologia, os solos, os recursos hídricos, a fisiografia, entre outros, bem como nas características extrínsecas, manifestadas nas formas de apropriação do território pelo Homem, nomeadamente a ocupação atual do solo, o modelo de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Com este objetivo recorreu-se ao reconhecimento de campo, onde se procedeu a um registo fotográfico da área de estudo, e a uma pesquisa bibliográfica complementada por cartografia temática, nomeadamente: o Atlas do Ambiente de Portugal; a Carta Geológica de Portugal; a Carta Militar de Portugal (rede viária, rede hidrográfica e povoamento); a Carta de Ocupação do Solo - Cos 2018 e a Imagem de satélite (Google Earth e Bing Maps). Acresce o Modelo Digital do Terreno gerado a partir do levantamento topográfico da área de intervenção, complementado com as curvas de nível da Série M888 das cartas do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGEOE) para a restante área de estudo, recorrendo a um programa de manipulação de Sistemas de Informação Geográfica, a partir do qual são obtidas as diferentes cartas de análise fisiográfica: Hipsometria, Declives e Orientação de Encostas.

Para uma melhor perceção do território em estudo recorre-se inicialmente a uma caracterização de âmbito regional aferida no estudo de identificação e caracterização da paisagem de Portugal, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental.

As Unidades de Paisagem definidas na publicação referida, zonas relativamente homogêneas em termos de características biofísicas e culturais, foram delimitadas e analisadas à escala de projeto, permitindo um conhecimento mais profundo e integrado da paisagem em estudo (Naveh e Liberman, 1994).

A apreensão e análise das características que materializam a paisagem permite ainda avaliar a sua qualidade visual e também a sua capacidade de dissimular um elemento exógeno (absorção visual), parâmetros fundamentais à aferição das áreas sensíveis da paisagem (sensibilidade visual) no que se refere a intervenções e à introdução de novos elementos.

A **qualidade visual** é um parâmetro subjetivo, uma vez que resulta não só dos atributos do território, mas também da sensibilidade do observador. De forma a diminuir a subjetividade na avaliação do valor cénico, serão selecionados parâmetros associados a características intrínsecas da paisagem, como a hipsometria, declives e exposições, e a características extrínsecas refletidas na ocupação e humanização do território. Acresce também como parâmetro na avaliação da qualidade da paisagem, a identificação das áreas com valor reconhecido ou interesse para a conservação da natureza, tais como Áreas Protegidas, Sítios de Importância Comunitária, Zonas de Proteção Especial, Reservas da Biosfera e outras áreas de particular interesse natural, cultural e paisagístico.

As cinco classes de qualidade obtidas resultam da interseção da cartografia elaborada para cada parâmetro, cuja valoração por classe/tipologia é indicada no quadro seguinte.

Quadro 4.73 - Parâmetros utilizados na cartografia de Qualidade Visual

PARÂMETRO	CLASSES/TIPOS	VALORAÇÃO
Hipsometria	< 20 m Zonas depressionárias	2
	20 a 80 m Morfologia ondulada tendencialmente monótona	0
	> 90 m Zonas sobranceiras da paisagem	1
Ocupação do solo	Indústria, rede viária, pedreiras, lixeiras, Sucatas (intrusões visuais)	- 1
	Floresta de invasoras	0
	Floresta de produção monoespecífica de eucalipto	1
	Manchas edificadas	2
	Matos pobres	2
	Sistemas agrícolas intensivos	2
	Floresta de produção de pinheiro-bravo	2
	Floresta de produção de pinheiro-manso	3
	Mosaicos agrícolas tradicionais e associados a sebes vivas	3
	Montados esparsos	4

PARÂMETRO	CLASSES/TIPOS	VALORAÇÃO
	Montados densos	5
	Florestas autóctones	6
	Cursos e planos de água naturais	6
	Praias, dunas, arribas e areais costeiros	6

Refere-se que os parâmetros declives e exposições não foram considerados porque atribuíam uma heterogeneidade excessiva à cartografia de análise, sem realçar zonas do território com características efetivamente singulares.

Ressalva-se que a cartografia gerada, por uma operação matemática num programa de manipulação geográfica, é posteriormente verificada com os levantamentos da prospeção de campo e sobreposição com o ortofotomapa/imagem satélite, diferenciando algumas áreas que se destacaram pelo seu maior ou menor valor visual, de forma a gerar um mapa de qualidade o mais próximo da realidade.

A **absorção visual** corresponde à capacidade de o território integrar ou dissimular um elemento exógeno, mantendo o seu carácter e o seu valor cénico. É estimada com base na morfologia do terreno, pela sua influência na amplitude visual (relevo) e na frequência de potenciais observadores na totalidade da área de estudo, o público potencial da alteração ocorrida.

Os focos de observadores são selecionados estabelecendo-se o limite mais distante de avaliação a 3.000 m da área de intervenção, distância a partir da qual as intervenções e alterações previstas se consideram diluídas na paisagem envolvente. São identificadas as seguintes tipologias de pontos de observação, adequadamente identificadas e diferenciadas na cartografia de absorção visual:

- Focos de potenciais observadores permanentes:
 - Aglomerados populacionais – demarcados através da cartografia temática e imagem satélite e prospeção de campo. A bacia visual será gerada a partir da totalidade da área edificada;
 - Núcleos de habitações - demarcados através da cartografia temática, imagem satélite e prospeção de campo. A bacia visual será gerada a partir da área edificada;
 - Habitações isoladas - demarcados através da cartografia temática, imagem satélite e prospeção de campo. A bacia visual será gerada a partir de um ponto localizado sobre a habitação principal;
- Focos de potenciais observadores temporários:
 - Vias rodo e ferroviárias - demarcados através da cartografia temática. A bacia visual será gerada a partir de pontos distribuídos ao longo do eixo

das vias, com uma métrica que reflete a sua hierarquia na rede de acessibilidades da área de estudo;

- Pontos de interesse - demarcados através de cartografia e bibliografia temática e prospeção de campo. A bacia visual será gerada a partir da área afeta a este ponto.

Destes pontos foram geradas as bacias visuais, através de software de análise espacial, tendo em conta a altura média de um observador (1,70 m), um ângulo vertical de 180º (-90 a 90º) e um raio de 3.000 m (ângulo horizontal de 360º), de modo a permitir, através do seu cruzamento, aferir as áreas do território visíveis e não visíveis, e também as que apresentam maior e menor visibilidade, através da análise da sua frequência. Estes pontos concorrem para a elaboração da cartografia de forma ponderada, tendo em conta a sua importância no contexto dos observadores da paisagem em estudo e não privilegiando focos relativamente à sua relação visual com o projeto.

As bacias visuais foram geradas tendo em conta toda a área edificada das povoações, a área envolvente aos pontos de interesse e, nas vias, pontos com distanciamento variável, dependente da importância da via, no seio da rede viária da área de estudo. Todas as bacias geradas contribuem de forma ponderada para o cálculo da frequência de visibilidades, base da carta de Absorção Visual.

Quadro 4.74 - Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades

FOCOS DE OBSERVADORES		VALOR DE PONDERAÇÃO
Focos de observadores permanentes		
Agglomerados populacionais (cidade de Sines)		8
Núcleos de habitações		4
Habitações isoladas		3
Focos de observadores temporários		
Pontos de interesse		3
Vias	Autoestradas e Itinerários Complementares	3
	Ruas e estradas municipais	2
	Linha Férrea	1

Ressalva-se que as bacias visuais geradas correspondem à visibilidade potencial, uma vez que não será considerada a ocupação atual do solo, elemento da paisagem com forte influência na amplitude e alcance visual dos observadores presentes no território. Esta cartografia não tem assim em conta as características extrínsecas da paisagem, isto é, a presença de obstáculos visuais determinados por volumetrias associadas a manchas florestais, edificadas, entre outros.

Por fim, como descrito anteriormente, às características biofísicas da paisagem estão associados diferentes graus de absorção e de qualidade visual, que permitem aferir, através do seu cruzamento, de acordo com a matriz apresentada no quadro seguinte, as áreas de maior ou menor sensibilidade visual do território em estudo, refletindo assim o grau de suscetibilidade da paisagem face a uma degradação.

Quadro 4.75 - Sensibilidade visual da paisagem

ABSORÇÃO VISUAL	QUALIDADE VISUAL		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Elevada	Reduzida	Reduzida	Moderada
Moderada	Reduzida	Moderada	Elevada
Reduzida	Moderada	Moderada	Elevada

4.13.2 ENQUADRAMENTO GERAL

O projeto em estudo inclui duas unidades industriais, de produção de hidrogénio e amoníaco verdes, localizado na Zona industrial e Logística de Sines, a nordeste da cidade homónima e uma conduta de transporte de amoníaco e de recuperação de vapor que liga a UPNH3 ao Porto de Sines.

A área em análise, incluindo uma área de influência de 3.000 m em redor das componentes de projeto referidas, insere-se na região do Alentejo Litoral (NUTS III) e, segundo Pina Manique e Albuquerque¹⁹, na região natural do Sado e Ribatejo.

A paisagem em estudo integra-se na Orla Mesocenozóica Ocidental e no Maciço Antigo ou Hespérico (Zona Sul Portuguesa), numa bacia constituída essencialmente por materiais sedimentares – areias, arenitos pouco consolidados e argilas, demarcada a nascente por um território de morfologia mais movimentada associada a substratos dominados por formações de xisto, e, a poente, pelo Maciço Eruptivo de Sines, relevo que sobressai da planície suavemente ondulada, demarcando um expressivo promontório sobre o mar.

Este relevo materializa uma enseada protegida da nortada, que se assume desde o período pré-histórico como um abrigo natural utilizado como porto. Durante a romanização, à função portuária deste local aliou-se a industrial, atividades que se perpetuaram ao longo do tempo e se reinventaram com a construção do grande complexo industrial de Sines, assistindo-se atualmente a uma paisagem fortemente humanizada em constante transformação e de grandes contrastes, promovidos pela presença de expressivas zonas artificializadas e áreas rurais e “naturais”.

A área de estudo manifesta uma morfologia muito suave e uma ligeira pendente na direção do mar, numa amplitude altimétrica que não excede os 125 m. As cotas mais reduzidas (< 5 m) ocorrem no sector poente, associadas aos areais que demarcam a linha

¹⁹ Carta das Regiões Naturais de Pina Manique e Albuquerque

de costa, e as mais elevadas na estrema oposta (120 a 130 m), denunciando o relevo mais vigoroso imposto pela cumeada que se estende da serra de Grândola para sul.

A reduzida amplitude altimétrica traduz-se na presença de pendentes fundamentalmente inferiores a 3%, observando-se um ligeiro acentuamento no sector nascente, onde ocorre uma maior concentração de declives entre 6 e 12%, bem como na aproximação à linha de costa (noroeste), sobretudo na envolvente do promontório de Sines (sudoeste), o qual se envolve de pendentes essencialmente entre os 3 e os 12% e cuja interface com o mar materializa vertentes que ascendem aos 50%.

A orientação das encostas acusa a pendente genérica do território para sudoeste, rumo à linha de costa, sendo evidente a prevalência das exposições a sul e oeste. Verifica-se também uma forte presença das encostas expostas a norte, função da presença do promontório de Sines, com uma orientação norte-sul. As linhas de drenagem demarcam áreas expostas a norte e sul promovidas pela orientação genérica desta rede no sentido nascente-poente. Na face nascente verifica-se uma maior variação, denunciando a maior ondulação do terreno, em contraste com as superfícies aplanadas que dominam a restante área de estudo.

As considerações anteriores encontram-se patentes nas cartas de análise fisiográfica apresentadas nos **DESENHOS 19, 20, 21, 22, 23 e 24** constantes do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

Segundo Pina Manique e Albuquerque, a área de estudo inclui-se no andar Basal (altitude inferior a 400 m) e, fundamentalmente, na zona fitoclimática *Atlante-Mediterrânea/ Mediterrâneo-Atlântica*, identificando-se no sector poente duas zonas edafoclimáticas: *Psamo Atlante-Mediterrânea* e *Eolo Atlante-Mediterrânea/ Submediterrânea*. Segundo o mesmo autor, as formações naturais seriam constituídas por comunidades de sobreiral (*Quercus suber*), carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) e zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e pinhais de pinheiro manso (*Pinus pinea*) e bravo (*Pinus halepensis*), sendo os matos compostos essencialmente por zimbros (*Juniperus oxycedrus*) e samoucos (*Myrica faya*).

Atualmente a paisagem da área de estudo é essencialmente humana, marcada por um tecido urbano denso e expressivo territorialmente, a cidade de Sines, pela presença de grandes unidades industriais e eixos viários estruturantes, por áreas agrícolas dispersas, reminiscência do passado rural, e por expressivas manchas florestais de produção dominadas por pinheiro-bravo, ainda que intercaladas por pequenos povoamentos de pinheiro manso e áreas significativas de eucaliptal.

No seio da matriz descrita surgem ainda algumas áreas de vegetação autóctone, representadas essencialmente pelas manchas de sobro, ainda que na generalidade resultem de plantações ou se manifestem conduzidas (sistema de montado) para se tornarem mais rentáveis ao Homem.

O povoamento encontra-se polarizado pela cidade de Sines, identificando-se na área em análise apenas habitações isoladas ou em pequenos núcleos, sobretudo a sul da A26,

“Extensa planície litoral arenosa delimitada por situações fisiográficas, ambientais e paisagísticas muito distintas — o rio Sado e o seu estuário, a península de Troia e a costa litoral, a serra de Grândola e a charneca do Sado.

Apesar de se tratar de uma unidade que inclui áreas costeiras e áreas de pinhal em que a relação com a mar não se estabelece claramente, a planura, as areias e os pinheiros, sobretudo mansos, são os elementos que melhor definem o carácter destas paisagens. De facto, a baixa altitude e o domínio de um substrato arenoso, conjugados com o clima de forte influência marítima, torna-se adequado à presença do pinhal, com destaque para o pinhal manso que consegue tirar partido de condições especialmente adversas de seca e de baixa fertilidade do solo.

A presença da serra da serra de Grândola, com altitudes máximas que pouco excedem os 300 metros, destaca-se sob a forma de um relevo maciço e coberto de densa vegetação, contrastando com os horizontes mais amplos que se abrem no sentido do litoral(...).

É a presença da serra de Grândola e o estreitamento da faixa litoral que este relevo determina a sul de Melides, que conduziu identificação de uma sub-unidade de paisagem 95a nas Pinhais do Alentejo Litoral, onde a presença do oceano é bastante mais forte, em comparação com a parte norte da unidade, que se prolonga para interior.

A Costa litoral a sul da península de Troia corresponde a um extenso Areal arqueado, cuja fisionomia é determinada pelas praias e pelos sistemas de dunas adjacentes, em grande parte estabilizados por vegetação espontânea parêntese espinheiro preto, Sabina e piorno parênteses.

(...) Na ligação da plataforma litoral à serra de Grândola, ocorrem montados de sobro (Foto 3) com continuidade para as zonas mais elevadas. Mais para sul, principalmente junto a Sines, os pinhais dão lugar a algumas grandes manchas de eucalipto.

(...)

A cidade de Sines, juntamente com o complexo portuário e industrial que a circunda, constitui um conjunto que se destaca claramente na unidade de paisagem e, por isso, foi considerado como elemento singular.

Desde o início dos anos 70 do século passado, a construção do enorme porto oceânico e a instalação de um complexo industrial com unidades de grande dimensão, foi responsável por um aumento populacional significativo, mas, ao mesmo tempo, por uma enorme alteração da paisagem e por um conjunto de problemas (poluição do ar e da água) que condicionam a qualidade ambiental da zona. Foi instalado recentemente um Parque Eólico, que também constitui uma marca vigorosa nesta nova paisagem.

(...)

Trata-se de uma unidade de paisagem com identidade média a elevada, sobretudo associada às manchas de pinhal sobre areias e à forte presença de um litoral bastante bem preservado. Não se trata, contudo, de paisagens raras a nível nacional.

encontrando-se semelhanças evidentes com os pinhais litorais entre Aveiro e Nazaré (unidade de paisagem 57).

A maioria dos usos são genericamente coerentes com os recursos biofísicos presentes ressaltando-se, no entanto, a presença de enormes e continuas manchas florestais monoespecíficas (algumas delas de eucalipto), o que corresponde a uma excessiva redução da biodiversidade e a riscos acrescidos, nomeadamente quanto a pragas, doenças e incêndios.

(...)

Do ponto de vista sensorial, não se trata aqui de paisagens especialmente estimulantes, à excepção das que têm uma relação mais directa com a costa ou com as lagoas litorais. De facto, grande parte das zonas florestais interiores são desertas, monótonas e com fraca variação ao longo do ano (espécies de folha persistente, matos pobres); o relevo muito plano reduz as relações visuais com o exterior dos povoamentos florestais e conduz a horizontes sempre muito limitados. Junto à costa e às lagoas as ambiências mudam: abrem-se os horizontes, surge uma luz especial, sopram ventos e brisas sem obstáculos, ouve-se e cheira-se o mar”.

Na presente unidade de paisagem, foram identificadas na área de estudo seis subunidades de paisagem que se diferenciam essencialmente pela ocupação do solo, embora se evidenciem também algumas variações fisiográficas que, naturalmente, a influenciaram ou condicionaram (consultar **DESENHO 20** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**).

Mancha Florestal de Sines - A maior proporção da área de estudo inclui-se nesta subunidade, que partilha essencialmente as características da grande unidade que a integra. Esta subunidade inclui dois sectores da área de estudo, no sector poente, separados pela zona ligeiramente depressionária associada ao Barranco dos Bêbedos. Manifesta uma morfologia suave, com uma ténue pendente para poente, numa amplitude que não excede os 100 m, o que se reflete na presença de declives genericamente inferiores a 3%. A ocupação mostra-se essencialmente florestal de produção, prevalecendo os pinhais de pinheiro-bravo, evidenciando-se também duas expressivas manchas de eucalipto, e, com menor frequência, pequenos pinhais de pinheiro manso dispersos. Na zona adjacente ao vale que desagrega esta subunidade, identifica-se uma plantação significativa de sobreiro, beneficiando provavelmente da maior disponibilidade hídrica desta área. Importa ainda referir a presença da subestação da REN, na face nascente do sector norte, da qual irradiam uma profusão de linhas elétricas, sendo que duas percorrem a presente subunidade na direção das zonas industriais a poente.

Mancha Agroflorestal de Sines - Esta subunidade inclui uma zona de ocupação heterogénea a sul da ribeira de Moinhos, nos sectores central e poente, caracterizada por uma morfologia ligeiramente mais ondulada que a subunidade anterior. A presença de uma litologia diferenciada a sudoeste, repercute-se numa maior variedade altimétrica e numa morfologia ondulada com pendentes suaves a moderadas, mas que raramente excedem os 12%. A ocupação mostra-se partilhada entre a floresta de produção e as culturas temporárias, prevalecendo as últimas, ainda que estas se

manifestem em visível regressão, dando origem a matos e manchas de vegetação ruderal. Nesta subunidade surgem ainda algumas pequenas áreas industriais dispersas e infraestruturas associadas ao porto e ZILS, contribuindo para a desorganização do espaço.

Zonas Industriais (Porto de Sines e ZILS) – Esta unidade inclui cinco áreas em que a ocupação industrial/portuária prevalece, duas no seio da mancha florestal/agroflorestal a norte e sul do vale da ribeira de Moinhos, no sector central, e três na extrema poente, demarcando a cidade de Sines a noroeste, nordeste e sudoeste. Estas áreas apresentam uma morfologia aplanada e artificializada, identificando-se ainda, sobretudo nas presentes no sector central, alguns “lotes” expectantes. Pela ocupação que apresentam assumem-se como elementos dissonantes, com grande evidência na paisagem, principalmente as localizadas na interface com a cidade e com o mar.

Zona depressionária do Barranco dos Bêbedos – Esta subunidade integra a zona ligeiramente depressionária que atravessa o sector norte da área de estudo, demarcada pelo Barranco dos Bêbedos e algumas linhas de drenagem seus afluentes. Esta área apresenta uma morfologia ligeiramente mais ondulada que a envolvente, determinada pelo “entalhe” que a rede de drenagem define no substrato arenoso, prevalecendo, ainda assim, as pendentes inferiores a 6%. Apenas na extrema nascente os declives se acentuam, ascendendo, ainda que pontualmente, aos 20%. A ocupação do solo confirma as condições mais favoráveis desta área, associadas à maior disponibilidade hídrica, identificando-se, nas extremas nascente e poente da subunidade, expressivas áreas dedicadas às culturas temporárias, observando-se na envolvente de ambas algum casario disperso e no limite oriental alguns núcleos habitacionais. Na restante subunidade as parcelas agrícolas partilham a matriz com manchas florestais, essencialmente dominadas por bosques, plantações e montados de sobro.

Zona depressionária da Ribeira de Moinhos – Esta subunidade integra mais uma zona ligeiramente depressionária presente no sector sul., caracterizada por uma morfologia ligeiramente mais ondulada que a envolvente, mas nitidamente mais suave que a zona análoga a norte, identificando-se muito pontualmente pendentes que excedem os 6% de inclinação. A ocupação do solo manifesta-se mais diversificada, apresentando uma constante alternância entre manchas florestais de pinheiro-bravo e eucalipto, concentradas sobretudo na zona nascente e central, parcelas de culturas temporárias, pastagens, alguns olivais e pequenos povoamentos e montados de pinheiro manso e sobro. Na envolvente das áreas de vocação agrícola concentram-se mais uma vez as habitações dispersas.

Cidade de Sines – A mancha edificada de Sines coincide genericamente com o já referido maciço/promontório eruptivo que sobressai na paisagem num degrau altimétrico debruçado sobre o mar. A densa e vasta mancha edificada cobre toda a subunidade, sendo ainda perceptíveis os testemunhos dos diferentes povos e apropriações, evidenciando-se o miolo histórico no qual se encontra a fortaleza (Castelo) e os casarios modestos associados à atividade piscatória, do mesmo branco debruado a azul de outras aldeias alentejanas.

No que se refere à área de intervenção, a unidade de produção localiza-se nas subunidades Zona Industrial e Mancha Florestal de Sines, numa zona adjacente à Zona

2 da ZILS (subunidade Zonas Industriais da ZILS), a norte da A26, num terreno vocacionado para este uso de acordo com o PDM de Sines em vigor (PDM Sines, 2010).

Inclui duas áreas a nascente e poente da via que articula as autoestradas A26 e A26-1 (via ZILS 2 e 4), apresentando-se a **Área 1** (poente) delimitada pela via referida, a nascente, pelo Ramal da Petroquímica do Complexo de Sines, a poente, pela unidade industrial Euroresinas, a norte, e pelos terrenos da antiga Carbogal (desmantelada), a sul. A **Área 2** (nascente) manifesta-se delimitada pela via ZILS 2 e 4, a poente, pelas futuras instalações da CALB, a nascente, por um caminho florestal, a norte, e por uma faixa de servidão de uma linha elétrica de alta tensão, a sul.

A **Área 1** apresenta uma amplitude altimétrica na ordem dos 8 metros, alcançando as cotas mais elevadas (41,5 m) no limite nascente do quadrante sudeste, e as mais reduzidas (34 m) na estrema noroeste. As pendentes mostram-se essencialmente inferiores a 3%, observando-se um acentuamento relevante apenas na estrema noroeste, na qual os declives variam essencialmente entre os 6 e os 12% e ascendem numa área residual aos 50%. O terreno atualmente encontra-se revestido essencialmente por pinhal de pinheiro-bravo, identificando-se um pequeno povoamento de eucalipto no quadrante sudeste. A nordeste existe uma expressiva mancha de sobreiro, pelo que é natural a existência de pequenos sobreiros de regeneração no seio da mancha florestal que reveste a área de intervenção, sendo a generalidade jovem e de pequeno porte.

A **Área 2** apresenta uma amplitude altimétrica na ordem dos 18 metros, alcançando as cotas mais elevadas (54,5 m) num morro com orientação sudeste-noroeste presente no quadrante sudeste, assinalado pelo vértice de Camarinheiras, e as mais reduzidas (36,5 m) na estrema oriental do sector norte. As pendentes mostram-se essencialmente inferiores a 6%, observando-se um acentuamento relevante coincidente com o morro referido, cujas vertentes apresentam declives essencialmente entre os 6 e os 12%, excedendo muito pontualmente estas inclinações na encosta nascente. O terreno atualmente encontra-se revestido essencialmente por pinhal de pinheiro-bravo, identificando-se três pequenas parcelas de eucalipto. A norte existe uma expressiva mancha de sobreiro, pelo que é natural a existência de sobreiros de regeneração, sendo a maioria jovem e de pequeno porte.

Por fim, a **conduta** de transporte do amoníaco até ao Porto de Sines, desenvolve-se para sudoeste, em direção ao terminal de grandes líquidos do porto de Sines (molhe oeste), contornando a ZILS 2, a norte, e desenvolvendo-se na estrema nascente/sul da esteira de tubagens existente. Coincide assim essencialmente com áreas artificializadas e, no troço a poente da ZILS Petroquímica, de forma limítrofe com uma mancha de eucalipto.



Figura 4.48 – Área 1 vista da Estrada a nascente



Figura 4.49 – Área 2 vista de caminho florestal a nascente



Figura 4.50 – Corredor da Linha Elétrica a sul



Figura 4.51 – Esteira de tubagens vista da A26-1

4.13.4 AVALIAÇÃO PAISAGÍSTICA – QUALIDADE VISUAL, CAPACIDADE DE ABSORÇÃO E SENSIBILIDADE

As características biofísicas da paisagem, descritas anteriormente, estão associados a diferentes graus de absorção e de qualidade visual, que permitem aferir, através do seu cruzamento, as áreas de maior ou menor sensibilidade visual do território em estudo.

Foram geradas de acordo com a metodologia descrita, as cartas de qualidade, absorção e sensibilidade visual, que se apresentam em anexo (**VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**) e se analisam de seguida.

Analisando a cartografia de **qualidade visual (DESENHO 21 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS)**, verifica-se que a área de estudo é dominada pela classe moderada, confirmando a presença de um território muito humanizado, mas no qual prevalece uma ocupação florestal de uma espécie tradicional nesta paisagem litoral, o pinheiro-bravo.

De modo a avaliar quantitativamente o valor cénico da paisagem, foram quantificadas as áreas da área de estudo integradas nas diferentes classes deste parâmetro, conforme se apresenta na tabela seguinte. Refere-se que para a quantificação da qualidade visual foi excluída a área coincidente com o oceano, de irrefutável elevada qualidade visual, de modo a ser mais perceptível a qualidade do território na área de influência do projeto.

Quadro 4.76 - Quantificação das classes de Qualidade Visual presentes na área de estudo

ÁREA	QUALIDADE VISUAL			
	Reduzida	Moderada	Elevada	TOTAL
(ha)	2.028 ha	4.499 ha	1.476 (4.642 ha incluindo o oceano)	8.003 (11.169 ha incluindo o oceano)
%	25%	56%	19%	100%

A **classe reduzida**, incluindo 25% da área de estudo, assinala a presença de intrusões visuais negativas, das quais se evidenciam as zonas industriais da ZILS, na zona central, a subestação da REN e linhas associadas, na extrema nascente, e a área industrial adjacente a Sines e terminal portuário, no sector poente. Representa também os povoamentos monoespecíficos de eucalipto que intercalam a matriz florestal, constituídos por uma espécie alóctone de reduzido valor cénico e ecológico, reconhecida pela imagem monótona e simplificada que conferem à paisagem.

Por sua vez, a **classe moderada**, assumindo-se como a matriz da área de estudo, reflete, como já foi mencionado, a prevalência de uma ocupação florestal (pinheiro-bravo) que, embora constituída por uma espécie local, não se evidencia pelo valor cénico ou ecológico, conferindo também um aspeto monótono ao ambiente visual. Esta classe representa também a maioria das áreas agrícolas que, embora relativamente

diversificadas, se apresentam, na generalidade, associadas a casario disperso e pequenos armazéns, materializando um mosaico pouco harmonioso e desorganizado.

Por fim, a **classe elevada**, incluindo 19% da área de estudo, traduz essencialmente a presença de ocupações de elevado valor cénico e/ou ecológico, das quais se destacam as florestas e montados de sobro, resquícios e condução da mata paraclimática local para um sistema silvo-pastoril, tradicional nesta paisagem e associado à sua identidade. Acrescem alguns mosaicos agrícolas associados a áreas de maior valor fisiográfico, como as várzeas das linhas de água/drenagem, bem como em zonas afastadas da dispersão de elementos edificados. Esta classe manifesta maior expressão no sector nascente e ao longo das zonas depressionárias associadas à ribeira de Moinhos e ao Barranco dos Bêbedos.

No que se refere à capacidade de **absorção visual** (**DESENHO 22** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**), foram igualmente calculadas as áreas da área de estudo integradas nas diferentes classes deste parâmetro, conforme se apresenta na tabela seguinte.

Quadro 4.77 - Quantificação das classes de Absorção Visual presentes na área de estudo

ÁREA	ABSORÇÃO VISUAL			
	Reduzida	Moderada	Elevada	TOTAL
(ha)	2.021	2.870	3.112	8.003
%	33%	34%	33%	100%

No que se refere à capacidade de dissimulação, verifica-se que esta se manifesta equitativa, com uma ligeira prevalência da classe moderada, confirmando que a generalidade dos potenciais observadores presentes na área de estudo se circunscreve a pequenos núcleos de habitações e habitações isoladas e aos observadores temporários associados à rede de acessibilidades, constituída essencialmente por vias rápidas e por ruas e caminhos rurais.

A **absorção elevada**, traduz a presença de áreas do território com diminuta presença humana, assumindo maior expressão no sector norte e em algumas áreas das zonas depressionárias associadas ao barranco dos Bêbedos e à ribeira de Moinhos, no sector sul, no qual os observadores com visibilidade se circunscrevem a escassas habitações isoladas, uma vez que os núcleos de maior concentração humana não apresentam amplitude visual para estas zonas de baixa.

Em oposição, a **absorção reduzida**, evidencia as áreas de maior concentração humana e também algumas zonas ligeiramente proeminentes, mais expostas aos observadores na envolvente. Assume maior expressão e relevância no sector poente, confirmando a presença da cidade de Sines, e na estrema nascente, denunciando a proliferação de habitações isoladas neste sector, bem como a presença do núcleo habitacional de Dompel (Relvas Vivas).

Por fim, a **classe moderada**, abrange o restante território, incluindo áreas de moderada presença de habitações isoladas ou de maior densidade da rede viária, assumindo maior expressão nos sectores central e nascente-sul.

Ressalva-se que a absorção visual gerada tem como base a visibilidade potencial, uma vez que não foi considerada a ocupação atual do solo, elemento da paisagem com forte influência na amplitude e alcance visual dos observadores presentes no território. Assim, esta cartografia não tem em conta as características extrínsecas da paisagem, isto é, a forte presença de obstáculos visuais determinados por volumetrias associadas a manchas florestais e edificadas, constatando-se na realidade uma absorção muito superior à cartografada/quantificada.

Por fim, a **sensibilidade visual (DESENHO 23 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS)**, resultado da conjugação entre a absorção e a qualidade visual, manifesta-se muito variável, traduzindo um território marcado por ocupações e frequências de visibilidade diferenciadas.

De modo a avaliar quantitativamente a sensibilidade visual da paisagem da área de estudo, foram calculadas as áreas da área de estudo integradas nas diferentes classes deste parâmetro, conforme se apresenta na tabela seguinte.

Quadro 4.78 - Quantificação das classes de Sensibilidade Visual presentes na área de estudo

ÁREA	SENSIBILIDADE VISUAL			
	Reduzida	Moderada	Elevada	TOTAL
ha	3.334	3.514	1.155	8.003
%	42%	44%	14%	100%

A **reduzida sensibilidade**, assumindo-se como a segunda classe mais representativa (42%), encontra-se associada às ocupações de reduzida qualidade e intrusões visuais, bem como às ocupações que não se destacam pelo valor cénico (moderada qualidade) em áreas de reduzida a moderada visibilidade, assumindo-se como a matriz do território no sector norte, função da reduzida presença humana, e no sector central-sul, pela presença de grandes unidades industriais a norte e sul da A26.

A **classe moderada** assume-se como a classe mais representativa, encontrando-se, de um modo geral, associada às ocupações de qualidade visual em zonas pouco visíveis e às áreas de maior concentração humana, na presença de ocupações que não se destacam pelo valor cénico. Esta classe encontra-se dispersa na área de estudo, assumindo maior expressão na cidade e envolvente a Sines e no sector nascente, confirmando a maior concentração humana nestes locais.

Por fim, a **classe elevada** destaca-se como a classe menos representativa (14%), refletindo a moderada qualidade global do ambiente visual e a fraca presença de focos com afluência relevante de observadores, à exceção da cidade de Sines. Esta classe inclui, naturalmente, a zona costeira não invadida pelo terminal portuário, e áreas

dispersas na área de estudo coincidentes com ocupações de elevado valor cénico e/ou ecológico, como as florestas e montados de sobro, na presença moderada a elevada de observadores, assumindo maior expressão no sector nascente.

4.13.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

No que se refere à **paisagem**, a não implementação do projeto em estudo faz prever, de qualquer forma, a expansão de áreas artificializadas e a dispersão de elementos dissonantes com a ocupação dos diversos lotes ainda disponíveis desta área que integra a zona de expansão da ZILS.

Na envolvente afigura-se a manutenção da paisagem descrita na situação de referência, caracterizada pela forte componente florestal e pelos mosaicos culturais na envolvente das zonas de maior concentração de habitações dispersas.

Dadas as limitações impostas recentemente à plantação e replantação de eucalipto, prevê-se que permaneça a predominância de povoamentos de pinheiro-bravo, sendo possível também o aumento das plantações de sobro, à semelhança do que já se verifica atualmente.

Não é provável que a expansão dos aglomerados urbanos relevantes na proximidade ocorra na área de estudo, dada a vocação industrial da zona periférica de Sines e da forte presença de infraestruturas na proximidade de Santiago do Cacém. É também pouco provável uma propagação de habitações dispersas, função das alterações no emparcelamento rural definidas na Portaria nº. 219/2016, que aumentou significativamente a unidade de cultura e das alterações recentemente introduzidas pela Lei de Bases da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBPPSOTU) e pelo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), extinguindo a categoria de solo urbanizável.

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 METODOLOGIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

5.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS E ASPETOS METODOLÓGICOS

A análise de impactes a desenvolver no âmbito de um EIA constitui um processo complexo tendo em conta a diversidade intrínseca do ambiente potencialmente afetado, traduzida na grande diferenciação de natureza e tipologia dos impactes.

A amplitude do leque dos potenciais impactes de um projeto, dos fatores físicos e ecológicos aos socioeconómicos e culturais, passando pelos fatores de qualidade ambiental, exige uma abordagem especializada e interdisciplinar com especificidades próprias, nomeadamente ao nível das metodologias e técnicas utilizadas na avaliação de impactes. A análise específica, por fator ambiental, é, assim, um momento indispensável da avaliação.

No entanto, e tanto mais quanto o EIA constitui uma das peças centrais de um processo de tomada de decisão, a análise parcelar, por fator ambiental, deve ser complementada por um esforço de integração que procure, tanto quanto possível, dar base a uma análise global.

Deste modo, e para além das metodologias setoriais específicas, torna-se necessário estabelecer uma base comum para a análise de cada fator ambiental, que possibilite uma avaliação global coerente.

Para o efeito, é necessário clarificar, previamente, os seguintes aspetos:

- Noção de impacte ambiental;
- Aspetos gerais de identificação, previsão e avaliação de impactes.

Por impacte ambiental entende-se a alteração, num momento futuro, de um determinado fator ambiental, provocada, direta ou indiretamente, por uma ação do projeto, quando comparada com a situação, nesse momento futuro, na ausência de projeto.

Esta noção de impacte implica que a análise de impactes, para cada fator ambiental, tenha em conta a análise comparativa com a previsível evolução da situação existente, na ausência de projeto.

A análise de impactes envolve as seguintes fases:

- Identificação de impactes, ou seja, especificar os impactes associados a cada fase do projeto e ações a desenvolver;

- Previsão das características dos principais impactes em função dos critérios natureza, tipo, magnitude, área de influência, probabilidade de ocorrência, reversibilidade, duração e desfasamento no tempo;
- Avaliação da significância dos impactes residuais, ou seja, depois de consideradas as medidas adequadas e o grau em que as mesmas poderão mitigar os impactes previstos.

Os aspetos gerais de identificação, previsão e avaliação de impactes do projeto são referidos seguidamente, constituindo passos interligados e interativos de um mesmo processo.

5.1.2 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES

A identificação de impactes constitui o primeiro momento da análise e consiste num levantamento preliminar de impactes que resulta do cruzamento das ações de projeto na fase de construção, exploração e desativação, potencialmente geradoras de impactes, com as variáveis consideradas no âmbito de cada fator/vertente ambiental.

Este procedimento implica a existência de uma listagem das atividades/ações do projeto geradoras de impactes (secção 5.2) e uma sistematização das variáveis a considerar em cada fator ambiental. Exige uma definição de âmbito e de escalas geográficas de análise (secções 3.1 e 3.2).

5.1.3 PREVISÃO DE IMPACTES

A previsão inicia-se no próprio momento da identificação de impactes e tem como objetivo fundamental aprofundar o conhecimento das ligações de causa e efeito entre as ações do projeto e os potenciais efeitos ambientais delas resultantes, configurando futuros possíveis, utilizando, para tal, os métodos e técnicas mais adequados e exequíveis às exigências e limitações de um EIA.

A generalidade das previsões de impactes realizadas no EIA baseia-se nos seguintes passos:

- 1) Análise das ações de construção, exploração e desativação do projeto, recorrendo às informações prestadas pelo proponente e à experiência profissional dos técnicos envolvidos;
- 2) Recolha e análise de informação sobre impactes verificados em projetos similares, recorrendo a bibliografia e, mais uma vez, às informações prestadas pelo proponente e à experiência profissional dos técnicos envolvidos;
- 3) Discussão da previsão realizada com outros membros da equipa do EIA e outros especialistas com experiência prática no âmbito da avaliação ambiental de projetos.

5.1.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

A avaliação de impactes resulta das análises anteriores, tendo como objetivo construir e proporcionar uma noção da importância dos impactes analisados, recorrendo, para tal, à sua classificação através de um conjunto de parâmetros (critérios classificadores de impacte).

A avaliação global efetua-se em função das análises setoriais, procurando traduzir, numa síntese avaliativa, os aspetos mais relevantes e os impactes mais importantes.

Na avaliação global são considerados os seguintes aspetos:

- Ações de projeto mais relevantes, em função da importância dos impactes setoriais avaliados;
- Fatores ambientais mais relevantes, igualmente em função da importância dos impactes setoriais avaliados;
- Explicitação dos critérios de seleção das ações e descritores ambientais e da importância dos impactes;
- Utilização das categorias de classificação de impactes referidas seguidamente.

Apresenta-se, seguidamente, a metodologia para a identificação e avaliação dos impactes ambientais induzidos por um dado projeto, tendo em conta:

- as Características do Projeto, bem como as possíveis ações agressivas para o ambiente resultantes da sua construção e exploração;
- a Caracterização da Situação de Referência e a sua projeção num cenário de ausência de projeto.

5.1.4.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTES SEGUNDO OS CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação dos potenciais impactes ambientais induzidos direta ou indiretamente pelo projeto, durante as fases de construção, exploração e desativação, é efetuada com base na consideração das suas características intrínsecas e das inerentes ao respetivo local de implantação, tendo em conta a experiência e o conhecimento dos impactes ambientais provocados por projetos deste tipo, a experiência anterior da equipa técnica na realização de estudos de impacte ambiental e, finalmente, as informações e elementos recolhidos junto das entidades oficiais consultadas no âmbito do EIA a desenvolver.

É utilizada uma escala qualitativa para a expressão dos impactes, baseada nos limiares de sensibilidade identificados para os diferentes fatores ambientais. O valor qualitativo atribuído a cada impacte tem em conta diferentes parâmetros, que de seguida se discriminam.

No que se refere à sua natureza, os impactes são classificados como:

- positivos ou;
- negativos.

Os impactes são classificados quanto ao seu tipo como:

- impactes diretos ou;
- indiretos.

Os impactes indiretos do projeto, ou seja, os impactes induzidos pela ocorrência de outros impactes, devem ser identificados e caracterizados sempre que se preveja a sua ocorrência.

De acordo com a sua área de influência, os impactes são classificados como;

- Locais;
- regionais;
- nacionais ou;
- transfronteiriços

tendo em conta a dimensão da área na qual os seus efeitos se fazem sentir.

A probabilidade de ocorrência ou o grau de certeza dos impactes são determinados com base no conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, permitindo classificar cada um dos impactes como certo, provável ou improvável.

Quanto à duração, os impactes são considerados como:

- temporários no caso de se verificarem apenas durante um determinado período;
- permanentes em caso contrário.

Estes podem ainda manifestar-se como cíclicos, caso se refiram a uma tendência com repetição em intervalos de tempo determinados.

Quanto à reversibilidade considera-se que os impactes têm:

- carácter irreversível consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo, ou;
- reversível se se anulam, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessar a respetiva causa.

Relativamente ao desfasamento no tempo os impactes são considerados como:

- imediatos desde que se verifiquem durante ou imediatamente após a fase de construção do projeto;

- médios no caso de só se virem a manifestar a prazo (sensivelmente até cinco anos) ou;
- longo prazo.

Relativamente à magnitude dos impactes ambientais determinados pelo projeto, são utilizadas técnicas de previsão que permitem evidenciar a intensidade dos referidos impactes, tendo em conta a agressividade de cada uma das ações propostas e a sensibilidade de cada um dos fatores ambientais afetados. Assim, traduz-se, quando exequível, a magnitude (significado absoluto) dos potenciais impactes ambientais de forma quantitativa ou, quando tal não foi possível, qualitativamente, mas de forma tão objetiva e detalhada quanto possível e justificável. A magnitude dos impactes é assim classificada como elevada, moderada ou reduzida.

Subsequentemente procurar-se-á atribuir uma significância (avaliação global) aos impactes ambientais induzidos pelo projeto, para o que é adotada uma metodologia de avaliação, predominantemente qualitativa, que permite transmitir, de forma clara, o significado global dos impactes ambientais determinados pelo projeto no contexto biofísico e socioeconómico em que o mesmo se insere, ou seja, o significado dos impactes induzidos em cada uma das vertentes ambientais analisadas.

A atribuição do grau de significância de cada um dos impactes terá em conta o resultado da classificação atribuída nos diversos critérios apresentados, mas também a sensibilidade da equipa do EIA para as consequências desse impacto num contexto global; deste modo, poderão verificar-se impactes com classificações semelhantes nos diversos parâmetros caracterizadores, mas com resultados globais distintos em termos dos respetivos níveis de significância.

Assim, no que se refere à significância, os impactes ambientais resultantes do projeto em análise são classificados como:

- não significativos;
- pouco significativos;
- significativos ou;
- muito significativos.

A significância é determinada consoante o grau de agressividade de cada uma das ações em análise, a vulnerabilidade do ambiente onde as ações se farão sentir e a possibilidade dos impactes negativos inerentes serem mitigados:

- os impactes negativos sobre a geologia e geomorfologia são considerados muito importantes quando determinem importantes afetações sobre as formas de relevo ao introduzir alterações significativas na morfologia do terreno; quando afetem ou destruam formas naturais, pontos dominantes ou recursos geológicos;
- os impactes negativos sobre os solos e uso do solo serão considerados muito importantes se forem afetadas áreas significativas para a prática agrícola;
- os impactes negativos sobre a flora/habitats e fauna serão considerados muito importantes se determinarem significativas afetações sobre o equilíbrio dos

ecossistemas existentes, introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais endémicas raras ou ameaçadas, ou atingindo de algum modo o património natural protegido por legislação específica;

- em relação aos aspetos socioeconómicos e de saúde humana, os impactes serão considerados muito importantes se induzirem alterações significativas sobre a forma, condições, saúde e padrões de vida das populações afetadas;
- relativamente ao património, os impactes serão considerados muito importantes se o impacto implicar uma destruição total da ocorrência e se a mesma apresentar valor patrimonial elevado;
- os impactes negativos sobre a qualidade do ambiente (água, qualidade do ar e ruído) serão considerados muito importantes se ocorrer uma afetação muito expressiva nos padrões de qualidade e emissões legalmente estabelecidos, e que conduzam a riscos de exposição ambiental e humana a valor não regulamentares;
- no que se refere à paisagem, embora se trate de um fator ambiental de maior subjetividade, é aceite com relativo consenso que deverão ser considerados impactes negativos muito importantes aqueles que determinarem alterações sobre áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico (em função do seu valor intrínseco ou da sua raridade), tendo em consideração o grau de intrusão visual provocado, a sensibilidade paisagística e visual da área, a extensão da área afetada e o número de potenciais observadores envolvidos.

Os impactes identificados e classificados de acordo com o supracitado podem ainda ter um carácter simples ou cumulativo.

Impactes cumulativos são impactes gerados ou induzidos pelo projeto em análise que se irão adicionar a perturbações induzidas por projetos passados, presentes ou previstos num futuro razoável, bem como pelos projetos complementares ou subsidiários, sobre qualquer uma das vertentes ambientais consideradas. Este tipo de impactes pode assim resultar da acumulação de impactes similares ou da interação sinérgica de diferentes impactes, cuja importância final resulta maior que a soma dos impactes individuais que os originam.

Na identificação e avaliação destes impactes cumulativos, segue-se a metodologia geral acima identificada, associada a alguns passos adicionais:

- Identificação dos recursos afetados pelo projeto;
- Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacto sobre o recurso;
- Identificação de outros projetos ou ações, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afetaram, afetam ou podem vir a afetar, com significado, os recursos identificados;

- Análise das interações entre os impactes do projeto em estudo e os impactes dos restantes projetos ou ações identificadas e determinação da importância relativa na afetação dos recursos;
- Identificação de medidas de mitigação ou valorização de impactes.

No Quadro 5.1 resumem-se os critérios a utilizar na caracterização de impactes.

Quadro 5.1 – Critérios classificadores a utilizar na avaliação de impactes ambientais

CARACTERÍSTICA DO IMPACTE	AVALIAÇÃO
NATUREZA	Positivo
	Negativo
TIPO	Direto
	Indireto
ÁREA DE INFLUÊNCIA (EXTENSÃO)	Local
	Regional
	Nacional
	Transfronteiriço
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certo
	Provável
	Improvável
DURAÇÃO	Temporário
	Permanente
	Cíclico
REVERSIBILIDADE	Reversível
	Irreversível
DESFASAMENTO NO TEMPO	Imediato
	Médio prazo (+/- 5 anos)
	Longo Prazo
MAGNITUDE	Elevada
	Moderada
	Reduzida
SIGNIFICÂNCIA	Não significativo
	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo
CARÁCTER	Simple
	Cumulativo/sinérgico

5.1.4.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES RESIDUAIS

A avaliação de impactes realiza-se após consideração da integração de medidas que permitam evitar, reduzir ou eliminar os impactes negativos identificados, bem como potenciar os impactes positivos.

O objetivo da avaliação de um dado impacte é determinar a importância relativa e aceitabilidade dos impactes residuais. A identificação e qualificação dos impactes residuais é, assim, o objetivo último da avaliação de impactes ambientais no decurso de um EIA, facultando ao decisor o quadro final dos efeitos de um dado projeto já contemplando a sua possível mitigação.

Assim, como importante etapa no processo de avaliação global de impactes deverá ser efetuada a análise quanto à sua possibilidade de mitigação (ou maximização, no caso de impactes positivos), ou seja, se é aplicável/viável a execução de medidas mitigadoras (impactes mitigáveis) ou se os seus efeitos se farão sentir com a mesma intensidade independentemente de todas as precauções que vierem a ser tomadas (impactes não mitigáveis).

Quadro 5.2 – Critério “possibilidade de mitigação” para a avaliação de impactes residuais

CARACTERÍSTICA DO IMPACTE	AValiação
POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO	Mitigável / Maximizável
	Não Mitigável / Maximizável

Subsequentemente à identificação da possibilidade de mitigação e proposta/desenho de medidas em conformidade com os objetivos do projeto, mas focadas na prevenção, mitigação ou eliminação de impactes ambientais negativos, e/ou maximização de eventuais impactes positivos, tendo em consideração também a sua viabilidade técnica e ambiental, é feito o exercício de qualificação dos impactes residuais.

Os impactes residuais são impactes não mitigáveis e/ou impactes que permanecem, ainda que em menor grau, na sequência da implementação das medidas de mitigação apropriadas. Estes impactes são apresentados tipicamente no âmbito da avaliação global do projeto, para apoiar a decisão quanto à viabilidade ambiental do projeto considerando a avaliação ambiental residual pós-implementação medidas de minimização.

5.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

De seguida identificam-se as ações geradoras de impactes nas diferentes fases do projeto, considerando os diferentes elementos que o compõem (projeto principal e associados).

De notar que as ações geradoras de impactes e sua avaliação referem-se apenas à conduta de transporte de NH₃. Contudo, os impactes são avaliados sobre o traçado da conduta pelo que todas as condutas que irão ser instaladas (conduta 1 e 2 de amoníaco e de recuperação de vapor) são englobadas nesta análise.

5.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

As principais ações que ocorrerão durante a fase de construção são:

- AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;
- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 3: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 7: Operação do estaleiro social e industrial e dos parques de materiais e equipamentos;
- AGI 8: Consumo de água, eletricidade e materiais (cabos, betão, tintas, metal, gasóleo/combustível) durante a obra;
- AGI 9: Produção de efluentes domésticos e industriais, durante a obra;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H₂ e UP NH₃ e armazenamento para posterior utilização;

- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H₂ e UP NH₃;
- AGI 13: Armazenamento temporário de materiais resultantes da limpeza do terreno e de escavações (resíduos verdes, terra vegetal e solos e rochas);
- AGI 14: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H₂ e UP H₃, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;
- AGI 16: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;
- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;
- AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;
- AGI 20: Produção e gestão de resíduos durante a fase de obra;
- AGI 21: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH₃;
- AGI 22: Instalação da conduta de transporte do NH₃;
- AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;
- AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

A listagem de atividades de construção não representa uma sequência linear – grande parte destas ações podem ocorrer em paralelo.

5.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

As principais ações a realizar durante a fase de exploração são:

- AGI 25: Produção de hidrogénio e amoníaco verdes a partir de uma fonte de energia renovável não poluente;
- AGI 26: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;
- AGI 27: Contratação de trabalhadores para a UP H₂ e UP NH₃;
- AGI 28: Transporte de NH₃ em estado líquido pela conduta desde a UP NH₃ até ao Porto de Sines;
- AGI 29: Consumo de água, energia elétrica e gás natural para operação das Unidades industriais;
- AGI 30: Transporte a montante das substâncias e materiais necessários ao funcionamento das Unidades Industriais;
- AGI 31: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas;
- AGI 32: Gestão de RSU's e resíduos industriais produzidos na Unidade;
- AGI 33: Gestão das águas industriais, domésticas e pluviais;
- AGI 34: Funcionamento das flares de H₂ e NH₃;
- AGI 35: Funcionamento pontual dos geradores de emergência, a gasóleo;
- AGI 36: Armazenamento de substâncias perigosas.

5.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

As principais ações previstas para a fase de desativação e encerramento da unidade são:

- AGI 37: Desmantelamento da UP H₂ e UP NH₃
- AGI 38: Desativação da conduta de transporte de NH₃;

AGI 39: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 40: Gestão de resíduos gerados;

AGI 41: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.3 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.3.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção, exploração e desativação) e a sua implicação na eventual alteração do padrão natural das condições climáticas da área de estudo, e/ou alteração dos atuais níveis de emissões de GEE.

5.3.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

As ações da fase de construção que se podem traduzir num impacte sobre o clima e alterações climáticas estão associadas quer à emissão de GEE, decorrentes do funcionamento de equipamentos que consomem combustíveis fósseis, quer à perda de capacidade de sequestro de carbono da área intervencionada, pelo corte de árvores e arbustos. De realçar ainda o impacte microclimático que pode advir da alteração da morfologia do terreno e do coberto vegetal.

Assim, consideram-se com potencial impacte sobre o clima e alterações climáticas as seguintes ações geradoras de impactes:

- AGI 43: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;
- AGI 44: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implementação do projeto MP2X;
- AGI 45: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 46: Consumo de água e eletricidade durante a obra;
- AGI 47: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H₂ e UP NH₃ e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 48: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H₂ e UP NH₃;
- AGI 49: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H₂ e UP NH₃, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 50: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;
- AGI 51: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;

AGI 52: Produção e gestão de resíduos durante a fase de obra;

AGI 53: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH3;

FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração, as ações geradoras de impactos sobre o clima e as alterações climáticas são as que intervêm direta ou indiretamente na emissão de GEE, nomeadamente:

AGI 26: Produção de hidrogénio e amoníaco verdes a partir de uma fonte de energia renovável não poluente;

AGI 27: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;

AGI 30: Consumo de água, energia elétrica e gás natural para operação das Unidades industriais;

AGI 31: Transporte a montante das substâncias e materiais necessários ao funcionamento das Unidades Industriais;

AGI 35: Funcionamento das flares de H2 e NH3;

AGI 36: Funcionamento pontual dos geradores de emergência, a gasóleo;

FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação, os impactos sobre o clima e alterações climáticas estarão associados à circulação de veículos e funcionamento de maquinaria afeta à demolição de infraestruturas e desinstalação de todos os equipamentos e componentes do Projeto, ao tráfego gerado para transporte de resíduos gerados e seu tratamento no destino final, bem como a recuperação de gases fluorados com efeito de estufa nos equipamentos de climatização usados durante a operação.

AGI 38: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3

AGI 40: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 41: Gestão de resíduos gerados;

AGI 42: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;

AGI 43: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada.

5.3.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção do Projeto, as emissões de GEE estão associadas às operações e circulação de maquinaria e veículos de obra, sendo este um impacto **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida, pouco significativo e de carácter simples**.

As emissões associadas à atividade de cada um dos equipamentos foram determinadas tendo por base os fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O para o gasóleo, consultados no *National Inventory Report* (NIR 2024). Foram também consideradas nos cálculos as variáveis Poder Calorífico Inferior (PCI), também consultada na mesma fonte de informação, e densidade e fator de oxidação, tendo-se utilizado os valores recomendados ao abrigo do regime de Comércio Europeu de Licenças de Emissão, para o gasóleo. Relativamente aos fatores de emissão associados ao combustível consumido pela maquinaria responsável pela movimentação de terras, aterros, escavações e outras atividades, estes não foram disponibilizados, pelo que se utilizou uma estimativa relativa ao consumo de combustível por hora, de acordo com os fatores de consumo de combustível da maquinaria que tipicamente é utilizada neste tipo de atividades. Deste modo, foram considerados os seguintes fatores:

- Gasóleo: fatores de emissão de 69,77 kg CO₂/GJ, 4,27 kg CH₄/TJ e 2,18 kg N₂O/TJ; PCI de 43,31 MJ/kg; densidade de 0,837 g/l; fator de oxidação de 0,99 e fator de consumo de combustível 45,40 l/h (movimentação de terras/aterros/escavações) e 37,14 l/h nas restantes atividades.

Pela análise do Quadro 5.3, é possível constatar que, durante a fase de construção, estima-se que sejam emitidas, aproximadamente, 135.266 tCO₂eq, devido à combustão de 53.445.714 litros de gasóleo.

Quadro 5.3 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelas atividades da fase de construção

ATIVIDADES		HORAS CONTABILIZADAS (h)	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (l)	EMISSIONES (tCO ₂ EQ)
Movimentação Terras / Aterros / Escavações	Veículo Pesado	400.000	18.160.000,00	45.961,07
	Veículo Ligeiro	300.000	11.142.857,14	28.201,41
Construção Civil	Veículo Pesado	300.000	11.142.857,14	28.190,75
	Veículo Ligeiro	75.000	2.785.714,29	7.050,35
Instalações Eletromecânicas	Veículo Pesado	75.000	2.785.714,29	7.047,69
	Veículo Ligeiro	100.000	3.714.285,71	9.400,47
Outras	Veículo Pesado	100.000	3.714.285,71	9.396,92
	Veículo Ligeiro			

	TOTAL	53.445.714,29	135.248,66

Durante a fase de construção, verificar-se-á, ainda, a deslocação do pessoal afeto à obra, através de veículos ligeiros de passageiros. Consideraram-se, novamente, os fatores de emissão utilizados anteriormente.

O **Error! Reference source not found.** revela que, durante a fase de construção, se estima que a deslocação do pessoal afeto à obra, em veículos alimentados a gasóleo, cuja distância totalizará 8.500.000 km, resulte na emissão de cerca de 1.991 tCO₂eq.

Quadro 5.4 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelas deslocações ao terreno durante a fase de construção

TIPO DE VEÍCULO	DISTÂNCIA PERCORRIDA (km)	EMISSIONES (tCO ₂ EQ)
Veículos ligeiros de passageiros	8.500.000,00	1.990,53
TOTAL	8.500.000,00	1.990,53

Também nesta fase, considera-se importante a contabilização de emissões derivadas do consumo de energia elétrica no estaleiro. Estima-se que o referido consumo totalize 8.500,00 MWh, o que perfaz uma emissão de 1.436,50 tCO₂eq, de acordo com o valor mais recente publicado em “Fator de Emissão da Eletricidade - 2024”, da APA (0,169 tCO₂eq/MWh).

Nesta fase do projeto, importa ainda contabilizar as emissões de CO₂ referentes aos principais materiais que serão utilizados para a construção, bem como as emissões inerentes ao seu transporte para o local da obra. O Quadro 5.5, apresenta os fatores de emissão que foram utilizados para o cálculo referente à produção dos materiais utilizados, estimando-se que nesta categoria serão emitidas cerca de 236.476 tCO₂eq. Importa ainda referir que todos os fatores de emissão foram selecionados tendo em conta o tipo de material e utilizando a base de dados da ECOINVENT.

Quadro 5.5 - Quantificação das emissões de GEE geradas pela produção do material necessário durante a fase de construção

MATERIAIS	QUANTIDADE	FATOR DE EMISSÃO	EMISSIONES (tCO ₂ EQ)
Betão	110.000 m ³	241 kgCO ₂ e/m ³	26.510,00
Aço	20.000.000 kg	5,11 kgCO ₂ e/kg	102.200,00
Betuminoso	75.000 kg	0,0926 kgCO ₂ e/kg	6,95
Piping (aço)	10.000.000 kg	5,11 kgCO ₂ e/kg	55.100,00
Piping (PEAD)	200.000 kg	0,428 kgCO ₂ e/kg	85,60
TOTAL			183.902,55

Tal como mencionado anteriormente, as emissões relativas ao transporte dos materiais até ao local de construção do projeto, Sines, foi considerado relevante e alvo de contabilização. O Quadro 5.6 resume a informação referente ao transporte dos diversos materiais e equipamentos e a pegada de carbono correspondente. Os fatores de emissão utilizados referentes aos tipos de transporte foram os seguintes:

- Rodoviário pesado a gasóleo: 0,00073 t CO₂/km; 0,04509 t CH₄/km e 2,33x10⁻⁵ t N₂O/km, de acordo com o NIR para a categoria *Heavy Duty Trucks*.
- Ferrovia: 0,02779 kg CO₂e/t.km, de acordo com a base de dados DEFRA 2024.
- Marítimo: 0,01321 kg CO₂e/t.km de acordo com a base de dados DEFRA 2024.

Quadro 5.6 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelo transporte de material durante a obra

MATERIAIS	ORIGEM	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (km)	EMISSIONES (tCO ₂ EQ)
Reservatórios H ₂	China	Sines	Marítimo	17.000,00	224,57
Eletrolisadores	China	Sines	Marítimo	8.500,00	112,29
Compressores	China	Sines	Marítimo	1.700,00	22,46
Transformadores	China	Sines	Marítimo	1.700,00	22,46
Outros	Diversos	Sines	Marítimo	8.500,00	112,29
Outros	Diversos	Sines	Ferrovário	10.000,00	277,90
Outros	Diversos	Sines	Rodoviário pesado	5.000.000,00	10.395,80
Betão	Sines	Sines	Rodoviário pesado	120.000,00	249,50
Aço	Setúbal	Sines	Rodoviário pesado	1.400.000,00	2.910,82
TOTAL					37.514

PERDA DE SUMIDOURO DE CARBONO

O levantamento de quercíneas permitiu identificar os exemplares a abater e calcular a respetiva perda da capacidade de sequestro de carbono retido por parte desses exemplares, tendo em conta o número de árvores a abater, a idade média e a densidade de cada espécie de quercíneas a ser afetada diretamente (363 sobreiros). Não sendo possível prever qual a extensão da afetação das raízes, considerou-se que este fator seria insignificante quando comparado com a perda de sequestro de carbono de um exemplar que seria abatido, pelo que se assumiu, conservadoramente, a permanência da capacidade de sequestro de carbono dos exemplares que sofrerão afetação indireta.

Assim, para os exemplares que irão sofrer **Abate** procedeu-se ao cálculo do teor de carbono na biomassa acima do solo, dado pela seguinte expressão (adaptado de NIR 2022):

$$CBAS_f = \frac{MAI_f \times FEB_f \times FC_f \times t}{D} \times N$$

Em que

$CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a tipologia de floresta f acumulado por ano (tC);

MAI_f representa o fator de acréscimo anual para a tipologia de floresta f (m³/ha/ano);

FEB_f consiste no Fator de Expansão da Biomassa da floresta f (tms = tonelada de matéria seca/m³);

FC_f representa a fração de carbono na espécie florestal f ;

t representa a idade do povoamento florestal (anos);

D representa a Densidade Florestal (nº de árvores/ha);

N representa o número de árvores.

O cálculo do teor de carbono na biomassa abaixo do solo está associado ao sistema radicular de cada tipo de floresta e à proporção de biomassa aérea. A seguinte expressão permite o cálculo do teor de carbono nesta biomassa florestal (adaptado de NIR 2022):

$$CBBS_f = CBAS_f \times RTS_f$$

Em que

$CBBS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo para a tipologia de floresta f (tC);

$CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a tipologia de floresta f (tC);

RTS_f representa o fator *root-to-shoot* para a tipologia de floresta f (adimensional).

O fator *root-to-shoot* traduz a relação entre a biomassa aérea e a biomassa subterrânea, sendo calculado pela seguinte expressão (NIR 2022):

$$RTS_f = \frac{BBS_f}{BAS_f}$$

Em que

BBS_f expressa a biomassa abaixo do solo para a floresta da espécie f (tms);

BAS_f representa a biomassa acima do solo para a floresta da espécie f (tms).

No Quadro 5.7, apresentam-se os parâmetros utilizados para a determinação do teor de carbono retido nos exemplares de sobreiro e azinheira que serão afetados pela implementação do Projeto.

Quadro 5.7 - Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nas florestas de sobreiros e azinheiras removidas da área de estudo

PARÂMETRO	ESPÉCIE	DENOMINAÇÃO	VALOR	FONTE
D	Sobreiro	Densidade (n.º arv/ha)	78 ⁽¹⁾	IFN6
MAI_f	Sobreiro	Incremento médio anual (m³/ha/ano)	0,5	NIR 2022
FEB_f	Sobreiro	Fator de Expansão da Biomassa (tms/m³)	1,239	NIR 2022
FC_f	Sobreiro	Fração de carbono (%)	0,48	NIR 2022
N	Sobreiro	Número de sobreiros para abate	1177	Levantamento de campo
t	Sobreiro	Idade média dos exemplares (anos)	4,7 ⁽²⁾	Levantamento de campo
RTS_f	Sobreiro	Fator <i>root-to-shoot</i>	0,133	NIR 2022

⁽¹⁾ De acordo com os princípios metodológicos considerados no NIR, o parâmetro do incremento médio anual da espécie é dado em condições de povoamento puro. Por este motivo, e de forma a determinar a capacidade de sequestro por árvore, é considerada a densidade média nacional em povoamento puro disponibilizada no 6.º Inventário Florestal Nacional do ICNF, não obstante a densidade das espécies na área do projeto não ser determinante à aferição da capacidade de sequestro.

⁽²⁾ Relativamente à classe de idade dos povoamentos florestais foram utilizados os Perímetros à Altura do Peito (PAP) medidos aquando do trabalho de campo, para estimar a idade de cada exemplar.

No que se refere ao CO₂ sequestrado pelas florestas de quercíneas, este obtém-se através da seguinte expressão (o carbono é convertido estequiometricamente em CO₂) (adaptado de NIR 2022):

$$tCO_2 = (CBAS_f + CBBS_f) \times \frac{44}{12}$$

Em que

$CBBS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo na espécie florestal f (tC);

$CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo na espécie florestal f (tC).

Pela análise do Quadro 5.8, é possível constatar que, durante a fase de construção, estima-se que, através da afetação de quercíneas, seja perdida uma capacidade de sequestro de carbono equivalente a 112,36 tCO₂eq.

Quadro 5.8 - Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte das quercíneas afetadas durante a fase de construção

ESPÉCIE	AFETAÇÃO	NÚMERO DE EXEMPLARES	PERDA DA CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (tCO ₂ eq)
Sobreiro	Abate	1.177	86,69
TOTAL		363	86,69

5.3.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

À semelhança da fase do projeto anterior, também na fase de exploração, serão consideradas as atividades fontes emissoras de gases com efeito de estufa. Considera-se que as atividades de manutenção dos equipamentos da fábrica originarão emissões relativas ao funcionamento de diversos equipamentos, consumo de energia e fugas de Hexafluoreto de enxofre (proveniente de equipamentos da subestação) como tal considera-se um impacte **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida, pouco significativo e de carácter simples**.

Realizou-se uma estimativa de emissões de GEE associadas às atividades de manutenção dos equipamentos da fábrica. As emissões associadas à atividade de cada um dos equipamentos foram determinadas tendo por base a mesma metodologia e fatores de emissão apresentados previamente na secção relativa à fase de construção.

Pela análise do Quadro 5.9, é possível constatar que, durante a fase de exploração, estima-se que sejam emitidas 58 tCO₂eq/ano, devido à combustão anual de, aproximadamente, 22.962 litros de gasóleo.

Quadro 5.9 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelas atividades de manutenção, durante a fase de exploração

EQUIPAMENTO	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (l/ANO)	EMISSIONES (tCO ₂ EQ/ANO)
Geradores	6.722,40	16,84
Grupo de motobombas - <i>Utilities</i>	6.500,00	16,29
Grupo de motobombas - <i>Utilities</i>	9.740,00	24,40
TOTAL	22.962,40	57,5

Também nesta fase, considera-se importante a contabilização de emissões derivadas do consumo de energia elétrica. Estima-se que o consumo anual de eletricidade totalize 4.300.000 MWh, perfazendo 726.700 tCO₂eq/ano, de acordo com o valor mais recente publicado em “Fator de Emissão da Eletricidade - 2024”, da APA (0,169 tCO₂eq/MWh).

O projeto considera também a instalação total de 12.280 kg de SF₆ para isolamento de componentes, de acordo com a seguinte distribuição presente no Quadro 5.10 abaixo. Assumindo a fuga padrão de 2%/ano da carga existente no equipamento (IPCC), estima-se uma fuga de 6.189 tCO₂eq/ano.

Quadro 5.10 - Quantificação das fugas de SF₆ nos equipamentos das Subestações durante a fase de exploração

EQUIPAMENTO	CARGA SF ₆ (kg/ANO)	EMISSIONES (tCO ₂ eq/ANO)
4 x QMT 30 KV - Subestação H ₂	240,00	120,96
1 x QMT 30 KV - Subestação NH ₃	40,00	20,16
1 x QMT 400 KV - Subestação Principal	12.000,00	6.048,00
TOTAL	12.280,00	6.189,12

É de salientar, contudo, que as fugas de GFEE são controladas ao abrigo do plano de manutenção de equipamentos da Subestação e por imposição do cumprimento da legislação desta matéria (Regulamento (UE) n.º 517/2014, de 16 de abril e DL n.º 145/2017, de 30 de novembro). Nesse sentido, estima-se que as emissões para a atmosfera de SF₆ devido a fugas dos equipamentos poderão ser ainda mais reduzidas que as taxas consideradas nesta estimativa.

Deste modo, este impacte do projeto sobre o clima devido a emissões fugitivas de GEE (SF₆) constituirá um impacte **negativo, direto, local, de efeitos a médio/longo prazo, provável, permanente, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e de caráter simples**.

Por outro lado, estima-se que o funcionamento do Projeto irá produzir, anualmente, cerca de 72.452 toneladas de H₂. Este H₂ constituirá posteriormente uma alternativa a outras tecnologias que utilizem combustíveis fósseis como fonte de energia, como, por exemplo, o gasóleo. Esta quantidade de H₂ corresponde a uma capacidade energética de 8.703.936.240 MJ, considerando, para a conversão, a massa volúmica e o PCI do H₂, que correspondem, respetivamente, a 0,0899 kg/m³ e 10,8 MJ/m³.

Para gerar a mesma capacidade energética, seriam necessárias 607.274 toneladas de gasóleo. Posto isto, a utilização de H₂ em detrimento de gasóleo evita a emissão anual de 7.153.824,67 tCO₂eq/ano, valor calculado com recurso aos fatores de emissão do gasóleo em fontes móveis, anteriormente apresentados.

Assim sendo, globalmente, durante a fase de exploração, espera-se que seja evitada a emissão de 6.343.543,03 tCO₂eq/ano.

5.3.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Prevê-se que os impactes no clima e alterações climáticas sejam similares aos observadores durante a fase de construção, mas ainda menos significativos.

Balanço Global do Projeto

Tendo por base as estimativas apresentadas anteriormente, o **Quadro 5.11** resume o balanço de emissões de CO₂eq global do projeto assim como as alterações na capacidade de sequestro de carbono.

Quadro 5.11 - Balanço global de emissões de GEE

FASE DE PROJETO	BALANÇO DE EMISSÕES DE GEE (tCO ₂ eq)	BALANÇO DA CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE GEE (tCO ₂ eq)
Construção	(-) 336.906,32	(-) 97,48 86,69
Atividades afetas à movimentação de terras e construção	(-) 135.248,66	---
Deslocação do pessoal afeto à obra	(-) 1.990,53	---
Produção da energia elétrica consumida	(-) 1.436,50	---
Material necessário	(-) 183.902,55	
Transporte de materiais e equipamentos	(-) 14.328,08	
Abate de quercíneas, florestas e matos	---	(-) 97,48 86,69
Exploração	(+) 190.306.291,04	---
Funcionamento de equipamentos de manutenção (30 anos)	(-) 1.743,46	---
Produção da energia elétrica consumida (30 anos)	(-) 24.121.032,00	---
Fuga de gases fluorados (SF ₆) (30 anos)	(-) 185.673,60	---
Emissões evitadas (30 anos)	(+) 214.614.470,10	---
BALANÇO FINAL	(+) 189.911.135,71	

Como se pode observar pelo balanço de emissões e da capacidade de sequestro de GEE, prevê-se que, no final do período de vida útil do projeto, tenha sido evitada a emissão de 189.911.135,71 tCO₂eq.

5.3.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Afetação do clima à microescala	AGI 2; AGI 3; AGI 15; AGI 22	-	Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	NS	Spl	NMit	R	SS
Instalação e funcionamento do estaleiro principal e áreas de apoio	AGI 3; AGI 11; AGI 14; AGI 25	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	S	Spl	Mit	R	PS
Mobilização de trabalhadores, circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra	AGI 11; AGI 14; AGI 15; AGI 25	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	S	Spl	Mit	R	PS
Perda de capacidade de sequestro de carbono	AGI 2	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	S	Spl	Mit	R	S
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos	AGI 3; AGI 11; AGI 14; AGI 25	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissões associadas ao consumo de energia elétrica	AGI: 8;	-	Ind	L	Prov	T	Rer	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Emissões associadas ao consumo de energia elétrica	AGI 26; AGI 27; AGI 30	-	Ind	Nac	C	P	Rev	MP	M	S	Cum	NMit	M	S

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Manutenção e reparação dos equipamentos do Projeto, incluindo acessos	AGI 26; AGI 27	-	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Fugas de SF ₆ de equipamentos	AGI 27	-	Dir	L	C	P	Rev	MP	R	S	Cum	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos	AGI 38; AGI 40	-	Dir	L	Prov	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação paisagística de toda a área desmobilizada	AGI 42; AGI 43	+	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	M	S	Spl	NMit	M	S

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFR]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.4 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.4.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Na avaliação dos impactes da geologia e geomorfologia, a metodologia assenta na identificação dos potenciais impactes decorrentes das várias ações do projeto e a sua avaliação qualitativa com base nas características geológicas e geomorfológicas existentes na área de estudo.

Neste capítulo descrevem-se alguns impactes negativos ao nível da Geologia e Geomorfologia, associados à implantação da unidade industrial e infraestruturas conexas (conduta de NH₃). Estes impactes relacionam-se com a movimentação de volumes terras, abertura de valas para condutas e regularizações topográficas.

Por outro lado, o Projeto irá incorporar impactes positivos decorrentes da produção de H₂ e NH₃ renovável, o que (além da criação de novos postos de trabalho) constitui uma importante contribuição para diminuição da dependência energética de Portugal, fomentando também o desenvolvimento de uma “economia verde”.

5.4.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 54: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 3: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;
- AGI 16: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;
- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;

- AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;
- AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;
- AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

Nada a assinalar.

FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 37: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3;
- AGI 38: Desativação da conduta de transporte de NH3;
- AGI 39: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;
- AGI 41: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;
- AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.4.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.4.3.1 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE H2 E NH3

Na fase de construção relacionam-se com a movimentação de terras e modelação de terrenos. Efetivamente, preveem-se intervenções de modelação de terreno e alteração da fisiografia local (aterros e escavações), nas áreas onde serão implantadas as duas unidades de produção e respetivos estaleiros de obra. Serão também empreendidas atividades de abertura de acessos internos. Estas ações terão impactes diretos na geologia e geomorfologia locais.

A movimentação de terras poderá induzir um impacte relevante, considerando a totalidade da área a afetar com a implantação das duas unidades industriais (58,78 ha). Os volumes envolvidos são os que se apresentam no Quadro 2.8.

Da análise do referido quadro verifica-se que o balanço de terras é bastante equilibrado, prevendo-se que a totalidade das terras de escavação possam ser reutilizadas nos aterros. Com efeito, prevê-se um volume de aproximadamente 14.177 m³ de materiais sobranes, uma percentagem bastante reduzida face ao volume escavado.

Já no que respeita à afetação das formações geológicas, os impactes associados ao projeto em estudo não se preveem significativos, atendendo ao facto de as formações interferidas não apresentarem interesse comercial e/ou científico, estando integradas na ZILS.

Dadas as intervenções a realizar na fase de construção, admite-se ser irrelevante a afetação potencial das estruturas geológicas interferidas, determinando **impactes negativos, diretos e localizados**, contudo de **reduzida magnitude e sem significância**. Estes impactes transitam para a fase de exploração, pelo que serão **permanentes e irreversíveis**. Os impactes são, no entanto, confinados, e incidem sobre recursos geológicos de baixo valor.

Por outro lado, os impactes que advêm da movimentação de terras com as alturas acima referidas e numa extensão de cerca de 58,78 ha constituem igualmente **impactes negativos, diretos e localizados, de reduzida magnitude e pouca significância**, dado que se trata de movimentação de terras numa área confinada integrada numa zona industrial.

5.4.3.2 CONDOTA DE TRANSPORTE DE NH₃

A viabilidade da unidade de produção de NH₃ está dependente da construção de uma conduta de transporte deste gás até ao terminal portuário de Sines. Com efeito, em fase de construção, a implantação desta infraestrutura linear (com quase 9 km de extensão) implicará a abertura de uma vala pouco profunda, para a qual serão necessárias pontuais regularizações topográficas. Todavia, grande parte dos terrenos intersetados por esta conduta já se encontram fortemente artificializados, sendo que numa parte significativa do seu trajeto ficará conexa a outras infraestruturas lineares de transporte.

Em suma, os impactes decorrentes das intervenções associadas à implantação da conduta de transporte de NH₃ serão **negativos, diretos, permanentes, locais**, de pequena **magnitude e pouco significativos**. Em reforço a estas considerações, pode ainda acrescentar-se que os terrenos locais (substrato litológico), à superfície em níveis subsuperficiais, é constituído por areias inconsolidadas ou material detrítico com baixo nível de consolidação diagenética, o que facilita os processos de escavação, remobilização e reposição topográfica.

5.4.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Não se verificam impactes adicionais às componentes geológica e geomorfológica, uma vez que o regime de exploração não configura interações com o meio geológico e geomorfológico. Neste sentido os impactes consideram-se **nulos**.

5.4.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Durante a fase de desativação, não são exetáveis impactes relevantes sobre a geologia e geomorfologia, na medida em que apenas se considera a possibilidade de se proceder à modelação do terreno de modo a permitir uma melhor integração paisagística.

Assim, apontam-se como potenciais impactes expectáveis nesta fase os decorrentes da movimentação gerada, e consequente compactação dos solos, devido à circulação de veículos e maquinaria a operar no processo de desativação e desmantelamento das duas unidades fabris e eventual desativação da conduta de transporte de NH₃.

Não se considera que estes impactes venham a ser significativos, devendo, no entanto, ser minimizados pela recuperação da área de implantação das fundações em condições tão similares quanto possível das condições pré-existentes antes da sua implantação.

5.4.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Afetação potencial de estruturas geológicas	AGI 12, AGI 18	-	Dir	L	Imp	P	Irrev	I	R	NS	Spl	Mit	R	NS
Movimentação de terras e modelação de terreno	AGI 2, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 17, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 21, AGI 23	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Instalação de conduta de transporte de NH ₃		-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Pequenas regularizações topográficas	AGI 38, AGI 39, AGI 40, AGI 42, AGI 43	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	NS

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFR]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.5 BIODIVERSIDADE

5.5.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Na avaliação de impactes para o descritor da Biodiversidade serão utilizados os critérios de avaliação descritos no subcapítulo 5.1.1.

5.5.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;
- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 13: Armazenamento temporário de materiais resultantes da limpeza do terreno e de escavações (resíduos verdes, terra vegetal e solos e rochas);
- AGI 14: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP H3, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;
- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 19: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem a Unidade Industrial e infraestruturas associadas;

AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;

AGI 20: Produção e gestão de resíduos durante a fase de obra;

AGI 21: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH3;

AGI 22: Instalação da conduta de transporte do NH3;

AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 26: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;

AGI 28: Transporte de NH3 em estado líquido pela conduta desde a UP NH3 até ao Porto de Sines;

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.5.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.5.3.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H2

Os impactes sobre a vegetação e habitats decorrentes da implantação da Unidade de Produção de H₂ (UPH2) serão essencialmente resultantes das atividades que promovem a destruição da vegetação, como a desarborização, desmatação e a decapagem. Tendo em conta a área do lote onde será implantada a UPH2, prevê-se a afetação de cerca de 15,09ha, maioritariamente de pinhal bravo (Quadro 5.12). Não foram identificados habitats de interesse comunitário neste lote. Desta forma, o impacto de destruição da vegetação caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, certo, imediato, local e reversível. A magnitude do impacto é reduzida, uma vez que se prevê a afetação de cerca de 15 ha, e o impacto pouco significativo, devido à afetação de vegetação com reduzido valor ecológico.

Quadro 5.12 - Áreas (ha) afetadas pela Unidade de Produção de H₂ por unidade de vegetação.

UNIDADE DE VEGETAÇÃO	ÁREA DE AFETAÇÃO
Eucaliptal	2,89
Matos	0,43
Pinhal bravo	33,88
Total	37,20

As ações de desmatamento, desarboreização, escavações e terraplenagens previstas para a área de implantação da UPH₂, irão conduzir também à destruição de espécimes de flora. A maioria dos espécimes cuja destruição está prevista correspondem a espécies de baixo valor ecológico. Destaca-se, contudo, a presença de indivíduos de espécies RELAPE, nomeadamente o sobreiro, no sob coberto da área de pinhal bravo. Prevê-se, portanto, a afetação de 176 exemplares de sobreiro (154 jovens e 22 adultos), dos quais 111 indivíduos se encontram em povoamento, representando uma afetação de 2,38 ha de povoamento de sobreiro. O impacto de destruição de espécimes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, certo, local e reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. A presença de espécies RELAPE e habitats de interesse comunitário na área envolvente da área de implantação da UPH₂, leva a supor que possam vir a existir danos sobre indivíduos/núcleos destas. No entanto, contemplam-se medidas de minimização, no sentido de evitar a sua ocorrência. Este impacto considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

As ações de terraplanagem, escavações, movimentações de máquinas e outros veículos, irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas, através do derramamento accidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas.

A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente da obra. Esta acumulação afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).

O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).

O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto,

nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al.*, 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

O impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo negativo, indireto, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas poderá acontecer em caso de acidente), e de médio prazo. A magnitude do impacte é reduzida e o impacte pouco significativo.

Importa ainda referir que um outro fator de degradação da vegetação é o fogo e que a presença de maquinaria e o aumento movimentações na área do projeto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte improvável, contudo poderá ter um âmbito local a regional.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contíguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes nas imediações (ICNB, 2008). A confirmação da presença de espécies de flora exóticas de caráter invasor na área de estudo, potencia a ocorrência deste impacte. O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, de longo prazo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma temporária tem um impacte positivo sob a flora e vegetação, permitindo a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas apenas de forma temporária. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Os principais impactes preconizados para o grupo da fauna durante a fase de construção, referem-se à perda de habitat favorável para a fauna e à perturbação e/ou exclusão da área do projeto.

A remoção da vegetação na área de implantação da Unidade de Produção de H₂ afetará, essencialmente, florestas de produção (pinhal) (Quadro 5.12). A perda deste biótopo irá conduzir à perda de habitat favorável à ocorrência de espécies, sobretudo aves e mamíferos, típicas destes biótopos florestais. Considera-se que este é um impacte negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida (dada a reduzida dimensão da área afetada) e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

Não foram detetados abrigos com quirópteros nas áreas de intervenção ou sua proximidade pelo que, não são esperados impactes relativos à destruição ou perturbação de abrigos na área de estudo e envolvente.

As ações de preparação do terreno para a instalação das infraestruturas, assim como a operação de maquinaria e movimentação de veículos e operários, conduzirá à perturbação, incluindo ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, indireto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

O aumento dos níveis de perturbação resultará também na degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, indireto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção da Unidade H₂, levará à perturbação, nomeadamente devido ao ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

A circulação de maquinaria e veículos pesados levará ainda ao aumento do risco de atropelamento, sobretudo de espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas temporariamente tem um impacte positivo sob a fauna, permitindo o regresso de algumas espécies de fauna a essas áreas que foram intervencionadas apenas de forma temporária, minimizando o efeito de exclusão causado. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, indireto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.5.3.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ E CONDUTA

Os impactes sobre a vegetação e habitats decorrentes da implantação da Unidade de Produção de NH₃ e pipeline/conduto serão essencialmente resultantes das atividades que promovem a destruição da vegetação, como a desarborização, desmatamento e a decapagem.

Tendo em conta a área do lote onde será implantada a Unidade de Produção de NH₃, prevê-se a afetação de cerca de 45,4ha, maioritariamente de pinhal bravo (39,7ha) (**Error! Reference source not found.**). Parte do traçado do pipeline será implantado numa área comum a outras infraestruturas semelhantes já existentes (áreas

artificializadas: 38,6ha) pelo que, se prevê a afetação da vegetação/habitats na porção do traçado que não é comum a outros pipeline. Desta forma, prevê-se uma afetação de eucaliptal (6,4ha) e pinhal bravo (3,83ha) e, de forma residual, também acacial (0,5ha), áreas agrícolas (0,42ha), vegetação ruderal (0,22ha) e salgueiral (0,05ha).

De salientar que, no lote onde será instalada a Unidade de Produção de NH3 e, que é atravessado pelo pipeline, foi identificada a presença do habitat 2260 no sob coberto do pinhal bravo, prevendo-se uma afetação de 39,7ha pela instalação da Unidade de Produção de NH3 e 1,78ha pela conduta. Desta forma, o impacte de destruição da vegetação caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, certo, imediato, local e reversível. A magnitude do impacte é moderada, uma vez que se prevê a afetação de cerca de 41,48ha, e o impacte classifica-se como significativo, devido à afetação de um habitat de interesse comunitário (2260).

Quadro 5.13 - Áreas (ha) afetadas pela Unidade de Produção de NH3 e conduta, por unidade de vegetação/habitats.

UNIDADE DE VEGETAÇÃO/HABITATS	ÁREA DE AFETAÇÃO	
	UNIDADE PRODUÇÃO NH3	CONDUTA
Acacial	-	0,50
Áreas agrícolas	-	0,42
Áreas artificializadas	-	38,63
Eucaliptal	3,18	6,40
Pinhal bravo	-	2,05
Pinhal bravo (habitat 2260)	18,73	1,78
Salgueiral	-	0,05
Vegetação ruderal	-	0,22
Oceano	-	0,07
Total	21,92	50,11

As ações de desmatção, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a área de implantação da Unidade de Produção de NH3 e conduta, irão conduzir também à destruição de espécimes de flora. A maioria dos espécimes, cuja destruição está prevista, correspondem a espécies de baixo valor ecológico. Destaca-se, contudo, a presença de indivíduos de espécies RELAPE, nomeadamente o sobreiro, no sob coberto das áreas de pinhal bravo. Prevê-se, portanto, a afetação de 1.001 exemplares de sobreiro (977 pela Unidade de Produção de NH3 e 24 exemplares pelo pipeline), dos quais 595 indivíduos se encontram em povoamento (dentro do lote), representando uma afetação de 9,41 ha de povoamento de sobreiro, exclusivamente pela Unidade de Produção de NH3. O impacte de destruição de espécimes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, certo, local e reversível, de magnitude moderada e muito significativo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. A presença de espécies RELAPE e habitats de interesse comunitário na área envolvente da área de implantação da Unidade de Produção de NH3 e pipeline onshore, leva a supor que possam vir a existir danos sobre indivíduos/núcleos destas. No entanto, contemplam-se medidas de minimização, no sentido de evitar a sua ocorrência. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

As ações de terraplanagem, escavações, movimentações de máquinas e outros veículos, irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas.

A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente da obra. Esta acumulação afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).

O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).

O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al.*, 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

O impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo negativo, indireto, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas poderá acontecer em caso de acidente), e de médio prazo. A magnitude do impacte é reduzida e o impacte pouco significativo.

Importa ainda referir que um outro fator de degradação da vegetação é o fogo e que a presença de maquinaria e o aumento movimentações na área do projeto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte improvável, contudo poderá ter um âmbito local a regional.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contíguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes nas imediações (ICNB, 2008). A confirmação da presença de espécies de flora exóticas de caráter invasor na área de estudo, potencia a ocorrência deste impacte. O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, de longo prazo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma temporária tem um impacte positivo sob a flora e vegetação, permitindo a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas apenas de forma temporária. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Os principais impactes preconizados para o grupo da fauna durante a fase de construção, referem-se à perda de habitat favorável para a fauna e à perturbação e/ou exclusão da área do projeto.

A remoção da vegetação na área de implantação da Unidade de Produção de NH3 e pipeline afetará, essencialmente, florestas de produção (pinhal) (**Error! Reference source not found.**). A perda deste biótopo irá conduzir à perda de habitat favorável à ocorrência de espécies, sobretudo aves e mamíferos, típicas destes biótopos florestais. Considera-se que este é um impacte negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida (dada a reduzida dimensão da área afetada) e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

Não foram detetados abrigos com quirópteros nas áreas de intervenção ou sua proximidade pelo que, não são esperados impactes relativos à destruição ou perturbação de abrigos na área de estudo e envolvente.

As ações de preparação do terreno para a instalação das infraestruturas, assim como a operação de maquinaria e movimentação de veículos e operários, conduzirá à perturbação, incluindo ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Importa referir que, parte do traçado da conduta se sobrepõe com áreas sensíveis para as aves aquáticas. Contudo, atendendo ao nível de artificialização da área do projeto e áreas adjacentes considera-se que a fauna presente já terá desenvolvido habituação à presença humana. Ainda assim, assume-se que, durante o processo construtivo, possa existir um afastamento temporário da área adjacente ao projeto. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, indireto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

O aumento dos níveis de perturbação resultará também na degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, indireto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção da Unidade de Produção de NH₃, levará à perturbação, nomeadamente devido ao ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Tal como exposto anteriormente, parte do traçado da conduta sobrepõe-se a áreas sensíveis para as aves aquáticas pelo que, se assume que durante este período possa existir um afastamento deste grupo de aves, devido à perturbação causada, uma vez que este efeito se prolongará pelas áreas contíguas. Este impacto considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

A circulação de maquinaria e veículos pesados levará ainda ao aumento do risco de atropelamento, sobretudo de espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacto considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas temporariamente tem um impacto positivo sob a fauna, permitindo o regresso de algumas espécies de fauna a essas áreas que foram intervencionadas apenas de forma temporária, minimizando o efeito de exclusão causado. Este é um impacto positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, indireto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.5.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.5.4.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂

A gestão da vegetação junto da Unidade de Produção H₂ (UPH₂) resultará na limitação do crescimento de vegetação. Este é um impacto negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

As movimentações de veículos para a Unidade Industrial, onde se inclui a UPH₂, poderão ser responsáveis pela suspensão de uma pequena quantidade de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. Este é um impacto que foi identificado também na fase de construção e, cujos efeitos esperados são semelhantes aos descritos para essa fase, contudo prevê-se uma magnitude e significância reduzidas.

A entrada em funcionamento da UPH₂ irá produzir um efeito de exclusão sobre a fauna provocado, não só pela alteração no uso do solo, mas também de uma estrutura não adequada à presença de fauna. Este é um impacto negativo, permanente, local, provável, de longo prazo, indireto, reversível, de magnitude reduzida e significativo a pouco significativo.

A presença de algum nível de ruído exterior associado ao funcionamento da Unidade de Produção de H₂, o qual se prevê ser reduzido, poderá ainda levar à perturbação da fauna na envolvente do projeto. Contudo, prevê-se que a magnitude deste impacto seja reduzida assim como a sua significância.

É ainda de referir o potencial impacte de contaminações dos ecossistemas aquáticos, especialmente as Lagoas de Barbuda e a Ribeira de Moinhos, devido a acidentes no sistema de produção e condução dos efluentes perigosos. Este é um impacte improvável, contudo a ocorrer resultaria num episódio agudo com mortalidade de espécies aquáticas nomeadamente peixes e invertebrados aquáticos e até à degradação a médio prazo da qualidade da água e afetação da vegetação ribeirinha. Este seria então um impacte de âmbito regional, moderada magnitude e pouco significativo.

5.5.4.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ E CONDUTA

Para a Unidade de Produção de NH₃ e conduta aplicam-se os mesmos impactes descritos acima para a Unidade de Produção de H₂, para a fase de exploração.

5.5.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

5.5.5.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂

Durante a fase de desativação, deverá ocorrer a implementação de um plano de recuperação paisagística de cariz ambiental que permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do plano de recuperação paisagística irá promover a recuperação da vegetação natural. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude moderada e significativo.

Relativamente à fauna, nesta fase poderão ocorrer impactes já identificados na fase de construção, nomeadamente perturbação e aumento do risco de mortalidade por atropelamento. Estes são impactes temporário, prováveis, de magnitude reduzida e pouco significativos.

A recuperação de biótopos após a desativação do projeto é um impacte positivo após o desmantelamento de todo o equipamento, instalações e a promoção da recuperação das áreas afetadas ocupadas anteriormente. Este é um impacte que propicia a ocupação das áreas recuperadas de vegetação por espécies de fauna que se encontravam presentes em áreas contíguas, embora tal seja um processo naturalmente lento. O impacte de promoção da recuperação de biótopos caracteriza-se como sendo **positivo, direto, certo, de longo prazo, magnitude moderada e significativo**.

5.5.5.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ E CONDUTA

Para a Unidade de Produção de NH₃ e conduta aplicam-se os mesmos impactes descritos acima para a Unidade de Produção de H₂, para a fase de desativação.

5.5.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Destruição da vegetação por instalação da UPH ₂	AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 18, AGI 19, AGI 20	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	R	PS
Destruição da vegetação por instalação da UPNH3 e pipeline	AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 22	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	S	Spl	NMit	M	S
Destruição de espécimenes de flora por instalação da UPH ₂	AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 18, AGI 19, AGI 22	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	S	Spl	NMit (nota)	R	S
Destruição de espécimenes de flora por instalação da UPNH3 e pipeline	AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 22	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	MS	Spl	NMit (nota)	M	MS
Degradação da vegetação na envolvente	AGI 10, AGI 12, AGI 14, AGI 15	-	Ind	L	Prov/ Imp	T	Rev	MP	R	PS	Cum	Nota	R	PS
Favorecimento de espécies invasoras	AGI 10, AGI 11, AGI 14, AGI 15	-	Ind	L	Prov	T	Rev	LP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Perda de habitat para a fauna	AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 22	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	S/PS	Spl	NMit	R	PS
Perturbação da fauna	AGI 1, AGI 2, AGI 5, AGI 10, AGI 11, AGI 15, AGI 16, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 21, AGI 22, AGI 23, AGI 24	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	S/PS	Cum	Mit	R	PS
Aumento do risco de atropelamento	AGI 14, AGI 15	-	Dir	L	Prov	T	Irrev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Recuperação ambiental das áreas intervencionadas	AGI 24, AGI 25	+	Ind	L	C	P	Rev	LP	R	PS	Spl	NMit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Limitação do crescimento da vegetação na envolvente (UPH ₂ , UPNH ₃ e pipeline)	AGI 27	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	R	PS
Degradação da vegetação na envolvente	AGI 27, AGI 29	-	Ind	L	Prov	T	Rev	MP	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Perturbação da fauna	AGI 27, AGI 29	-	Ind	L	Prov	P	Rev	LP	R	S/PS	Spl	NMit	R	PS
Efeito de exclusão	AGI 27, AGI 29	-	Ind	L	Prov	P	Rev	LP	R	PS	Cum	NMit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Plano de recuperação paisagística	AGI 43	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	M	S	Spl	NMit	M	S

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]

Improvável [Imp]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

[Irrev]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Reduzida [R]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Cumulativo [Cum]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Nota: este impacte, ainda que não mitigável, pode e será alvo de um plano de compensação.

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] |

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] |

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] |

5.6 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

5.6.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

No que respeita ao uso e ocupação do solo, os impactes associados à implantação do projeto têm início logo na fase de pré-construção e construção, sendo que na fase de exploração não são expectáveis outros impactes na ocupação do solo relacionados com o seu funcionamento.

Para a avaliação de impactes foram analisadas as atividades do projeto durante as suas várias fases das quais poderão decorrer impactes sobre a ocupação do solo, sendo as mesmas cruzadas com a ocupação atual dos solos na área em estudo.

5.6.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

Nas fases de pré-construção e construção, as seguintes ações poderão gerar impactes ao nível da do uso e ocupação do solo:

FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 3: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 13: Armazenamento temporário de materiais resultantes da limpeza do terreno e de escavações (resíduos verdes, terra vegetal e solos e rochas);
- AGI 16: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;

- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;
- AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;
- AGI 21: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH3;
- AGI 22: Instalação da conduta de transporte do NH3;
- AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;
- AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração do projeto, não são expectáveis alterações a nível de uso e ocupação do solo, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

FASE DE DESATIVAÇÃO

Já na fase de desativação e encerramento das UP, as ações de desmantelamento das infraestruturas de superfície e a recuperação paisagística da área industrial têm potencial para gerar impactos no uso e ocupação do solo. Estas ações são as seguintes:

- AGI 41: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;
- AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.6.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, os impactos no uso e ocupação do solo decorrem essencialmente das intervenções associadas a trabalhos de implantação do projeto, acessos e estaleiros.

5.6.3.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H2

Na área de implantação da UP H₂ estão presentes áreas de floresta, nomeadamente florestas de pinheiro-bravo (claramente predominantes) e florestas de eucalipto, não estando em causa a ocupação de áreas de uso legalmente condicionado, como áreas classificadas ao abrigo dos regimes da REN e da RAN, por exemplo. Deste modo, a

alteração da ocupação do solo dá-se quase de forma direta entre o uso florestal e o uso industrial.

Considerando que ocorre a perda do uso florestal, o impacte sobre a ocupação do solo é considerado **negativo, direto, de incidência local, certo, reversível e imediato, temporário, de magnitude moderada, e pouco significativo**, atendendo também ao facto de que a ocupação do solo na área de implantação do projeto dar-se-á numa área industrial existente (a ZILS). Assim e embora o impacte ser negativo, há um valor associado ao atual uso que é compensado pelo impacte positivo que advém da criação de uma fábrica numa zona industrial, fazendo diminuir a sua significância.

5.6.3.2 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE NH₃ E CONDUTA

Na área de implantação das UP de NH₃, estão presentes áreas de floresta, nomeadamente florestas de pinheiro-bravo (claramente predominantes) e florestas de eucalipto, não estando em causa a ocupação de áreas de uso legalmente condicionado, como áreas classificadas ao abrigo dos regimes da REN e da RAN, por exemplo. Deste modo, a alteração da ocupação do solo dá-se quase de forma direta entre o uso florestal e o uso industrial.

Relativamente à implantação dos pipelines, verifica-se que maioria da área de implantação estará localizada em faixa pré-existente de ocupação de pipelines, pelo que não haverá alteração do uso do solo entre o Porto de Sines e a área onde a faixa de pipelines pré-existente cruza a A26. Desde esse ponto até à unidade de produção de NH₃ estão presentes na sua maioria rede viária e espaços associados e também áreas de florestas de pinheiro-bravo e eucaliptos, não estando em causa a ocupação de áreas de uso legalmente condicionado, como áreas classificadas ao abrigo dos regimes da REN e da RAN, por exemplo.

Considerando que ocorre a perda, embora que reduzida, do uso florestal, o impacte sobre a ocupação do solo é considerado **negativo, direto, de incidência local, certo, reversível e imediato, temporário, de magnitude moderada, e pouco significativo**, atendendo também ao facto de que a ocupação do solo na área de implantação da UP de NH₃ e respetivos pipelines dar-se-á numa área industrial existente (a ZILS). Assim e embora o impacte seja negativo, há um valor associado ao atual uso que é compensado pelo impacte positivo que advém da criação de uma fábrica numa zona industrial, fazendo diminuir a sua significância.

5.6.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante esta fase de projeto, não são expectáveis alterações de ocupação e uso do solo, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

5.6.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Após a remoção de todas as infraestruturas implantadas será possível recuperar as condições e o uso pré-existentes, quer para as UP de H₂ e NH₃, quer para as faixas de

pipelines. A possibilidade recuperação paisagística e de reconversão para o uso florestal original traduz-se num **impacte positivo, provável, pouco significativo** (na proporção dos impactes negativos identificados para a fase de construção) **e local**.

5.6.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Perda do Uso e ocupação do solo atual (Florestal)	AGI 2, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 17, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 22, AGI 23, AGI 24, AGI 25	-	Dir	L	C	T	Rev	I	M	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Recuperação das condições pré-existent	AGI 42, AGI 43	+	Dir	L	Prov	P	Irrev	MP	M	PS	Spl	NMit	M	PS

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFR]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.7 SOLOS

5.7.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

De um modo muito sucinto, o solo constitui a camada onde é possível o crescimento de vida vegetal, pelo que quando acresce à aptidão agrícola (onde se inserem os solos de classe elevada), os impactes decorrentes da destruição deste tipo de solo revelam-se negativos, sendo a magnitude correspondente à extensão da sua afetação e à sua qualidade intrínseca.

Além de questões de valor agrícola, a afetação temporária ou permanente tem uma importância diferente consoante o valor florestal e erosivo dos solos em causa.

Para a avaliação dos impactes nos solos são analisadas as alterações do solo e da sua capacidade de uso nas diferentes fases do projeto. Foram assim consideradas as alterações da topografia dos terrenos afetados e a aceleração dos processos erosivos causada pelas movimentações de terras, que podem provocar, de forma direta ou indireta, modificações nas características físicas e químicas dos solos, como a sua estrutura, a densidade, a capacidade de armazenamento de água e ar e a sua permeabilidade.

Além da potencial alteração das características dos solos, as quais se verificam quase exclusivamente na fase de construção, também a sua ocupação física é alterada. Para análise deste ponto recorreu-se aos resultados da caracterização da situação atual do ambiente feita para o descritor solo, nomeadamente as quantificações das áreas das diferentes tipologias e capacidades de uso dos solos da área de estudo que serão afetadas pelos diversos elementos do projeto à superfície, determinadas em termos absolutos e em termos percentuais face à totalidade das áreas das correspondentes tipologias e capacidades de uso dos solos presentes nessa área considerada.

Foi também tida em conta a ocorrência de eventuais acidentes que possam contaminar os solos, como os derrames acidentais de substâncias poluentes, e possíveis situações de caráter menos pontual que possam igualmente constituir um risco de contaminação dos solos.

5.7.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

Nas fases de pré-construção e construção, as seguintes ações poderão gerar impactes ao nível do solo:

AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;

AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;

- AGI 3: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 7: Operação do estaleiro social e industrial e dos parques de materiais e equipamentos;
- AGI 9: Produção de efluentes domésticos e industriais, durante a obra;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 13: Armazenamento temporário de materiais resultantes da limpeza do terreno e de escavações (resíduos verdes, terra vegetal e solos e rochas);
- AGI 14: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP H3, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;

Error! Reference source not found.

- AGI 16: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;
- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;

AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;

AGI 20: Produção e gestão de resíduos durante a fase de obra;

AGI 21: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH₃; AGI 22: Instalação da conduta de transporte do NH₃;

AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

Para a fase de exploração de ambas as UP e pipelines de transporte de NH₃, foram consideradas ações que poderão gerar eventuais impactes ao nível do solo apenas em caso de ocorrência de acidente que leve à contaminação de solos:

AGI 25: Produção de hidrogénio e amoníaco verdes a partir de uma fonte de energia renovável não poluente;

AGI 26: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;

AGI 28: Transporte de NH₃ em estado líquido pela conduta desde a UP NH₃ até ao Porto de Sines;

AGI 30: Transporte a montante das substâncias e materiais necessários ao funcionamento das Unidades Industriais;

AGI 35: Funcionamento pontual dos geradores de emergência, a gasóleo;

AGI 36: Armazenamento de substâncias perigosas.

Caso não ocorra nenhum acidente, durante esta fase de projeto, não são expectáveis alterações nos solos, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação e encerramento das UP, que levam ao desmantelamento das infraestruturas de superfície e à recuperação paisagística da área industrial, podem promover as seguintes ações geradoras de impactes ao nível do solo:

AGI 37: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3

AGI 38: Desativação da conduta de transporte de NH3;

AGI 39: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 40: Gestão de resíduos gerados;

AGI 41: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.7.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Os impactes nos solos decorrentes da fase de construção estão associados à sua ocupação e/ou remoção/destruição na área de implantação das UP de H₂ e NH₃ e instalação das faixas dos pipelines de transporte de NH₃ e nas zonas de acessos e estaleiros.

Tal como referido no subcapítulo 4.6, a área de estudo e respetiva implantação ultrapassa a área das Cartas de Solos e Capacidade de Uso, estando a área onde foi construído o pontão de acesso ao Farol de Sines – Molhe Oeste.

Tratando-se de uma estrutura antropogénica, sem presença de solo natural, construída em área marítima, e que está classificada, inclusive, na Carta de Uso e Ocupação do Solos (COS, 2018) como “Terminais portuários de mar e rio”, a parte da área de estudo afeta a esta estrutura foi excluída, considerando-se para a caracterização dos solos e capacidade de uso dos solos apenas a área contida na cartografia 1/25.000 existente e referida anteriormente. Assim, no desenvolvimento deste e próximos subcapítulos, à semelhança anterior, as quantificações serão sempre relativas à área em estudo apenas incluída na cartografia 1/25.000.

Deverá também ter-se em conta que cerca de 0,5ha de área de implantação corresponde a uma sobreposição entre os pipelines de transporte e a UP de NH₃.

5.7.3.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂

Na fase de construção, as obras irão implicar as seguintes interferências ao nível dos solos:

- Perda do recurso solo nos locais de implantação de todas as estruturas edificadas (incluindo acessos a criar), determinando impactes **negativos, diretos e localizados**, contudo de **reduzida magnitude e significado**, uma vez que na área de implantação da UP H₂ apenas se encontram presentes solos da Classe D, que são solos com limitações moderadas, não suscetíveis de utilização agrícola, salvo casos especiais e poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal.

No Quadro 5.14 apresentam-se as áreas das diferentes tipologias de solos da área de implantação do projeto que serão afetadas pelos elementos do projeto da UP de H₂ à superfície, determinadas em termos absolutos e em termos percentuais face à totalidade das áreas das correspondentes tipologias dos solos presentes nessa área considerada.

Quadro 5.14 - Áreas por unidade pedológica na área de implantação da UP H₂

UNIDADES PEDOLÓGICAS	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Ap – Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	19,38	57,39
Pz – Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos	16,66	38,64
Rg – Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos	1,15	3,97
TOTAL	37,20	100,00

Nota: Valores aproximados.

De realçar ainda a eventual degradação de solos nas áreas limítrofes, com compactação e impermeabilização, na envolvente das áreas construídas, áreas de apoio à construção e circulação de maquinaria. Este impacte é **negativo, indireto/direto, local, provável, imediato, reversível, de elevada magnitude** (uma vez que, grosso modo, incide sobre a generalidade da área de implantação do projeto), **temporário e significativo**, cuja mitigação através da restrição à circulação de maquinaria e recuperação de parte do terreno assim que cessem as ações construtivas, permite reduzir a significância do impacte para **pouco significativo**;

Por outro lado, identifica-se também o potencial acréscimo de processos erosivos no decurso da construção, devido a desmatção, decapagem e saneamento das fundações e ao volume de materiais movimentados. De facto, durante a obra, as áreas intervencionadas serão uma fonte de produção de sedimentos, perspetivando-se relevância particular no caso das escavações e arraste de partículas, por ação da água e/ou do vento, dos solos escavados e armazenados em depósitos temporários ao longo das mesmas. Contudo, este impacte cessará com a conclusão da obra e após o recobrimento das áreas escavadas;

Por fim, destaca-se a potencial contaminação de solos com óleos e combustíveis, isto porque durante a obra admite-se algum risco de ocorrência de derrames acidentais de produtos perigosos. Embora constitua um cenário **pouco provável**, esta eventual ocorrência determinará **impactes negativos**, considerados **significativos no âmbito local** (mas **pouco significativos à escala de toda a empreitada**), **improváveis** e cuja magnitude dependerá da quantidade de substâncias envolvidas.

Em síntese, perspetiva-se a perda de solo em áreas delimitadas devido à implantação da UP de H₂ e infraestruturas associadas, o que representa **impactes de significado e magnitude pouco relevante**, principalmente por estarem em causa solos com limitações moderadas, não suscetíveis de utilização agrícola. Já no tocante aos processos erosivos e de eventual contaminação de solos, tal determina a adoção de procedimentos adequados no decurso da construção, de forma a assegurar impactes residuais igualmente de **reduzido significado**.

5.7.3.2 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE NH₃ E PIPELINES

Relativamente à UP de NH₃ e Pipelines de transporte de NH₃, na fase de construção, as obras irão implicar as seguintes interferências ao nível dos solos:

- Perda do recurso solo nos locais de implantação de todas as estruturas edificadas (incluindo acessos a criar), determinando impactes **negativos, diretos e localizados**, contudo de **reduzida magnitude e significado**, uma vez que na área de implantação da UP NH₃ e Pipelines de transporte apenas se encontram presentes solos da Classe D, que são solos com limitações moderadas, não suscetíveis de utilização agrícola, salvo casos especiais e poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal.
- No segmento dos pipelines de transporte de NH₃, de acordo com a Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA *et al.*, 1999), são abrangidas também solos de Classe C e E. No entanto, essas Classes são intersetadas na faixa pré-existente de ocupação de pipelines, pelo que não haverá afetação de solo, não havendo acréscimo de impactes negativos.

No Quadro 5.15 e Quadro 5.16 apresentam-se as áreas das diferentes tipologias de solos da área de implantação do projeto que serão afetadas pelos elementos do projeto da UP de NH₃ e Pipelines à superfície, separadamente, determinadas em termos absolutos e em termos percentuais face à totalidade das áreas das correspondentes tipologias dos solos presentes nessa área considerada. Na área de implantação os tipos de solo que mais serão afetados, serão maioritariamente solos podzolizados não hidromórficos do tipo Ap, Pz e Ppt, sendo que as restantes unidades pedológicas estão localizadas na faixa de pipelines pré-existente já mencionada. Cerca de 17% da área de implantação dos Pipelines está enquadrada em área social (A. Soc.) correspondente às zonas urbanizadas, sendo que esta percentagem, se for incluída a totalidade da faixa de pipelines pré-existente será sensivelmente superior.

Quadro 5.15 - Áreas por unidade pedológica na área de implantação da UP NH₃.

UNIDADES PEDOLÓGICAS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Ap – Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	8,83	40,3
Ppt – Podzóis (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos.	3,52	16,1
Pz – Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	9,12	41,6
Rg – Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos	0,44	2,0
TOTAL	21,92	100,00

Nota: Valores aproximados.

Quadro 5.16 - Áreas por unidade pedológica na área de implantação dos Pipelines.

UNIDADES PEDOLÓGICAS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
A. Soc – Área social	0,36	16,74
Ap – Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	0,90	41,82
Ppt – Podzóis (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos.	0,72	33,32
Pz – Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	0,0001	0,01
Rg – Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos	0,17	8,12
TOTAL	2,15	100,00

Nota: Valores aproximados

De realçar ainda a eventual degradação de solos nas áreas limítrofes, com compactação e impermeabilização, na envolvente das áreas construídas, áreas de apoio à construção e circulação de maquinaria. Este impacte é **negativo, indireto/direto, local, provável, imediato, reversível, de elevada magnitude** (uma vez que, grosso modo, incide sobre a generalidade da área de implantação do projeto), **temporário e significativo**, cuja mitigação através da restrição à circulação de maquinaria e recuperação de parte do terreno assim que cessem as ações construtivas, e parte da área estar afeta a áreas já urbanizadas, permite reduzir a significância do impacte para **pouco significativo**.

Por outro lado, identifica-se também o potencial acréscimo de processos erosivos no decurso da construção, devido a desmatção, decapagem e saneamento das fundações e ao volume de materiais movimentados. De facto, durante a obra, as áreas intervencionadas serão uma fonte de produção de sedimentos, perspetivando-se relevância particular no caso das escavações e arraste de partículas, por ação da água e/ou do vento, dos solos escavados e armazenados em depósitos temporários ao longo das mesmas. Contudo, este impacte cessará com a conclusão da obra e após o recobrimento das áreas escavadas.

Por fim, destaca-se a potencial contaminação de solos com óleos e combustíveis, isto porque durante a obra admite-se algum risco de ocorrência de derrames acidentais de

produtos perigosos. Embora constitua um cenário **pouco provável**, esta eventual ocorrência determinará **impactes negativos**, considerados **significativos no âmbito local** (mas **pouco significativos à escala de toda a empreitada**), **improváveis** e cuja magnitude dependerá da quantidade de substâncias envolvidas.

Em síntese, perspectiva-se a perda de solo em áreas delimitadas devido à implantação da UP de NH₃, Pipelines de transporte de produto e infraestruturas associadas, o que representa **impactes de significado e magnitude pouco relevantes**, principalmente por estarem em causa solos com limitações moderadas, não suscetíveis de utilização agrícola. Já no tocante aos processos erosivos e de eventual contaminação de solos, tal determina a adoção de procedimentos adequados no decurso da construção, de forma a assegurar impactes residuais igualmente de **reduzido significado**.

5.7.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração das UP de H₂ e NH₃ e Pipelines de transporte, apenas são expectáveis impactes em caso da ocorrência de algum derrame acidental de produtos perigosos que venha a contaminar os solos envolventes. Assim como referido na fase de construção, e embora constitua um cenário **pouco provável**, um eventual acidente determinará **impactes negativos**, considerados **significativos no âmbito local** (mas **pouco significativos à escala de toda a empreitada**), **improváveis** e cuja magnitude dependerá da quantidade de substâncias envolvidas.

5.7.5 FASE DE DESATIVACÃO

Após a remoção de todas as infraestruturas implantadas será possível recuperar as condições de solo pré-existent, quer para as UP de H₂ e NH₃, quer para as faixas de pipelines. A execução do plano de recuperação paisagística e a disponibilização dos solos novamente para o uso florestal original traduz-se num **impacte positivo, provável, pouco significativo e local**.

Poderá ocorrer uma potencial contaminação de solos com óleos e combustíveis, isto porque, durante a operação de desmantelamento das infraestruturas, admite-se algum risco de ocorrência de derrames acidentais de produtos perigosos. Embora constitua um cenário **pouco provável**, esta eventual ocorrência determinará **impactes negativos**, considerados **significativos no âmbito local** (mas **pouco significativos à escala de toda a empreitada**), **improváveis** e cuja magnitude dependerá da quantidade de substâncias envolvidas.

5.7.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Perda do recurso solo nos locais de implantação das infraestruturas associadas ao projeto	AGI 2, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 17, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 22, AGI 23, AGI 24, AGI 25	-	Dir	L	C	T	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Degradação do solo em zonas limítrofes	AGI 4, AGI 14	-	Ind/Dir	L	Prov	T	Rev	I	E	PS	Spl	Mit	R	PS
Contaminação do Solo, em caso de ocorrência de um derrame accidental	AGI 1, AGI 4, AGI 7, AGI 9, AGI 14, AGI 15, AGI 16, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 21	-	Ind/Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Contaminação do Solo, em caso de ocorrência de um derrame accidental	AGI 26, AGI 27, AGI 29, AGI 31, AGI 36, AGI 37	-	Ind/Dir	L	Imp	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Contaminação do Solo, em caso de ocorrência de um derrame accidental	AGI 38, AGI 39, AGI 40, AGI 41	-	Ind/Dir	L	Imp	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação do solo afetado	AGI 42, AGI 43	+	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	R	PS

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação
Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.8 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

5.8.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Nos recursos hídricos e na qualidade da água, a avaliação dos impactes na área de estudo foi realizada para as fases de construção, exploração e desativação, tendo em conta as características do projeto e as ações/trabalhos inerentes a cada uma das referidas fases.

5.8.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 3: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 7: Operação do estaleiro social e industrial e dos parques de materiais e equipamentos;
- AGI 9: Produção de efluentes domésticos e industriais, durante a obra;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 14: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP H3, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;

AGI 16: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;

AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;

AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;

AGI 20: Produção e gestão de resíduos durante a fase de obra;

AGI 21: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH3;

AGI 22: Instalação da conduta de transporte do NH3;

AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 28: Transporte de NH3 em estado líquido pela conduta desde a UP NH3 até ao Porto de Sines;

AGI 30: Transporte a montante das substâncias e materiais necessários ao funcionamento das Unidades Industriais;

AGI 31: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas;

AGI 32: Gestão de RSU's e resíduos industriais produzidos na Unidade;

AGI 33: Gestão das águas industriais, domésticas e pluviais;

AGI 36: Armazenamento de substâncias perigosas.

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 37: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3;

AGI 40: Gestão de resíduos gerados;

AGI 41: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.8.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.8.3.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂

ALTERAÇÃO DA HIDROGRAFIA LOCAL

No que concerne à Unidade de Produção de H₂, não se verifica a sua sobreposição com linhas de água e respetivo Domínio Público Hídrico (DPH), pelo que não há impactes a considerar.

CONTAMINAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS POR DERRAME DE SUBSTÂNCIAS POLUENTES E ÁGUAS RESIDUAIS

As operações de estaleiro de obra, envolvendo a circulação de veículos e outra maquinaria de obra, assim como a manipulação de substâncias potenciam a ocorrência de derrames acidentais de combustíveis, óleos e outros lubrificantes.

O uso e armazenamento de produtos químicos, óleos ou combustíveis, assim como a circulação de máquinas e viaturas na área de implantação da unidade de produção de H₂ poderá, também, resultar na degradação da qualidade química dos recursos hídricos, por acréscimo de determinados poluentes que poderão ser vertidos acidentalmente no solo. Posteriormente, os derrames poderão ser arrastados pelas águas pluviais para as linhas de água, ou infiltrados no solo, contaminando as águas subterrâneas.

No decurso da fase de construção recomenda-se o desenvolvimento de atividades de betonagem, como forma de diminuição de superfícies suscetíveis à infiltração de substâncias poluentes.

A lavagem das máquinas autobetoneiras e betoneiras, produzirá efluentes que, apesar da reduzida quantidade de água produzida, em caso de derrame acidental poderão contaminar as águas subterrâneas. De forma a prevenir potencial contaminação, deverão ser colocadas no local de realização das atividades de betonagem, bacias de retenção.

A ocorrência de derrames acidentais de águas residuais produzidas durante a fase de construção poderá ocorrer associada às áreas sociais do estaleiro, no qual serão utilizadas instalações domésticas móveis. Os efluentes serão encaminhados para uma

fossa estanque para, posteriormente, serem encaminhados, através de um camião-cisterna, para uma empresa acreditada para o efeito.

Conforme ficou assinalado na situação de referência, as massas de água subterrâneas da região evidenciam níveis de vulnerabilidade à poluição varia entre níveis médios (V4) e elevados (V3), para formações sedimentares detríticas; e médios a elevados (V2) para aquíferos em rochas carbonatadas. Os solos da região, sempre que recobertos por vegetação, revelem consideráveis permeabilidades, pelo que (nestas condições) materializam áreas com elevados índices de infiltração potencial. No entanto, apesar de existirem condições propícias à infiltração e recarga subterrânea, o fator depurador dos solos e das unidades sedimentares é acrescido pelo considerável rebaixamento dos níveis hidrostáticos locais. Este fator é resultante de um considerável tempo (distância) de interação entre as águas de infiltração e a matriz porosa das unidades litológicas locais.

Ao conjugar-se o presente impacte com o enquadramento hídrico, rebaixamento piezométrico, litologias, unidades pedológicas da área do Projeto (e envolvente), configura-se um impacte **negativo, direto, temporário, local**, de **magnitude reduzida e pouco significativo** face à reduzida probabilidade de ocorrências. Por outro lado, é improvável a interseção do nível freático local nas escavações a realizar, pelo que o impacte sobre os recursos hídricos subterrâneos se considera irrelevante ou mesmo nulo.

ALTERAÇÃO NOS FLUXOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA PELA ALTERAÇÃO DO BINÓMIO INFILTRAÇÃO/ESCOAMENTO

As ações decorrentes da compactação do solo poderão influenciar o binómio infiltração/escoamento, devido a um acréscimo de áreas impermeáveis (na ordem de 15 hectares), como edificações e pavimentações de espaços exteriores na área de implantação do Projeto, que implicará uma diminuição do processo de infiltração e, por consequência, um acréscimo nos escoamentos superficiais difusos. O impacte é classificado como **negativo, local, indireto, provável, mitigável e pouco significativo**.

5.8.3.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ E CONDUTA DE TRANSPORTE DE NH₃

ACRÉSCIMO DE FENÓMENOS EROSIVOS E POTENCIAL AUMENTO DE TRANSPORTE DE PARTÍCULAS DE SOLO PARA AS LINHAS DE ÁGUA MAIS PRÓXIMAS

A desmatção, desarborização e a decapagem da zona de instalação da Unidade de Produção de NH₃ e da Condução de Transporte de NH₃, assim como ações relacionadas com limpeza e desmatção, e corte de árvores, poderão contribuir para um acréscimo de fenómenos erosivos e, consequentemente para um potencial aumento de transporte de partículas de solo para as linhas de água mais próximas.

Recomenda-se a adoção de um conjunto de medidas, com destaque para privilegiar a colocação temporária de terras longe de linhas de água e evitar a execução de trabalhos com movimentações de terras nos períodos de maior pluviosidade.

Assim sendo, este impacte é classificado como **negativo, direto, local, certo, temporário, mitigável**, de magnitude **moderada** e **pouco significativo**, atendendo à expressão da maior parte das linhas de água em análise.

ALTERAÇÃO NOS FLUXOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA PELA ALTERAÇÃO DO BINÓMIO INFILTRAÇÃO/ESCOAMENTO

As ações e efeitos decorrentes da implantação da unidade de produção de NH_3 deverão interferir no balanço infiltração/escoamento superficial pois irão traduzir-se num relevante acréscimo de superfícies impermeabilizadas (na ordem 45 hectares). De facto, as edificações a pavimentações (em espaços exteriores) a introduzir na área de implantação do Projeto, implicarão diminuições nos volumes de infiltração de águas e aumentos nos processos de concentração e escoamento hídrico superficial. Este impacte é assim classificado como **negativo, local, indireto, provável, mitigável e pouco a moderadamente significativo**.

Apesar da área de afetação ser de aproximadamente 50 hectares, em virtude da conduta de transporte de NH_3 ser uma infraestrutura de tipologia linear, o nível de impermeabilização que vai introduzir é bem mais reduzido do que o verificável para a unidade de produção de NH_3 . Todavia, em fase de edificação da conduta, atividades como o transporte de viaturas e implantação de equipamentos temporários de suporte à construção, deverão constituir fatores responsáveis pela compactação e decapagem de solos, e, consequentemente, promotores da diminuição dos processos de infiltração e recarga subterrânea.

Este impacte será minimizado com recurso a boas práticas de construção e de reposição das camadas de solo, sedimentos não consolidados e condições de infiltração/recarga subterrânea, o qual pode considerar-se **negativo, local** (pontual), **indireto, pouco provável, mitigável e pouco significativo**.

CONTAMINAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS POR DERRAME DE SUBSTÂNCIAS POLUENTES E ÁGUAS RESIDUAIS

Um pouco à semelhança da unidade de produção de H_2 , as ações construtivas que envolvem a circulação de veículos e demais maquinarias de obra, potenciam a ocorrência de derrames acidentais de combustíveis, óleos e outros lubrificantes. O mesmo sucede com o manuseamento de produtos químicos. Efetivamente, esta situação, aliada à elevada permeabilidade dos solos e unidades litológicas locais, constitui um fator de suscetibilidade de degradação da qualidade química dos recursos hidrogeológicos locais. No decurso da fase de construção recomenda-se o desenvolvimento de atividades de betonagem, como forma de diminuição de superfícies suscetíveis à infiltração de substâncias poluentes.

A lavagem das máquinas de obra, produzirá efluentes que, apesar da reduzida quantidade de água produzida, em caso de derrame acidental poderão contaminar as massas de água subterrâneas. De forma a prevenir potencial contaminação, recomenda-

se e realização das atividades de betonagem, assim como a construção de bacias de retenção.

A ocorrência de derrames acidentais de águas residuais produzidas durante a fase de construção poderá ocorrer associada às áreas sociais do estaleiro, no qual serão utilizadas instalações domésticas móveis.

Conforme ficou assinalado na situação de referência, as massas de água subterrâneas da região evidenciam níveis de vulnerabilidade à poluição varia entre níveis médios (V4) e elevados (V3), para formações sedimentares detríticas; e médios a elevados (V2) para aquíferos em rochas carbonatadas. Os solos da região, sempre que recobertos por vegetação, revelem consideráveis permeabilidades, pelo que (nestas condições) materializam áreas com elevados índices de infiltração potencial. No entanto, apesar de existirem condições propícias à infiltração e recarga subterrânea, o fator depurador dos solos e das unidades sedimentares é acrescido pelo considerável rebaixamento dos níveis hidrostáticos locais. Este fator é resultante de um considerável tempo (distância) de interação entre as águas de infiltração e a matriz porosa das unidades litológicas locais.

Ao conjugar-se o presente impacte com o enquadramento hídrico, rebaixamento piezométrico, litologias, unidades pedológicas da área do Projeto (e envolvente), configura-se um impacte **negativo, direto, temporário, local, de reduzida magnitude e pouco significativo** face à reduzida probabilidade de ocorrências. Por outro lado, é improvável a interseção do nível freático local nas escavações a realizar, pelo que o impacte sobre os recursos hídricos subterrâneos se considera irrelevante ou mesmo nulo.

DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DEVIDO A TRABALHOS EM MARGENS DE LINHAS DE ÁGUA

As atividades realizadas nos estaleiros e nas frentes de obra/áreas de apoio à obra, em particular os trabalhos de abertura de caboucos e de definição de acessos e valas técnicas na proximidade das margens das diversas linhas de água existentes na área de implantação dos elementos de Projeto podem implicar risco de contaminação e degradação da qualidade da água. Este impacte é classificado como **negativo, local, indireto e temporário** de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

A mitigação deste impacte passa não só pelo conjunto de boas práticas em obra, mas pela reavaliação e ajuste das áreas de apoio à obra, maximizando o seu afastamento ou criando redes de drenagem temporárias que impeçam a escorrência de caudais potencialmente contaminados no seu interior para as linhas de água vizinhas.

ALTERAÇÃO DA HIDROGRAFIA LOCAL E INTERFERÊNCIA COM CONDICIONANTES ASSOCIADAS A RECURSOS HÍDRICOS

No que concerne à Unidade de Produção de NH₃, não se verifica a sua sobreposição com linhas de água e respetivo Domínio Público Hídrico (DPH), pelo que não há impactes a considerar.

De acordo com o **DESENHO 13.1** do **ANEXO III – PEÇAS DESENHADAS**, verifica-se a interseção da conduta de transporte de NH₃ com a Ribeira de Moinhos e respetivo Domínio Público Hídrico (DPH), linha de água classificada da DQA.

Importa, no entanto, referir que a linha de água intersetada por este elemento de projeto encontra-se, atualmente, intervencionada no local de atravessamento, aquando da construção de condutas de combustível/gás. Face ao exposto, e dada a ocupação da Ribeira de Moinhos e do respetivo DPH, o impacte é classificado como **negativo, local, permanente, mitigável e pouco significativo**, dado que a linha de água já se encontra intervencionada.

INTERFERÊNCIA DA CONDUTA DE TRANSPORTE DE NH₃ COM ÁREAS INCLUÍDAS NA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL (REN)

A área de estudo do Projeto, nomeadamente da conduta de NH₃ interseta, áreas classificadas da Reserva Ecológica Nacional, como “Áreas estratégicas de infiltração e de proteção de recarga de aquíferos”, “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” e “Faixa marítima de proteção costeira”. No entanto, considera-se que a implementação da conduta não implicará movimentações de terra significativas, nem interferirá com o regime de escoamento e infiltração das águas. Importa, no entanto, referir que a demonstração de que o Projeto não coloca em causa as funções das várias tipologias de REN intersetadas, de acordo com o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, na sua redação atual, está exposto na Secção 2.24.1.

IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS SUSCETÍVEIS DE ALTERAR/INTERFERIR COM A MATRIZ DE AQUÍFEROS OU OUTRAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Considerando que a massa de água subterrânea local corresponde a um aquífero heterogéneo, mas com forte conexão com a superfície, a construção destas infraestruturas lineares, implicará alguma interferência na matriz superficial e subsuperficial desta unidade hidrogeológica. O facto da principal infraestrutura de transporte de gás ser do tipo linear (pipeline), as atividades de execução de valas não implicarão a escavação de significativos volumes de solo e material arenoso de superfície. Para além disso, após a colocação das condutas será reposto cerca de 90% do material retirado. O impacte decorrente da implantação desta infraestrutura linear já foi avaliado acima.

5.8.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.8.4.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂

ALTERAÇÃO NOS FLUXOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA PELA ALTERAÇÃO DO BINÓMIO INFILTRAÇÃO/ESCOAMENTO

A presença da UPH₂ poderá influenciar o binómio infiltração/escoamento, devido à presença de áreas impermeáveis na área de implantação da unidade de produção de hidrogénio, que implicará uma diminuição do processo de infiltração e, por consequência, um acréscimo nos escoamentos superficiais. O impacto é classificado como **negativo, local, indireto, provável, mitigável e pouco significativo**.

5.8.4.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ E CONDUTA DE TRANSPORTE DE NH₃

No que concerne à Conduta de Transporte de NH₃, tendo em conta a sua tipologia, não são expectáveis impactes quantitativos e qualitativos nos recursos hídricos superficiais. Não obstante, poderá haver necessidade de ações de manutenção que poderão implicar a abertura de valas para acesso à conduta. Assim sendo, o impacto resultante das manutenções periódicas é classificado como **negativo, local, direto, imediato**, de magnitude **reduzida e pouco significativo**, devido às regras de gestão ambiental que serão aplicadas.

ALTERAÇÃO NOS FLUXOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA PELA ALTERAÇÃO DO BINÓMIO INFILTRAÇÃO/ESCOAMENTO

A presença da UPNH₃ poderá influenciar o binómio infiltração/escoamento, devido à presença de áreas impermeáveis na área de implantação da unidade de produção de hidrogénio, que implicará uma diminuição do processo de infiltração e, por consequência, um acréscimo nos escoamentos superficiais. O impacto é classificado como **negativo, local, indireto, provável, mitigável e pouco significativo**.

5.8.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Face aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com o desmantelamento do Projeto, as condições pré-existentes serão retomadas, sendo este um impacto **positivo, direto, local, provável, reversível** de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

5.8.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL ¹	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Acréscimo de fenómenos erosivos e potencial aumento de transporte de partículas de solo para as linhas de água mais próximas	-	Ind	L	Imp	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração da hidrografia local	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração nos fluxos de água superficial e subterrânea pela alteração do binómio infiltração/escoamento	-	Ind	L	Imp	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Contaminação de recursos hídricos subterrâneos por derrame de substâncias poluentes e águas residuais	-	Ind	L	Imp	P	Irrev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Degradação da qualidade da água devido a trabalhos em margens de linhas de água	-	Ind	L	Imp	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Implantação de infraestruturas suscetíveis de alterar/interferir com a matriz de aquíferos ou outras unidades hidrogeológicas	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
EXPLORAÇÃO													
Alteração nos fluxos de água superficial e subterrânea pela alteração do binómio infiltração/escoamento	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO													
Retorno às condições pré-existentes	+	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Spl	NMit	---	---

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.9 AMBIENTE SONORO

5.9.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa fundamentada, ainda que entretecida de algumas incertezas incontornáveis, relativamente ao ambiente sonoro gerado exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação e previsão do ruído particular junto nos recetores sensíveis individualizados, será efetuada com recurso ao desenvolvimento de modelo 3D de simulação acústica (software CadnaA), com base nos dados de projeto e fontes de ruído previstas (método de cálculo CNOSSOS-EU, estabelecido no Decreto-Lei n.º 136-A/2019).

A análise da conformidade legal e do impacte será efetuada comparando o ambiente sonoro de referência com o ambiente sonoro decorrente da concretização do projeto e a sua conformidade com os limites legais aplicáveis para atividades ruidosas permanentes:

- a) Avaliação da conformidade com os Valores Limite de Exposição, conforme estabelecido no artigo 11º do RGR;
- b) Avaliação da conformidade com os limites do critério de incomodidade, conforme estabelecido no artigo 13º do RGR.

5.9.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.9.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

As principais ações que ocorrerão durante a fase de construção são:

- AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;
- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 3: Remoção da terra vegetal, para posterior utilização;
- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;

- AGI 7: Operação do estaleiro social e industrial e dos parques de materiais e equipamentos;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da plataforma;
- AGI 14: Circulação de viaturas na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP H3;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;
- AGI 18: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 19: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem a Unidade Industrial e infraestruturas associadas;
- AGI 20: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;
- AGI 22: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da UP H2 e NH3;
- AGI 55: Instalação da conduta de transporte do NH₃;
- AGI 56: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;
- AGI 57: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

A listagem de atividades de construção não representa uma sequência linear – grande parte destas ações podem ocorrer em paralelo.

5.9.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

As principais ações a realizar durante a fase de exploração são:

- AGI 30: Produção de hidrogénio e amoníaco verdes a partir de uma fonte renovável não poluente;
- AGI 34: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas;

5.9.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

As principais ações previstas para a fase de desativação e encerramento da unidade são:

AGI 39: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3

AGI 40: Desativação da conduta de transporte de NH3;

AGI 41: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

5.9.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente na envolvente dos locais de obra. As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes.

De referir, ainda, que o carácter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras fontes de carácter permanente.

A quantificação dos níveis sonoros do ruído na fase de construção é difícil determinar com rigor, devido quer à grande variabilidade do número de fontes de ruído, quer ao conhecimento preciso da evolução das frentes de obra, equipamentos envolvidos e suas características em termos de potência sonora.

Neste contexto, no Quadro 5.17 apresentam-se as distâncias correspondentes aos níveis sonoros contínuos equivalentes, ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogéneo, determinados a partir dos valores limite dos níveis de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior.

Quadro 5.17 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de LAeq associados a equipamentos típicos de construção

TIPO DE EQUIPAMENTO	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	DISTÂNCIA À FONTE [m]		
		LAeq =65	LAeq =55	LAeq =45
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8	40	126	398
	8<P≤70	45	141	447
	P>70	>46	>146	>462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55	32	100	316
	P>55	>32	>102	>322

TIPO DE EQUIPAMENTO	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	DISTÂNCIA À FONTE [m]		
		LAeq =65	LAeq =55	LAeq =45
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15 P>15	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15 15<m≤30 m>30	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Grupos eletrogêneos de soldadura e potência	Pel≤2 2<Pel≤10 Pel>10	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126
Compressores	P≤15 P>15	14 >15	45 >47	141 >147

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no Quadro 5.17 podem aumentar ou diminuir significativamente.

Tipicamente as atividades de preparação de terreno e escavação são as mais ruidosas, dando lugar a níveis sonoros contínuos equivalentes na ordem dos 85 dB(A), pelo que é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ruído particular, seja superior a 65 dB(A).

Os recetores sensíveis mais próximos das frentes de obra do projeto e do estaleiro, localizam-se a mais de 940 m de distância das Unidades industriais UP H2 e UP NH3, ou seja, localizam-se muito para lá da área de potencial influência acústica.

Com o objetivo de quantificar os níveis sonoros das atividades mais ruidosas junto dos recetores mais próximos, recorreu-se ao modelo de simulação acústico desenvolvido, considerando 3 fontes pontuais com uma potência sonora de 108 dB(A), a emitir continuamente no período diurno ($L_{A,T}$), localizadas na área das frentes de obra. A localização dos recetores apresenta-se no **DESENHO 14.1 e 14.2 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

No Quadro 5.18 apresentam-se os níveis sonoros de ruído de referência, os resultados previsionais associados ao ruído particular na fase de construção, os níveis de ruído ambiente decorrente (soma energética do ruído de referência com o ruído particular), para os recetores sensíveis potencialmente mais afetados.

Quadro 5.18 - Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de construção do projeto MP2X

Ponto de Medição	Distância à Frente de Obra (m)	Ruído de Referência Período Diurno (L_d) [dB(A)]	Ruído Particular Construção (L_{Aeq}) [dB(A)]	Ruído Ambiente (L_{Ar}) [dB(A)]	Variação [dB(A)]
PR1	1560	42	36	43	1
PR2	900	58	42	58	0

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no Quadro 5.18 podem variar, no entanto, dada a estimativa por segurança, e atendendo à elevada distância a que se localizam os recetores, perspetiva-se que durante as atividades mais ruidosas o ambiente sonoro não deverá variar significativamente, e em termos médios, o acréscimo no ruído ambiente deverá ser pouco significativo.

Relativamente ao tráfego rodoviário associado à fase de construção, prevê-se que seja diluído ao longo de toda a fase, e que tenha maior volume de veículos pesados na fase de movimentação de terras associadas à execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3 e na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP H3, para transporte de betão e materiais.

O acesso à frente de obra será efetuado diretamente da autoestrada A26, através do Nó de acesso à Zona Industrial / Repsol, sem recetores sensíveis na envolvente.

Ainda que o volume por hora possa variar significativamente, em função a dinâmica da obra, é expectável que o tráfego médio horário da hora de ponta seja inferior a 8 veículos pesados (Categoria 3: Veículos pesados com três ou mais eixos). Recorrendo ao *software CadnaA* e ao método de cálculo CNOSSOS-EU, para velocidade de circulação de 50 km/h e 80 km/h, prospetiva-se que a 10 m da via o ruído particular varie 52 dB(A) e 54 dB(A).

Neste contexto, prospetiva-se que o ambiente sonoro decorrente da passagem do tráfego rodoviário, cumpra os valores limite de exposição aplicáveis na envolvente das infraestruturas de transporte e que o impacte associado seja pouco significativo.

Enquanto atividade ruidosa temporária, dado que na imediata envolvente do projeto não existem hospitais nem escolas, e que a fase de construção se prevê que ocorra apenas no período diurno, nos termos do disposto dos artigos 14º e 15º do RGR, no período diurno dos dias uteis não existem valores limite de exposição a verificar.

Neste contexto, prospetiva-se que na fase de construção sejam cumpridos os limites legais aplicáveis do RGR e que o impacte no ambiente sonoro, seja pouco significativo.

Relativamente à construção do pipeline será enterrado até à zona de esteira existente e restante traçado será à superfície, acompanhando os pipelines existentes.

Na envolvente do troço enterrado não existem recetores sensíveis na envolvente, sendo o território caracterizado por matos e floresta.

Na zona de esteira (à superfície) identificam-se recetores sensíveis em Sines, na proximidade dos pipelines existentes, caracterizado pelos pontos de medição PR3 e PR4, que correspondem a habitações unifamiliares e plurifamiliares.

As frentes de obra para construção do pipeline serão, em cada local, de curta duração. No troço enterrado as frentes de obra, de modo geral, consistirão na abertura da vala e posterior instalação do pipeline, pelo que é expectável a ocorrência de um aumento temporário, de curta duração, dos níveis de ruído na envolvente próxima da frente de obra.

No troço à superfície as frentes de obra, de modo geral, consistirão na construção dos apoios à superfície para instalação do pipeline, com recurso a gruas móveis, pelo que as frentes de obra serão relativamente dinâmicas no espaço e no tempo, sendo expectável a ocorrência de um aumento temporário de curta duração, dos níveis de ruído na envolvente.

Atendendo que as atividades ruidosas temporárias serão muito limitadas no espaço e no tempo, prospetiva-se que o ambiente sonoro envolvente, ainda que possa ter um incremento pontual, em termos médios durante a empreitada não deverá variar significativamente, pelo que o impacte deverá ser pouco significativo.

5.9.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, o ruído resulta do funcionamento dos equipamentos instalados e afetará de forma mais ou menos relevante os recetores localizados na envolvente, em função da localização destes e da potência sonora dos equipamentos.

A avaliação dos níveis sonoros nos recetores sensíveis, localizados na área de potencial influência acústica do projeto, foi efetuada mediante a construção de um modelo 3D do local, com recurso ao programa informático *CadnaA*.

O *CadnaA* foi desenvolvido pela *Datakustik* para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

No caso específico, foi considerado o método de cálculo CNOSSOS, que é o método recomendado pelo Decreto-Lei nº136-A/2019 (que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996), que altera e república o Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE).

No desenvolvimento do modelo de simulação acústica foi utilizada cartografia 3D do terreno e as características específicas do projeto. De acordo com os dados específicos do presente estudo, com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se

adequado considerar as configurações de cálculo e de apresentação que se apresentam no Quadro 5.19.

Quadro 5.19 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)

PARÂMETROS		CONFIGURAÇÃO
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL (2023)
	Máximo raio de busca	10000 metros
	Ordem de reflexão	2
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	CNOSSOS-EU
	Absorção do solo (G)	$\alpha = 0,3$ (Tipo F – Solos compactados densos) $\alpha = 0,0$ (Tipo H – asfaltos e betões densos, água) (APA2023)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis à propagação sonora	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	15 °C
	Humidade relativa média anual	90 %
	Pressão de referência	101 kPa
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	10X10 metros
	Tipo de malha de cálculo	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA 2023
Avaliação de ruído nos recetores	Altura acima do solo	1,5 metros acima do piso mais desfavorável
	Distância mínima recetor-fachada	3,5 metros
	Distância mínima fonte/refletor	0,1 metros

Sendo a média anual das características do vento apenas indicativa de maior ou menor probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora para junto dos recetores, na simulação procurou-se efetuar a avaliação do cenário mais desfavorável (mais crítico), ou seja, consideraram-se as percentagens de condições favoráveis à propagação sonora recomendadas no documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure* (100% em todas as direções no período noturno).

De notar que caso fosse considerada a distribuição de ventos local, iríamos ter apenas algumas direções com maior probabilidade de ocorrência de condições favoráveis de propagação sonora. Uma vez que as condições favoráveis de propagação sonora não dependem só do regime do vento, mas também dos gradientes verticais de temperatura (período do dia e nebulosidade, como especificado no Quadro A.1 da NP ISO 1996-2: 2019), a consideração das condições favoráveis de propagação sonora apenas com base

na Rosa dos Ventos, traduzir-se-ia, sobretudo no período noturno, na subvalorização da ocorrência de condições favoráveis.

A fase de exploração será caracterizada essencialmente pela operação da unidade industrial e pelo tráfego rodoviário associado.

Refere-se que com vista à conformidade com o RRAE (Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios) e com o com o RGR, tendo em consideração a localização dos recetores sensíveis na envolvente, as fontes sonoras previstas, por si só, não apresentam necessidade especial de condicionamento acústico.

De acordo com a informação disponibilizada de Projeto, em função das necessidades de conforto acústico e das fontes de ruído de cada compartimento, preveem-se as seguintes soluções construtivas, garantindo os seguintes índices acústicos:

- Telheiros abertos inferiormente e revestidos no resto das fachadas e cobertura com chapa metálica corrugada – $R_w = 18\text{dB}$
 - *Shed for NH3 Compressor*
 - *Turbine Shelter*
 - *Shed for H2 Compressor Ammonia Compressor Building*
- Edifícios de revestidos com painel sandwich pré-fabricado metálico $e=80\text{mm}$ e XPS – $R_w = 28\text{dB}$
 - *Electrolyzer Building*
 - *Maintenance & Warehouse*
- Edifícios com paredes e cobertura em betão $e=200\text{mm}$ – $R_w = 50\text{dB}$
 - *Ammonia Electrical Substation*
 - *Ammonia & Hydrogen Access Control Building (edifício sem equipamentos ruidosos)*
 - *Central Control Building Utilities Electrical Substation Hydrogen Electrical Substation*
 - *Utility Access Control Building (edifício sem equipamentos ruidosos)*
 - *Office Building & Laboratory*

De notar, o cumprimento dos requisitos do RRAE (DL n.º 96/2008, de 09 de junho) serão efetuados no âmbito do licenciamento, conforme estabelecido no próprio RRAE, em conjugação com o estabelecido na Portaria n.º 113/2015, de 22 de abril, que estabelece aos Elementos Instrutórios dos Procedimentos Previstos no Regime Jurídico da Urbanização e Edificação.

No Anexo IV apresentam-se as principais fontes de ruído previstas e as respetivas potências sonoras.

Para além das fontes ruidosas industriais, foi também modelado o tráfego rodoviário associado à indústria, tendo sido considerando o número de movimentos previsto no respetivo Estudo de Tráfego.

Na modelação, de acordo com a categorização CNOSSOS-EU, os veículos ligeiros foram modelados com a Categoria 1 (com velocidade legal de circulação – 50 km/h a 120 km/h) e os pesados com a Categoria 3 (veículos pesados com três ou mais eixos, com velocidade de circulação de 50 km/h a 80 km/h). Em todas as vias considerou-se pavimento betuminoso regular (*superfície de referência*).

Relativamente ao pipeline durante a fase de construção não é expectável que tenha qualquer emissão sonora relevante.

Neste contexto, com vista à avaliação dos níveis sonoros junto dos recetores sensíveis mais próximos foi desenvolvido um modelo 3D do local, com recurso ao programa informático CadnaA, cuja configuração se descreve no Quadro 5.19 .

Com base no modelo 3D referido, considerando a emissão sonora dos equipamentos ruidosos a operar continuamente 24 horas e o tráfego previsto no respetivo Estudo de Tráfego, foram perspectivados os níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados *A* de ruído particular, para os vários recetores sensíveis (fachada e piso mais desfavorável) potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto, que se localizam no DESENHO 14.1 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do ruído da indústria e do tráfego rodoviário associado, foram calculados os Mapas de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo, para os indicadores *L*_{den}, *L*_n, *L*_d e *L*_e, que se apresentam nos DESENHOS 14.2, 14.3, 14.4 e 14.5 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

No Quadro 5.20 apresentam-se os níveis sonoros os níveis sonoros de ruído residual (referência), os resultados previsionais associados ao ruído particular da MadoquaPower2X, os níveis de ruído ambiente decorrente (soma energética do ruído de referência com o ruído particular) e o valor de emergência sonora (diferença entre ruído ambiente e ruído de referência). Apesar do software apresentar resultados com uma casa decimal, os valores foram arredondados ao número inteiro, a fim de serem comparados com os valores-limite estabelecidos no RGR.

Quadro 5.20 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração da MadoquaPower2X

RECETOR	RUÍDO DE REFERÊNCIA [DB(A)]				RUÍDO PARTICULAR [DB(A)]				RUÍDO AMBIENTE DECORRENTE [DB(A)]				EMERGÊNCIA SONORA [DB(A)]			RGR (ART. 11º E ART. 13º)
	L _D	L _E	L _N	L _{DEN}	L _D	L _E	L _N	L _{DEN}	L _D	L _E	L _N	L _{DEN}	L _D	L _E	L _N	
R1 / PR1	42	40	38	45	32	32	32	38	42	41	39	46	0	1	1	cumpre
R2 / PR2	58	53	50	59	39	39	39	45	58	53	50	59	0	0	0	cumpre
R3 / PR2	58	53	50	59	38	38	38	44	58	53	50	59	0	0	0	cumpre
R4 / PR2	58	53	50	59	37	37	37	43	58	53	50	59	0	0	0	cumpre

De acordo com os resultados apresentados no **Error! Reference source not found.**, considerando a emissão sonora máxima contínua (24h/dia), em condições de emissão e propagação sonora favoráveis (equivalente ao mês mais crítico), o que corresponde a uma posição de segurança, prospetiva-se, para a situação futura, o cumprimento dos valores limite de exposição aplicáveis, no caso ausência de classificação acústica, conforme estabelecido no número 3, artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

Relativamente ao Critério de Incomodidade prospetiva-se o cumprimento dos limites do Critério de Incomodidade [artigo 13º do RGR: diferencial entre o ruído de referência e o ruído ambiente ≤ 5 dB(A) para L_D, ≤ 4 dB(A) para L_E, e ≤ 3 dB(A) para L_N], não sendo aplicável casos em que o ruído ambiente resultante é igual ou inferior a 45 dB(A), conforme estabelecido nos números 1 e 5, artigo 13.º do RGR.

De acordo com o explicitado anteriormente, para a **fase de exploração prevêem-se impactes negativos e pouco significativos**.

5.9.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

A fase de desativação será caracterizada pela desmantelamento e reabilitação das infraestruturas. De forma análoga à fase de construção, as operações associadas à desativação têm associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias, limitadas no espaço e no tempo, onde se destaca a emissão sonora de maquinaria pesada e circulação de veículos pesados.

Tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado e a elevada distância a que se localizam os recetores mais próximos, prevê-se que o impacto no ambiente sonoro seja negativo e pouco significativo.

5.9.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES											RESIDUAL ¹	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Emissão de ruído pelas frentes de obra da UPH2 e UPH3	N	D	L	P	T	R	I	M	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de ruído pelo tráfego para as frentes de obra	N	Ind	L	P	T	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de ruído pelas frentes de obra do pipeline	N	D	L	P	T	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO													
Emissão de ruído nas unidades de produção de H ₂ e NH ₃	N	D	L	P	P	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de ruído do tráfego	N	Ind	L	P	P	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO													
Emissão de ruído nas frentes de obra	N	D	L	P	T	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de ruído pelo tráfego para as frentes de obra	N	Ind	L	P	T	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de ruído pela desmontagem do pipeline	N	D	L	P	T	R	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS

Nota:

¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFR]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

5.10 QUALIDADE DO AR

5.10.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção, exploração e desativação) e a sua implicação na eventual alteração dos níveis de qualidade do ar da área de estudo.

5.10.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;
- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 26: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;
- AGI 31: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas;
- AGI 34: Funcionamento das flares de H2 e NH3;
- AGI 58: Funcionamento pontual dos geradores de emergência, a gasóleo.

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 37: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3;

AGI 38: Desativação da conduta de transporte de NH3;

AGI 39: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.10.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Os principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impactes são as partículas e os gases de combustão, como se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 5.21 - Principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impacte na qualidade do ar na fase de construção

AÇÃO GERADORA DE IMPACTE NA QUALIDADE DO AR	POLUENTES					
	PM10	COV	NO _x	SO _x	HC	CO
Desmatção, desarborização e decapagem do solo	X					
Movimentação de terras	X					
Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado	X ¹	X	X	X	X	X
Construção de edifícios, estruturas e arruamentos (obras de construção civil)	X					

Legenda: COV – Compostos Orgânicos Voláteis; NO_x – óxidos de nitrogénio, SO_x – óxidos de enxofre; HC - hidrocarbonetos; CO – monóxido de carbono

(1) Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando da circulação em vias não pavimentadas

Durante esta fase, os principais impactes na qualidade do ar estão associados ao aumento das concentrações de partículas, a nível local, emitidas por todas as ações identificadas como geradoras de impactes na qualidade do ar. Deve dar-se destaque às ações de movimentação de terras e circulação de veículos pesados e maquinaria, principalmente em zonas não pavimentadas. Estas podem ser minimizados, caso se proceda ao humedecimento do local por aspersão e após os processos de movimentação de terras ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca. No entanto, uma vez que se prevê a movimentação de veículos essencialmente por acessos existentes na envolvente da Unidade de Produção, a situação de aspersão de acessos será pontual, e a avaliar consoante cada situação específica.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO), partículas e compostos orgânicos

voláteis (COV's), originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número e das características de veículos previstos e do respetivo período de funcionamento.

Relativamente às atividades de construção dos diversos elementos de projeto, o impacto na qualidade do ar é considerado **negativo**, de **magnitude reduzida**, sendo considerado **pouco significativo, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local**.

O impacto dos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra terá um impacto geográfico mais extenso. É relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito). Durante os 2 anos de construção, a afluência de veículos para a obra será tanto de veículos ligeiros como pesados. Conclui-se que o impacto na qualidade do ar será **negativo, direto, temporário, de magnitude moderada** (tendo em conta a afluência de viaturas e veículos) e **pouco significativo**, uma vez que as principais acessibilidades ao projeto se encontram asfaltadas e pouco propícias de provocar aumento das concentrações de material particulado.

De uma forma geral, o impacto associado à fase de construção tenderá a ser negativo, de magnitude e significância reduzidas, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local.

5.10.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

A exploração da Unidade de Produção implicará emissões de poluentes atmosféricos através de fontes fixas, como pode ser observado no Quadro 5.22.

Como foi referido no capítulo 2.6.3, a Unidade de Produção de H₂ e NH₃ terá 10 fontes fixas, associadas a flares, geradores de emergência e grupo de motobombas, que se encontram excluídas do âmbito de aplicação do 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, ao abrigo da alínea a) do n.º 2 do artigo 2º, do referido diploma, e como tal encontra-se isenta de monitorização.

Quadro 5.22 - Características das fontes fixas e respetivas emissões

CÓDIGO DA FONTE FIXA	DESCRIÇÃO	REGIME DE FUNCIONAMENTO	N.º HORAS FUNCIONAMENTO AO ANO	POLUENTES
FF1	Flare (Unidade de Hidrogénio)	Intermitente	--	H ₂ e N ₂ (gás natural: COV e NOx)
FF2	Gerador de Emergência (UPH ₂)	Esporádico	12	COV, PTS, CO, NOx e SOx

CÓDIGO DA FONTE FIXA	DESCRIÇÃO	REGIME DE FUNCIONAMENTO	N.º HORAS FUNCIONAMENTO AO ANO	POLUENTES
FF3	Gerador de Emergência (Subestação)	Esporádico	12	COV, PTS, CO, NOx e SOx
FF4	Gerador de Emergência (Utilidades)	Esporádico	12	COV, PTS, CO, NOx e SOx
FF5	Grupo Motobombas	Esporádico	18	COV, PTS, CO, NOx e SOx
FF6	Hotte laboratório	Esporádico	--	PTS, COV e NH ₃
FF7	Flare (Unidade de Amoníaco)	Esporádico	--	H ₂ , N ₂ e NO _x (gás natural: COV e NOx)
FF8	Flare (Armazenamento de Amoníaco)	Intermitente	--	H ₂ , N ₂ e NO _x (gás natural: COV e NOx)
FF9	Gerador de Emergência (UPNH ₃)	Esporádico	12	COV, PTS, CO, NOx e SOx
FF10	Grupo Motobombas	Esporádico	18	COV, PTS, CO, NOx e SOx

Importa esclarecer que no processo se prevê a libertação de gases para a atmosfera em situações pontuais e transientes. Estes gases libertados para a atmosfera (essencialmente H₂, O₂ e N₂) durante o arranque/paragem do eletrolisador não têm um carácter poluidor, pelo que estas infraestruturas não são consideradas uma fonte de poluição atmosférica.

Estes gases são ventilados a partir do eletrolisador para a atmosfera, em local seguro, de acordo com normas e regulamentos aplicáveis, nomeadamente através de condutas de ventilação (órgão de exaustão associado a um sistema de ventilação).

De realçar contudo, que a combustão do gás natural nas flares, de carácter pontual (apenas em casos de emergência), resulta na emissão para a atmosfera de gases como o NOx e COVs. Contudo, considera-se que esta emissão será praticamente residual com impactos pouco significativos.

Da mesma forma, importa destacar a potencial ocorrência esporádica de emissões, pela queima de gasóleo nos geradores de emergência e motobombas, que resultam na emissão, ainda que residual, de poluentes para a atmosfera, nomeadamente, NO₂, CO, COV, SO₂ e PTS.

Face ao exposto, os potenciais impactes negativos na qualidade do ar estão relacionados com a circulação de veículos ligeiros e pesados durante a fase de exploração, essencialmente associados às ações de manutenção das várias infraestruturas do projeto, à receção de materiais, à gestão dos resíduos e ainda à deslocação dos colaboradores casa-trabalho-casa, traduzindo-se num impacte **pouco significativo** e magnitude **reduzida**.

Por outro lado, considerando-se como potenciais utilizadores do amoníaco verde produzido os sectores da indústria e do transporte marítimo, há a destacar a contribuição da exploração deste projeto para reduzir a dependência de combustíveis fósseis dos utilizadores finais, com uma repercussão na qualidade do ar local. Deste modo, conclui-se que o projeto de produção de amoníaco verde terá um impacte **positivo indireto** na qualidade do ar, que será de âmbito **regional, certo, permanente, reversível**, com efeitos a **longo prazo**, de magnitude **moderada, significativo** e de carácter **simples**.

5.10.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Em termos de qualidade do ar, durante as ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção.

Face ao exposto, considera-se que em fase de desativação, o impacte na qualidade do ar tenderá a ser **negativo, magnitude e significância reduzida, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local**.

5.10.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Emissões de material particulado na movimentação de terras e escavações, desmatação e decapagem	AGI 1, AGI 2, AGI 10, AGI 12, AGI 17, AGI 24	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	NS-PS
Emissões de material particulado decorrentes das atividades de construção da conduta de transporte de NH ₃		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	T	NS-PS
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos e funcionamento de outros equipamentos da obra		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	NS-PS
EXPLORAÇÃO														
Produção de hidrogénio e amoníaco verdes a partir de uma fonte de energia renovável	AGI 26	+	Ind	Reg/ N	C	P	Rev	LP	M	S	Spl	NMit	---	---
Emissões de poluentes nas flares e/ou geradores de emergência	AGI 36	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissões de gases proveniente das atividades do funcionamento normal Unidade de Produção	AGI 26, AGI 34	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	NS	Spl	Mit	R	NS
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos para manutenção, pelo transporte a montante e jusante e deslocação de colaboradores	AGI 31	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos	AGI 37, AGI 38, AGI 39, AGI 42	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	NS	Spl	Mit	R	SS
Emissão de material particulado pela demolição dos equipamentos e instalações da unidade de produção e conduta	AGI 37, AGI 38	-	Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	NS	Spl	Mit	R	SS

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.11 SOCIOECONOMIA

5.11.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Neste ponto será elaborada uma identificação e análise das ações ou atividades, relacionadas com o projeto, suscetíveis de causarem impactes, ou seja, alterações sociais expressivas, recorrendo-se a técnicas apropriadas para a sua sistematização, análise e avaliação.

Os impactes no descritor socioeconómico, associados a uma dada atividade ou projeto, revestem-se de duas características que os distinguem, no geral, das restantes categorias de impactes: a sua considerável incerteza e a sua extensão temporal de influência.

Assim, esta análise, que terá em consideração os momentos de construção, exploração e desativação, seguirá, necessariamente, um carácter qualitativo onde serão comparados dois cenários ambientais, aquele que reflete o quadro ambiental sem o projeto, ou cenário da situação de referência (opção zero) e o cenário que considera as tendências ambientais com a implantação do projeto.

Ao nível da construção serão avaliados os impactes decorrentes dos trabalhos de obra, dando particular atenção à proximidade a aglomerados populacionais, equipamentos e infraestruturas, habitações, e conflito com outros usos.

Em fase de exploração serão avaliados os impactes do projeto sobre os usos humanos do território tanto à macroescala (impactes socioeconómicos à escala concelhia e regional), como à microescala (impactes socioeconómicos, bem como psicossociais e comportamentais, ao nível local).

Por último, na fase de desativação serão avaliados os impactos associados, essencialmente, ao desmantelamento da unidade industrial e conduta.

Esta análise de impactes permitirá contribuir para obter uma solução final, devidamente otimizada e justificada, em termos económicos e sociais.

5.11.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;

AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;

AGI 3: Remoção da terra vegetal e armazenamento para posterior utilização;

- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 7: Operação do estaleiro social e industrial e dos parques de materiais e equipamentos;
- AGI 8: Consumo de água, eletricidade e materiais (cabos, betão, tintas, metal, gasóleo/combustível) durante a obra;
- AGI 9: Produção de efluentes domésticos e industriais, durante a obra;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 13: Armazenamento temporário de materiais resultantes da limpeza do terreno e de escavações (resíduos verdes, terra vegetal e solos e rochas);
- AGI 14: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP H3, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 15: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado na área de construção;
- AGI 16: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;
- AGI 17: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;

AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;

AGI 20: Produção e gestão de resíduos durante a fase de obra;

AGI 21: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH3;

AGI 22: Instalação da conduta de transporte do NH3;

AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 25: Produção de hidrogénio e amoníaco verdes a partir de uma fonte de energia renovável não poluente;

AGI 26: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;

AGI 27: Contratação de trabalhadores para a UP H2 e UP NH3;

AGI 28: Transporte de NH3 em estado líquido pela conduta desde a UP NH3 até ao Porto de Sines;

AGI 29: Consumo de água, energia elétrica e gás natural para operação das Unidades industriais;

AGI 30: Transporte a montante das substâncias e materiais necessários ao funcionamento das Unidades Industriais;

AGI 31: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas;

AGI 32: Gestão de RSU's e resíduos industriais produzidos na Unidade;

AGI 33: Gestão das águas industriais, domésticas e pluviais;

AGI 34: Funcionamento das flares de H₂ e NH₃;

AGI 35: Funcionamento pontual dos geradores de emergência, a gásóleo;

AGI 36: Armazenamento de substâncias perigosas.

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 37: Desmantelamento da UP H₂ e UP NH₃;

AGI 38: Desativação da conduta de transporte de NH₃;

AGI 39: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 40: Gestão de resíduos gerados;

AGI 41: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.11.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.11.3.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂ E NH₃

Na fase de construção, os impactos demográficos e de dinâmica populacional estão fundamentalmente relacionados com o aumento da população presente, em função da maior disponibilidade de empregos associados às obras de construção do empreendimento.

A este incremento na população presente, estarão associados, principalmente, consumos de bens, sobretudo alimentares e de pequeno comércio, assim como nos serviços de restauração, o que constituirá um impacto económico positivo, ainda que limitado no tempo (cerca de 24 meses).

A maior disponibilidade de empregos, associada às obras de construção da Unidade de Produção de H₂ e NH₃, irá conduzir a uma diminuição da taxa de desemprego no concelho de Sines, uma vez que a entidade empregadora recrutará grande parte dos trabalhadores na região. Para a realização destas atividades prevê-se que a mão de obra direta, varie entre os 30 e 170 trabalhadores para as unidades industriais, e entre os 30 e os 70 trabalhadores para a conduta de NH₃, os gasodutos e restantes infraestruturas enterradas, consoante a fase de desenvolvimento da obra. Relativamente à mão-de-obra

indireta associada à implementação do projeto, variam entre os 5 e 50 trabalhadores, para a UPH2 e UPNH3U, e entre os 2 e 14 trabalhadores, para os gasodutos e restantes infraestruturas enterradas.

Neste âmbito, prevê-se que os impactes gerados, não só pela promoção do emprego na região, mas também pela atração de trabalhadores para o local de obra, sejam **positivos, regionais, temporários, de magnitude moderada e significativos**.

Na fase de construção da unidade industrial, poderá surgir uma diminuição das condições de habitabilidade, nomeadamente na proximidade das zonas de obra, associada ao incremento dos níveis de ruído, de poeiras, à movimentação de veículos e maquinaria pesada, entre outros.

No entanto, a área de estudo está inserida na Zona Industrial de Sines, que, por si só, já é afastada das principais zonas residenciais, sendo os principais impactes a este nível provocados pela circulação de camiões, que fazem o transporte de material entre o Porto de Sines, ou a estação ferroviária, e o local do projeto. Assim, o impacto a este nível tem carácter **negativo, temporário**, mas terão uma **magnitude e significância reduzida**.

O principal efeito do empreendimento sobre a rede viária local durante a obra consubstancia-se no previsível acréscimo de movimento de tráfego, com reflexos na circulação de pessoas e bens e aumentos nos tempos de deslocação. Este impacto decorre da natureza das intervenções, nomeadamente:

- da movimentação de veículos e maquinaria pesada, relacionada com o ao transporte de materiais de e para a obra;
- da movimentação de veículos e maquinaria afeta ao acesso de terras aos locais de obra ou de empréstimo.

Em termos de tráfego durante a obra, está prevista a circulação diária de veículos ligeiros e pesados que pode ir até aos 100 veículos ligeiros, para transporte de trabalhadores afetos à obra e 75 veículos pesados para transporte de materiais.

Este impacto será na generalidade negativo, ainda que temporário e localizado. Contudo, apesar do transtorno que este poderá causar na vida das populações que habitam a envolvente do projeto, os principais percursos de transporte de mercadorias serão realizados por meio de autoestradas (A26) ou itinerários principais (IP8), podendo ser, deste modo, atenuados os constrangimentos à população.

Assim, este impacto, apesar do seu carácter **negativo, certo e local**, a sua **magnitude e significância serão reduzidas**.

5.11.3.2 CONDOTA DE TRANSPORTE DE NH₃

Na fase de construção da conduta os impactes acima referidos que se preveem ao nível da unidade industrial, nomeadamente, em termos de dinâmica populacional, aumento da população presente, maior disponibilidade de emprego, aumento do consumo de

bens e serviços locais (positivos) e diminuição das condições de habitabilidade e aumento do tráfego nas vias locais (negativos), serão potenciados com a construção da conduta.

5.11.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.11.4.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂ E NH₃

Na fase de exploração, os impactes associados à Unidade de Produção de H₂ e NH₃ **serão essencialmente de cariz positivo**, nomeadamente no que diz respeito aos aspetos económicos e sociais, devido ao elevado investimento associado a esta unidade industrial, e à criação de postos de trabalho diretos e indiretos.

Contudo, durante o funcionamento da unidade industrial, à semelhança do que acontecerá na fase de construção, embora a uma escala menor, haverá também um aumento da circulação de veículos, tanto de transporte de matérias-primas para a fábrica, como de transporte do produto final da fábrica, para as principais vias de exportação.

O aumento do tráfego de camiões previsto de e para a fábrica poderá aumentar as dificuldades de circulação para os automobilistas que no dia-a-dia utilizam a rede viária envolvente, nomeadamente a A26, a A26-1 e o IP8. No entanto, este impacte é classificado como **negativo, de longo prazo e de magnitude e significância reduzida**, dadas as características das principais vias utilizadas nas rotas de transporte dos camiões. Efetivamente, ainda que esteja previsto um aumento do tráfego nas vias referidas, o Estudo de Tráfego conclui que a entrada em operação da unidade industrial não é suscetível de degradar o nível de desempenho da rede rodoviária envolvente face à situação atual, verificando-se que o sistema rodoviário existente/ previsto irá responder de forma plena ao acréscimo de procura decorrente da operação prevista.

A Unidade de Produção de H₂ e NH₃ implicará a criação de postos de trabalho, tanto diretos como indiretos, de carácter permanente.

No que diz respeito à mão-de-obra, durante o período de funcionamento do Projeto, prevê-se uma equipa, no total, de 115 trabalhadores, que irá funcionar num regime de turnos diários de 8 h, e num regime de trabalho contínuo, com 5 turnos por semana. Dos 115 trabalhadores, 52 correspondem à produção, 60 à área administrativa/comercial e 3 correspondem à área relacionada com laboratórios. No total, serão contratados 91 homens e 24 mulheres.

É importante reforçar os aspetos positivos que este empreendimento trará ao nível do emprego, nomeadamente nos efeitos que poderá ter para a diminuição da taxa de desemprego no concelho e zonas adjacentes. Prevê-se que sejam contratados 115 trabalhadores para esta unidade industrial, tal como referido anteriormente.

Importa ainda referir que, neste âmbito, a implantação da Unidade de Produção de H₂ e NH₃ poderá gerar ainda o aparecimento de empresas satélite, associadas a um variado

número de produtos e serviços essenciais ao funcionamento da fábrica. Isto fará com que o projeto gere atividade económica e postos de trabalho indiretos que irão igualmente contribuir para o desenvolvimento económico local.

Assim, os impactes gerados pela criação de postos de trabalho, diretos e indiretos têm caracter **positivo, permanentes, certos, de magnitude elevada e significativos**.

Todavia, o aumento da empregabilidade da região poderá também causar impactes negativos, principalmente associados ao aumento da pressão imobiliária no município de Sines e envolventes. Assim, o impacto gerado pela afluência de pessoas para o local pode também causar um impacto de caracter **negativo, provável, permanente e de magnitude e significância elevadas**.

A um nível geográfico superior, este investimento no concelho de Sines traduz-se numa mais-valia, não apenas a nível local, mas também regional e nacional, dada a contribuição para o desenvolvimento económico, induzido pela transição energética. A Unidade Industrial a ser implementada em Sines, utilizará energia renovável para produzir hidrogénio verde e amoníaco verde como Combustíveis Renováveis de Origem Não Biológica, em conformidade com a Diretiva de Energia Renovável da União Europeia, representando, assim, uma oportunidade no que diz respeito à transição para tecnologias mais sustentáveis.

Esta transição para a neutralidade carbónica desempenha um papel particularmente importante no sector da mobilidade e dos transportes, representando 24,8% das emissões totais de CO₂ no mundo em 2018 (75% do transporte rodoviário, ou seja, veículos de passageiros e de carga), e está atrás apenas do sector da energia.

O hidrogénio (H₂) verde, produzido a partir da eletrólise da água com recurso a energia elétrica 100% renovável, surge como um vetor energético de elevada relevância nos Planos e Estratégias nacionais que visam a neutralidade carbónica em 2050, apresentando-se como uma alternativa para a descarbonização em setores que têm dificuldades na eletrificação como a indústria, o setor residencial ou o setor dos transportes pesados (mercadorias e passageiros). Neste âmbito, para a economia nacional e regional, a Unidade de Produção de H₂ e NH₃ terá um **caracter positivo, certo, permanente e de magnitude e significância elevadas**.

5.11.4.2 CONDOTA DE TRANSPORTE DE NH₃

Em termos socioeconómicos prevêem-se impactes positivos na fase de exploração da conduta pela criação de postos de trabalho associados à manutenção da mesma que, logicamente, não pode estar dissociada da unidade industrial. Contudo, estes impactes ainda que **positivos, são de magnitude e relevância reduzidas**.

5.11.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Os impactes esperados na fase de desativação do projeto estão essencialmente associados ao encerramento da unidade industrial e desmantelamento da conduta, ou

seja, estarão associados, essencialmente ao fim dos impactes, positivos e negativos, identificados nas fases anteriores.

Por um lado, os impactes associados a esta fase serão análogos àqueles associados à fase de construção, devido às atividades de obra necessárias ao desmantelamento das infraestruturas da Unidade Industrial e conduta, nomeadamente no que diz respeito à mobilização de mão de obra e circulação de maquinaria e veículos pesados.

Por outro lado, prevê-se também impactes ligados ao cessar da atividade, isto é, terminam assim os impactes positivos associados quer aos postos de trabalho criados, como à componente económica resultante da produção de hidrogénio verde e amoníaco verde como Combustíveis Renováveis de Origem Não Biológica, impactes estes que justificam o próprio projeto, identificados na fase de exploração.

5.11.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Utilização de Mão de Obra local	AGI 1	+	Dir	Reg	C	T	Rev	I	M	S	Spl	NMit	M	S
Atração de Trabalhadores para o local de obra	AGI 1	+	Dir	Reg	C	T	Rev	I	M	S	Spl	NMit	M	S
Diminuição das condições de habitabilidade	AGI 14, AGI 15, AGI 20	-	Ind	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Aumento das perturbações no tráfego local	AGI 14, AGI 15	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Aumento das perturbações no tráfego local	AGI 25	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Promoção de emprego (Utilização de Mão de Obra local)	AGI 31, AGI 35, AGI 36	+	Dir	Reg	C	P	Irrev	LP	E	S	Spl	NMit	E	S
Aumento da Pressão Imobiliária	AGI 30	-	Dir	Reg	P	P	Irrev	I	E	S	Spl	Mit	E	S
Produção de hidrogénio verde e amoníaco verde como Combustíveis Renováveis de Origem Não Biológica	AGI 33, AGI 37	+	Dir	Nac	C	P	Irrev	MP	E	MS	Spl	NMit	E	MS
DESATIVAÇÃO														
Cessar da Atividade (Produção de hidrogénio verde e amoníaco verde)	AGI 43	-	Dir	Nac	C	P	Irrev	I	E	MS	Spl	NMit	E	MS

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.12 SAÚDE HUMANA

5.12.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Os impactes do projeto na Saúde Humana são avaliados ao nível da qualidade do ar e da incomodidade gerada pelo ruído, nas fases de construção, exploração e desativação.

Na fase de construção é ainda avaliado o impacte da ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, assim como a proliferação de vetores transmissores de doenças nos locais de armazenamento de resíduos.

Na fase de exploração é avaliado o impacte que as atividades da unidade industrial podem ter na envolvente.

As alterações nas condições de vida e de bem-estar humanos são identificadas e avaliadas no âmbito da componente socioeconómica.

A avaliação de impactes incide apenas sobre a componente de saúde ambiental, não cabendo em sede de EIA a análise da segurança dos trabalhadores ou da saúde ocupacional.

5.12.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção da unidade industrial e pipeline, está associada a emissão sonora e emissão de poluentes atmosféricos capazes de alterar o ambiente sonoro e a qualidade do ar envolvente, podendo afetar negativamente a saúde humana.

AGI 1: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;

AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;

AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;

AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;

AGI 7: Operação do estaleiro social e industrial e dos parques de materiais e equipamentos;

AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;

AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;

AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;

AGI 19: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;

AGI 23: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 26: Presença e funcionamento dos equipamentos instalados nos edifícios de cada unidade industrial;

AGI 31: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas;

AGI 34: Funcionamento das flares de H2 e NH3;

AGI 35: Funcionamento pontual dos geradores de emergência, a gasóleo;

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 37: Desmantelamento da UP H2 e UP NH3;

AGI 39: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 42: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.12.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.12.3.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE H₂

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR, RUÍDO E VIBRAÇÕES

É previsível que se verifique um aumento de emissões sonoras e de poluentes atmosféricos resultante das diversas atividades de construção e implementação da unidade industrial, pipeline e infraestruturas associadas.

No que diz respeito ao ambiente sonoro, é de realçar o afastamento dos aglomerados populacionais à área da unidade industrial, com os recetores sensíveis mais próximos a estarem localizados a cerca de 940 metros de distância (habitação dispersa), a sul, e a cerca de 1,5 quilómetros (habitação dispersa), a norte. Tendo em conta que durante as atividades mais ruidosas nas frentes de obra, o ruído gerado (em termos médios) ficará abaixo dos 42 dB (A), os efeitos sobre a saúde humana **não serão significativos**. Por outro lado, há a considerar a circulação dos veículos pesados de acesso à obra, que, inevitavelmente, terão de atravessar alguns aglomerados até chegar à obra.

Neste contexto, tendo em conta que as atividades realizadas na obra da unidade industrial provocam emissões sonoras, mas que estas ocorrem de forma descontinuada e intermitente ao longo do tempo, considera-se que os impactes na Saúde Humana do ruído gerado na fase de construção do projeto serão **negativos e pouco significativos**. Os impactes são também classificados como **diretos, temporários, prováveis, reversíveis** e de magnitude **reduzida**.

No que concerne à qualidade do ar, é previsível um aumento de emissões de material particulado para a atmosfera, nomeadamente de partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM₁₀), resultantes da movimentação de terras, assim como da circulação dos veículos pesados e outra maquinaria em vias não asfaltadas. Por outro lado, haverá também o aumento das emissões atmosféricas dos gases de combustão essencialmente relacionados com o funcionamento dos equipamentos e máquinas no estaleiro e na zona de intervenção. Contudo, não se verifica uma exposição direta da população mais próxima da Unidade Industrial ao aumento da concentração de partículas e de outros poluentes atmosféricos durante a construção dos elementos de projeto.

Os impactes na qualidade do ar causados pela construção dos elementos de projeto são, desta forma, considerados **negativos, diretos, temporários, prováveis, reversível**, de magnitude **reduzida e pouco significativos**.

RISCO DE PROLIFERAÇÃO DE VETORES

No que respeita ao risco de proliferação de vetores transmissores de doenças na zona de deposição de resíduos orgânicos no estaleiro, considera-se que o impacto na saúde humana será **não significativo**, dado que se prevê a implementação de um Plano de Gestão de Resíduos que contemple uma adequada manutenção e limpeza do espaço, assim como formação específica e sensibilização dos trabalhadores da obra,

nomeadamente através de ações que promovam a redução na fonte (p.e., armazenamento de materiais como bidões ou barris em locais abrigados, ou com coberturas, de forma a não acumularem águas pluviais) reduzindo a probabilidade de se estabelecerem condições favoráveis à proliferação de vetores.

RISCO DE ACIDENTES GRAVES

Os principais perigos para a saúde humana envolvendo os resíduos perigosos produzidos na unidade industrial são a fuga de substâncias contaminantes para o solo, explosão de alguma unidade de armazenamento, tanque ou outra infraestrutura.

No que respeita ao risco de explosão dos tanques ou depósitos de armazenagem, este será muito reduzido, por um lado porque serão seguidas regras de segurança durante a obra que minimizam a probabilidade de ocorrência deste acidente e por outro lado, porque uma explosão, dadas as quantidades previstas de ser armazenadas, não terá consequências para a população, dado o afastamento dos recetores. O Plano de Emergência a realizar no âmbito da obra deve incluir as boas práticas e a avaliação dos potenciais riscos para os colaboradores e população.

Ao nível da potencial fuga de contaminantes para o solo, considera-se que o risco de contaminação dos solos e água é minimizado pela adequada gestão e confinamento dos produtos. Por outro lado, as potenciais afetações da saúde humana serão minimizadas, uma vez que eventuais fugas que possam ocorrer, serão tratadas no imediato, sem repercussões para a qualidade da água para consumo humano.

Assim, considera-se que o impacte para a saúde humana da ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas é **negativo e pouco significativo**.

5.12.3.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE NH₃ E PIPELINE

No que respeita ao impacte na saúde humana, proveniente da construção da Unidade de Produção de NH₃ e respetiva pipeline até ao Porto de Sines, devem ser considerados os edifícios unifamiliares e multifamiliares já existentes, em meio urbano. No Desenho 14 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, pode observar-se a existência dos recetores sensíveis na zona sul da pipeline, na aproximação ao Porto de Sines.

O ambiente sonoro nos locais de obra associados à construção e instalação das infraestruturas da pipeline, destaca-se que a envolvente das áreas intervencionadas é composta por unidades industriais, sendo que na periferia da cidade de Sines, verifica-se a existência de edifícios residenciais a mais de 20 m. Deste modo, o impacte associado às atividades inerentes da fase de construção das infraestruturas enterradas no ambiente sonoro não deverá variar os atuais níveis de ruído de forma significativa, em termos médios, já que a envolvente é já composta por atividade industrial.

Sendo assim, perspetiva-se que a afetação do ambiente sonoro, sob a saúde humana e ambiental, seja pontual e **pouco significativa**, considerando-se o impacte como **negativo, direto e indireto, local, temporário, reversível, imediato e de magnitude reduzida**.

Considera-se que as medidas de minimização adotadas no âmbito do ruído ambiente são aplicáveis ao descritor Saúde Humana, não se considerando necessário adotar medidas adicionais.

Reconhece-se que as alterações na qualidade do ar provocadas pelas atividades inerentes à fase de construção do Projeto em avaliação, far-se-ão sentir sobretudo pelos recetores sensíveis mais próximos ao local de implantação da pipeline. Prevê-se uma ligeira perturbação da qualidade do ar, com a possibilidade de serem emitidas quantidades elevadas de poluentes provenientes de determinadas atividades.

Sendo assim, e uma vez que as atividades previstas serão concentradas no espaço e no tempo, classifica-se o impacto sob a saúde humana e ambiental associado à alteração da qualidade do ar como **negativo, direto, temporário, provável, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativos**.

5.12.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Relativamente à fase de exploração da unidade de produção, importa evidenciar que as atividades que decorrem na unidade de produção emitem poluentes gasosos, afetando a qualidade do ar e sua envolvente.

ALTERAÇÃO DO RUÍDO

No que diz respeito ao ruído gerado pela unidade de produção, recorrendo ao capítulo de impactos do ambiente sonoro, o Quadro seguinte descreve os níveis sonoros de ruído residual (referência), os resultados previsionais associados ao ruído particular da unidade industrial, os níveis de ruído ambiente decorrente e o valor de emergência sonora (diferença entre ruído ambiente e ruído de referência). Neste caso, a finalidade foi comparar os resultados com os valores de ruído da OMS para a afetação da saúde humana, no período noturno.

Quadro 5.23 - Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração

RECETOR	RUÍDO DE REFERÊNCIA [DB(A)]				RUÍDO PARTICULAR [DB(A)]				RUÍDO AMBIENTE DECORRENTE [DB(A)]				EMERGÊNCIA SONORA [DB(A)]			RGR (ART. 11º E ART. 13º)
	LD	LE	LN	LDEN	LD	LE	LN	LDEN	LD	LE	LN	LDEN	LD	LE	LN	
Ponto 1	42	40	38	45	32	32	32	38	42	41	39	46	0	1	1	cumpre
Ponto 2	58	53	50	59	39	39	39	45	58	53	50	59	0	0	0	cumpre
Ponto 3	58	53	50	59	38	38	38	44	58	53	50	59	0	0	0	cumpre
Ponto 4	58	53	50	59	37	37	37	43	58	53	50	59	0	0	0	cumpre

De forma geral, nos quatro pontos monitorizados, os valores Ln do Ruído Particular (associados ao ruído particular das unidades de produção) são inferiores aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (45dB), não existindo valores recomendados específicos para ruído industrial, pelas particularidades associadas ao mesmo.

No entanto, em termos gerais, relativamente aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído em período noturno, verifica-se que o valor Ln se encontra no intervalo entre os 30 e os 40 dB, em que podem surgir perturbações de sono essencialmente em grupos vulneráveis, consideram-se mesmo para os casos mais críticos que os efeitos sobre a população afetada são pouco significativos.

Quando analisado o Ruído Ambiente Decorrente, que resulta da soma do Ruído de Referência com o Ruído Particular, este encontra-se entre o intervalo de 40 a 55 dB, que segundo a OMS pode resultar em efeitos adversos para a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, com os grupos mais vulneráveis a serem mais severamente afetados.

Considerando que o ruído particular associado à unidade industrial se encontra abaixo dos 45dB, o afastamento considerável dos recetores sensíveis à unidade industrial e o cumprimento do Regulamento Geral do Ruído, considera-se tratar de um impacte de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

5.12.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

No caso de se verificar a desinstalação da unidade de produção, os impactes na qualidade do ar e ruído ambiente estarão associados à circulação de veículos e maquinaria de apoio, bem como à demolição dos edifícios, considerando tratar-se de um impacte **negativo**, mas **pouco significativo** sobre a saúde humana.

No que diz respeito à fase de desativação da pipeline, prevê-se que os impactes na saúde humana sejam de igual modo **negativos e pouco significativos**.

5.12.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Aumento da concentração de material particulado e gases de combustão	AGI 1, AGI 2, AGI 4, AGI 10, AGI 12, AGI 18, AGI 19, AGI 23	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS-PS
Aumento dos níveis de ruído na envolvente da zona de obra		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS-PS
Risco de proliferação de vetores	AGI 6, AGI 7	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	NS	Spl	Mit	R	SS
Risco de ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Ruído gerado pelos equipamentos da Unidade Industrial	AGI 26	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração da qualidade do ar	AGI 34, AGI 35	-	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Circulação dos veículos afetos às atividades de manutenção – qualidade do ar e ruído	AGI 31	-	Dir	L	Prov	P	Rev	LP	R	NS	Spl	Mit	M	SS
DESATIVAÇÃO														
Emissões de ruído, de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos	AGI 37, AGI 39, AGI 42	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	NS	Spl	Mit	R	SS

Nota: ¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.13 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO

5.13.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Com base no estudo de caracterização realizado é estabelecido o potencial patrimonial da área de incidência do Projeto, que contribuiu para definir eventuais áreas de maior sensibilidade e determinar o grau de risco considerando a presença/ausência de vestígios arqueológicos.

Na análise dos impactes ambientais é contemplada a natureza do impacte, a sua duração e abrangência espacial e a sua significância/importância, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo 5.1.

No caso em particular do Património, convém realçar as seguintes especificidades, ao nível do significado do impacte, onde, para além da natureza do mesmo, deve analisar-se igualmente a importância específica dos elementos patrimoniais.

Esta importância é determinada a partir de uma valoração dos elementos patrimoniais estipulada de acordo com os seguintes critérios:

- Potencial científico.
- Significado histórico-cultural.
- Interesse público.
- Raridade / singularidade.
- Antiguidade.
- Dimensão / monumentalidade.
- Padrão estético.
- Estado de conservação.
- Inserção paisagística.

A partir destes critérios, foram definidos os seguintes três patamares de valor atribuíveis:

- Elevado: atribuído ao património classificado, ao património construído de valor arquitetónico e etnográfico e os sítios arqueológicos únicos.
- Médio: atribuído a sítios e estruturas com grandes potencialidades de revelar pertinência científica, sem que tenham sido alvo de investigação profunda e a vestígios de vias de comunicação enquanto estruturantes do povoamento.

- Reduzido: contempla as ocorrências com fracos indícios de valor patrimonial, elementos de valor etnográfico muito frequentes e os sítios arqueológicos definidos por achados isolados ou os sítios escavados nos quais foi verificado um interesse muito limitado.

Para avaliar os potenciais impactes do Projeto, para além do valor atribuído ao elemento patrimonial em causa, que determina a magnitude do impacte é considerada ainda a distância relativamente às infraestruturas a construir que determina a probabilidade de ocorrência dos impactes, a qual é tanto maior quanto menor for a distância.

Definiu-se assim uma matriz de avaliação de impactes tendo por base estes parâmetros e as seguintes escalas de gradação:

- Magnitude do Impacte:
 - Valor patrimonial elevado – elevada (5);
 - Valor patrimonial médio – média (3);
 - Valor patrimonial reduzido – reduzido (1).
- Probabilidade:
 - 0m (área do projeto) – impacte certo (5);
 - 0m a 25m – impacte provável (3);
 - 25m a 50m – impacte pouco provável (2);
 - Superior 50m – impacte anulável (1).

A significância dos impactes é obtida pelo produto dos parâmetros definidos, considerando-se que os limites são:

- Muito Significativos – quando Magnitude x Probabilidade > 25;
- Significativos – quando Magnitude x Probabilidade > 9 e <25;
- Pouco Significativos – quando Magnitude x Probabilidade > 3 e < 9;
- Muito pouco significativos – quando Magnitude x Probabilidade < 3.

5.13.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;

- AGI 3: Remoção da terra vegetal da zona do estaleiro e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 4: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 5: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 6: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 10: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha ;
- AGI 11: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H2 e UP NH3 e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 12: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da instalação da UP H2 e UP NH3;
- AGI 14: Circulação de viaturas pesadas, quer na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H2 e UP NH3, quer no transporte de materiais para a obra;
- AGI 17: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;
- AGI 18: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 18: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem as Unidades Industriais e infraestruturas associadas;
- AGI 20: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;
- AGI 22: Preparação dos terrenos e escavações necessárias para a instalação da conduta de NH3;
- AGI 23: Instalação da conduta de transporte do NH3;

FASE DE EXPLORAÇÃO

Não são consideradas para o descritor AGI nesta fase.

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 43: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada;

5.13.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Genericamente, as intervenções a executar na área de projetos similares, potencialmente geradoras de impactes no âmbito patrimonial são todas as ações intrusivas no terreno. Destacam-se a desmatção, a intrusão no solo e subsolo, nomeadamente, arranque de cepos, decapagens superficiais, terraplanagens, escavações, aberturas de valas e caboucos.

Com base nos dados disponíveis, considera-se que estas ações não apresentam impactes sob elementos de valor patrimonial. Será, no entanto, de referir a proximidade com o limite do projeto, de um troço do Caminho de Santiago, via Atlântico, elemento de interesse cultural. Tendo em consideração, que não existem quaisquer elementos construídos, relacionados com o caminho, caracterizando-se o mesmo por caminhos de terra batida, com atual utilização, não se considera a ocorrência de impactes diretos sobre o mesmo. Em fase de construção, deve-se optar por caminhos alternativos, de modo a não causar interferência com o atual traçado desta via, de modo a manter a sua integridade e livre circulação aos peregrinos.

Deve ainda, ser considerado um eventual impacte negativo, a afetação de ocorrências, que possam vir a ser identificadas em fase de Projeto de Execução e mais tarde no decurso da obra, cuja significância é considerada indeterminada.

5.13.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Em fase de exploração, qualquer trabalho relacionado com a inspeção, monitorização e manutenção periódicas, dos equipamentos, que impliquem a intrusão no solo ou subsolo ou o uso de maquinaria pesada, podem provocar impacte sob as ocorrências já identificadas, ou outras que se venham a identificar em fase de construção.

5.13.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Em fase de desativação devem sempre ser considerados impactes negativos, quaisquer trabalhos de intrusão no solo e subsolo.

5.13.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES												RESIDUAL ¹	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância	
CONSTRUÇÃO															
Possível interferência com património arqueológico, que possa vir a ser identificado no acompanhamento da obra	AGI2,3,4,5,6,10,11,12,14,17,18,19,20,23	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	n.d.	n.d.	Spl	Mit	n.d.	n.d.	
Interferência com a OP5	AGI4,5,14,20	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	n.d.	n.d.	Spl	Mit	n.d.	n.d.	
DESATIVAÇÃO															
Possível interferência com património arqueológico, que possa vir a ser identificado no acompanhamento da obra	AGI43	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	n.d.	n.d	Spl	Mit	n.d.	n.d	
Interferência com a OP5	AGI43	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	n.d.	n.d	Spl	Mit	n.d.	n.d	

¹ Classificação de impactes residuais, após implementação de medidas de mitigação

- n.d. – incerteza na atribuição, dado o desconhecimento do que pode vir a ser identificado
- Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
- Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFR]
- Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
- Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
- Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
- Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.14 PAISAGEM

5.14.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS E ASPETOS METODOLÓGICOS

De uma forma geral, todos os processos associados ao desenvolvimento de uma área industrial, mesmo numa área vocacionada para este uso, implicam, inevitavelmente, impactos visuais e estruturais negativos na paisagem, decorrentes essencialmente das alterações na morfologia natural do terreno, da afetação da ocupação atual do solo e da intrusão visual que os novos elementos dissonantes determinam no ambiente visual.

A significância dos impactos depende, como já foi referido, das características da paisagem afetada, isto é, do seu valor cénico e da sua capacidade para suportar a introdução de um novo elemento (Sensibilidade Visual), dependendo também da magnitude das transformações e da intrusão visual que as futuras estruturas implicarão, tendo em conta as suas características visuais mais relevantes (volumetria) e a presença de recetores humanos sensíveis (visibilidade) às alterações decorrentes da sua presença.

Tendo em conta o exposto recorre-se a uma metodologia de avaliação de impactos que se baseia nas seguintes análises sequenciais:

- **Análise da paisagem** diretamente afetada pelas diferentes componentes de projeto, com base na caracterização da situação de referência, avaliando a interferência com a ocupação do solo e a qualidade, absorção e sensibilidade visual da Paisagem;
- **Análise das características do projeto** com o objetivo de identificar as intervenções potenciadoras de transformações e intrusões visuais mais gravosas, ou seja, as que poderão induzir um impacto visual mais significativo;
- **Análise das Alterações** induzidas pela implementação das diferentes componentes de projeto **na morfologia do terreno** e no **uso atual do solo**;
- **Análise da intrusão visual induzida pelos novos elementos**, recorrendo a critérios de visibilidade e distanciamento das áreas visíveis aos observadores potencialmente afetados, analisando simultaneamente a visibilidade da área de intervenção e para a área de intervenção;
- **Análise das alterações na integridade visual da paisagem**, quantificando a afetação visual (indireta) de áreas de elevada qualidade visual presentes na área de influência visual do projeto, de modo a avaliar a interferência na integridade visual da paisagem (qualidade estética da paisagem).

No que se refere à **análise da intrusão visual**, como se poderá deduzir facilmente, será tanto mais gravosa quanto mais visíveis e próximas forem as estruturas previstas no âmbito do presente projeto pelos focos de potenciais observadores, recorrendo-se desta forma à análise da visibilidade.

A análise das visibilidades assenta nas bacias visuais do projeto e dos observadores, sendo elaborada através de um sistema de manipulação de informação geográfica recorrendo somente à morfologia do terreno. A cartografia é gerada para o cenário mais desfavorável, ou seja, sem ter em consideração a influência que a ocupação do solo exerce na amplitude visual, e tendo em conta a cota mais desfavorável das diferentes componentes do projeto.

A análise das bacias visuais geradas para cada componente de projeto permite aferir quais os focos de observadores potencialmente afetados pela sua presença, analisando, em função da distância a que se encontram, a magnitude da intrusão visual a que estão sujeitos.

Para este estudo, em termos de alcance visual, serão considerados pela volumetria dos elementos previstos para as componentes da atividade industrial e projetos associados, focos de potenciais observadores distanciados até 3000 m, considerando-se que:

- Até aos 750 m de distância as componentes de projeto introduzidas assumem-se como elementos dominantes no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual elevada;
- Entre os 750 e os 1.500 m de distância os elementos introduzidos assumem elevada relevância no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual moderada;
- Entre os 1.500 e os 2.500 m de distância os elementos introduzidos são perceptíveis, mas não se destacam de forma evidente no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual reduzida, começando a tornar-se imperceptíveis a partir dos 3.000 m.

A **avaliação global de impactes** recorre às análises sistematizadas anteriormente, considerando genericamente que os impactes adquirem significância quando se verifica uma afetação direta relevante de áreas de elevada qualidade e sensibilidade visual; uma afetação significativa de ocupações com valor cénico e/ou ecológico; alterações na morfologia do terreno com repercussões importantes na estabilidade dos solos e no ambiente visual, alteração significativa da integridade visual/qualidade estética da paisagem e uma Intrusão visual gravosa para um número significativo de focos de observadores.

Tendo em conta que a introdução dos novos elementos no território irá implicar alterações/distúrbios na paisagem, em virtude, quer das ações previstas durante a construção e desativação, quer da sua presença durante a exploração, os impactes serão avaliados por fase de projeto.

5.14.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

FASE DE CONSTRUÇÃO

As principais ações que ocorrerão durante a fase de construção são:

AGI 59: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamento de obra;

- AGI 2: Limpeza do coberto vegetal dos terrenos de implantação do projeto MP2X;
- AGI 3: Remoção da terra vegetal da zona do estaleiro e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 60: Beneficiação de acessos exteriores ao estaleiro e à área de implantação da unidade;
- AGI 61: Abertura e implementação de caminhos internos para circulação dentro da área do estaleiro;
- AGI 62: Instalação do estaleiro social e industrial (montagem de edifícios pré-fabricados) e parques de materiais e equipamentos;
- AGI 63: Limpeza de coberto vegetal da área definida para implantação da unidade industrial, numa área de cerca de 45,22 ha;
- AGI 64: Remoção da terra vegetal na zona definida para implantação da UP H₂ e UP NH₃ e armazenamento para posterior utilização;
- AGI 65: Movimentos de terras: execução dos aterros e escavações necessários para preparação da plataforma;
- AGI 66: Armazenamento temporário de materiais resultantes da limpeza do terreno e de escavações (resíduos verdes, terra vegetal e solos e rochas);
- AGI 67: Circulação de viaturas na envolvente do estaleiro e da área de implantação da UP H₂ e UP H₃;
- AGI 68: Funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;
- AGI 69: Instalação da rede de drenagem de águas pluviais;
- AGI 70: Execução das fundações para implantação de todas as infraestruturas previstas na unidade;
- AGI 71: Construção / Instalação / montagem dos equipamentos que compõem a Unidade Industrial e infraestruturas associadas
- AGI 72: Construção dos parques de estacionamento e das vias de circulação viárias no interior da unidade;

AGI 73: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da UP H₂ e NH₃;

AGI 74: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio), recuperação de áreas afetadas (sobretudo acessos temporários), sinalização e arranjos paisagísticos;

AGI 75: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

As principais ações a realizar durante a fase de exploração são:

AGI 24: Recuperação paisagística da Unidade de produção.

FASE DE DESATIVAÇÃO

As principais ações previstas para a fase de desativação e encerramento da unidade são:

AGI 38: Desmantelamento da UP H₂ e UP NH₃

AGI 39: Desativação da conduta de transporte de NH₃;

AGI 76: Transporte dos equipamentos desmantelados que possam ser reaproveitados para outro destino;

AGI 42: Reposição da situação de referência relativa ao solo, caso se justifique;

AGI 43: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada.

5.14.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção preveem-se alterações no ambiente visual decorrentes da implementação das estruturas previstas no Projeto, assim como das necessárias à execução da obra, das quais se destacam: a implantação do estaleiro; a limpeza (desmatação/desflorestação) da área de intervenção e a movimentação de terras associada à implantação dos edifícios, a que acrescem as operações associadas à introdução da conduta de amoníaco.

As diferentes áreas de intervenção apresentarão, na sua generalidade, durante o período de construção, uma desorganização espacial e funcional, conferindo à paisagem uma imagem degradada e desequilibrada.

Dadas as diferentes características visuais das principais componentes do Projeto – Unidade de Produção e Conduta –, desenvolve-se nos subcapítulos seguintes a avaliação de impactes de cada um destes elementos separadamente.

5.14.3.1 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE H₂ E NH₃

Na implementação das Unidades de Produção de H₂ e NH₃, evidenciam-se os seguintes elementos e ações potenciadores de impactes visuais e estruturais relevantes:

- **Presença de elementos estranhos ao ambiente visual**, como maquinaria pesada, estaleiros, materiais de construção e depósitos de terras, provocando, para além do distúrbio visual, um aumento da poluição do ar pela suspensão de poeiras e fumos. Da análise da visibilidade da área de intervenção, verificou-se que a maioria dos focos de observação na envolvente se encontram a mais de 1.000 m, distância a que os distúrbios gerados já não se assumem relevantes no ambiente visual. Apenas a área industrial adjacente e três vias se encontram mais próximas, mas a sua visibilidade manifesta-se muito condicionada pela ocupação dominante na envolvente – florestas de produção de eucalipto e pinheiro-bravo. Tendo em conta o exposto, prevê-se que os distúrbios gerados não assumam relevância no ambiente visual, induzindo impactes de magnitude reduzida e pouco significativos;
- **Instalação do estaleiro e outras áreas de apoio à obra**, devido às alterações na morfologia do terreno e à destruição do coberto vegetal existente, bem como da presença destes elementos exógenos na paisagem, que funcionarão como intrusões visuais negativas, embora temporárias. Uma vez que se prevê que o estaleiro e outras áreas de apoio à obra, ficarão localizados no interior da área de intervenção e serão estrategicamente localizadas em áreas de pendentes suaves, sem vegetação relevante e de reduzida visibilidade, de modo a minimizar os impactes visuais e estruturais na paisagem, considera-se que se cumpridas as condicionantes à implantação destas áreas de apoio à obra, os impactes visuais e estruturais se assumirão de magnitude reduzida e pouco significativos;
- **Desmatação e desflorestação** da área de intervenção para implementação das componentes de Projeto, prevendo-se que estas ações sejam aplicadas numa área significativa (cerca de 59 ha). Contudo, afigura-se que estas operações não impliquem distúrbios relevantes no ambiente visual, dada a reduzida visibilidade da área de intervenção, incluída no seio de uma mancha florestal mais ampla, onde esta ação já é frequente, e adjacente a uma área industrial. Refere-se que o impacto visual e estrutural decorrente da afetação de vegetação será analisado, pelo seu carácter permanente, no capítulo referente à fase de exploração;
- **Alterações na morfologia do terreno** para implementação das componentes de Projeto. Tendo em conta a topografia suave da área de intervenção e a reduzida visibilidade da envolvente, prevê-se que, apesar da necessária mobilização do terreno para implantação do projeto, os distúrbios gerados não serão muito significativos. Refere-se que o impacto visual e estrutural decorrente da alteração da topografia natural será analisado, pelo seu carácter permanente, no capítulo referente à fase de exploração.

Face ao carácter temporário e localizado da maioria das intervenções, da reduzida visibilidade da generalidade dos observadores para a área de intervenção e tendo em conta que as áreas degradadas serão recuperadas no âmbito do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas no término da obra, considera-se que o projeto em estudo implique impactes estruturais e visuais na fase de construção **negativos**, diretos, locais, certos, imediatos, de **reduzida magnitude** e **pouco significativos** e, em alguns casos, **temporários e reversíveis**.

5.14.3.2 CONDOTA DE AMONÍACO

A implementação de uma conduta implica a perturbação e degradação do ambiente visual da área de intervenção, pela presença e movimentação de maquinaria pesada, pela destruição da vegetação existente na faixa afeta à obra e pela movimentação de terras necessária à abertura da vala, destacando-se os depósitos de terras como elementos potenciadores de maior intrusão visual.

Tendo em conta que todas as áreas intervencionadas serão recuperadas no término da fase de construção, considera-se que os impactes induzidos por esta componente de projeto se circunscrevem a esta fase.

No que se refere às **características da paisagem** atravessada pela Conduta, verifica-se que esta se desenvolve, num primeiro troço com cerca de 3,6 km, ao largo da ZILS Petroquímica, paralela a um acesso local e, posteriormente, à autoestrada A26-1, percorrendo no restante trajeto, até ao porto de Sines, uma esteira de condutas existente. A conduta desenvolve-se em áreas já fortemente alteradas/artificializadas, interferindo no troço até à A26-1 de forma limítrofe com alguns povoamentos de pinheiro bravo e eucalipto. A sensibilidade da área percorrida, é, fundamentalmente, reduzida, função da reduzida qualidade das áreas atravessadas. A interferência com áreas de sensibilidade moderada é função da potencial elevada visibilidade da área percorrida na envolvente da cidade de Sines.

Quadro 5-24 - Quantificação do uso do solo presente na área de desenvolvimento da Conduta

Povoamento de pinheiro-bravo	Povoamento de eucalipto	Floresta de sobro	Montado de sobro	Matos	Áreas artificializadas
1139 m	5235 m	-	-	-	24002 m

Relativamente às **alterações promovidas pela implementação** da Conduta, refere-se que a vala aberta será coberta/fechada após a sua colocação, sendo recuperada a topografia original. O corredor selecionado manifesta um relevo suave a moderado, prevalecendo as pendentes inferiores a 6% e sendo pontuais e muito localizados os declives superiores a 20%, não se prevendo assim um risco associado à suscetibilidade à erosão.

Quanto à **afetação da atual ocupação do solo**, verifica-se que a área percorrida já se encontra na generalidade artificializada, prevendo-se apenas a afetação de alguns povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto, ocupações sem relevância cénica ou

ecológica, numa área limítrofe e no seio de manchas florestais mais amplas ou em áreas adjacentes a unidades industriais de grande volumetria.

Tendo em conta o exposto, considera-se que os impactes estruturais e visuais associados à alteração na morfologia do terreno e afetação da atual ocupação do solo/vegetação se assumem negativos, diretos, de incidência local, certos, imediatos, temporários e parcialmente reversíveis, de **magnitude reduzida e pouco significativos**.

No que diz respeito à **intrusão visual** potencialmente induzida pelas ações de implantação da Conduta, dado que esta componente de projeto se encontra enterrada, considera-se que estas não implicam impactes visuais relevantes, dado o carácter relativamente localizado das ações e do desenvolvimento desta infraestrutura em áreas pouco visíveis da envolvente ou com presença de ocupações na envolvente direta com volumetria e densidade para se assumirem como obstáculos ao alcance visual – manchas florestais e unidades industriais. As ações serão essencialmente visíveis da A26-1, ocorrendo genericamente a uma cota mais baixa, não se evidenciando assim de forma relevante no ambiente visual deste foco de observadores.

Face ao carácter temporário e localizado da maioria das intervenções, da reduzida visibilidade da generalidade dos observadores para a área de intervenção e tendo em conta que as áreas degradadas serão recuperadas no âmbito do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, considera-se que a conduta proposta implique impactes estruturais e visuais na fase de construção **negativos**, diretos, locais, certos de **reduzida magnitude e pouco significativos** e, em alguns casos, **temporários e reversíveis**.

5.14.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração prevê-se que as medidas de minimização já tenham sido implementadas e que a paisagem degradada pelo decorrer da obra se encontre recuperada ou em recuperação.

Os impactes nesta fase resultam das alterações permanentes no ambiente visual, decorrentes da destruição do coberto vegetal, da alteração da morfologia natural do terreno e, sobretudo, da presença dos elementos exógenos na paisagem, associados às unidades industriais.

Como já foi mencionado, os impactes são avaliados relacionando os dados obtidos na caracterização da situação de referência, e que permitiram avaliar a paisagem quanto à sua sensibilidade à introdução de novos elementos, com os resultados auferidos na análise das transformações e intrusão visual induzidas pelo projeto, dependentes das suas características visuais mais relevantes e da acessibilidade visual para a área de intervenção.

Relativamente às características do Projeto, importa referir que a unidade de produção alvo do presente estudo prevê a implementação de vários volumes edificados em duas áreas incluídas na Zona industrial e Logística de Sines, a nordeste da cidade homónima, cerca de 450 m a norte da autoestrada A26.

No que se refere às **características da paisagem afetada**, estas já foram descritas na caracterização da situação de referência (consultar capítulo 6.12), verificando-se que as duas áreas de intervenção se localizam numa zona ligeiramente sobranceira assinalada pelo vértice geodésico de Camarinheiras, que constitui o interflúvio entre o barranco dos Bêbedos e a ribeira de Moinhos. Manifestam uma morfologia suave, predominando as pendentes inferiores a 3%, e uma ocupação dominada por povoamentos florestais de produção de pinheiro-bravo, com subcoberto de matos rasteiros, geralmente de tojo, identificando-se alguns povoamentos de eucalipto e núcleos e exemplares dispersos de sobreiro, a maioria jovens de regeneração natural.

Na envolvente predominam as áreas artificializadas (indústria) e os povoamentos de pinheiro-bravo, intercalados por manchas de matos (sul), observando-se a norte uma ampla mancha de montado de sobreiro adulto.

A área de intervenção é delimitada e atravessada por caminhos florestais, que incluem uma malha/rede mais vasta, acedida pelo caminho paralelo a norte da A26 e pela estrada que demarca a Zona 2 da ZILS, a oeste.

Da análise visual da paisagem verifica-se que esta área apresenta essencialmente reduzida suscetibilidade visual, função da moderada a reduzida qualidade visual das ocupações em presença, de se inserir numa área industrial, limítrofe a zonas já instaladas (zona 2 e 4), e da reduzida visibilidade a partir dos observadores na envolvente. Apresenta uma área representativa de moderada sensibilidade na Área 2, função da potencial maior exposição visual aos observadores, situação que na realidade não ocorre, dada a presença de manchas florestais na envolvente direta com capacidade para se assumirem como barreiras visuais.

Quadro 5.25 - Quantificação da ocupação do solo na área de intervenção

Ocupação do solo - área (ha)			
Pinhal bravo	Matos	Eucaliptal	Áreas artificializadas
53,4	0,3	6,6	0,2

Quadro 5.26 - Quantificação dos parâmetros Qualidade, Absorção e Sensibilidade Visual presentes na área de intervenção

Qualidade Visual		
Reduzida	Moderada	Elevada
20,6	39,9	0
Reduzida	Moderada	Elevada
0,5	45,8	14,2
Sensibilidade Visual		
Reduzida	Moderada	Elevada

31,9	28,6	0

No que se refere às **alterações promovidas pela implementação da unidade de produção**, verifica-se que a área de intervenção manifesta um relevo suave, com pendentes fundamentalmente inferiores a 3%, identificando-se zonas residuais com pendentes que ascendem aos 12%. A implantação das diferentes plataformas implicará inevitavelmente movimentações de terras, mas dada a morfologia maioritariamente suave e a reduzida amplitude altimétrica do lote, prevê-se que as alterações permanentes na topografia natural sejam tendencialmente reduzidas e não se evidenciem no ambiente visual, manifestando-se diluídas/dissimuladas na mancha edificada associada à unidade de produção.

Quadro 5.27 - Análise dos declives da área de intervenção

Declives (%)				
0 – 3%	3 – 6%	6 – 12%	12 – 20%	20 – 30%
56,2 ha	29,8 ha	13,2 ha	0,6 ha	0,1 ha

Prevê-se assim que os impactos estruturais e visuais associados à alteração da morfologia natural do terreno se assumam negativos, diretos, de incidência local, certos, permanentes, irreversíveis e imediatos, de **magnitude reduzida e pouco significativos**.

Relativamente à **afetação da atual ocupação do solo**, verifica-se que a área de intervenção coincide com povoamentos florestais de produção, reconhecidos pelo carácter monótono que conferem à paisagem, sendo constituídos essencialmente por espécies sem grande relevância cénica e ecológica – pinheiro-bravo e eucalipto. Contudo, identificam-se alguns sobreiros de regeneração dispersos, tal como detalhado no capítulo da biodiversidade.

Tendo em conta que na envolvente existe uma grande concentração de sobreiros adultos e que a vegetação afetada se circunscreve essencialmente a eucaliptos, pinheiros bravos e matos pobres, considera-se que os impactos estruturais e visuais associados à afetação da atual ocupação do solo/vegetação se assumem negativos, diretos, de incidência local, certos, permanentes, irreversíveis e imediatos, de **magnitude reduzida a moderada**, mas tendencialmente **pouco significativos**, sobretudo se o arvoredo afetado for compensado com plantações no âmbito do Plano de Integração Paisagística ou de Planos de Compensação do abate de quercíneas.



Fotografia 5.1 - Ocupação na área de intervenção: Pinhal de pinheiro-bravo com matos dominados por tojo

Para a **avaliação da intrusão visual** promovida pela unidade de produção, foi gerada a bacia visual das duas áreas de intervenção, tendo em conta a altura máxima prevista para os volumes que a constituem, a altura média de um observador e uma área de influência visual de 3.000 m (DESENHO 24 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**), de forma a avaliar os focos de observadores afetados e, em função da distância a que se encontram, a magnitude da intrusão visual a que estão sujeitos. A análise mencionada encontra-se sistematizada no Quadro seguinte.

Quadro 5.28 - Análise das visibilidades da unidade industrial

Focos de observadores	Visibilidades e distância (m)			
	< 750	750 – 1500	1500 - 3000	Não visível
Focos de Observadores Permanentes				
Povoações				
Sines				X*
Núcleos de habitações				
Barbuda		x		
Feiteira			x	
Pardieiro de Baixo			x	
Ribeira de Moinhos				x
Habitações isoladas				

Focos de observadores	Visibilidades e distância (m)			
	< 750	750 – 1500	1500 - 3000	Não visível
Nº habitações	0	15	57	27
Focos de observadores temporários				
Pontos de interesse				
Capela de S. Bartolomeu			x	
Zonas industriais				
Metalsines		x		
ZILS 2	x			
ZILS 4			x	
Rede Viária (m)				
A26	1251	628	3641	611
A26-1/IC4			6495	753
IP8			674	4
Linha Férrea	2045	2490	6858	10109
Rua de Lentiscaes			998	500
Rua da Bêbeda			229	1633
Rua Ribeira de Moinhos			1238	599
Acesso local ZILS	2632	810	827	9654

* Sines encontra-se a mais de 3.000 m, distância a que a unidade industrial não é perceptível

Da análise da intrusão visual exposta na tabela anterior, verifica-se que a unidade de produção se encontra a mais de 3.000 m das povoações relevantes na envolvente e que:

- Não será visível de 1 dos 4 núcleos de habitações e de 27 das 99 habitações dispersas na envolvente;
- Será potencialmente visível, mas a uma distância superior a 1500 m, implicando uma intrusão visual reduzida, de 2 núcleos de habitações, de 57 habitações isoladas, de 1 ponto de interesse, de 1 área industrial e de 5 vias rodoviárias;
- Será potencialmente visível, a uma distância entre 750 e 1500 m, implicando uma intrusão visual moderada, de 1 núcleo de habitações (Barbuda), de 15 habitações isoladas e de 1 indústria (Metalsines);
- Será potencialmente visível a uma distância inferior a 750 m, implicando uma intrusão visual elevada, de apenas 1 área industrial (ZILS Petroquímica), 2 vias rodoviárias (A26 e acesso local ZILS) e uma linha férrea.

Quadro 5.29 - Análise da intrusão visual induzida pela unidade industrial

Intrusão visual				
Sem visibilidade	Muito reduzida e reduzida 1.500-3.000 m	Moderada 750-1.500 m	Elevada < 750 m	Total
0+1+27+0+0+0	0+2+57+1+1+5	0+1+15+0+1+0	0+0+0+0+1+2	0+4+99+1+3+7
24%	58%	15%	3%	100%

Povoações + Núcleo de habitações + Habitações isoladas+ Pontos de Interesse + Indústrias + Vias

Da análise anterior conclui-se que a maioria dos focos de observadores (82%) não se manifesta afetado visualmente ou se encontra a uma distância a que a unidade de produção implicará apenas uma intrusão visual reduzida. 15% dos observadores encontram-se potencialmente sujeitos a uma intrusão visual moderada, sendo que apenas uma unidade industrial e dois focos temporários se encontram a menos de 750 m, assumindo-se como potencialmente expostos a uma intrusão visual elevada.

Acresce que a cartografia de análise que permitiu identificar os pontos de observação afetados é gerada para a situação mais desfavorável, não tendo em conta as características da envolvente de cada um dos pontos de observação, isto é, a presença de obstáculos visuais que impeçam a visibilidade ou dissimulem o novo elemento introduzido. Tendo em conta que a envolvente à área de intervenção apresenta ocupações com forte presença de exemplares arbóreos e volumes edificados (áreas industriais), prevê-se que, caso as ocupações se mantenham, a visibilidade não ocorra ou seja intermitente. De forma a garantir a dissimulação permanente da unidade de produção será elaborado um Projeto de Integração Paisagística após a aprovação do projeto, que contemplará a plantação de cortinas arbóreo-arbustivas na periferia da área de intervenção.

É importante referir também que a envolvente à área de intervenção já se manifesta profundamente artificializada pela presença das instalações e infraestruturas associadas à atividade industrial, considerando-se que a introdução da nova unidade implique apenas um acréscimo na intrusão visual existente.

Por fim, de modo a avaliar a **afetação do valor cénico da paisagem** foram quantificadas as classes de qualidade visual afetadas indiretamente por implantação do projeto, ou seja, as áreas de elevado valor cénico que poderão sofrer um decréscimo da sua qualidade ao manifestarem-se expostas à nova intrusão visual introduzida no território. Essa análise encontra-se sintetizada no quadro seguinte.

Quadro 5.30 - Quantificação das classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela unidade de produção

ÁREAS (HA)	QUALIDADE VISUAL – ÁREA			TOTAL
	REDUZIDA	MODERADA	ELEVADA	
Área de influência visual - buffer 3 km	1.266 ha	2.044 ha	535 ha	3.845 ha
Bacia visual unidade industrial	1.188 ha 37%* 94%**	1.664 ha 52%* 81%**	350 ha 11%* 65%**	3.202 ha 83%**

*percentagem relativamente a área total da área de estudo;

** percentagem relativa a área total da classe na área de estudo

Da análise da tabela anterior verifica-se que a bacia visual da unidade de produção é bastante abrangente, incluindo 83% da sua área de influência visual, integrando uma maior proporção de áreas incluídas na classe de moderada qualidade visual, função da maior representatividade desta classe na área de estudo. Verifica-se uma reduzida afetação de áreas de elevada qualidade visual (11%), embora estas representem 65% da totalidade das áreas incluídas nesta classe na área de estudo.

Contudo, a bacia visual gerada corresponde à visibilidade potencial, observando-se que na envolvente direta existem ocupações permanentes com capacidade para atenuar ou mesmo dissimular o futuro elemento exógeno, situação que poderá ainda ser potenciada pela plantação de cortinas arbóreo-arbustivas nos limites do lote industrial, no âmbito do Projeto de Integração Paisagística.

Acresce que a unidade de produção se localiza junto a duas grandes plataformas industriais da ZILS, intrusões visuais relevantes que implicam que o ambiente visual das áreas de elevada qualidade potencialmente afetadas já se encontre degradado pela presença destes elementos dissonantes. Tendo em conta o exposto, considera-se que a introdução da unidade de produção numa área já vocacionada a este uso, implica uma degradação reduzida da qualidade visual da paisagem.

Concluída a análise dos diferentes parâmetros selecionados para avaliação dos impactes visuais e estruturais potencialmente induzidos pelo empreendimento, apreendeu-se que:

- A área de intervenção coincide na generalidade com áreas de moderada qualidade e reduzida a moderada sensibilidade visual, encontrando-se as áreas mais suscetíveis associadas a uma potencial maior visibilidade que na realidade não se verifica;
- A implementação do projeto não implica alterações permanentes significativas na morfologia do terreno;
- Apesar de se identificar a afetação de vegetação com valor cénico e/ou ecológico - sobreiros isolados e em povoamento, estes são, na sua maioria, jovens e de pequeno porte, resultantes de regeneração natural, e encontram-se no sob coberto de plantações florestais dominadas por outras espécies, existindo uma mancha

significativa de povoamento de sobro imediatamente a nordeste da área de intervenção que manterá a integridade visual da paisagem;

- A intrusão visual gerada se assume globalmente reduzida, dada a distância da maioria dos potenciais focos de observadores na envolvente e da amplitude visual condicionada pela ocupação florestal dominante;
- O ambiente visual da área de influência já se encontra comprometido pela presença de outros elementos dissonantes, pelo que a degradação da integridade visual da paisagem se assume reduzida.

Tendo em conta o exposto, e que a localização ideal para novos elementos exógenos é na proximidade de intrusões visuais negativas existentes, minimizando e circunscrevendo ao máximo os elementos e áreas de caráter dissonante e artificial na paisagem, considera-se que a unidade industrial implique **impactes visuais e estruturais negativos**, certos, diretos, locais, permanentes e irreversíveis (no caso de não haver desativação), de **magnitude reduzida a moderada**, mas tendencialmente pouco **significativos**.

5.14.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação prevê-se que o desmantelamento apresente impactes semelhantes aos esperados para a fase de construção.

A desativação da unidade de produção e condução de transporte de amoníaco, com remoção da totalidade das estruturas e materiais associados e adequada recuperação paisagística, implicará, pela eliminação destes elementos exógenos do território, um impacte positivo.

5.14.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Presença de elementos estranhos ao ambiente visual: Estaleiro, materiais, máquinas, entre outros	AG1 a AG24	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais gerados pelas ações de desmatação e desflorestação do terreno, incluindo decapagem dos solos	AGI2, AGI3, AGI10, e AGI11	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais gerados pelas movimentações de terras, incluindo armazenamento temporário de terras.	AGI5, AGI12, AGI13, AGI18 e AGI22	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais gerados pela implantação, montagem e construção das diversas componentes de projeto.	AGI4, AGI6, AGI17, AGI19 e AGI20	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais gerados pelas ações de recuperação das áreas intervencionadas	AGI23 e AGI24	-	Dir	L	C	T	Rev	MP	R	S	Spl	NMit	-	-
EXPLORAÇÃO														
Alterações permanentes na morfologia do terreno	-	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Afetação do uso atual do solo	-	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R - M	PS	Spl	Mit	R	PS
Intrusão visual induzida pela unidade industrial	-	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	R	PS
Intrusão visual induzida pela presença da conduta	-	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Presença de elementos estranhos ao ambiente visual: Estaleiro, materiais, máquinas, entre outros	AGI34 a AGI39	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais gerados pela desmontagem e desinstalação das diversas componentes de projeto	AGI34 a AGI36	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais gerados pelas ações de escarificação e recuperação de solos compactados	AGI38	+	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	-	-
Distúrbios visuais e funcionais associados às ações de recuperação paisagística	AGI38 e AGI39	-	Dir	L	C	T	Rev	MP	R	PS	Spl	NMit	-	-
Presença de uma paisagem sem elementos exógenos e recuperada	-	+	Dir	L	C	T	Rev	MP	M	S	Spl	-	-	-

5.15 ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES

5.15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 52-B/2017, de 11 de dezembro no RJIA, vieram consagrar a necessidade de se avaliar não só os riscos do Projeto para o ambiente, mas também os riscos do ambiente sobre o Projeto, avaliando-se a sua vulnerabilidade e resiliência perante situações de risco de acidentes graves e de catástrofe e os efeitos daí decorrentes. Assim, apresenta-se neste capítulo a referida análise de risco, onde serão tidas em linha de conta as recomendações do Manual de Avaliação de Impacte Ambiental na vertente de proteção civil, nomeadamente para infraestruturas de transporte de energia (ANPC, 2008). Serão igualmente tidas em linha de conta as principais conclusões da análise de risco efetuada no âmbito da memória descritiva do projeto.

O risco pode ser definido como o produto da probabilidade de ocorrência de um evento (cenário de acidente) e a potencial consequência negativa do mesmo sobre o ambiente natural, humano e socioeconómico (UNE 150008:2008). O conceito de risco pode também ser traduzido pela seguinte fórmula de cálculo (Houdijk, 2012):

$$Risco = \underbrace{probabilidade}_{\text{Perigo}} \times \underbrace{efeito \times \overbrace{exposição \times susceptibilidade}^{\text{Impacte}}}_{\text{Vulnerabilidade do meio ambiente}}$$

Tendo em conta a tipologia de Projeto em causa (Indústria), a sua localização e envolvente, bem como a análise anterior às várias componentes ambientais, cabe avaliar riscos externos ao Projeto e riscos intrínsecos ao Projeto, que advêm da sua instalação e funcionamento.

Foi ainda consultado o documento de Avaliação Nacional de Risco (2019), adotada pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2014 e com primeira alteração em 2019, o qual realiza a identificação e caracterização dos perigos de génese natural, tecnológica ou mista, suscetíveis de afetar o território nacional, tendo-se considerado para análise os riscos aplicáveis ao Projeto em estudo.

Relativamente aos **riscos externos** e tal como apresentado no documento de Avaliação Nacional de Risco, consideram-se:

- Riscos naturais – relacionados com fenómenos meteorológicos adversos (ondas de calor e ventos fortes), com condições hidrológicas extremas (cheias e inundações e secas) e fenómenos de geodinâmica (sismos);
- Riscos tecnológicos – relacionados com acidentes graves de transporte e infraestruturas (p. ex. acidentes rodoviários, acidentes aéreos, colapso de túneis, pontes e infraestruturas e rutura de barragens);

- Riscos mistos – relacionados com a atmosfera, sendo exemplo os incêndios florestais.

Tendo por base a análise anterior relativa aos vários fatores ambientais, considera-se que na área do Projeto e envolvente existem riscos naturais – decorrentes de meteorologia adversa e sismos - e riscos mistos, decorrentes do risco de incêndios em condições meteorológicas adversas.

No que se refere aos riscos inerentes ao Projeto, deve ter-se em linha de conta os riscos nas fases de construção e exploração do projeto.

5.15.2 ANÁLISE DOS RISCOS EXTERNOS – RISCOS NATURAIS

Os impactes identificados e relacionados com a ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos assumem um carácter relevante e devem desde o primeiro momento ser avaliados com vista a ser possível preconizar todas as medidas que contribuam para a adaptação do Projeto a estas situações, mitigando os potenciais efeitos adversos.

Importa referir sobre os eventos meteorológicos extremos, que estes estão diretamente relacionados com o fenómeno das Alterações Climáticas, sendo relevante para a presente análise ter em consideração a análise realizada ao nível do presente estudo no que respeita a esta vertente, elaborada com base nas previsões meteorológicas para a região onde se insere o Projeto. Assim, segundo os estudos recentemente realizados para a região em estudo, (EMAAC de Odemira, 2016) a evolução climática conduzirá a um agravamento dos impactes relacionados com **eventos climáticos**, dos quais se destacam, com relevância para a Análise de Risco:

- **Temperaturas elevadas/ondas de calor**, que originam incêndios e, por sua vez, conduzem a consequências graves como danos para a saúde humana, danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamento e alterações nos estilos de vida.
- **Precipitação excessiva**, que por sua vez resulta em vários impactes, sendo os mais visíveis a ocorrência de cheias e inundações. A precipitação excessiva implica ainda consequências como danos em edifícios, para as infraestruturas, cadeias de produção, alterações nos estilos de vida e interrupção ou redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade.
- **Tempestades/tornados**, que resultam em danos em edifícios e infraestruturas, para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos, nos estilos de vida e erosão costeira.
- **Secas**, que originam danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos e alterações nos estilos de vida.

Relativamente ao risco de incêndio florestal, estes ocorrem ciclicamente todos os anos no território de Portugal Continental, com particular incidência durante o período de verão. A área de estudo onde se desenvolvem as unidades de produção de H₂ e NH₃, é classificada maioritariamente com uma perigosidade de incêndio baixa, com pequenas áreas com perigosidade de incêndio média. Assim, atendendo a que o projeto induzirá o seguimento de boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento de todos os equipamentos, verifica-se que o projeto da Unidade não potenciará o aumento da probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, pelo que o risco de incêndio poderá ser classificado como reduzido, no que respeita à área da Unidade.

No que se refere ao agravamento de fenómenos climáticos extremos, nomeadamente ventos fortes, o território de Portugal Continental é frequentemente afetado por estes, e os mesmos geram consequências levadas em termos de prejuízos associados à danificação ou destruição de estruturas, equipamentos e redes, à queda de árvores e, em alguns casos, a existência de vítimas humanas. Pela análise do geovisualizador da Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofe (PRRNC) constata-se que a suscetibilidade a ventos fortes é classificada como suscetibilidade reduzida na área da Unidades de Produção de H₂ e NH₃. Assim, e no que se refere à área das unidades industriais, o risco poderá ser classificado como reduzido, com impactes associados principalmente à interrupção do transporte de energia.

No que diz respeito às inundações, importa referir que estes são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que têm como consequência a submersão de terrenos usualmente emersos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer económico ou ambiental. Pela análise dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), o projeto situa-se a mais de 30 km da zona com risco potencial significativo de inundação. No que se refere ao risco de inundação nas restantes linhas de água abrangidas pela área do projeto, considera-se também que o risco de inundação será reduzido face à reduzida dimensão e regime de escoamento das referidas linhas de água.

Em relação à seca, Portugal, à semelhança de muitos países europeus, apresenta uma significativa vulnerabilidade a este fenómeno. Os eventos de seca correspondem a acontecimentos climáticos associados a longos períodos em que não ocorre precipitação ou em que esta apresenta valores abaixo do normal. Segundo o documento de “Avaliação Nacional de Risco” elaborado pela Autoridade Nacional de Proteção Civil em 2019, o território do Alentejo, em que se enquadra o concelho de Sines, encontra-se em situação de suscetibilidade de seca elevada ou muito elevada.

Relativamente à intensidade sísmica, este parâmetro permite avaliar as vibrações sísmicas sentidas num certo local tendo em conta os efeitos produzidos em pessoas, objetos e estruturas. Esta propriedade foi avaliada na componente Geologia e Geomorfologia (secção 4.3) e, de acordo com a Carta de Intensidade Sísmica (escala internacional, período 1901-1972) observada em Portugal Continental a área de estudo do projeto situa-se na zona VII. Relativamente à Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de *Mercalli* Modificada de 1956, período 1755-1996), a área de estudo situa-se na zona IX.

De acordo com a referida escala, nos sismos de grau VI (bastante forte) o sismo é sentido por todas as pessoas que se assustam e correm para a rua, devido a falta de segurança. Tudo o que é objeto cai, tomba, move-se, parte-se, etc. Há possibilidade ocorrência de fendas em estuques mais fracos e alvenarias do tipo D. Onde houver sinos, irão tocar e percebe-se a agitação e respetivo ruído das árvores e arbustos.

Já em sismos de grau VII (muito forte) é difícil permanecer de pé. É notado por condutores de automóveis e as fendas em alvenaria podem passar a fraturas. As chaminés fracas partem ao nível das coberturas. Pode ocorrer queda de reboco, tijolos soltos, pedras, telhas, cornijas, parapeitos soltos e ornamentos arquitetónicos. Os tanques de armazenamento de água demonstram ondulação com a água turva com lodo. Pequenos desmoronamentos e abatimentos podem ocorrer ao longo das margens de areia e de cascalho. Existe também a possibilidade de danos em diques de betão armado para irrigação.

Tendo por base os critérios do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), conclui-se que a zona onde se insere a área de estudo apresenta um coeficiente de sismicidade α de 1,0 e corresponde à zona sísmica 1.3, relativamente à ação sísmica do Tipo 1 – Sismos distantes, de grande magnitude e com epicentro no mar – e à zona 2.3 no que se refere à ação de Tipo 2 – sismos locais, de magnitude moderada e pequena distância focal, apresentando assim, mais uma vez os valores menos críticos de Portugal Continental.

Assim, considerando a caracterização da vulnerabilidade sísmica do local de implementação do Projeto e a tipologia do mesmo, considera-se o risco de sismo é elevado dado os usos da envolvente do Projeto.

5.15.3 ANÁLISE DOS RISCOS EXTERNOS – RISCOS TECNOLÓGICOS

No que respeita aos riscos tecnológicos, e tal como referido anteriormente, os riscos tecnológicos que potencialmente afetam a área do projeto são Riscos de acidentes aéreos e Riscos de proximidade a instalações industriais abrangidas pela Diretiva SEVESO (Geovisualizador do PRRNC).

O risco de acidentes aéreos é classificado como tendo suscetibilidade moderada a acidentes aéreos, uma vez que, correspondem à área crítica que envolve os aeroportos de Lisboa e de Faro. Considerou-se como área crítica a área das pistas de cada aeroporto, as faixas exteriores que as acompanham lateralmente e as zonas imediatamente antes e depois de cada pista. Dado que o local em estudo se encontra distante da área crítica, considera-se que a suscetibilidade do local em estudo ao risco de acidentes aéreos é moderada.

Os impactos identificados e relacionados com acidentes graves de transporte e infraestruturas (p. ex. acidentes rodoviários, acidentes aéreos, colapso de túneis, pontes e infraestruturas e rutura de outras barragens) devem ser avaliados para preconizar todas as medidas que contribuam para a adaptação do Projeto a estas situações, mitigando/gerindo os potenciais efeitos adversos destes riscos no futuro.

Numa análise da envolvente da área de implantação, no que respeita aos riscos tecnológicos, não foi registado nenhum risco que afetasse de forma significativa o Projeto, conforme se pode observar no Quadro seguinte.

Quadro 5.31 - Descrição dos riscos relacionados com acidentes graves de transporte e infraestruturas e respetiva suscetibilidade

RISCOS	DESCRIÇÃO DO RISCO	SUSCETIBILIDADE DE RISCO
Rutura de barragens, colapso de pontes e túneis e acidentes em ferrovias e de transporte de matérias perigosas nas ferrovias	Caso a rutura ocorra, as consequências da onda de inundação resultante podem ser graves, dependendo das características da barragem e da albufeira e, muito especialmente, das características de ocupação do vale a jusante. A rutura provoca prejuízos económicos no vale a jusante da barragem, para além dos associados à destruição da obra propriamente dita e à consequente interrupção do funcionamento do aproveitamento.	A nível de risco de rutura de barragens, o Projeto não é abrangido pelas zonas de risco mais próximas – Albufeira da Barragem do Arneiro Branco. Quanto ao risco de colapso de pontes e túneis, existem algumas zonas na proximidade (cerca de 0,4 km) de suscetibilidade moderada. Os riscos de acidentes em ferrovias e de transporte de matérias perigosas nas ferrovias, estes encontram-se na proximidade do projeto dada a existência da Linha de Sines (cerca de 0,1 km), pela análise do geovisualizador da PRRNC considera-se que o risco é elevado.
Acidente aéreo	Os eventuais acidentes aéreos podem provocar danos e comprometer o transporte de energia elétrica.	A área de estudo do Projeto encontra-se, na sua maioria em zonas de suscetibilidade moderada de risco de acidentes aéreos.
Acidentes Rodoviários e no transporte de mercadorias perigosas	A incidência de acidentes rodoviários, para além dos fatores relacionados com a atitude e comportamento dos condutores e peões, está relacionada com a intensidade de tráfego, com as condições meteorológicas e com o estado de manutenção das vias e dos veículos que nelas circulam. O transporte de mercadorias perigosas aumenta a magnitude do impacto sobre o ambiente e população.	Os acidentes em rodovia e risco de transporte de matérias perigosas em rodovias, podem ocorrer nas estradas nacionais da que atravessam os municípios em estudo, nomeadamente o IP8/A26. Pela análise do geovisualizador do PRRNC considera-se que o risco é moderado para acidentes em rodovia e varia entre reduzido e elevado para acidentes com matérias perigosas em rodovia. Também não é registada na área de estudo possibilidade de acidentes com matérias perigosas em instalações fixas, contudo na sua proximidade, verifica-se o registo da possibilidade de acidentes com matérias perigosas em instalações fixas com suscetibilidade elevada nas indústrias vizinhas.

RISCOS	DESCRIÇÃO DO RISCO	SUSCETIBILIDADE DE RISCO

Em suma, relativamente a riscos tecnológicos pode-se considerar que a Unidade de Produção de H₂ e NH₃, encontra-se numa área de risco, globalmente, moderado a elevado.

5.15.4 ANÁLISE DOS RISCOS INTERNOS AO PROJETO

5.15.4.1 ESTABELECIMENTO NÍVEL SUPERIOR DE PERIGOSIDADE

O Decreto-lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, estabelece o regime de Prevenção de Acidentes Graves (PAG), que tem como objetivo a prevenção e controlo de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente.

Este regime aplica-se a todos os estabelecimentos onde estejam presentes as substâncias perigosas que integram as partes 1 e 2 do Anexo I do referido diploma, em quantidades iguais ou superiores às indicadas no mesmo anexo. De acordo com a quantidade e perigosidade das substâncias perigosas armazenadas, os estabelecimentos classificam-se como de nível inferior ou de nível superior, sendo este nível de enquadramento a definir as obrigações do estabelecimento.

Foi efetuado o levantamento das substâncias perigosas passíveis de estarem presentes na instalação, tendo em consideração o processo a desenvolver, conforme descrito no Capítulo 1.8.2 do Relatório Síntese, tendo sido, posteriormente, analisadas as respetivas Fichas de Dados de Segurança (FDS) (**Anexo X do VOLUME IV-ANEXOS**).

Na sequência do inventário efetuado, foi efetuada uma análise às características de perigosidade e quantidades das **substâncias perigosas abrangidas pelo RJPAG** que se prevê que venham a estar presentes na instalação, resultando no Formulário de Comunicação em anexo ao Relatório Síntese (**Anexo X do Volume IV-ANEXOS**).

Tendo em consideração as quantidades e a tipologia das substâncias que estarão presentes na instalação, o projeto enquadra-se no **nível superior de perigosidade**, estipulado pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, que define 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.

Dado tratar-se de um novo estabelecimento enquadrado no nível superior de perigosidade, é necessário dar cumprimento ao disposto na alínea a) do artigo 8º do referido diploma legal, procedendo assim à elaboração de uma Avaliação de Compatibilidade de Localização (ACL) (**Anexo X do Volume IV-ANEXOS**).

Da elaboração da ACL, foram identificadas e analisadas as operações que envolvem as substâncias perigosas responsáveis pelo enquadramento em RPAG: **hidrogénio, amoníaco, hipoclorito de sódio 12%, gasóleo, NALCO 77352, NALCO PC-11, NALCO 1800**.

Para além da classificação apresentada é pertinente fazer algumas considerações.

Hidrogénio: será produzido a partir da água num processo de eletrólise de solução alcalina (solução de hidróxido de potássio a 30 %).

O Hidrogénio é uma substância perigosa designada, constante da parte 2 do Anexo I do RJPAG, substância n.º 15.

O hidrogénio é um gás extremamente inflamável com um intervalo dos limites de inflamabilidade muito amplo (LII 4% - LSI 77%) e com uma energia de ativação muito baixa.

Amoníaco: será produzido através da reação química entre o azoto e o hidrogénio na presença de um catalisador, neste caso à base de ferro.

É uma substância inflamável, tóxico para a saúde humana e ambiente aquático, bem como corrosivo.

O Amoníaco é uma substância perigosa designada, constante da parte 2 do Anexo I do RJPAG, substância n.º 35.

Gasóleo: é um combustível líquido usado no grupo eletrogénico e nos grupos de motobombas da rede de incêndios.

Trata-se de um líquido inflamável com um ponto de inflamação alto (> 55°C).

O Gasóleo é uma substância perigosa designada, constante da parte 2 do Anexo I do RJPAG, substância n.º 34.

Hipoclorito de sódio 12%: Substância líquida usada no tratamento de água.

O hipoclorito de sódio 12% é uma substância perigosa para o ambiente (H400, H410), corrosiva pelo alto pH e totalmente miscível em água.

O Hipoclorito de sódio 12% é uma substância perigosa, abrangida pela parte 1 do Anexo I do RJPAG.

NALCO 77352: Substância líquida usada no tratamento de água para o sistema de arrefecimento aberto e uma substância perigosa para o ambiente H410.

O NALCO 77352 é uma substância perigosa, abrangida pela parte 1 do Anexo I do RJPAG.

NALCO PC-11: Substância líquida usada no tratamento de água e uma substância perigosa para o ambiente H411.

O NALCO PC-11 é uma substância perigosa, abrangida pela parte 1 do Anexo I do RJPAG

NALCO 1800: Substância líquida usada no tratamento de água e uma substância inflamável (H226).

O NALCO 1800 é uma substância perigosa, abrangida pela parte 1 do Anexo I do RJPAG

Da elaboração da ACL, foram identificadas e analisadas as operações que envolvem as substâncias perigosas responsáveis pelo enquadramento em RPAG.

Consequentemente, foram detetadas diversas fontes de risco internas que poderão ter origem em falhas mecânicas falhas humanas (Quadro seguinte).

As fontes de perigo internas podem ter origem em falhas mecânicas ou falhas humanas. A análise das fontes de risco internas foi dividida nos seguintes equipamentos e infraestruturas:

- Armazenagens;
- Linhas de transporte;
- Operações e equipamentos do processo;
- Equipamentos de impulsão;
- Utilidades;

Quadro 5.32 - Riscos internos

FONTES DE RISCO INTERNAS	PRINCIPAIS CAUSAS	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Armazenagens Reservatório refrigerado (amoníaco); Reservatórios pressurizados (hidrogénio); Tanques de armazenagem de líquidos a pressão atmosférica.	<u>Falhas no material, por defeito mecânico:</u> - Corrosão; - Fadiga. Rotura por impacto a partir do exterior Implosão (rotura do tanque devida a vácuo interior); Rotura por falha ou insuficiência de dispositivos de alívio de pressão	Os reservatórios de substâncias perigosas são considerados equipamentos críticos, e estão incluídos no plano de inspeção e manutenção; As bacias de retenção onde estão inseridos os reservatórios protegem estes equipamentos dos impactos a partir do exterior. Um impacto sobre os reservatórios só poderá dever-se ao movimento de máquinas de elevação de cargas (gruas), durante eventuais obras no local e devido a um erro do operador, ou por projéteis resultantes de rebentamento de estruturas nas proximidades; O plano de inspeção e manutenção destes dispositivos diminui o risco.

FONTES DE RISCO INTERNAS	PRINCIPAIS CAUSAS	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	Transbordamento, devido a sobreenchimento do produto. Explosão interna, em tanques atmosféricos com teto fixo, provocada normalmente por impacto de raio.	O risco é minimizado pela existência de alarmes de nível máximo e válvulas acionadas a partir da Sala de Controlo. O risco é minimizado por ligações à terra de todas as massas metálicas, sendo estas ligações sujeitas a verificações. Adicionalmente em caso de descarga atmosférica, o reservatório funcionará como uma gaiola de <i>Faraday</i>.
Linhas de Transporte	Rotura violenta, por colisão de equipamentos e veículos (movimentação de equipamentos e materiais durante a manutenção ou construção, queda de objetos pesados do alto. Fissuras por corrosão: Corrosão interna Corrosão externa Falhas por fadiga do material. Rotura pelo efeito de riscos naturais Rotura ou deformação devido a tensões térmicas Rotura das uniões soldadas	Para evitar acidentes, os trabalhos com gruas junto às esteiras de tubagens serão considerados de risco elevado, e com medidas de segurança específicas em Autorização de Trabalho própria. A circulação de veículos será feita com velocidade reduzida limitada, por sinalização vertical. Para além destas medidas, as tubagens passarão em esteiras protegidas, prevenindo-se a colisão de veículos com as tubagens; As medidas adotadas para evitar as corrosões internas, são a utilização de materiais adequados para suportar a corrosão e a existência de um plano de inspeções; As tubagens estarão protegidas com um sistema de proteção anticorrosiva sendo efetuadas inspeções periódicas a partir das quais serão definidas as intervenções; As medidas a adotar neste caso são a seleção de materiais adequados, os quais tenham passado as provas de qualidade correspondentes. Também neste aspeto é determinante para o controlo deste tipo de situação a política de manutenção preventiva e de inspeção e prova aos órgãos e sistemas críticos existentes na instalação cuja execução permitirá identificar os componentes afetados e proceder à sua substituição/reparação atempada; Para se evitar, são instituídos procedimentos, práticas e medidas a tomar em caso de riscos da natureza como sejam o recurso a critérios de projeto rigorosos e o reforço estrutural dos órgãos e sistemas críticos. provocadas por um arrefecimento ou aquecimento súbito; Devido a defeitos na própria soldadura ou falta de inspeções periódicas. A implementação do plano de inspeções periódicas, no qual se efetua a revisão das soldaduras existentes, reduz eficazmente este risco. A prevenção deste tipo de risco passa pela verificação periódica do estado da junta, estabelecida no plano de inspeções;

FONTES DE RISCO INTERNAS	PRINCIPAIS CAUSAS	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	Deterioração/Rotura de juntas de flanges Roturas por sobrepressões Fuga de produto em transporte por tubagem aberta Flanges mal apertadas.	Risco é reduzido pela existência de válvulas de segurança e pela fixação de um tempo mínimo de fecho das válvulas; As práticas e os procedimentos de manutenção e de operação serão eficazes no controlo deste risco, nomeadamente procedimentos aplicáveis à montagem e desmontagem de elementos de cegado de equipamentos e circuitos. As práticas e os procedimentos de manutenção e de operação serão eficazes no controlo deste risco; Falhas operacionais, manutenção, etc. A existência de um Plano de inspeções e manutenção, reduz significativamente este risco.
Operações e equipamentos do processo	Permutadores de calor Colunas de destilação Reatores Equipamentos de impulsão Compressores Bombas	O dimensionamento das instalações, no que diz respeito à seleção dos equipamentos suas características e localização, e no que refere à definição dos órgãos e sistemas de segurança associados, bem como as práticas e os procedimentos de manutenção e de operação, serão eficazes no controlo destes riscos.
Utilidades	Energia elétrica Sistemas de Água Ar de instrumentação e de serviço Sistema de produção de azoto	Em caso de falha de energia, o sistema operacional é parado de forma segura (ex. válvulas tipo "fail safe"). Também existem válvulas de atuação pneumática. Estas válvulas são do tipo "fail-safe", pelo que em caso de falha de energia, ficam na posição de segurança (pré-estabelecida).

Importa referir que a análise da ACL engloba a identificação de potenciais cenários acidentais que poderão ocorrer nas Unidades de produção de H₂ e NH₃. Como tal foram identificados e analisados 42 eventos críticos, que podem afetar as pessoas, instalações e o meio ambiente. Na modelação dos cenários não foram tidas em conta as medidas de mitigação previstas para o estabelecimento.

De acordo com a planta com a definição das Zonas de Perigosidade, apresentada no Anexo X, os alcances poderão ultrapassar os limites do estabelecimento. Contudo, na zona abrangida pelas distâncias de limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade ou de efeitos irreversíveis sobre a saúde humana, não existem elementos de uso sensível na envolvente do estabelecimento, sendo apenas afetadas áreas industriais, pelo limiar de efeitos irreversíveis.

Em termos de efeitos sobre o ambiente, considera-se que a possível ocorrência de um derrame que envolva substâncias perigosas para o ambiente aquático, não terá impactes ambientais significativos, uma vez que existe Rede de drenagem de águas

pluviais potencialmente contaminadas distribuída ao longo da fábrica que encaminha os possíveis derrames que possam ocorrer para a ETAR e o meio hídrico mais próximo encontra-se a cerca de 1900 m (Ribeira de Moinhos).

Assim, face ao exposto, considera-se que pelas medidas preventivas e de mitigação contempladas no projeto este será compatível com os elementos construídos de uso sensível e com os usos do solo definidos no PDM em vigor, para a envolvente.

5.15.4.2 AVALIAÇÃO DE RISCO DE CONDUTA DE LIGAÇÃO DA UPNH3 AO PORTO DE SINES

O transporte de amoníaco na conduta de ligação da UPNH3 ao Porto de Sines é uma fonte de perigo interna do projeto, tendo em conta as características de perigosidade associadas ao amoníaco, nomeadamente, inflamabilidade, toxicidade aguda e perigo para o meio aquático.

Tendo em conta que o trajeto do traçado percorre, em parte, uma zona com povoamentos na envolvente próxima, considerou-se relevante avaliar os riscos para a população, tendo sido, para tal, realizada uma Avaliação Quantitativa de Riscos – AQR (**Quantitative Risk Analysis**) por um consultor externo (ERM).

A **AQR** consiste numa ferramenta para determinar o risco de utilização, manuseamento, transporte e armazenamento de substâncias químicas perigosas. Esta metodologia consiste em identificar eventos iniciais (perdas de contenção), analisar as frequências destes eventos com base em bases de dados de falhas, modelação das consequências dos eventos, identificar recetores sensíveis, identificar fontes de ignição, compreender o risco a que estão expostos os colaboradores no local, a população próxima ou o ambiente, permitindo que os valores de risco quantificados sejam utilizados para decidir se tal risco é aceitável, de acordo com um critério de aceitação de risco, para o Risco Individual e para o Risco Social.

Esta avaliação, cuja carta síntese de resultados (original e traduzida) é apresentada no Anexo X, assentou na simulação de fuga de NH₃ durante o funcionamento da conduta, assumindo os seguintes pressupostos:

- O tempo de carregamento é considerado de 24 horas a cada 3 semanas. Antes do carregamento, está prevista uma fase de arrefecimento, com uma duração estimada de 21 horas; após o carregamento está prevista uma fase de deslocação, com uma duração estimada de 4,5 horas. A simulação do QRA foi feita considerando 49,5 horas de amoníaco líquido, sendo esta uma suposição mais conservadora.
- A conduta é enterrada na maioria do seu traçado, ficando só à superfície na fase final, junto ao ponto de carregamento do produto, no porto de Sines. Todos os ductos estão em pipe-in-pipe.
- Existem três tubagens: duas para o amoníaco líquido e uma para o amoníaco vapor, todas com 12" de diâmetro.

- As condições do processo são estimadas para cada secção do oleoduto. Na fase de arrefecimento nas tubagens de líquidos existirá uma condição de duas fases (amoníaco líquido e vapor), de forma conservadora assume-se a presença de líquido nas 3 fases. Na fase de deslocamento assume-se a presença de líquido em condições representativas durante toda a duração da fase. Conservadoramente, até ao isolamento da válvula, considera-se que a fuga pode, no máximo, derramar todo o caudal das bombas. O sucesso da interceção do pipeline é considerado em 30 segundos (interceção automática), interceção em 30 minutos em caso de falha do isolamento automático.

A descrição do projeto que serviu de base à simulação da AQR encontra-se em anexo à carta anteriormente referida.

A AQR apresenta resultados relativamente ao Risco Individual Específico de Localização (LSIR) e Risco Social.

O Risco Individual Específico de Localização (LSIR) é definido como a frequência anual com que um indivíduo, que permanece desprotegido durante 24 horas por dia e 365 dias por ano num local específico, é expectável que sofra danos fatais devido à exposição a perigos induzidos pela instalação de um determinado projeto.

A Figura 5.1 apresenta os resultados obtidos para o LSIR.



Figura 5.1 - Risco Individual Específico de Localização.

O critério para avaliação do Risco individual delimita 3 regiões de risco, a saber:

- Risco baixo (amplamente aceitável): $RI < 1 \times 10^{-6}/\text{ano}$;
- ALARP (tão baixo quanto razoavelmente praticável): $1 \times 10^{-6}/\text{ano} \leq RI \leq 1 \times 10^{-5}/\text{ano}$;
- Risco intolerável: $RI > 1 \times 10^{-5}/\text{ano}$.

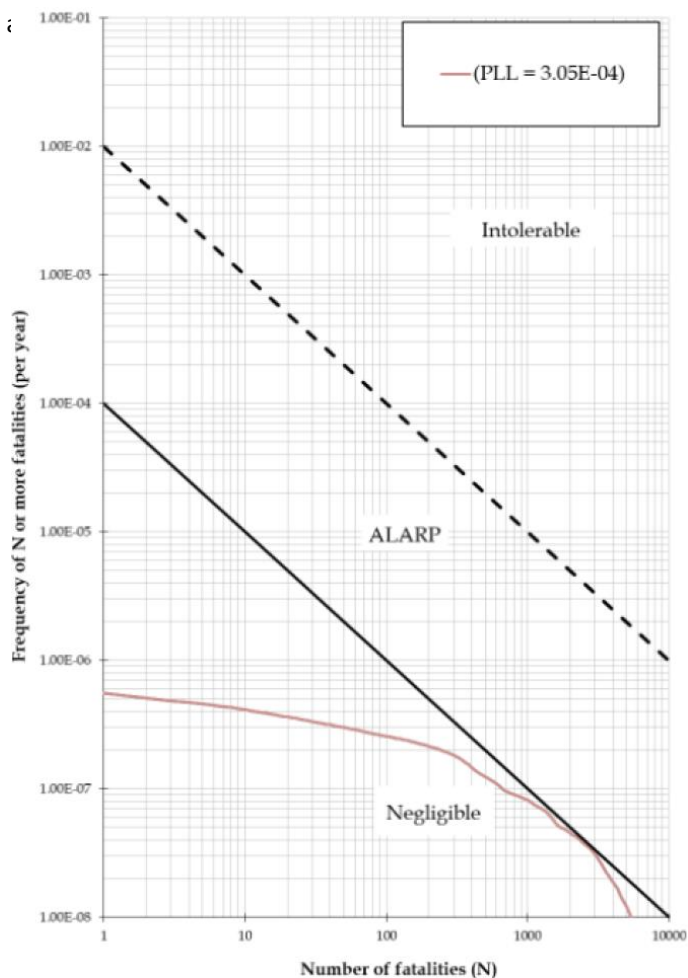
Face ao exposto verificamos que o risco é tolerável segundo os critérios acima descritos em toda a área da envolvente da conduta de amoníaco. Mais próximo do jetty e do ponto de ligação à conduta (na instalação industrial) os valores atingem a região ALARP, ainda assim, dentro do tolerável, mas em áreas muito restritas e com ocupação residual. Na área mais alargada (isolinha verde) os valores são bastante inferiores ao limite estabelecido para o risco baixo (amplamente aceitável).

O **risco social** é definido como a relação entre a frequência e o número de pessoas que sofrem um determinado nível de dano devido à concretização de perigos específicos. É geralmente considerado uma referência ao risco de morte e geralmente expresso em risco por ano.

Da mesma forma que para o risco individual, os critérios máximos toleráveis e amplamente aceitáveis são definidos como limites superior e inferior, onde entre estes níveis (denominados região ALARP) os riscos devem ser reduzidos sempre que possível.

Os critérios de risco social são mais criteriosos e, por isso, menos bem estabelecidos do que os de risco individual. O objetivo geral destes critérios é equilibrar o risco que uma instalação representa para os grupos populacionais com os benefícios que o grupo, ou a sociedade como um todo, recebe. Os critérios podem, portanto, variar de acordo com o tipo e o valor da instalação que está a ser avaliada (em que o valor não é necessariamente definido em termos monetários) e o tipo de população que pode ser afetada, bem como de acordo com o país e a autoridade reguladora.

De seguida :



do projeto.

Figura 5.2- Risco Individual Específico de Localização

Como se pode verificar, o risco social obtido nas simulações da QRA é negligenciável.

Da análise global apresentada, pode concluir-se que todos os cenários são classificados como Risco **Aceitável**, depois de aplicadas as medidas de prevenção e minimização definidas.

Estes resultados decorrem da baixa probabilidade de ocorrência dos eventos, ou, no caso em que as consequências podem ter maior impacto, da implementação de medidas de mitigação nas fases de projeto, construção, operação e manutenção dos ativos.

5.16 AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

5.16.1 OBJETIVOS DO ESTUDO

Reconhecendo a importância de investigar o desempenho ambiental e os contributos do Projeto face a outros processos de produção de amoníaco, o Proponente promoveu o desenvolvimento de um estudo de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

No contexto do EIA, o estudo de ACV pode contribuir para estender o âmbito da análise para uma perspetiva de ciclo de vida e a valorar aspetos como os impactes evitados. Esta metodologia de avaliação de impactes ambientais, enquadrada pelas normas ISO 14040:2006 e 14044:2006, consiste em quatro fases, interligadas entre si, conforme exposto na Figura seguinte.

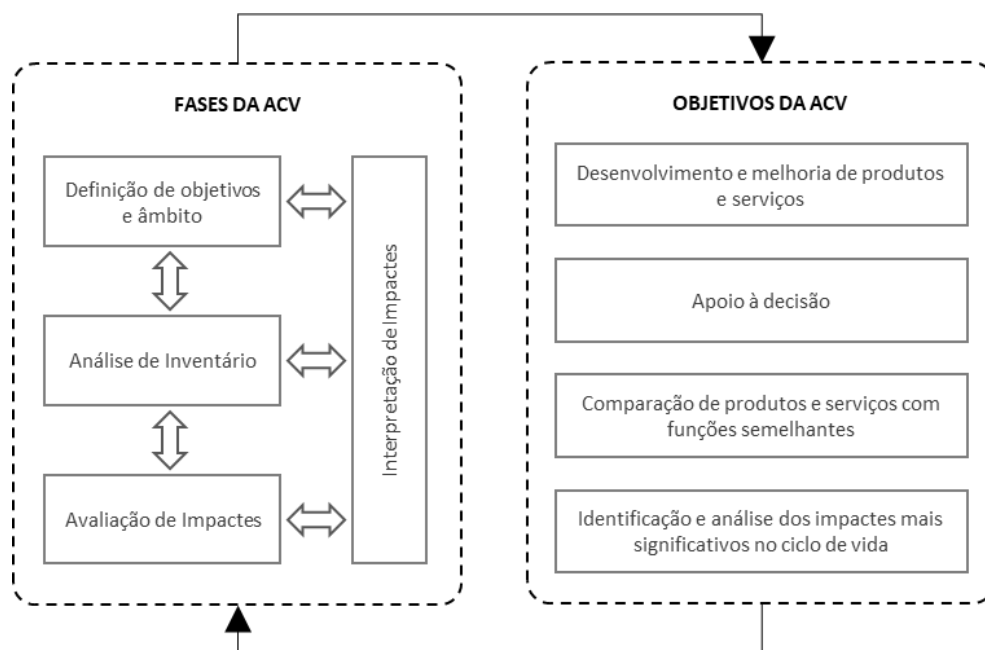


Figura 5.3 - Fases e objetivos da ACV e interação entre estas.

Os objetivos específicos do estudo são:

- Estimar e analisar comparativamente os impactes ambientais dos diferentes cenários de produção de amoníaco;
- Identificar os *hotspots* no processo produtivo do Projeto e analisar os parâmetros críticos que influenciam a viabilidade ambiental da sua fase de exploração, em alinhamento com os resultados do EIA.

O estudo completo de ACV, onde é apresentada a descrição detalhada da metodologia seguida, dos inventários de ciclo de vida e a análise e discussão dos resultados obtidos constitui o Anexo XIII ao EIA.

5.16.2 ÂMBITO DO ESTUDO

5.16.2.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS DE ANÁLISE

O Projeto consiste na produção de hidrogénio utilizando uma tecnologia de eletrólise da água e a produção de amoníaco através de um processo de *Haber-Bosch*. A futura unidade de produção de H₂ e NH₃ utilizará energia renovável, proveniente da rede elétrica de serviço público com recurso a contratos PPA com garantias de Origem GO-FER, para produzir hidrogénio verde e consequentemente amoníaco verde. No âmbito do estudo de ACV, importa estimar e analisar os impactes ambientais associados a este processo, procurando analisar o impacte da origem da eletricidade consumida no Processo. Pretende-se também compreender as mais-valias deste processo comparativamente à tecnologia convencional de produção de amoníaco. São assim analisados três cenários de produção de amoníaco:

- Com produção de hidrogénio através de *steam methane reforming* (SMR);
- Com produção de hidrogénio através da eletrólise de água. São considerados os seguintes perfis de consumo de eletricidade:
 - Mix de produção nacional de 2023 (ELEC_MIX);
 - 50% de origem fotovoltaica / 50% de origem eólica (ELEC_50/50).

5.16.2.2 UNIDADE FUNCIONAL

Em ACV, a comparação entre dois ou mais sistemas com a mesma função só pode ser realizada tendo em consideração a mesma unidade, que se denomina de unidade funcional. Esta serve como referência para o cálculo dos impactes ambientais e para a comparação dos vários sistemas em análise, permitindo referenciar os *inputs* e os *outputs* de um determinado processo.

No âmbito do presente estudo, define-se a unidade funcional como sendo uma tonelada de amoníaco, enquanto matéria-prima, à “porta da fábrica”.

5.16.2.3 FRONTEIRAS DO SISTEMA

A ACV apresenta um âmbito ‘*cradle-to-gate*’, isto é, tem em consideração todos os impactes associados ao processo de produção de amoníaco, incluindo a extração e fornecimento de matérias-primas e o tratamento de resíduos do processo industrial, até à “porta de fábrica”. Nesse sentido, são excluídas as fases de transporte e utilização do produto, permitindo assim a comparação com outras soluções tecnológicas.

Importa também definir os processos de *foreground* e *background*, cuja distinção é tipicamente associada ao nível de detalhe da modelação. Os primeiros são aqueles que estão sobre a influência direta do produtor ou do consumidor ou aquele em que este tem influência. Os segundos, por oposição, incluem aqueles que são operados como

parte do sistema, mas que não estão sob o controlo direto ou influência do produtor ou do seu utilizador (por exemplo, geração de eletricidade em Portugal).

Como resultado da análise desenvolvida, foram definidas as fronteiras dos cenários de análise, representadas na **Error! Reference source not found.** e na **Error! Reference source not found.**, onde é também apresentada a distinção entre os processos *background* e *foreground* a serem modelados, mais detalhados no capítulo seguinte.

Importa notar que cada cenário de produção de amoníaco é modelado de forma integrada, consolidando os processos de produção de hidrogénio, azoto e amoníaco.

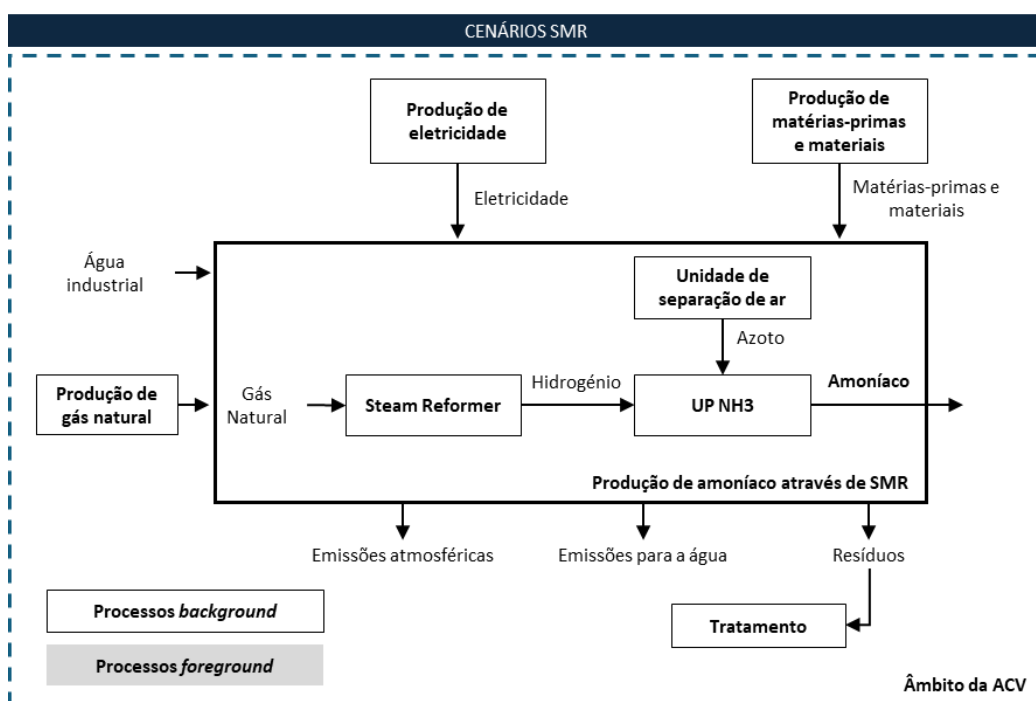


Figura 5.4 - Definição das fronteiras do sistema do cenário SMR

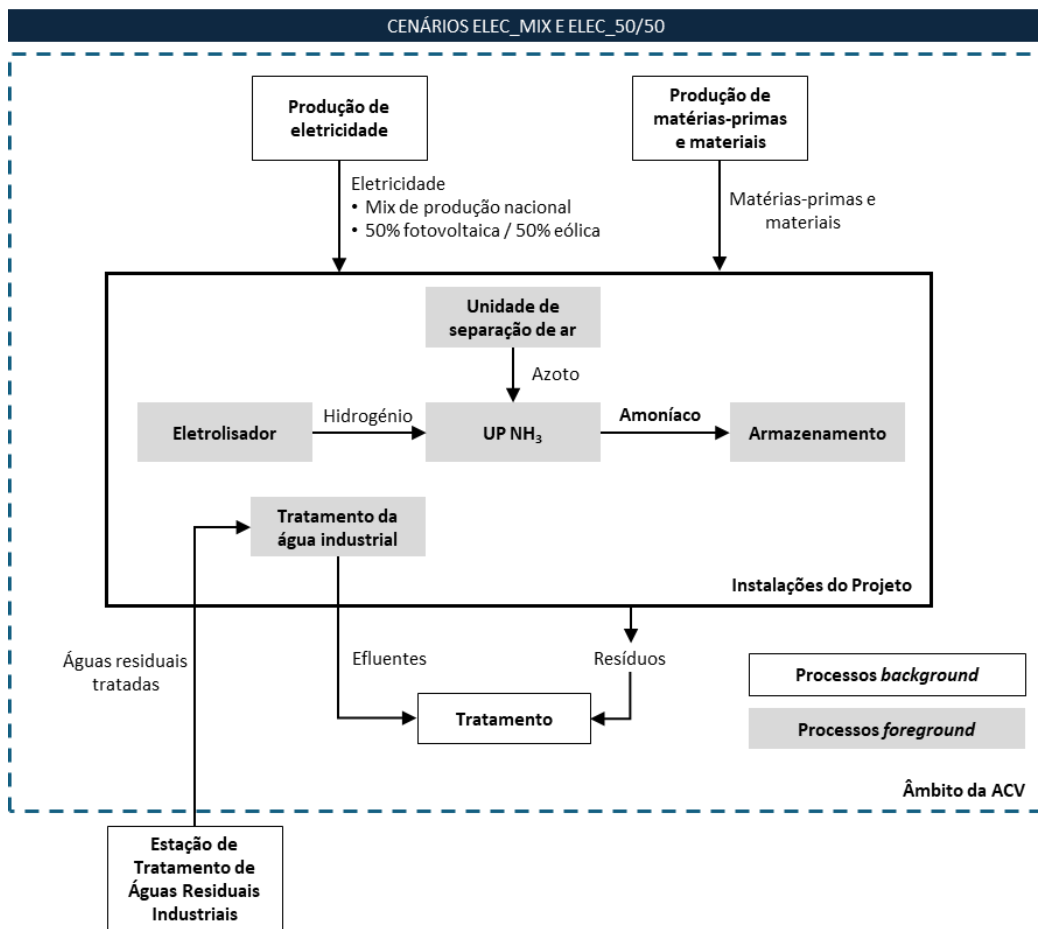


Figura 5.5 - Definição das fronteiras do sistema dos cenários ELEC_MIX e ELEC_50/50

5.16.2.4 REPRESENTATIVIDADE TECNOLÓGICA, GEOGRÁFICA E TEMPORAL

Dado o âmbito do estudo, e de forma a melhor articular o processo de recolha de dados para a construção do ICV, optou-se por utilizar dados de bases externas para a modelação dos processos de produção de matérias-primas, e de tratamento de resíduos, dada a complexidade da tarefa. Os processos a serem modelados com dados específicos de exploração do Projeto referem-se ao consumo de matérias-primas, água e energia, quantidade fabricada do produto em estudo, bem como produção de resíduos e águas residuais (**Error! Reference source not found.**).

Quadro 5.33 - Critérios de representatividade tecnológica e geográfica para o ICV

ETAPA	FOREGROUND	BACKGROUND
Produção e transporte de matérias-primas e materiais	Consumo de matérias-primas e materiais com base em dados quantitativos específicos da exploração do Projeto	Produção e transporte de matérias-primas e materiais com base em dados médios para a Europa

ETAPA	FOREGROUND	BACKGROUND
Processamento	• Processos no fabrico de H₂, N e NH₃ com base em dados específicos da exploração do Projeto (e.g. consumo de eletricidade)	• Produção de energia elétrica com base no perfil energético nacional de 2023 • Produção de gás natural e gasóleo com valores médios para a Europa • Tratamento de resíduos e águas residuais com base em dados médios para a Europa e Portugal
Construção e desmantelamento de infraestrutura	• -	• Construção e desmantelamento de instalação química média na Europa

5.16.2.5 METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA OS INVENTÁRIOS DE CICLO DE VIDA

A fase de inventário de ciclo de vida (ICV) exige a definição de opções metodológicas e de pressupostos, que deverão ser apresentadas e justificadas de forma clara para que seja possível o contraditório ou replicação da ACV. No presente estudo, foram definidos os seguintes pressupostos:

- **Modelo de Ciclo de Vida:** O modelo de ciclo de vida para o cálculo dos impactos ambientais diretos e indiretos associados à produção de amoníaco é do tipo “*attributional model*”, ou seja, o modelo de ciclo de vida é desenvolvido de acordo com os processos unitários existentes. Este tipo de modelação é utilizado quando se pretende determinar o impacto ambiental de um produto ou processo ou quando se pretende comparar os impactos de dois ou mais produtos com a mesma unidade funcional.
- **Representatividade tecnológica, geográfica e temporal:** Dado o âmbito do estudo, e de forma a melhor articular o processo de recolha de dados para a construção do ICV, optou-se por utilizar dados de bases de dados externas para a modelação dos processos de produção embalagens e de tratamento em fim de vida, dada a complexidade da tarefa. Um dos cuidados que foi necessário ter prendeu-se com a validação desses dados externos para perceber se cumprem os requisitos definidos no objetivo e âmbito deste estudo.

5.16.2.6 CRITÉRIOS DE CUT-OFF

No âmbito do presente estudo, não foram considerados critérios de *cut-off*. Para os processos dentro dos limites do sistema, todos os dados disponíveis de energia e fluxos de materiais foram incluídos na análise.

5.16.2.7 CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTES DO CICLO DE VIDA

De forma análoga ao ICV, também na fase de avaliação dos impactos de ciclo de vida (AICV) é necessário definir e apresentar os pressupostos de base e opções

metodológicas que permitem a replicação e contraditório. No presente estudo foram estabelecidos os seguintes pressupostos:

- **Software utilizado:** Para o desenvolvimento da ACV foi utilizado o programa SIMAPRO, versão 9.4.0.2.
- **Categorias de Impacte, Métodos e Outros Aspetos:** O âmbito da avaliação de impacte do ciclo de vida das embalagens consideradas inclui todas as categorias de impacte ambiental que são consideradas nos métodos de avaliação mais recentes, sendo que é dado ênfase particular às categorias de impacte geralmente mais associadas à produção e consumo de energia e de recursos materiais, e emissões de carbono. Tendo em consideração os objetivos do projeto, utilizou-se o método ReCiPe 2016 Midpoint (H) V1.07 / World (2010) H.

O método de avaliação de impactes ReCiPe é geralmente aceite em todo o mundo e avalia as principais categorias de impacte habitualmente reportadas e compreensíveis para os não especialistas, nomeadamente: alterações climáticas, depleção do ozono estratosférico, utilização da água, utilização do solo, escassez de recursos, toxicidade, entre outras.

5.16.3 ANÁLISE DE INVENTÁRIO DE CICLO DE VIDA

Esta fase da ACV envolve a identificação e quantificação dos *inputs* e *outputs*, através da recolha e cálculo de informação, relevantes para todo o ciclo de vida do objeto de estudo, tendo em consideração as fronteiras de sistema definidas.

Para a modelação do cenário SMR, recorreu-se ao processo da base de dados Ecoinvent - *Ammonia, anhydrous, liquid {RER w/o RU}| ammonia production, steam reforming, liquid | Cut-off, U*.

Para os cenários ELEC_MIX e ELEC_50/50, foram utilizados os dados de exploração do Projeto apresentados no presente Relatório para a modelação dos processos *foreground* (**Error! Reference source not found.**). Para a modelação dos processos *background*, foram utilizados os dados da base de dados Ecoinvent v3.8, que incluem impactes associados à infraestrutura (e.g. eletrolisador), como detalhado no Relatório Técnico no ANEXO XIII ao presente EIA (em termos de quantidades e fontes de informação).

De realçar que:

- Foram considerados todos os consumos de matérias-primas e materiais previstos no âmbito da produção de H2 e NH3 e do sistema de tratamento de águas.
- Os cenários ELEC_MIX e ELEC_50/50 diferenciam-se apenas no que respeita à origem da eletricidade consumida. No primeiro, foi considerado o perfil de geração de eletricidade em Portugal em 2023²⁰, enquanto no segundo, foi

²⁰ REN (2024). Data Hub – Balanço Energético (acumulado 2023). Disponível em <https://datahub.ren.pt/pt/eletricidade/balanco-mensal?date=2023-12-31>

considerado que 50% da eletricidade consumida era de origem fotovoltaica e 50% de origem eólica;

- Foi também considerado o consumo de gasóleo previsto em geradores e motobombas, assim como o consumo de gás natural a ser utilizado nas flares.
- Foram considerados os consumos de água potável e de água industrial no âmbito do Projeto.
- Foram modelados os fluxos de resíduos gerados no processo de produção de amoníaco e respetivo tratamento (Lamas, resíduos perigosos, resíduos urbanos). Importa destacar que não estão ainda previstos os destinos de tratamento dos diferentes fluxos de resíduos a serem gerados na exploração do Projeto, pelo que foram assumidos pressupostos para a modelação dos inventários de ciclo de vida.

5.16.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES DA PRODUÇÃO DE AMONÍACO

Neste capítulo são apresentados os resultados da Avaliação de Impactes do Ciclo de Vida cuja metodologia foi desenvolvida de acordo com o estabelecido na norma ISO 14040.

Foi utilizado o método ReCiPe Midpoint (H) na sua versão 1.07, de 2016, que permitiu a classificação e caracterização dos impactes dos três cenários de produção de amoníaco. O método fornece um conjunto de indicadores para diferentes categorias de impacto que refletem impactes potenciais (pressões) relacionados com emissões poluentes ou consumo de recursos. Destacam-se os impactes nas categorias 'Aquecimento Global', 'Escassez de Recursos Fósseis', 'Escassez de Recursos Minerais' e 'Consumo de Água', apresentadas na **Error! Reference source not found., Error! Reference source not found., Error! Reference source not found., e Error! Reference source not found.**, respetivamente.

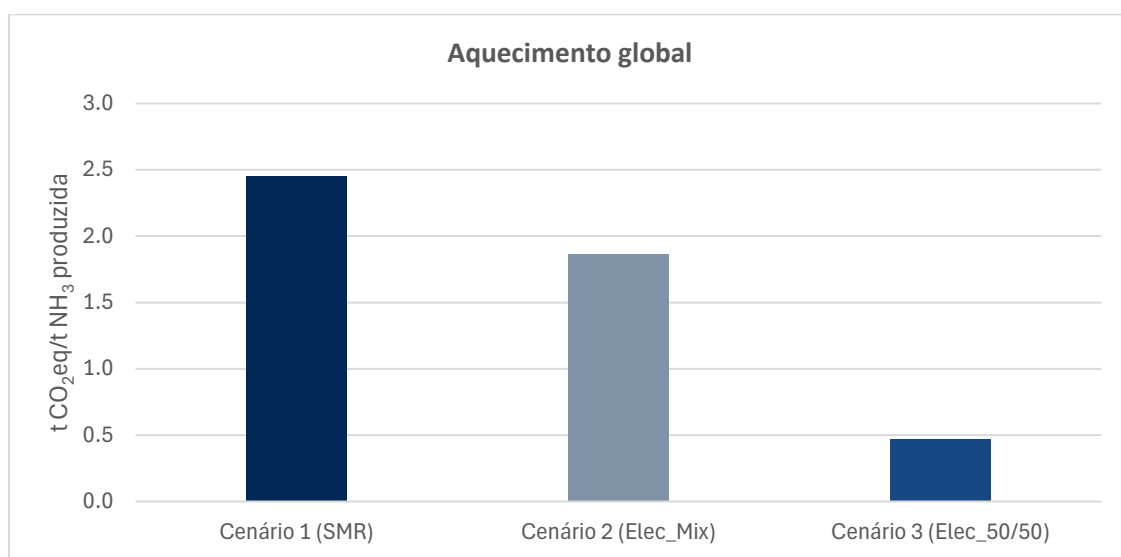


Figura 5.6 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria 'Aquecimento Global'

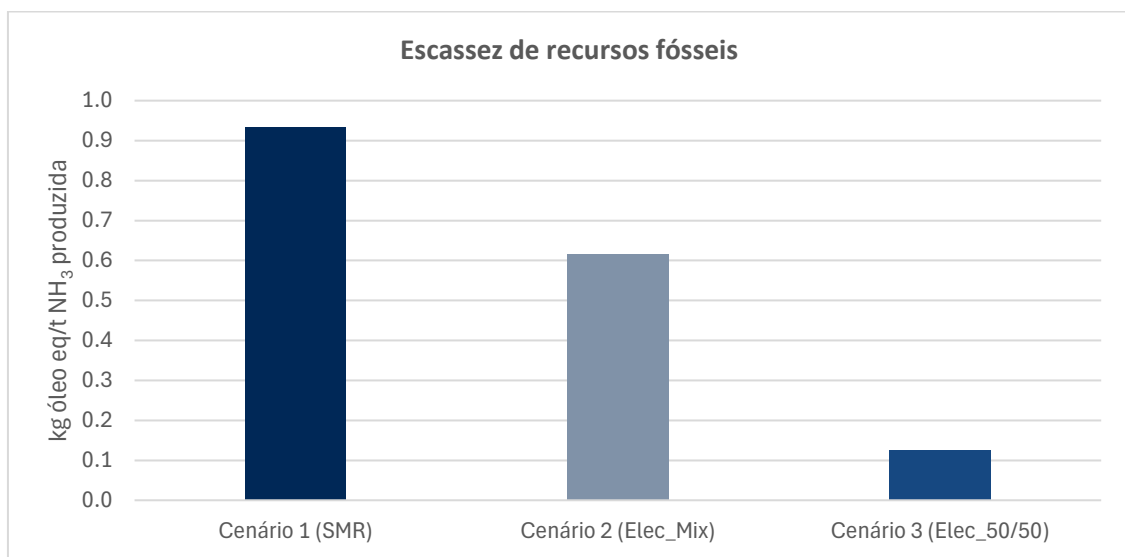


Figura 5.7 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria 'Escassez de Recursos Fósseis'

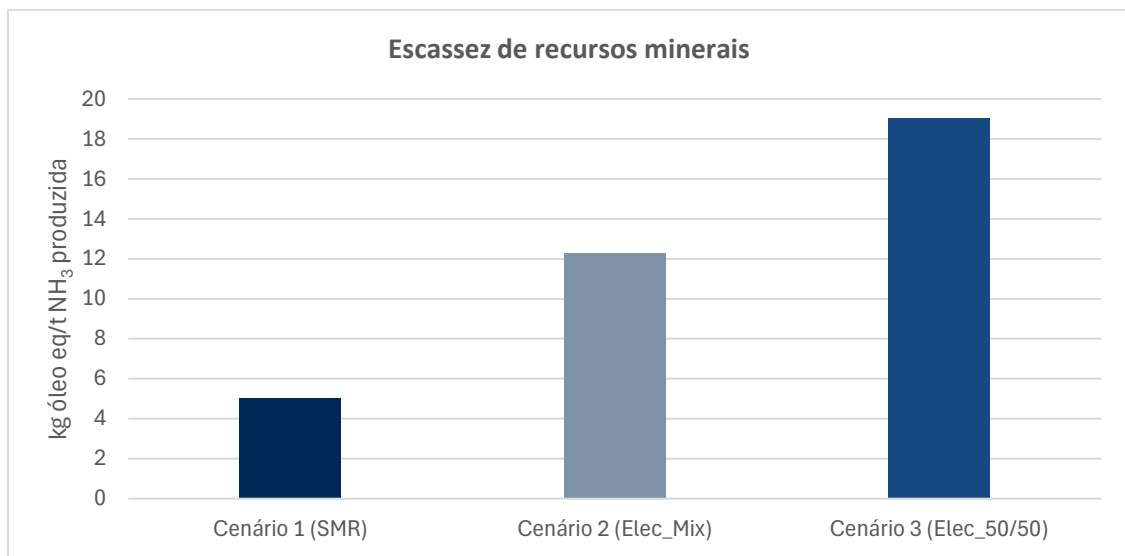


Figura 5.8 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria 'Escassez de Recursos Minerais'

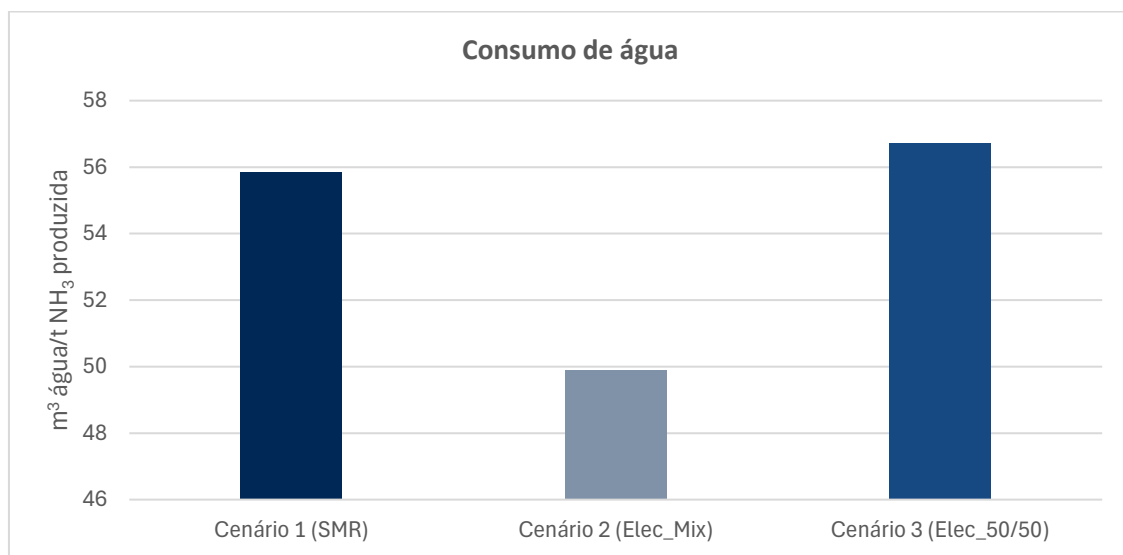


Figura 5.9 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria 'Consumo de Água'

Ao nível dos impactes na categoria de 'Aquecimento Global' é possível concluir que os impactes ambientais são significativamente reduzidos quando a produção ocorre por eletrólise alimentada exclusivamente por fontes de energia renovável, nomeadamente eólica e fotovoltaica. A produção por eletrólise utilizando o *mix* energético nacional apresenta impactes inferiores comparativamente ao método tradicional de SMR, assumindo o *mix* de produção de eletricidade nacional em 2023. Paralelamente, o consumo de recursos fósseis é maior no cenário SMR, pelo consumo de gás natural no *steam methane reformer*.

Os impactes mais significativos dos cenários ELEC_MIX e ELEC_50/50 na escassez de recursos minerais estão associados ao consumo de metais na produção de painéis fotovoltaicos, na produção de eletricidade, e no consumo de catalisadores, no processo de eletrólise.

No que respeita ao consumo de água, este é mais significativo no cenário ELEC_50/50, estando maioritariamente associado aos processos de produção de painéis fotovoltaicos.

Apresentam-se também os resultados da normalização dos impactes de ciclo de vida (resultados são normalizados num único indicador, neste caso, o impacte da atividade média de um cidadão europeu num ano) nas categorias de impacte indicadas (Figura 5.10 e Figura 5.11).

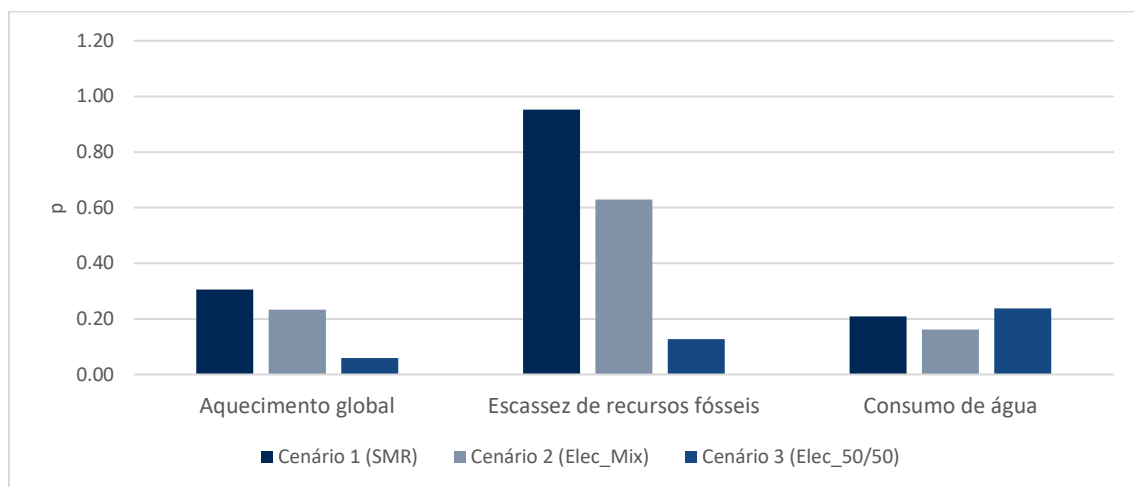


Figura 5.10 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco nas categorias de impacte ‘Aquecimento Global’, ‘Escassez de recursos fósseis’ e ‘Consumo de Água’ (normalização)

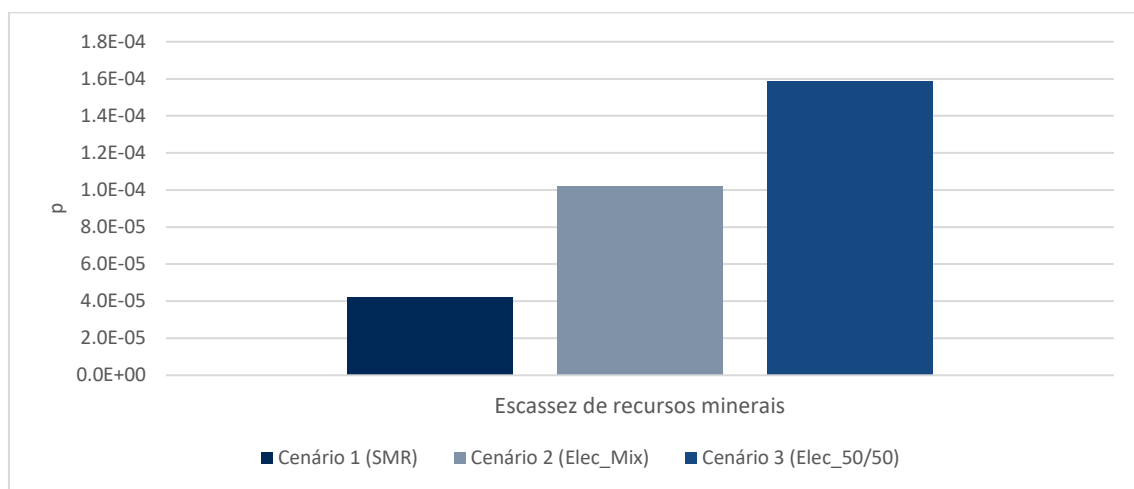


Figura 5.11 - Comparação dos impactes ambientais dos cenários de produção de amoníaco na categoria de impacte ‘Escassez de recursos minerais’ (normalização)

A utilização de energias renováveis é fundamental para atingir os objetivos de descarbonização. No entanto, verifica-se que existe um *trade-off* entre a produção de energia ‘verde’ e o consumo intensivo de recursos minerais, incluindo matérias-primas críticas. Este *trade-off* é comum na análise de tecnologias e processos associados à transição para a neutralidade carbónica e obrigam à adoção de estratégias de economia circular de forma a minimizar a necessidade de extração de matérias-primas através do prolongamento do tempo de vida e através da recuperação das matérias-primas críticas através da recolha e reciclagem dos equipamentos para as energias renováveis.

5.17 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

A consideração dos impactes cumulativos para a zona de intervenção, decorrentes da articulação com outros projetos preconizados para a zona em avaliação (projetados ou já existentes), tem em conta os impactes decorrentes da relação temporal de implementação e exploração dos mesmos bem como os efeitos cumulativos em algumas componentes ambientais. Conhecidas à data de elaboração do presente documento, foram tidas em consideração algumas infraestruturas já existentes nas imediações da área de estudo, bem como outras em fase de projeto ou licenciamento, conforme apresentado no DESENHO 25 do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**²¹.

No Quadro 5.34 apresenta-se uma síntese dos projetos existentes e previstos na envolvente próxima da área de estudo, bem como o seu enquadramento face ao projeto agora em avaliação, os quais poderão provocar impactes cumulativos aquando da instalação da nova infraestrutura.

Enquadrados o conjunto de projetos que se identificaram como passíveis de provocar impactes cumulativos, importa assinalar que o presente EIA distingue entre a avaliação de cumulatividade de impactes induzidos por projetos passados ou presentes e projetos previstos ou futuros, sendo a primeira abordagem efetuada de forma intrínseca na avaliação de impactes de cada especialidade, uma vez que esta tem necessariamente subjacente uma análise da influência do projeto em avaliação sobre uma situação de referência caracterizada e marcada pelos projetos passados e existentes passíveis de gerar impactes cumulativos, sem a qual esta estaria incompleta. No caso do efeito cumulativo a gerar por efeitos futuros, este é avaliado de forma individualizada na presente secção.

Todos os fatores considerados como possíveis causadores de impactes cumulativos (indústrias, infraestruturas lineares, parques solares, parques eólicos, entre outros) foram devidamente considerados e quantificados na análise.

²¹ No DESENHO 25 foram representadas infraestruturas e projetos tendo em conta a sua presença na área de estudo e a informação cedida pelas entidades (com limite geográfico restrito aos dados cedidos).

Quadro 5.34 - Quantificação dos impactes cumulativos num raio de influência de 10 km

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES E PROJETADAS QUE JUSTIFICAM A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS	ENQUADRAMENTO FACE À NOVA INFRAESTRUTURA A CONSTRUIR (PROJETO EM ANÁLISE)
EXISTENTES	
Infraestruturas da Rede de Transporte de Energia	Num raio de 10 km, as Linhas Elétricas da Rede Nacional de Transporte licenciadas existentes correspondem a: • LSN.ATS1 e LSN.ATS2, a sul da área dos lotes de H₂ e NH₃, no interior da área de estudo; • LSNG.SN a uma distância de aproximadamente 600 m da área de estudo do projeto; • LSN.PO a uma distância de aproximadamente 2,9 km da área de estudo do projeto; • LMP.SN, LSN.ES, LSN.OQ1, LSN.OQ2, LSN.PO2, LSN.SI, LCSN.SN1 e LCSN.SN2 a uma distância de aproximadamente 3,2 km da área de estudo do projeto; • LSN.PO3 a uma distância de aproximadamente 3,2 km da área de estudo do projeto; • LCSN.SN3 e LCSN.SN2 a uma distância de aproximadamente 3,3 km da área de estudo do projeto; • LFA.SN, LPGO.SN e LPM.SN2 a uma distância de aproximadamente 3,4 km da área de estudo do projeto. Num raio de 10 km, a Infraestrutura da Rede Nacional de Transporte licenciada existentes correspondem a: • Subestação de Sines a uma distância de aproximadamente 3,1 km da área de implantação do projeto.
Indústria Extrativa	• Areeiro da PGS a uma distância de aproximadamente 100 m da área dos lotes de H₂ e NH₃, no interior da área de estudo; • Pedreira de Monte de Chãos a uma distância de aproximadamente 4,0 km da área de estudo do projeto; • Covas a uma distância de aproximadamente 4,0 km da área de estudo do projeto; • Rocha de Cima a uma distância de aproximadamente 9,6 km da área de estudo do projeto; • Monte das Sesmarias a uma distância de aproximadamente 9,3 km da área de estudo do projeto; • Fornecos a uma distância de aproximadamente 9,7 km da área de estudo do projeto;
Indústrias	• EuroResinas a uma distância de aproximadamente 70 m da área dos lotes de H₂ e NH₃, no interior da área de estudo; • Metalsines a uma distância de aproximadamente 200 m da área de estudo do projeto; • Repsol a uma distância de aproximadamente 400 m da área de estudo do projeto; • Ibera a uma distância de aproximadamente 400 m da área de estudo do projeto; • Galp a uma distância de aproximadamente 1,1 km da área de estudo do projeto; • Enerfuel a uma distância de aproximadamente 450 m da área de estudo do projeto;

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES E PROJETADAS QUE JUSTIFICAM A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS	ENQUADRAMENTO FACE À NOVA INFRAESTRUTURA A CONSTRUIR (PROJETO EM ANÁLISE)
	• Polo Industrial de Sines a uma distância de aproximadamente 3,6 km da área de estudo do projeto; • Central Termoelétrica de Sines a uma distância de aproximadamente 4,9 km da área de estudo do projeto.
Projetos de produção de Energia - Centrais Solares Fotovoltaicas e Parques Eólicos	• Parque Eólico de Monte Chãos a uma distância de aproximadamente 2,9 km da área de estudo do projeto. • Parque Eólico de Morgavel a uma distância de aproximadamente 6,7 km da área de estudo do projeto; • Central Solar Fotovoltaica Morgavel a uma distância de aproximadamente 7,2 km da área de estudo do projeto.
PREVISTOS	
Infraestruturas da Rede de Transporte de Energia	• Linha Sines-Portimão 3 a 400 kV a uma distância de 4 km da área de estudo do projeto.
Infraestruturas da Rede de Transporte Rodoviário	• Beneficiação do IP8 entre Sines e a Variante à EN 120 e da ER 261-5 entre Sines e Santo André a uma distância de 2,1 km da área de estudo do projeto. • Expansão do Terminal de Contentores do Porto de Sines (TXXI) a uma distância de 5 km da área de estudo do projeto. • IP8 - Santiago do Cacém/Beja e IP2 - Variante Poente e Variante Nascente de Beja a uma distância de 7 km da área de estudo do projeto.
Indústria transformadora de metal, mineral, química e da borracha	• " Fábrica de PTA " Artenius Sines a uma distância de aproximadamente 500 m da área de estudo do projeto. • Alteração da Refinaria de Sines - Projeto HVO@Galp e GALPH₂Park – Estabelecimento de produção e armazenagem de hidrogénio verde de 100 MW de origem renovável a uma distância de aproximadamente 2,5 km da área de estudo do projeto. • Ampliação da Fábrica de Etileno do Complexo Petroquímico de Sines a uma distância de aproximadamente 400 m da área de estudo do projeto. • Expansão do Complexo Petroquímico REPSOL YPF a uma distância de aproximadamente 400 m da área de estudo do projeto. • Ampliação da Fábrica de Etileno para 570 kton a uma distância de aproximadamente 600 m da área de estudo do projeto. • Fábrica de Óleo de Ricino Hidrogenado e de Resinas Oleoquímicas a uma distância de aproximadamente 700 m da área de estudo do projeto. • Projetos de Conversão e Loteamento da Refinaria de Sines a uma distância de aproximadamente 2,8 km da área de estudo do projeto. • Unidade Industrial de Clinquer para a Fábrica de Cimento e Unidade Industrial de Moagem, Armazenamento e Expedição de Cimento a partir de Clinquer a uma distância de aproximadamente 4,7 km da área de estudo do projeto.
Eliminação e Valorização de Resíduos	• Aterro controlado de cinzas de fuel-óleo e outros resíduos característicos da produção termoelétrica a uma distância de aproximadamente 5,2 km da área de estudo do projeto.

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES E PROJETADAS QUE JUSTIFICAM A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS	ENQUADRAMENTO FACE À NOVA INFRAESTRUTURA A CONSTRUIR (PROJETO EM ANÁLISE)
Projetos de produção de Energia	• Central de Ciclo Combinado da Galp Power - Sines, São Torpes a uma distância de aproximadamente 4,5 km da área de estudo do projeto. • Central Termoelétrica de Sines - Projeto de Dessulfuração a uma distância de aproximadamente 5 km da área de estudo do projeto. • Terminal de Regaseificação de Gás Natural Liquefeito a uma distância de aproximadamente 6 km da área de estudo do projeto.
Infraestruturas de Recursos Hídricos	• Nova Conduta Adutora entre a ETA de Morgavel e o Reservatório de Monte Chãos a uma distância de aproximadamente 2,3 km da área de estudo do projeto.

Fonte da informação: DGEG, 2024; SNIAMB, 2024; REN S.A, 2023

5.17.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Relativamente aos impactes cumulativos do descritor Clima e Alterações Climáticas, tanto na fase de construção como na fase de exploração, estão previstos impactes cumulativos **negativos**, dado que a área de implantação do projeto, é uma área já bastante industrializada. Destacam-se os impactes cumulativos das duas unidades industriais na fase de exploração, uma vez que haverá aumento de emissões atmosféricas.

5.17.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Ao nível da Geologia e Geomorfologia, durante a fase de construção são esperados impactes **negativos**, no entanto, não se considera que estes, em conjunto com os projetos previstos venham a causar impactes Cumulativos.

Na fase de exploração, a laboração das duas unidades industriais e da condução de transporte de NH₃, não desencadeará impactes ao nível deste descritor. Em suma, não são espectáveis impactes cumulativos para a Geologia e Geomorfologia.

5.17.3 BIODIVERSIDADE

Na avaliação de impactes cumulativos teve-se em conta a existência de projetos potencialmente impactantes, num raio de 10km ao redor da área de implantação do projeto, nomeadamente unidades industriais, centrais fotovoltaicas e linhas elétricas.

De salientar que o projeto em análise se insere numa zona industrializada (ZILS de Sines), onde funcionam outro tipo de indústrias e, portanto, onde existem já fatores de perturbação para a fauna e flora.

Verifica-se que na envolvente das futuras Unidades Industriais existe, pelo menos, uma central fotovoltaica - central fotovoltaica de Morgavel - a cerca de 7,8 km a sul; e 2 parques eólicos, de Monte Chão e Morgavel, a cerca de 4 e 6km, respetivamente. Foi ainda identificada a existência de oito pedreiras, da subestação de Sines e diversas linhas elétricas.

O principal impacte cumulativo a ter em conta para a fauna será a perturbação causada pelas ações de construção e inerentes aos projetos em análise. De salientar, que estes projetos se inserem nas proximidades de uma área industrializada pelo que, a fauna aqui presente e/ou na envolvente já estará habituada a determinados fatores de perturbação. No entanto, preconizam-se impactes de natureza **negativa**, ocorrência **provável**, magnitude **reduzida**, **reversíveis**, de duração **temporária** e incidência **local**, podendo por isso ser classificados como **pouco significativos** (para as espécies sem estatuto de ameaça) ou **significativos** (caso sejam afetadas espécies ameaçadas).

Para a flora e vegetação os principais impactes cumulativos a ter em conta referem-se à destruição e degradação da vegetação devido aos trabalhos de construção. Estes serão de natureza negativa, ocorrência provável, magnitude reduzida, de duração temporária e incidência local, podendo ser classificados como pouco significativos.

5.17.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Em termos de Uso e Ocupação do solo, para a implantação do projeto, será necessário a desmatagem das áreas de floresta de pinheiro-bravo e eucalipto, que atualmente ocupam a área de estudo. Deste modo, a implantação dos projetos supracitados, dará origem a um impacte cumulativo negativo, uma vez que será necessário desmatar uma área maior de área florestal, superior àquela que seria necessário apenas com a construção da fábrica. Assim, a alteração da ocupação do solo dá-se entre o uso florestal e o uso industrial.

Todavia, apesar de isto se traduzir num impacte **negativo**, a sua magnitude e significância são **reduzidas**, tendo em conta que os projetos estarão inseridos numa área industrial existente (a ZILS). Isto é, o impacte é negativo, pois há um valor associado ao atual uso, mas é compensado pelo impacte positivo que advém construção e exploração dos projetos.

Na fase de exploração, não são esperados impactes cumulativos, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

5.17.5 SOLOS

Ao nível do Solo, a execução dos projetos previstos, nomeadamente aqueles que requerem a edificação de novas construções, poderão causar impactes cumulativos **negativos**, devido à perda do solo como recurso. No entanto, tendo em conta que a classe de solos afetada apresenta limitações quanto à suscetibilidade para utilização agrícola, este impacte cumulativo, apesar de **negativo**, entende-se como de **reduzida** magnitude e significância.

Na fase de exploração, os impactes cumulativos serão **negativos** e análogos aos sentidos na fase de construção, uma vez que a presença das infraestruturas perpetua a perda do solo como recurso.

5.17.6 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

O elevado consumo de água que será alocado a este projeto que se insere numa zona industrial com uma grande demanda em termos de volumes de água constitui o principal contributo do projeto para os impactes cumulativos sobre os recursos hídricos da região.

Este consumo de água caracteriza-se pelos seguintes valores: um consumo de água industrial estimado em 1.544.388 m³/ano; e uma necessidade de água para consumo humano estimado em 5.709 m³/ano.

Estes volumes de água representarão um acréscimo dos pedidos ao sistema abastecedor de água industrial da bacia do Sado (AsSA), pelo que constitui um impacte negativo do Projeto, na medida em que contribui para o aumento da pressão sobre os meios hídricos locais e sub-regionais. Este aumento de pressão insidirá principalmente sobre as massas de água utilizadas pela AdSA para o abastecimento: o Rio Sado para

água industrial e a massa de água subterrânea PTO34 Sines – Zona Norte para abastecimento de água para consumo humano.

Assim, prevêem-se impactes cumulativos do projeto em apreço com os outros projetos previstos para a zona de Sines, nomeadamente a construção da unidade industrial CALB, alvo de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. Em suma, é assumível um aumento da pressão quantitativa nas massas de água superficiais e subterrâneas da região, considerando-se que este é um impacte **negativo**, de ocorrência **provável**, de magnitude **moderada**, de duração **permanente** e incidência **regional** (ao nível da RH6) podendo ser classificados como **significativo**.

Este facto está a levar a AdSA a desenvolver novas soluções para as origens de água, além das atuais, tais como a reutilização e a dessalinização, o que contribuirá para diminuir a pressão sobre o meio hídrico e, assim, reduzir os impactes cumulativos sobre as massas de água atualmente em exploração pela AdSA.

5.17.7 AMBIENTE SONORO

Atualmente, a envolvente da área de intervenção é caracterizada pela atividade industrial da Zona Industrial e Logística de Sines e por campos cobertos por matos e floresta, sendo previsível que, no futuro, com os investimentos previstos para Sines, a ocupação prevalecente seja a industrial e logística, sem novos recetores sensíveis na proximidade.

Na envolvente próxima dos recetores sensíveis identificados não existem fontes de ruído com emissão de ruído significativa, para além do tráfego rodoviário e das linhas elétricas (LMAT) existentes, cuja emissão sonora já foi considerada na situação de referência, e apresenta pouca influência no ruído ambiente local, pelo que não se preveem impactes cumulativos significativos com estas atividades.

Com a concretização dos investimentos previstos para Sines é expectável que o ambiente sonoro na envolvente da Zona Industrial e Logística de Sines, a oeste do projeto e dos recetores, possa sofrer um ligeiro acréscimo, associado à maior profusão de novas fontes sonoras, comparativamente à situação atual.

No entanto dada a elevada distância dos recetores à ZIL e ao projeto em avaliação, a mais de 900 m deste, é expectável que junto dos recetores sensíveis existentes o aumento cumulativo dos níveis sonoros seja pouco significativo, compatível com os limites legais aplicáveis no âmbito do RGR, pelo que o impacte cumulativo deverá ser **negativo e pouco significativo**.

Na envolvente, do projeto MP2X está prevista a construção da unidade industrial CALB, alvo de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. De acordo com o respetivo estudo o impacte nos recetores sensíveis na envolvente é pouco significativo.

Tendo por base a informação de ambos os projetos, prospetiva-se que o ruído particular no recetor R1 seja LAeq = 43 dB(A) e no recetor R2 seja LAeq = 41 dB(A), pelo que o aumento cumulativo dos níveis sonoros será pouco significativo.

Neste contexto, prospetiva-se que o impacte cumulativo dos vários projetos previstos para a envolvente, seja compatível com os limites legais aplicáveis no âmbito do RGR, e que o impacte cumulativo deverá ser **negativo e pouco significativo**.

5.17.8 QUALIDADE DO AR

Ao nível da qualidade do ar, na fase de construção, apenas são previstos impactes cumulativos **negativos** caso os projetos de indústria transformadora de metal, mineral, química, de fabrico de baterias e de fabrico de borracha e os projetos de produção de energia iniciem a sua empreitada no mesmo período da unidade de produção de H₂ e NH₃. Os impactes cumulativos na qualidade do ar serão maiores do que os esperados se ao invés de apenas uma empreitada, existirem duas ou mais empreitadas em fase de construção.

Na fase de exploração, a laboração da unidade de produção de H₂ e NH₃ em conjunto com as indústrias extrativas existentes e os futuros projetos de indústria transformadora de metal, mineral, química e da borracha prevê impactes **negativos**, dado o aumento de emissões atmosféricas.

5.17.9 SOCIOECONOMIA

Ao nível da socioeconomia, os impactes cumulativos esperados durante a fase de construção serão essencialmente **positivos e muito significativos**, uma vez que a construção da Unidade de Produção de Hidrogénio e de amoníaco renovável poderá não só fomentar a procura de mão de obra local, tanto em Sines como nos concelhos vizinhos, mas também gerar benefícios na economia local, devido às necessidades de alojamento e alimentação para os trabalhadores deslocados e à utilização de fornecedores locais que poderão fornecer os materiais para a obra.

No entanto, ainda na fase de construção esperam-se também impactes cumulativos **negativos**, que podem ter maior ou menor significância, dependendo da época em que os projetos previstos iniciem a sua empreitada. Caso o início das obras coincida com a com o início da construção da fábrica de baterias da CALB, haverá uma diminuição das condições de habitabilidade, associada ao incremento dos níveis de ruído, de poeiras, à movimentação de veículos e maquinaria pesada, entre outros.

Na fase de exploração, os impactes cumulativos previstos serão também **positivos**, uma vez que os projetos previstos, cada um na sua vertente, trarão benefícios, não só a nível local, mas também regional e nacional.

O funcionamento da unidade industrial, que por si só já utilizará mão de obra local para a produção de hidrogénio e de amoníaco renováveis, aliado a um conjunto diversificado de projetos a funcionar na envolvente, será responsável pelo aumento da taxa de atividade da região, atraindo para este local trabalhadores com diferentes *backgrounds*, formações e especialidades, enriquecendo a região.

Não só ao nível dos trabalhadores, o funcionamento dos diferentes projetos poderá também incentivar a criação de empresas satélite, associadas a um variado número de

produtos e serviços essenciais ao funcionamento dos mesmos, levando assim a que seja gerada atividade económica e postos de trabalho, de forma indireta.

À semelhança da fase de construção, também nesta fase são esperados impactes cumulativos **negativos**, essencialmente gerados pelos projetos que envolvem a exportação de Produtos e Importação de matérias-primas, uma vez que esta necessidade implicará um aumento da circulação de camiões nesta área, o que pode provocar um aumento das dificuldades de circulação para os automobilistas que no dia-a-dia utilizam a rede viária envolvente, nomeadamente a A26, a A26-1 e o IP8.

Para além dos incómodos caudados pelo aumento do tráfego, a atração de trabalhadores para o município de Sines pode também causar um aumento da pressão imobiliária. Deste modo, a atração de novos residentes, sejam estes permanentes ou temporários, pode gerar um aumento da pressão imobiliária na região, constituindo assim um **impacte cumulativo negativo**, quando combinado com a contratação de trabalhadores de fora do município pelas empresas locais.

Importa ainda referir que a materialização dos projetos previstos implicará um aumento das necessidades energéticas do local, devido ao aumento do consumo energético, aumentando a pressão sobre o setor energético local e nacional.

5.17.10 SAÚDE HUMANA

Ao nível da saúde humana, na fase de construção, apenas são previstos impactes cumulativos **negativos** caso os projetos de indústria transformadora de metal, mineral, química e da borracha e os projetos de produção de energia iniciem a sua empreitada no mesmo período da unidade de produção de H₂ e NH₃.

Na fase de exploração, a laboração da unidade de produção de H₂ e NH₃ em conjunto com as indústrias e as indústrias extrativas existentes e os futuros projetos de indústria transformadora de metal, mineral, química e da borracha prevê impactes **negativos**, dado o aumento de emissões atmosféricas e alterações do ambiente sonoro. Contudo, dado o reduzido número de recetores sensíveis na zona, assim como a distância considerável da população à zona industrial, este impacte é considerado **pouco significativo**.

5.17.11 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO

Para a avaliação dos impactes cumulativos, foi tido em consideração a articulação do atual projeto, com outros projetos preconizados para a zona em avaliação (projetados ou já existentes), nomeadamente a LE de ligação.

A potencial afetação de ocorrências patrimoniais, em resultado da implementação dos projetos, é um fato a considerar, ocorrendo assim o desaparecimento/afetação de um maior número de sítios. Será, no entanto, de salientar, que o desenvolvimento, quer do projeto em avaliação, quer dos restantes projetos existentes na envolvente, têm sempre em consideração a salvaguarda das ocorrências patrimoniais conhecidas, havendo assim, uma adaptação de cada projeto, à realidade patrimonial existente.

Desta forma, grande parte dos potenciais impactes são reduzidos, através da referida adaptação, minimizando qualquer afetação direta. Por outro lado, caso a afetação seja inevitável, são ainda propostas medidas de minimização específicas, que permitem a sua salvaguarda pelo registo.

Por fim será de referir que os projetos a implementar, podem de alguma forma trazer oportunidades, no que respeita ao conhecimento do património da região, como seja a identificação de novos sítios arqueológicos; o desenvolvimento de novos projetos de investigação relacionados com os novos conhecimentos e a valorização e divulgação do património identificado, desde que, minimizando a afetação direta e respeitando as medidas de minimização/salvaguarda.

5.17.12 PAISAGEM

Os impactes cumulativos a nível da paisagem estão relacionados com a crescente artificialização da paisagem, com a afetação de áreas de valor cénico relevante e com sobreposição das bacias visuais dos elementos propostos com as infraestruturas existentes e previstas, uma vez que nestas áreas se verifica um aumento da intrusão visual pela presença de vários elementos exógenos.

Num raio de análise de sensivelmente 10 km, identificam-se inúmeros elementos suscetíveis de produzir impactes cumulativos no descritor Paisagem, confirmando a inserção do projeto numa área de vocação industrial, evidenciando-se: as duas plataformas industriais da ZILS a poente e sudoeste, o terminal portuário de Sines, a central termoelétrica (desativada), a subestação da REN e linhas elétricas associadas, a central fotovoltaica de Morgavel, os parque eólicos de Monte Chão e Morgavel (previsto) e algumas pedreiras dispersas na envolvente.

Considerando o contexto visual da paisagem e a análise dos impactes gerados pelo presente Projeto, e observando a distribuição dos elementos dissonantes na área de estudo, prevê-se um impacte cumulativo de magnitude elevada e muito significativo na envolvente direta da unidade industrial (sector central), local onde se concentram a maioria dos elementos exógenos referidos, de magnitude moderada e significativo na envolvente da conduta (quadrante sudoeste) e de reduzida magnitude e pouco significativo na restante área de influência considerada, tendo em conta a reduzida amplitude visual promovida pela predominância de povoamentos florestais na envolvente.

É importante referir que, embora se preveja um impacte cumulativo significativo nos sectores referidos, do ponto de vista da Paisagem considera-se mais favorável a introdução dos necessários elementos exógenos em áreas atualmente artificializadas e na proximidade de estruturas semelhantes/intrusões visuais negativas existentes ou previstas, minimizando e circunscrevendo ao máximo os elementos e áreas de carácter dissonante e artificial na paisagem.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos capítulos anteriores procedeu-se à caracterização do ambiente afetado pelos projetos e à identificação e avaliação dos impactes expectáveis decorrentes dos mesmos sobre esse ambiente. Partindo deste contexto, pretende-se, no presente capítulo, definir as medidas de mitigação ambiental necessárias, de modo a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos identificados, e potenciar os impactes positivos.

A definição destas medidas segue uma lógica de proporcionalidade em relação à importância dos impactes detetados. Assim, enquanto a resposta aos impactes pouco importantes pode constituir-se apenas em medidas de boas práticas ambientais, para os impactes de maior importância poderão ser necessárias medidas mais específicas.

Nesta sequência, é, primeiramente, proposto um conjunto de medidas de carácter transversal aos vários descritores ambientais analisados. Secundariamente, e sempre que considerado relevante são propostas medidas de carácter mais específico, tendo em conta os impactes identificados em cada domínio temático.

6.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL E/OU TRANSVERSAIS

6.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- Ger 1 Elaborar o Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGA), o qual deverá incluir todas as medidas de minimização elencadas neste EIA;
- Ger 2 O PGA deve incluir o planeamento da execução de todos os elementos das obras e a identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução e respetiva calendarização. As medidas apresentadas para a fase de construção da Unidade Industrial, bem como as medidas que vierem a decorrer do processo de AIA, devem ser incluídas nesse PGA, sempre que se verificar necessário, e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias. Deve ainda o Plano de Gestão Ambiental de Obra conter os seguintes planos:
 - Planta de Condicionantes à obra, incluindo todas as identificadas em sede de EIA;
 - Planta de Acessos e gestão de tráfego;
 - Plano de Gestão de Água e efluentes;
 - Plano de Gestão de Resíduos;
 - Plano de Intervenção Paisagística em Obra, que inclua o enquadramento e amenização paisagística dos impactes associados às

frentes de obra e áreas de trabalho, bem como a recuperação biofísica das áreas afetadas pela empreitada, quando aplicável;

- Plano de ações de formação e de sensibilização ambiental para o pessoal afeto à empreitada.

- Ger 3 Prever a realização dos trabalhos de forma a reduzir ao mínimo o período em que ocorram movimentos de terras, devendo esta fase decorrer de modo a minimizar a erosão dos solos;
- Ger 4 Restringir os trabalhos ao período diurno, exceto intervenções justificadas e pontuais.
- Ger 5 Divulgar o programa de execução da obra às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente, mediante comunicação às Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades;
- Ger 6 Informar as entidades previamente, sobre a construção e instalação do Projeto, as entidades utilizadoras da zona envolvente do mesmo, nomeadamente o SNBPC - Serviço Nacional de Bombeiros e Proteção Civil, outras entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do Projeto;
- Ger 7 Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações;
- Ger 8 Previamente ao início da obra devem ser promovidas ações de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra, de modo que estes sejam devidamente informados da conduta a ter durante o período em que a obra decorre e focadas nas atividades de obra suscetíveis de provocar impactes ambientais e medidas de minimização e boas práticas a assegurar no decurso dos trabalhos;
- Ger 9 O programa/plano de trabalhos deverá possuir um detalhe mínimo mensal. Este deve contemplar, entre outros, os seguintes aspetos:
- Prever a realização dos trabalhos de forma a reduzir ao mínimo o período em que ocorram movimentos de terras, devendo esta fase decorrer de modo a minimizar a erosão dos solos e o transporte sólido nas linhas de água;
 - Concentrar, em cada fase de obra preconizada, no espaço e no tempo a realização de todos os trabalhos de forma a evitar a sua dispersão pela envolvente, especialmente os que causem maior perturbação;
 - Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda a períodos de excecional afluência à área e/ou acessos utilizados em obra, como festividades municipais, eventos e espetáculos de programação previsível;

- Ger 10 Iniciar, nesta fase, a articulação com a CM Sines e de Santiago do Cacém na procura de terrenos que possam ser usados para construção de habitação para os trabalhadores;
- Ger 11 Garantir que o projeto possui sistemas de arrefecimento mistos, com recurso a outros fluídos que não a água, de forma a reduzir os consumos de água;
- Ger 12 Implementar no projeto a reutilização do vapor para geração de energia elétrica para consumo no próprio processo ((consumo eficiente de recursos e minimização de emissão de vapor).

6.2.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.2.2.1 IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DOS ESTALEIROS, PARQUES DE MATERIAIS, OUTRAS ÁREAS DE APOIO À FRENTE DE OBRA

- Ger 13 A área de estaleiro deverá ser vedada com barreiras de proteção e serem colocadas placas de aviso das regras de segurança a observar, bem como a duração das obras;
- Ger 14 O estaleiro, parques de materiais e maquinaria e outras áreas de apoio à obra (incluindo, quando necessário, áreas de empréstimo e /ou áreas de deposição de terras sobrantes) devem localizar-se em áreas já utilizadas para o mesmo fim, em áreas degradadas ou impermeabilizadas/de reduzido coberto vegetal ou áreas que futuramente ficarão afetadas a infraestruturas permanentes, privilegiando locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. Não devem ser ocupados os seguintes locais e deverão ser salvaguardadas o maior número de vertentes ambientais possíveis:
 - Áreas do domínio hídrico (afastamento de 10 m das margens de cursos de água principais e linhas de água não navegáveis);
 - Áreas inseridas no sistema nacional de áreas classificadas ou outras áreas com estatuto de proteção;
 - Áreas de Reserva Agrícola Nacional;
 - Outras áreas de habitats ou biótopos de espécies sensíveis e de espécies com relevância do ponto de vista da conservação, tanto florísticas como faunísticas;
 - Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
 - Proximidade de áreas urbanas/habitadas e/ou turísticas;
 - Zonas de proteção do património;
 - Áreas de elevado valor ecológico;

- Outras condicionantes, restrições de utilidade pública e servidões administrativas aplicáveis.
- Ger 15 O estaleiro, parques de materiais e maquinaria (quando não inseridos na área de estaleiro) e outras áreas de apoio à obra deslocalizadas (nomeadamente áreas de empréstimo e áreas de deposição de terras sobrantes), devem ser previstos para localizações o mais próximas possível das frentes de obra, sempre que seja viável (evitar sempre zonas condicionadas segundo), para minimizar impactes indiretos associados ao seu transporte;
- Ger 16 Balizar as zonas a serem intervencionadas ficando a circulação de veículos e máquinas limitados às zonas definidas;
- Ger 17 Sensibilizar e informar os trabalhadores sobre a importância da adoção de boas práticas ambientais e da importância da implementação das medidas minimizadoras identificadas, por forma a promover em obra uma conduta ambientalmente correta;
- Ger 18 Após a conclusão dos trabalhos de construção, as zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpas, com remoção do estaleiro e de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.

6.2.2.2 DESMATAÇÃO/DESFLORESTAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM DOS SOLOS

- Ger 19 Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação;
- Ger 20 A desmatção, limpeza e decapagem dos solos deve ser limitada à área estritamente necessária. Se viável, deverá optar-se por delimitar ou balizar estas áreas, de modo a ser evidente a desnecessária afetação das áreas adjacentes. Deve ser evitada a utilização de áreas não intervencionadas para áreas de apoio, mas, se tal não for possível, estas não deverão ser desmatadas.
- Ger 21 As áreas a intervir, mas nas quais não será necessária a movimentação de terras, deverão ser desmatadas através de corte raso (corta-matos) e rechega do material cortado.
- Ger 22 Caso venha a ocorrer alguma intervenção fora da área dos lotes, deve proceder-se assim que possível à reconstituição do coberto vegetal destas zonas.
- Ger 23 Decapar, remover e separar as terras vegetais com vista à sua utilização no projeto de integração paisagísticas. A decapagem deve ser efetuada em todas as zonas onde ocorram mobilizações do solo e de acordo com as características do solo;
- Ger 24 Limitar as ações de desmatção nos acessos a melhorar e/ou a construir, às áreas indispensáveis;

- Ger 25 Proteção das formações vegetais existentes na envolvente. Para a salvaguarda de exemplares arbóreos na envolvente direta das áreas de intervenção, estes deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa;
- Ger 26 As zonas selecionadas para desmatagem devem ser assinaladas com marcas visíveis (por exemplo, fitas coloridas), permitindo a identificação das áreas de intervenção em qualquer instante;
- Ger 27 A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes da desmatagem devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização sempre que não forem detetadas na proximidade espécies alóctones com conhecido comportamento invasor e risco ecológico, de forma a evitar a sua propagação. No caso de operações de recheia e destino de outros resíduos resultantes da exploração florestal, deve promover-se a articulação com o proprietário e acordadas as ações a tomar;
- Ger 28 O material lenhoso decorrente da desmatagem, que não seja estilhaçado, deve ser prontamente retirado do local, a fim de não constituir um foco/meio de propagação de fogo;
- Ger 29 Efetuar a desmatagem, desflorestação, corte ou decote de árvores com mecanismos adequados à retenção de eventuais faíscas, a fim de minimizar o risco de incêndio;
- Ger 30 Acompanhamento das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatagem e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos e com destaque para acessos e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas em fase de EIA. Este acompanhamento consiste na observação, por arqueólogo, das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatagem e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo. Os achados móveis colhidos no decurso da obra deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural. Se no decurso da obra surgirem novas realidades de interesse arqueológico, a sua ocorrência deverá ser comunicada à tutela e avaliadas as medidas a adotar para a sua salvaguarda *in situ* ou pelo registo.

6.2.2.3 ESCAVAÇÕES E MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

- Ger 31 Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas;
- Ger 32 Sempre que possível, planejar os trabalhos de forma a minimizar as movimentações de terras e a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido;

- Ger 33 A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade das frentes de obra;
- Ger 34 À medida que frentes de obra vão sendo finalizadas, deve iniciar-se a recuperação/integração paisagística de áreas com solo descoberto com a maior brevidade possível, de modo a prevenir a erosão, respeitando o faseamento de obra;
- Ger 35 Nos períodos de chuva, em função do tamanho do depósito, as terras vegetais deverão ser cobertas com material impermeável durante o armazenamento temporário.

6.2.2.4 CONSTRUÇÃO E REABILITAÇÃO DE ACESSOS

- Ger 36 Privilegiar o uso de caminhos (rodovias, caminhos municipais, caminhos rurais ou acessos/áreas de circulação de máquinas agrícolas) já existentes para aceder aos locais da obra;
- Ger 37 Limitar as ações de desmatção nos acessos a melhorar e/ou a construir, às áreas indispensáveis;
- Ger 38 Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade dos proprietários e populações;
- Ger 39 Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte de todos os utilizadores do local;
- Ger 40 Sinalizar os acessos definidos, devendo ser impedida a circulação de pessoas e maquinaria fora destes.

6.2.2.5 CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E FUNCIONAMENTO DE MAQUINARIA

- Ger 41 A movimentação indiscriminada de máquinas fora dos limites afetos/definidos para a empreitada não é permitida, apenas em casos excecionais;
- Ger 42 Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, prevenindo ou minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas);
- Ger 43 Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, o percurso deverá ser o mais curto possível, selecionando as zonas de menor densidade populacional e deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;

- Ger 44 Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;
- Ger 45 Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Ger 46 Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Ger 47 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído. As revisões e manutenção da maquinaria não deverão ser realizadas no local de trabalho, mas em oficinas próprias para o efeito;
- Ger 48 Garantir que as operações mais ruidosas se restringem ao período diurno (das 8h00 às 20h00) e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor. As atividades ruidosas só poderão ter lugar fora do período referido com a emissão de licença especial de ruído.

6.2.2.6 GESTÃO DE PRODUTOS, EFLUENTES E RESÍDUOS

- Ger 49 Definir e implementar um Plano de Gestão de Origens de Água e Efluentes, com descrição da forma como será assegurado o abastecimento de água à obra, assim como a drenagem, com definição de responsabilidades de gestão e a identificação das águas residuais passíveis de ser produzidas e sua gestão;
- Ger 50 Implementação de um adequado sistema de recolha e tratamento de águas residuais, o qual deverá ter em atenção as diferentes características dos efluentes gerados durante a fase de obra e atender aos seguintes pressupostos:
 - Os efluentes industriais serão descarregados na rede de saneamento pública;
 - Os efluentes domésticos serão descarregados na rede de saneamento pública;
 - Nas oficinas e locais onde exista armazenamento de produtos químicos e combustíveis, deverão ser implementados separadores de hidrocarbonetos.
- Ger 51 A zona de armazenamento de produtos perigosos e o parque de estacionamento de viaturas e maquinaria devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as

águas. Esta bacia de retenção deve estar igualmente equipada com um separador de hidrocarbonetos;

- Ger 52 Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos;
- Ger 53 Estabelecer um local de armazenamento adequado dos diversos tipos de resíduos, enquanto aguardam encaminhamento para destino final ou recolha por operador licenciado;
- Ger 54 Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor, dimensionando em número, tipo e capacidade os adequados equipamentos de recolha para os resíduos produzidos. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração;
- Ger 55 Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem;
- Ger 56 Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento;
- Ger 57 Os estaleiros e as diferentes frentes de obra deverão estar equipados com todos os materiais e meios necessários, previamente aprovados pelo Dono da Obra, que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames de substâncias poluentes;
- Ger 58 Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

6.2.3 FASE FINAL DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

- Ger 59 Proceder, após a conclusão dos trabalhos, à limpeza dos locais de estaleiro, parque de materiais e outras áreas afetadas pelas ações de obra, com reposição das condições existentes antes do início das obras;
- Ger 60 Efetuar a descompactação dos solos e áreas utilizadas temporariamente durante a obra de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal;
- Ger 61 Efetuar a recuperação de caminhos existentes que tenham sido utilizados para aceder aos locais em obra e que possam ter sido afetados;
- Ger 62 Efetuar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra;

- Ger 63 Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística das áreas degradadas, garantindo a utilização de espécies nativas, típicas da região, na recuperação das áreas intervencionadas, tendo por base o Plano de Intervenção Paisagística em Obra.

6.2.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Ger 64 Assegurar ações de manutenção periódica, com a frequência adequada ao tipo de infraestrutura/equipamento/área em causa;
- Ger 65 Assegurar a manutenção do Projeto de Integração Paisagística;
- Ger 66 Implementar as medidas de mitigação adequadas mediante os resultados do Programa de Monitorização proposto.
- Ger 67 Implementar um plano de gestão ambiental que permita a monitorização continuada das operações, a manutenção periódica dos equipamentos e um plano de resposta atempado e adequado.

6.2.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Ger 68 Desenvolver um estudo ambiental simplificado prévio às ações de desativação do projeto que inclua, em particular, um plano de gestão das ações de obra de desativação a seguir;
- Ger 69 Desenvolver e aplicar um plano de recuperação paisagística para a zona da fábrica, adaptado ao uso futuro a dar à área. Devem ser eliminadas todas as estruturas, e deve ser reposta a fisiografia prévia, com retirada das plataformas de aterro/lajes de soleira, caboucos, apoios, remobilização dos solos através da sua descompactação e escarificação. Nas áreas a recuperar deverão ser utilizadas apenas espécies de flora autóctones, nomeadamente aquelas elencadas no presente estudo, caso não se verifique o retorno ao uso pré-existente –florestal.

6.3 MEDIDAS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

6.3.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.3.1.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.1.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- CAC 1 Implementar um plano de gestão de eficiência energética em fase de obra, que passe pela seleção de equipamentos eficientes, com motores de combustão em conformidade com o regulamento *stage* IV ou *stage* V, ou que usem combustíveis alternativos, dentro daquilo que serão as opções de mercado existentes à data;
- CAC 2 Implementar um plano de gestão de eficiência energética, que passe pela seleção de equipamentos eficientes, dentro daquilo que serão as opções de mercado existentes à data, uso eficiente da iluminação, dimensionar adequadamente os equipamentos, colocar variadores de velocidade e de corrente, entre outras ações.

6.3.1.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- CAC 3 Manter, durante a fase de exploração, o plano de gestão de eficiência energética, que passe pela seleção de equipamentos eficientes, dentro daquilo que serão as opções de mercado existentes à data;
- CAC 4 Promover o investimento em equipamentos que recorram a energias renováveis na unidade de produção, de modo a contribuir para uma estratégia de descarbonização, não só na Unidade, mas também na região de Sines.

6.3.1.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- CAC 5 Promover a economia circular através do prolongamento do ciclo de vida dos materiais desmantelados, ao nível da recuperação dos mesmos para integração noutros projetos, ou, em alternativa, através do encaminhamento dos mesmos para valorização energética.

6.3.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

6.3.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.2.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- GEO 1 Assegurar adequadas intervenções construtivas de acordo com os estudos geológico-geotécnicos;
- GEO 2 As terras resultantes de escavação (869.962 m³) deverão ser devidamente acondicionadas para que possam ser reutilizadas em aterros e/ou coberturas, minimizando o recurso a manchas de empréstimo, bem como a necessidade e condução a depósito dos materiais excedentários (esta medida já está prevista no projeto, sendo o balanço de terras bastante equilibrado);
- GEO 3 Considerando que se está na presença substratos geológicos arenosos, pouco consolidados, deverão ser tomadas as medidas necessárias para a estabilização de frentes de escavação a fim de minimizar acidentes de obra;
- GEO 4 Os trabalhos de escavação deverão ser executados, preferencialmente, em épocas de estiagem a fim de diminuir possibilidades de aluimentos, erosão e transporte de materiais sólidos;
- GEO 5 Garantir o máximo aproveitamento dos materiais escavados, através da sua incorporação nos aterros da própria obra, sempre que as características geotécnicas sejam compatíveis;
- GEO 6 Deposição dos materiais sobrantes (23.801 m³) em locais próprios e nas devidas condições de estabilidade geotécnica. Deve ser dada preferência a locais próximos do projeto, para evitar deslocamentos significativos.

6.3.2.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.2.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.3 BIODIVERSIDADE

6.3.3.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- BIO 1 Sempre que possível, evitar a execução de trabalhos que causem maior perturbação (nomeadamente a desmatção e escavação) entre abril e junho, período de reprodução da maioria das aves;
- BIO 2 Sempre que se afigurar possível a salvaguarda de exemplares arbóreos existentes no interior da área de intervenção, estes deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que

abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa. As árvores na proximidade da área de intervenção deverão ser, no mínimo, identificadas com cintas de modo a não serem afetadas pelas movimentações de máquinas e viaturas ou outras ações no decorrer da obra;

- BIO 3 Localizar o estaleiro em área de baixo valor ecológico, preferencialmente em zonas que já irão ser intervencionadas pelo projeto.

6.3.3.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- BIO 4 Minimizar tanto quanto possível a afetação do habitat 2260 identificado na área de implantação da Unidade de Produção NH₃;
- BIO 5 Minimizar tanto quanto possível a afetação das áreas de povoamento de sobreiro, no caso da construção da conduta de NH₃ na zona externa à esteira já existente;
- BIO 6 Para os indivíduos de sobreiro a abater para instalação das infraestruturas do projeto, deve ser solicitada o respetivo pedido de abate à entidade competente. Deverá ainda ser compensada a área de povoamento de sobreiro a afetar pela implantação do projeto, num rácio de 1,25, de acordo com o estipulado pelo Decreto-Lei nº169/2011, de 25 de maio (medida a detalhar no Plano de Compensação). Esta operação (abate de espécies e medidas de compensação) é da responsabilidade da AICEP, proprietária dos terrenos onde se irão instalar as unidades industriais;
- BIO 7 Evitar a afetação de indivíduos de sobreiros e habitats fora da área de intervenção, identificando-os e balizando-os, num raio de 30m da obra;
- BIO 8 Definição e implementação de um plano de controlo e gestão de espécies exóticas invasoras;
- BIO 9 Os locais com presença de espécies invasoras deverão ser balizados e a sua retirada deverá ser realizada antes da desmatção geral sendo o material vegetal e camada de terra vegetal retirados para local adequado (aterro);
- BIO 10 Em caso de ser necessário utilizar terras de empréstimo, deverá ser dada atenção especial à sua origem, por forma a que as mesmas não alterem a ecologia local e introduzam plantas invasoras;

6.3.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- BIO 11 As ações relativas à manutenção da vegetação deverão restringir-se às áreas na qual esta é estritamente necessária;

6.3.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

BIO 12 Garantir a utilização de espécies nativas, típicas da região, na recuperação das áreas intervencionadas, tendo por base o elenco florístico apresentado no presente estudo.

6.3.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

6.3.4.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.4.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

UOS 1 Deverá ser removida a camada superficial dos solos (terra vegetal) na área a intervencionar para posterior reabilitação das áreas que não irão ser ocupadas em permanência na fase de exploração do projeto, de modo a permitir, caso venha a haver essa intenção, que sejam retomados os usos originais.

6.3.4.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.4.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.5 SOLOS

6.3.5.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

SO 1 Desmatção e gestão da erosão – estabelecer um plano de controlo da erosão antes de qualquer perturbação importante do solo e mantê-lo até ser estabelecida uma proteção permanente. A eficácia das medidas de controlo da erosão do solo será regularmente inspecionada e incluirá os seguintes princípios:

- Controlo da desmatção para garantir que a área desmatada seja a mínima possível. Os locais dentro da área do projeto não perturbados pelas atividades de construção serão mantidos no seu estado atual. Apenas as áreas aprovadas para a atividade de construção serão limpas de vegetação e solo superficial. A perturbação do solo será minimizada de forma a limitar fonte de material erodível;

- Faseamento do processo de desmatção para garantir que o solo fique a descoberto durante o mínimo de tempo possível. As superfícies expostas serão cobertas com solo superficial e replantadas ou semeadas de novo na primeira oportunidade possível;
- Restabelecimento da vegetação das áreas que não serão ocupadas em permanência o mais rapidamente possível.

SO 2 Estabelecer um plano de gestão de materiais para minimizar ou prevenir impactes em caso de derrames ou fugas acidentais de materiais perigosos devido ao manuseamento e armazenamento, para todas as fases de projeto.

6.3.5.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Com o objetivo de minimizar os impactes negativos no que respeita à contaminação dos solos durante a construção do projeto, recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

- SO 3 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização dos riscos de contaminação dos solos;
- SO 4 Implementar o plano de gestão de materiais, para minimizar ou prevenir impactes em caso de derrames ou fugas acidentais de materiais perigosos devido ao manuseamento e armazenamento;
- SO 5 Implementação de uma correta gestão dos resíduos, óleos e combustíveis e águas residuais produzidas e utilizadas no estaleiro, através da sua recolha e condução a destino final apropriado.

Por sua vez, nas ações de desmatção e movimentação de terras, deverá considerar-se o seguinte:

- SO 6 Remoção prévia do solo arável das áreas sujeitas a escavação, implementação de estaleiros e áreas de depósito temporário de terras, e consequente armazenamento em pargas para posterior reutilização na recuperação de áreas afetadas pela obra e na integração paisagística do projeto;
- SO 7 Executar os trabalhos de escavações e movimentação de terras em períodos selecionados de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido;

- SO 8 Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção);
- SO 9 Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito;

Para mitigar os impactos nos solos, deverão igualmente ser consideradas as seguintes medidas:

- SO 10 Medidas de gestão de terras sobrantes – Deverá ser desenvolvido um plano de gestão de terras sobrantes que incluirá, mas não se limitará a:
- O solo arável e os materiais de baixa qualidade serão devidamente removidos, armazenados e preservados para reabilitação ou reutilização sempre que possível. As terras sobrantes serão testadas para garantir a ausência de contaminação antes da eliminação;
 - Gestão de pilhas de armazenamento, incluindo proteção contra intempéries, limitação das alturas das pilhas e proteção contra a erosão;
 - Todos os locais temporários de eliminação de terras sobrantes devem ser projetados de forma a permitir a triagem e a classificação dos materiais e a remoção do excesso de água através de filtração;
 - As terras sobrantes são separadas dos outros resíduos produzidos. A camada superior do solo é separada do subsolo e coberta para evitar emissões de poeira e vento;
 - Separação da terra vegetal a retirar das áreas de obra para assegurar a reabilitação das áreas intervencionadas, seja nas escavações, seja na recuperação da área do estaleiro e outras usadas no apoio às obras (a terra vegetal deverá ser levada a depósito provisório situado na vizinhança da obra para posterior utilização no tratamento paisagístico a promover).
- SO 11 Após a conclusão da obra, proceder-se à reposição das condições iniciais das áreas afetadas que não serão ocupadas em permanência, nomeadamente todas aquelas que foram sujeitas a terraplenagens, escavação ou aterro, áreas de circulação de máquinas, zonas de empréstimos e depósitos, caso existam, de acordo com o tratamento paisagístico preconizado;
- SO 12 Num prazo de 3 anos do início de exploração do projeto deverá proceder-se à sementeira de todas as zonas de solos a descoberto afetadas pela construção, e que não irão ser ocupadas em permanência na fase de exploração do projeto, com espécies adequadas ao tipo de revestimento da zona envolvente (de acordo com o tratamento paisagístico preconizado);

- SO 13 Adicionalmente, recomenda-se que as intervenções a efetuar no terreno durante a construção, nomeadamente, a abertura de acessos, a movimentação de pessoas e de maquinaria, sejam confinadas às zonas estritamente necessárias de modo a permitir preservar, ao máximo, as características originais dos terrenos que não serão ocupados em permanência.

6.3.5.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- SO 14 Adoção de práticas de manutenção dos espaços exteriores, designadamente a limpeza regular dos espaços verdes, a adoção de boas práticas relacionadas com o uso de fertilizantes e pesticidas (caso venham a ser usados, dependendo das práticas de manutenção adotadas) o que, juntamente com outras operações de manutenção, como a varredura, permitirão a minimização da carga de poluentes nas águas de drenagem pluviais;
- SO 15 Durante a fase de exploração dever-se-á também estabelecer um programa de limpeza periódico dos órgãos de drenagem, diminuindo os efeitos negativos do eventual assoreamento dos drenos e restantes constituintes do sistema de drenagem da plataforma.

6.3.5.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.6 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

6.3.6.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- RH 1 A localização das Unidades de Produção e conduta de transporte de NH₃ deverão compatibilizar as respetivas intervenções com o Domínio Público Hídrico (DPH) das linhas de água, assim como o afastamento de áreas inundáveis;
- RH 2 No caso da Conduta de Transporte de NH₃, dado que irá interseccionar uma linha de água (já intervencionada) e respetivo DPH, deverá proceder-se ao pedido de Título de Utilização de Recursos Hídricos à entidade competente, ARH Alentejo.

6.3.6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- RH 3 As intervenções/atividades de obra na proximidade da linha de água devem ser efetuadas de modo que não se verifique a deposição de materiais no meio hídrico. De forma a evitar o assoreamento da linha de água, deverá prever-se a colocação de barreiras de retenção de sólidos na zona de

interação entre a frente de obra e a linha de água, assim como privilegiar a colocação temporária dos excedentes de terras cavadas em locais de depósito adequados, distantes das linhas de água;

- RH 4 Os trabalhos de escavação devem, preferencialmente, ser executados na época de estio, para diminuir a possibilidade de interseção com os níveis freáticos e a potencialidade de ocorrência de fenómenos de erosão e transporte de sólidos e outras substâncias poluentes associadas às ações de obra;
- RH 5 As atividades de obra deverão ser executadas de forma controlada e deverá evitar-se a ocorrência de derrames de materiais poluentes, como óleos, lubrificantes, tintas e diluentes, entre outros;
- RH 6 Implementação de procedimentos de gestão ambiental no que respeita à armazenagem e manipulação de produtos, combustíveis e resíduos, designadamente de óleos, lubrificantes e terras contaminadas. A armazenagem de combustível, óleos lubrificantes, óleos usados, solventes, detergentes, etc. no estaleiro, em reservatório próprio para o efeito, deverá ser efetuada numa área dedicada, devidamente impermeabilizada e dispondo de contenção secundária. Neste contexto, deverá ser prevista a implementação de um plano de emergência para situações de ocorrência de derrames acidentais;
- RH 7 As áreas destinadas às oficinas e parque de máquinas deverão ser impermeabilizadas. Os locais destinados ao abastecimento de combustível e armazenamento temporário de óleos e combustíveis devem ser também impermeabilizados, instalados em locais planos e preferencialmente cobertos;
- RH 8 Na ocorrência de derrames e fugas durante a fase de construção, deverão ser recolhidos os resíduos e óleos e dispô-los adequadamente, para posterior encaminhamento para operadores licenciados;
- RH 9 Deverá ser dado especial cuidado aos escoamentos associados à ocorrência de derrames de obra;
- RH 10 Deverão ser asseguradas as condições adequadas de implantação, gestão e recuperação do estaleiro, incluindo os sistemas de saneamento básico e gestão de resíduos, além de um sistema de tratamento dos efluentes líquidos produzidos nos estaleiros e infraestruturas de apoio à obra;
- RH 11 Não são admitidas descargas de resíduos e materiais contaminantes nos solos e/ou linhas de água;
- RH 12 Nas atividades de escavação, inerentes à implantação da UPH₂ e UPNH₃ e infraestruturas conexas, deve retirar-se o mínimo possível de material geológico, a fim de minimizar a interferência na matriz do aquífero local;
- RH 13 No planeamento dos espaços exteriores, contíguos à UPH₂ e UPNH₃, devem ser contempladas áreas ajardinadas ou revestidas com materiais permeáveis, de forma diminuir o mais possível as superfícies impermeabilizadas;

6.3.6.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- RH 14 Implementação de um procedimento no âmbito do plano de emergência que estabeleça as ações a implementar em situações de ocorrência de derrames acidentais;
- RH 15 Implementação de procedimentos de gestão ambiental no que respeita à armazenagem e manipulação de produtos, combustíveis e resíduos, designadamente de óleos, lubrificantes e terras contaminadas. A armazenagem de combustível, óleos lubrificantes, óleos usados, solventes, detergentes, etc. no estaleiro, em reservatório próprio para o efeito, deverá ser efetuada numa área dedicada, devidamente impermeabilizada e dispondo de contenção secundária
- RH 16 Adoção de práticas de manutenção dos espaços exteriores, designadamente a limpeza regular dos espaços verdes, a adoção de boas práticas relacionadas com o uso de fertilizantes e pesticidas (caso se aplique), o que, juntamente com outras operações de manutenção, como a varredura, permitirão a minimização da carga de poluentes nas águas de drenagem pluviais;
- RH 17 Implementar medidas de eficiência hídrica, incluindo, entre outras, o recurso a ApR assim que esta seja disponibilizada pela AdSA;
- RH 18 Maximizar a utilização de água residual tratada no processo de eletrólise;
- RH 19 Recorrer preferencialmente a processos de arrefecimento a ar em detrimento a água.

6.3.6.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- RH 20 Implementação de um procedimento no âmbito do plano de emergência que estabeleça as ações a implementar em situações de ocorrência de derrames acidentais;
- RH 21 Implementação de procedimentos de gestão ambiental no que respeita à armazenagem e manipulação de produtos, combustíveis e resíduos, designadamente de óleos, lubrificantes e terras contaminadas. A armazenagem de combustível, óleos lubrificantes, óleos usados, solventes, detergentes, etc. no estaleiro, em reservatório próprio para o efeito, deverá ser efetuada numa área dedicada, devidamente impermeabilizada e dispondo de contenção secundária;
- RH 22 Utilização se necessário de barreiras temporárias de sedimentos para recolha dos sólidos arrastados pelas águas pluviais.

6.3.7 AMBIENTE SONORO

6.3.7.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- AS 1 Seleção de local de implantação do estaleiro o mais afastado possível dos recetores sensíveis existentes, com vista à prevenção de incomodidade. Caso seja necessário recorrer à produção de betão na obra, a localização desta instalação deve ser, também, escolhida de forma a ficar o mais afastada possível dos recetores sensíveis;
- AS 2 Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;

6.3.7.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Não sendo previsível a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis a atividades ruidosas temporárias (artigo 14º e 15º do RGR), nem a ocorrência de impactes significativos, apresenta-se como desnecessária a definição de qualquer medida de minimização de ruído específica, devendo ser consideradas as medidas estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente no documento Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, de onde se destacam as seguintes medidas no âmbito do ambiente sonoro:

- AS 3 Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno (das 8h00 às 20h00) e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor. As atividades ruidosas só poderão ter lugar fora do período referido com a emissão de licença especial de ruído;
- AS 4 As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios com sensibilidade ao ruído;
- AS 5 Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- AS 6 Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- AS 7 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar.

6.3.7.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Para a fase de exploração, considera-se que são necessárias Medidas de Minimização de Ruído, quando se prevê a ultrapassagem os valores limite de exposição (artigo 11.º do RGR) ou do critério de incomodidade (artigo 13.º do RGR).

Dado que não se prevê a ultrapassagem dos limites legais em vigor, nem a ocorrência de impactes significativos, junto dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do projeto, apresenta-se como desnecessária a definição de qualquer medida de minimização de ruído específica para esta fase.

6.3.7.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

AS 8 Seleção de local de implantação do estaleiro o mais afastados possível dos recetores sensíveis existentes, com vista à prevenção de incomodidade.

6.3.8 QUALIDADE DO AR

6.3.8.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

QAr 1 Seleção do local de implantação do estaleiro o mais afastado possível das zonas habitadas. Devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e aberturas de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões associadas a este tipo de infraestrutura;

6.3.8.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

QAr 2 Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;

QAr 3 Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;

QAr 4 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas;

QAr 5 Humedecimento periódico das vias de circulação de maquinaria pesada, da instalação das áreas de desaterro/terraplanagem junto a barreiras naturais e a montante dos ventos dominantes face a potenciais recetores;

QAr 6 Antes de saírem para as vias públicas, as rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras.

- QAr 7 Recorrer a métodos de construção com uso de máquinas com baixo nível de emissões de gases poluentes, de modo a reduzir a poluição existente na envolvente da obra;
- QAr 8 Garantir a rega das estradas de acesso não asfaltadas à área de estudo em períodos secos, de forma a controlar a emissão de material particulado;
- QAr 9 Conferir especiais cuidados nas operações de carga, de descarga, de deposição e transporte de materiais de construção e de materiais residuais da obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, nomeadamente com o acondicionamento controlado durante a carga, a adoção de menores alturas de queda durante a descarga, a cobertura e a humedificação durante o transporte e a deposição na área afeta à obra.

6.3.8.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- QAr 10 Garantir uma eficiência nos equipamentos e tecnologias usadas, através de um plano de manutenção preventiva;
- QAr 11 Promover a utilização do transporte coletivo em detrimento do transporte individualizado, no sentido de reduzir o número de veículos rodoviários em circulação;
- QAr 12 Promover a atualização da frota para veículos menos poluentes (Euro 5 e Euro 6) e a introdução de veículos elétricos.

6.3.8.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

No caso de ocorrerem ações de desmantelamento, aplicam-se as medidas que foram elencadas para a fase de construção.

6.3.9 SOCIOECONOMIA

6.3.9.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.9.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- SE 1 As populações das áreas envolventes às obras deverão ser previamente informadas (por ex.: através de boletins e folhetos distribuídos na residência e na sede da Junta de Freguesia), sobre o objetivo, natureza, localização e duração prevista das obras;
- SE 2 Sempre que possível deve ser dada preferência à utilização de mão de obra local, por forma a reduzir os níveis de desemprego local e permitir uma

maior aceitação dos transtornos relacionados com esta fase, por parte da população afetada;

- SE 3 Apesar da inexistência de recetores sensíveis nas proximidades do projeto, deverá ser evitado, sempre que possível, as atividades mais ruidosas no período noturno, devendo os trabalhos ser concentrados durante o período diurno;
- SE 4 As vias de comunicação utilizadas na fase de construção do projeto deverão ser reparadas sempre que se identifique degradação das suas características diretamente associada a esta fase do projeto;
- SE 5 A utilização da rede viária pelos veículos pesados afetos à obra, deverá limitar-se, sempre que possível aos horários “mortos”, ou seja, às horas de menos tráfego, assim como às vias de menor volume de tráfego;
- SE 6 Dever-se-á restringir o número de vias e de acessos a serem utilizados pelos veículos e máquinas afetos às obras, no intuito de reduzir a degradação de terrenos e pavimentos, bem como os constrangimentos à circulação local;
- SE 7 Por forma a evitar condicionamentos à circulação rodoviária, deverá ser limitado ao mínimo, tanto quanto possível, a interferência, quer física quer temporal, com a estrutura viária;
- SE 8 As vias rodoviárias com restrições de tráfego deverão estar sinalizadas, antes do início das obras propriamente ditas, de forma a informarem os utentes da via de todas as restrições e cuidados a ter quando aí circularem, designadamente no que se refere a velocidades máximas permitidas e outras alterações que ocorrerão no período de duração da fase de construção;
- SE 9 Durante os trabalhos deverá humedecer-se os locais onde poderão ocorrer maiores emissões de poeiras;
- SE 10 Os resíduos gerados durante a obra deverão ser acondicionados, transportados e depositados adequadamente.

6.3.9.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- SE 11 Deverá ser dada preferência à mão-de-obra disponível primeiramente no concelho de Sines e posteriormente nas zonas adjacentes, de modo a reduzir a taxa de desemprego existente nesta região;
- SE 12 Sempre que possível, as ações de manutenção, fornecimento de materiais, bens e/ou outros serviços deverão ser contratados a empresas da região. A

utilização de serviços regionais estimulará a criação de empresas satélite e a promoção indireta de emprego;

SE 13 Com o intuito de minimizar os prejuízos impostos aos automobilistas das redes viárias próximas à unidade industrial (A26 e IP8) pelo tráfego de camiões, estes deverão circular em número reduzido nos períodos de pico de trânsito, bem como, evitar percursos que envolvam a passagem pelo interior dos núcleos urbanos;

SE 14 Os equipamentos e veículos utilizados na fase de exploração deverão ser alvo de manutenções regulares, de modo a serem mantidas as normais condições de funcionamento e assegurada a minimização das emissões de ruído. A manutenção regular minimizará os impactes negativos decorrentes do funcionamento do empreendimento em apreço, associados à incomodidade das populações que habitam nas proximidades.

Tendo em conta que a atração de novos residentes pode gerar um aumento da pressão imobiliária no município de Sines e envolventes, com vista à minimização destes impactes, propõe-se a seguinte medida:

SE 15 Efetuar uma pesquisa com agentes imobiliários locais para verificar a existência de terrenos com loteamentos aprovados nas cidades próximas, nomeadamente Sines, Vila Nova de Santo André e Santiago do Cacém. Esta pesquisa visa identificar possíveis áreas para o desenvolvimento de novos bairros destinados aos trabalhadores, dentro do prazo de construção da unidade industrial (medida já parcialmente implementada).

6.3.9.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.10 SAÚDE HUMANA

6.3.10.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

SH 1 Seleção do local de implantação do estaleiro o mais afastado possível dos recetores sensíveis existentes, prevenindo qualquer alteração nos níveis sonoros e qualidade do ar local e, consequentemente, a afetação da saúde humana.

6.3.10.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

SH 2 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação

- dos solos e das águas, de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído, garantindo deste modo a não afetação da saúde humana;
- SH 3 Garantir a correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos, bem como o destino final adequado de todos os resíduos gerados, de forma a diminuir o risco de proliferação de vetores;
- SH 4 Cumprimento das medidas de minimização dos descritores ambiente sonoro e qualidade do ar.

6.3.10.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.10.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- SH 5 Garantir a gestão adequada de resíduos perigosos e não perigosos e uma correta manutenção do espaço de depósito de resíduos, para evitar que ocorra a proliferação de vetores transmissores de doenças;
- SH 6 Cumprimento das medidas de minimização dos descritores ruído e qualidade do ar.

6.3.11 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO

6.3.11.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- Pat. 1 Solicitar à tutela autorização para trabalhos arqueológicos de acompanhamento;
- Pat 2 Realizar trabalhos de prospeção arqueológica de todas as áreas com reduzida visibilidade do solo, em fase prévia ao início da construção, ou de todas as áreas não contempladas no projeto de execução.

6.3.11.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Pat 3 Salvar interdição, da circulação de veículos relacionado com a obra, no troço do Caminho de Santiago – Via Atlântica (OP5), localizado junto do projeto;
- Pat 4 Realizar o acompanhamento arqueológico, permanente, na fase de desmatção e decapagem superficial do terreno e de todas as etapas de construção que consistam na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento e aterro), com afetação no solo e subsolo. Nas áreas sob a responsabilidade da AICEP esse acompanhamento deve ser assegurado pela AICEP;
- Pat 5 Os trabalhos de acompanhamento arqueológico devem ser desenvolvidos, de acordo com o número de frentes, por um arqueólogo ou uma equipa

devidamente credenciada para o efeito pela tutela, e com experiência comprovada em trabalhos semelhantes;

- Pat 6 Assegurar que a descoberta de quaisquer vestígios arqueológicos nas áreas de intervenção obriga à suspensão imediata dos trabalhos no local e à sua comunicação ao órgão competente da tutela e demais autoridades, em conformidade com as disposições legais em vigor. A afetação irreversível de vestígios arqueológicos implica trabalhos arqueológicos e de conservação complementares.

6.3.11.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Não são consideradas medidas de mitigação específicas. Devem, no entanto, ser considerados os resultados da fase de construção, que pode determinar a adoção de outras medidas específicas.

6.3.11.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Não são consideradas medidas de mitigação específicas. Devem, no entanto, ser considerados os resultados da fase de construção, que pode determinar a adoção de outras medidas específicas.

6.3.12 PAISAGEM

6.3.12.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- Pai 1 Os edifícios deverão adotar cores neutras e não brilhantes, de preferência com volumetria e revestimento semelhantes à tipologia de construções da zona;
- Pai 2 Nas áreas sujeitas a alteração da topografia natural (plataformas, acessos, etc.) as pendentes adotadas não devem exceder a razão 1/3 (v/h) e devem estabelecer uma concordância harmoniosa com o terreno natural na envolvente. Todas as áreas deverão ser estabilizadas e revestidas com vegetação no âmbito do Projeto de Integração Paisagística;
- Pai 3 Elaborar um Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI) que recupere a paisagem degradada pelo decorrer da obra e integre, na medida do possível, os novos elementos introduzidos. Preconiza-se, no mínimo, a limpeza, descompactação e colocação de uma camada de terra vegetal, preferencialmente obtida por decapagem. Esta terra constitui um banco de sementes da vegetação pré-existente, contribuindo para a regeneração natural da vegetação degradada pelo decorrer da obra;
- Pai 4 Elaborar um Projeto de Integração Paisagística (PIP) que integre e enquadre a unidade industrial e a dissimule dos observadores na envolvente,

recorrendo essencialmente à utilização de vegetação autóctone presente nas formações locais;

6.3.12.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Pai 7 Minimizar o período de obra de modo que o distúrbio e perturbação visual tenham a menor duração possível. Em particular, minimizar, tanto quanto possível, o prazo que medeia a realização da desmatção e recuperação paisagística/recuperação das condições pré-existentes das áreas afetadas à obra;
- Pai 8 As ações de desmatção, decapagem, limpeza e movimentações de terras devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra. Se viável, deverá optar-se por delimitar ou balizar estas áreas, de modo a ser evidente a desnecessária afetação das áreas adjacentes. Deve ser evitada a utilização de áreas não intervencionadas para áreas de apoio, mas, se tal não for possível, estas não deverão ser desmatadas. As áreas a intervir, mas nas quais não será necessária a movimentação de terras, deverão ser desmatadas através de corte raso (corta-matos) e recarga do material cortado.
- Pai 9 Sempre que a salvaguarda de exemplares arbóreos existentes no interior da área de intervenção se afigurar possível, estes deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa. As árvores na proximidade da área de intervenção, que possam ser acidentalmente afetadas, deverão ser, no mínimo, identificadas com cintas de modo a não serem afetadas pelas movimentações de máquinas e viaturas ou outras ações no decorrer da obra;
- Pai 10 Caso sejam detetadas espécies alóctones invasoras identificadas no Anexo II do Decreto-Lei nº92/2019 de 10 de julho de 2019 na área de intervenção, deverá proceder-se à sua erradicação através de metodologias adequadas e por pessoal especializado neste tipo de intervenção;
- Pai 11 Implementar o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas;

6.3.12.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Pai 14 Assegurar a manutenção das eventuais formações vegetais implementadas no âmbito das ações de recuperação paisagística.

6.3.12.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Pai 15 Eliminação de todas as estruturas e limpeza de todos os materiais e resíduos, quer na área de intervenção quer noutras zonas onde se verifique a acumulação indevida; a modelação do terreno, eliminando todas as

plataformas criadas para implantação das estruturas, e a mobilização dos solos, promovendo a sua descompactação

6.3.13 ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES

6.3.13.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.13.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.13.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.13.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Nada a assinalar.

7 AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

O presente capítulo pretende aglutinar e apresentar com clareza a avaliação global qualitativa dos impactes ambientais do projeto, resultado das análises anteriormente efetuadas – identificação e caracterização de impactes por áreas temáticas, recomendação das respetivas de minimização e potenciação e impactes residuais resultantes.

De forma a facilitar a consulta e permitir a rápida visualização de impactes, esta avaliação é apresentada sob a forma de uma matriz-síntese, cujo formato permite a apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura dos dados e a diferenciação por cores dos impactes residuais como destaque final da avaliação global:

- Eixo vertical – descritores estudados e respetivos impactes identificados;
- Eixo horizontal – avaliação de impactes por cada um dos critérios de avaliação pré-definidos.

	Impacte negativo pouco significativo		Impacte positivo pouco significativo
	Impacte negativo significativo		Impacte positivo significativo
	Impacte negativo muito significativo		Impacte positivo muito significativo

Embora a matriz permita uma visualização rápida da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactes identificados, não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos setoriais do relatório síntese.

Salienta-se que os resultados expostos na matriz em termos de significância contemplam já as possibilidades de minimização dos impactes identificados, correspondendo assim, grosso modo, ao significado residual dos impactes ambientais do projeto. No entanto, deve ressaltar-se que o procedimento de avaliação de impactes residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade. Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um fator adicional de complexidade. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram fazer, essencialmente, um balanço aproximado do projeto em termos do significado dos impactes residuais.

Uma vez que se pretende uma avaliação global focada nos impactes residuais, isto é, após implementação de medidas, importa focar essa análise abrangente e única sob a perspetiva dos impactes muito significativos e significativos identificados antes de minimização, sendo estes os decisivos para a decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto.

Quadro 7.1 – Matriz-síntese de impactes residuais

ÁREA TEMÁTICA	IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES										IMPACTE RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Biodiversidade	Destruição da vegetação por instalação da Unidade de Produção NH3 e pipeline	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Spl	M	S	M	S
	Destruição de espécimenes de flora por instalação da Unidade de Produção H2	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Spl	R	S	R	S
	Destruição de espécimenes de flora por instalação da UPNH3 e pipeline	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Spl	M	MS	M	MS
Socioeconomia	Utilização de Mão de Obra Local	+	Dir	Reg	C	T	Rev	I	Spl	M	S	M	S
	Atração de Trabalhadores para o local de obra	+	Dir	Reg	C	T	Rev	I	Spl	S	S	S	S
EXPLORAÇÃO													
Socioeconomia	Promoção de emprego (Utilização de Mão de obra local)	+	Dir	Reg	C	P	Irrev	LP	Spl	E	S	E	S
	Aumento da pressão imobiliária	-	Dir	Reg	P	P	Irrev	I	Spl	E	S	E	S
DESATIVAÇÃO													
Biodiversidade	Plano de Recuperação Paisagística	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	Spl	M	S	M	S
Socioeconomia	Cessar da Atividade (Produção de Hidrogénio verde e Amoniáco Verde)	-	Dir	Nac	C	P	Irrev	I	Spl	E	MS	E	MS

Notas:

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFR]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]

Significância: Não significativo [NS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]

Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

A matriz evidencia que, embora se identifiquem efeitos desfavoráveis significativos, e com relevância à escala local, verificam-se vários efeitos positivos em contraponto.

Em termos de impactes residuais, apenas no descritor biodiversidade e socioeconomia subsistem efeitos negativos significativos, em relação ao descritor da biodiversidade, estes impactes devem-se à destruição da vegetação por instalação da Unidade Industrial na fase de construção. No descritor da socioeconomia os impactes estão associados ao cessar da atividade de produção de hidrogénio verde e amoníaco verde na fase de desativação da Unidade Industrial.

Importa, contudo, referir que, no descritor da biodiversidade e socioeconomia subsistem também efeitos positivos significativos, como é o caso do Plano de recuperação paisagística, na fase de desativação da Unidade Industrial, e no descritor da socioeconomia, na fase de construção, à utilização de mão-de-obra local e à atração de trabalhadores para o local da obra. Na fase de exploração há ainda um efeito positivo significativo ligado à promoção de emprego, através da utilização de mão-de-obra local.

Os demais impactes negativos, classificados genericamente como pouco significativos a sem significância (e como tal não evidenciados nesta tabela), são mitigáveis com o conjunto de medidas de minimização identificadas no capítulo 6 no decurso da normal gestão e mitigação ambiental em ambiente de obra, destacando-se ainda os planos de monitorização propostos, nomeadamente, no âmbito da biodiversidade, o Plano de Monitorização da Flora e Vegetação e Plano de Monitorização de Avifauna e no ambiente sonoro o Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro.

Reforça-se que a implementação das medidas preconizadas, as quais serão asseguradas através da implementação de um Plano de Gestão Ambiental, é decisiva para conter os demais impactes negativos identificados como pouco significativos a sem significância após aplicação de medidas. Este Plano deverá incluir e configurar a inclusão mandatória de todas as medidas e programas de monitorização propostos para a fase de construção e exploração.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

8 MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL DOS IMPACTES

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A monitorização de um projeto deve ser avaliada numa lógica de proporcionalidade entre a dimensão e as características do projeto. Os programas de monitorização deverão cobrir, para cada fator, os principais impactes negativos previsíveis nas fases de construção e exploração, passíveis de medidas de gestão ambiental. Dever-se-á, ainda, prever o acompanhamento detalhado de qualquer alteração do meio que possa ocorrer, durante o período de exploração do projeto.

Desta forma, o objetivo dos planos de monitorização é permitir uma correta avaliação da evolução dos aspetos ambientais relativos a alguns descritores, de modo que, na fase de construção e de exploração, seja possível aferir as situações prospetivadas com os resultados reais.

De acordo com o regime jurídico da Avaliação do Impacte Ambiental, o EIA deve incluir “as diretrizes da monitorização, identificando os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do projeto nas quais irá ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à Autoridade de AIA”.

Face ao exposto, de seguida apresentam-se os planos de monitorização relativamente a Plano de Monitorização de Flora e Vegetação, de Avifauna e de Ruído.

8.2 PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

8.2.1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE FLORA E VEGETAÇÃO

8.2.1.1 ENQUADRAMENTO

Considerando a presença na área de estudo do habitat de interesse comunitário 2260 e a implantação de elementos de projeto no mesmo, é definido em seguida o plano de monitorização.

8.2.1.2 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Deverão ser alvo de monitorização os seguintes parâmetros:

- Composição específica do habitat;
- Grau de cobertura das espécies bioindicadoras.

Os locais de amostragem deverão corresponder a parcelas (num mínimo de cinco) e parcelas controlo (em número semelhante).

8.2.1.3 PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A monitorização deverá compreender uma amostragem imediatamente antes do início da construção, o final da construção e, no mínimo, durante três anos na fase de exploração.

A monitorização deverá contemplar uma campanha de amostragem na primavera.

8.2.1.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

As parcelas de amostragem deverão ser definidas aquando da primeira campanha de amostragem (imediatamente antes da construção). Cada uma das parcelas de monitorização deverá ser delimitada com recurso a estacas de madeira, assim como georreferenciadas com recurso a GPS. Em cada uma das parcelas definidas deverá ser efetuado o inventário das espécies presentes e seu grau de cobertura de acordo com a escala de Braun-Blanquet (Quadro 8.1).

Quadro 8.1 - Escala de Braun-Blanquet

CLASSIFICAÇÃO	PERCENTAGEM DE COBERTURA
r	Indivíduos raros ou isolados, cobrindo menos de 0,1% da área
+	Indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura, cobrindo entre 0,1 e 1% da área

CLASSIFICAÇÃO	PERCENTAGEM DE COBERTURA
1	Indivíduos bastante abundantes, mas de fraca cobertura, cobrindo entre 1 e 10% da área
2	Indivíduos muito bastante abundantes, cobrindo entre 10 e 25% da área
3	Qualquer número de indivíduos cobrindo entre 25 e 50% da área
4	Qualquer número de indivíduos cobrindo entre 50 e 75% da área
5	Qualquer número de indivíduos cobrindo mais de 75% da área

O equipamento necessário para a realização da monitorização é o seguinte: GPS, fita métrica, estacas de madeira, máquina fotográfica e fichas de campo.

8.2.1.5 ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS E ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias pós os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

8.2.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

8.2.2.1 ENQUADRAMENTO

Tendo em conta a proximidade geográfica do projeto a áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, concretamente a Ribeira de Moinhos onde podem nidificar espécies com estatuto de conservação desfavorável, considera-se ser necessário avaliar o efeito da instalação do projeto sobre a comunidade de aves presente.

8.2.2.2 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Deverão ser obtidos os seguintes parâmetros:

- Abundância absoluta e relativa;
- Riqueza específica;

- Mapeamento dos movimentos de cada espécie;
- Mapeamento do tipo de voo/comportamento das espécies.

Os locais de amostragem deverão englobar a área do Projeto e sua envolvente, onde se inclui a Ribeira de Moinhos, para avaliação de um eventual efeito de exclusão.

8.2.2.3 PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A monitorização deverá ocorrer durante um ano numa fase prévia à construção, para estabelecimento da situação de referência, durante a fase de construção, e durante, pelo menos, três anos da fase de exploração.

As campanhas de amostragem devem ser realizadas nas quatro épocas fenológicas das aves: reprodução (março-junho), dispersão de juvenis (julho-agosto), migração outonal (setembro-outubro) e hibernação (dezembro-fevereiro), com a realização de duas réplicas em cada época.

8.2.2.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Para os censos de aves em geral devem ser efetuados pontos de escuta e observação com duração de 5 minutos, distribuídos pela área de estudo e sua envolvente. Devem ser registados todos os contactos ouvidos e/ou observados segundo três bandas de distância: <50, 50-100m e >100m.

Nos pontos de escuta e observação deverão ser registados os seguintes dados: hora de início, hora de fim, observador, espécie, número de indivíduos por banda de distância.

Os censos direcionados para as espécies de aves de rapina devem ser efetuados com recurso a pontos de observação com a duração de uma hora, distribuídos pela área de estudo e sua envolvente. As localizações das espécies deverão ser anotadas sobre uma grelha de 500 × 500m com base na carta militar, de modo a permitir a integração destes dados num projeto SIG e, posteriormente, a sua análise espacial.

No ponto de observação deverão ser registados os seguintes dados: hora de início, hora de fim, observador, espécie, idade, sexo, direção de voo, tipo de voo/comportamento e altura de voo.

O equipamento necessário para a realização dos censos de aves é o seguinte: binóculos, telescópio, GPS, mapas e ficha de campo.

8.2.2.5 TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias.

8.2.2.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias pós os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

8.2.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

8.2.3.1 ENQUADRAMENTO

A análise e identificação de recetores sensíveis localizados na área de potencial influência acústica do projeto permitiu verificar a existência de recetores sensíveis correspondentes a habitações unifamiliares isoladas localizadas a mais de 940 m de distância das Unidades Industriais.

Ainda que se perspetive a conformidade com os limites legais aplicáveis no âmbito do RGR e a ocorrência de impactes não significativos, julga-se adequado propor um **Plano de Monitorização de Ruído para a fase de exploração**, com o objetivo de verificar a conformidade com os limites legais aplicáveis e averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente.

O processo de monitorização deverá permitir obter informação da situação existente, no espaço e no tempo, avaliar a conformidade com os limites legais aplicáveis e a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente ao projeto em avaliação.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser realizada no âmbito do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC.

Assim, o programa de monitorização do ruído proposto permitirá:

- Informar sobre a situação real;
- Avaliar a conformidade com os limites legais aplicáveis;
- Avaliar do grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Informar da necessidade de medidas de minimização.

Tendo em conta que uma monitorização é um processo dinâmico, o número de pontos e a periodicidade das campanhas deverão ser ajustados sempre que qualquer ocorrência não prevista ou resultados não expectáveis o determinem.

8.2.3.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática aplicáveis, L_{Aeq} e L_{Ar} , com vista a avaliar os limites legais aplicáveis expressos nos artigos 11º e 13º do RGR (Decreto-Lei 9/2007), para os vários períodos legais: diurno, entardecer e noturno, nomeadamente:

- L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);
- L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);
- L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h);
- L_{den} – indicador global “diurno-entardecer-noturno”, que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right]$$

As medições acústicas deverão registar os níveis de ruído L_{Aeq} e os espectros em bandas de frequência de 1/3 de oitava.

Para averiguar da existência ou não de características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação deverá ser monitorizado o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , em simultâneo com característica impulsiva e *fast*

Deverão ainda ser determinados pelo menos os seguintes parâmetros meteorológicos: temperatura do ar; velocidade do vento; direção do vento; humidade relativa do ar.

Os limites estabelecidos nos artigos 11.º e 13.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, constituem as regras de decisão para declarar a conformidade com os requisitos legais.

Caso os níveis de L_{Ar} (ruído ambiente) sejam inferiores ou iguais a 45 dB(A), considera-se não ser necessário determinar o ruído residual, pois de acordo número 5 do artigo 13º do RGR, não são aplicáveis os limites associados ao Critério de Incomodidade.

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais, deverá ser implementado um Plano de Medidas de Minimização de Ruído.

8.2.3.3 LOCAIS A MONITORIZAR

A monitorização deve permitir avaliar a fachada mais desfavorável dos recetores sensíveis identificados no **Quadro 8.2**.

Em caso de reclamação as medições devem ser realizadas no(s) recetor(es) reclamante(s) e esse(s) ponto(s) deve(m) ser integrados nos pontos a monitorizar. Eventuais novos recetores sensíveis na proximidade das Unidades Industriais devem ser incluídos na monitorização.

Os recetores propostos para monitorização estão identificados pelas coordenadas. A monitorização deve permitir avaliar a fachada e piso mais desfavorável. Se necessário, em função das condições de acesso e de segurança existentes nos locais, a localização do ponto de medição poderá ser justificadamente ajustada.

Quadro 8.2 – Localização dos pontos de medição de ruído a monitorizar na fase de exploração

PONTOS	ATIVIDADE	LOCAL	COORDENADAS ETRS89
PR1	Unidades industriais UP H2 e UP NH3	Bêbeda (recetor isolado)	38° 0'12.72"N; 8°48'1.02"W
PR2	Unidades industriais UP H2 e UP NH3	Chaparral (recetor isolado)	37°58'22.20"N; 8°48'48.64"W

8.2.3.4 PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DA AMOSTRAGEM

Propõe-se a realização de uma campanha de monitorização no primeiro ano e após o início da fase de exploração (entrada em serviço da MADOQUA POWER2X) e no décimo ano de exploração.

Em função dos resultados poderá ser justificadamente reavaliada periodicidade de monitorização ou proposto o seu término.

Caso existam reclamações deverão ser efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições de atividade identificadas como geradoras de incomodidade.

8.2.3.5 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

As medições devem ser efetuadas por laboratório acreditado, ao abrigo do artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), e deverão ser usados equipamentos de medição de modelo(s) homologado(s) pelo Instituto Português de Qualidade, e com a verificação metrológica devidamente atualizada.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários para garantir a estacionaridade dos níveis sonoros e a representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do período de referência.

A duração de cada medição é determinada fundamentalmente pela estabilização do sinal sonoro em termos de $L_{Aeq,t}$, a avaliar pelo operador do sonómetro, devendo ser garantida a duração mínima de 15 minutos. Por amostra entende-se um intervalo de tempo de observação que deve conter, no mínimo, três medições, para redução da incerteza associada e melhor representatividade da amostra.

Os meios necessários à realização do Programa de Monitorização são os seguintes:

- Sonómetro integrador de classe 1, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica;
- Termómetro, anemómetro e higrómetro calibrados por Laboratórios acreditados, para medição das diferentes condições atmosféricas.

A seleção das amostras temporais e a técnica de medição deverá seguir as metodologias, na versão mais recente da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;
- NP ISO 1996-1:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- NP ISO 1996-2:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
- Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente, julho 2020.

8.2.3.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos artigos 11.º e 13.º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Recomenda-se ainda, que na análise dos resultados obtidos seja avaliada com a devida ponderação a relevância do ruído associado à aerodinâmica vegetal envolvente aos pontos de medição (que em determinadas condições de vento pode incrementar significativamente os níveis médios globais ou mesmo camuflar os níveis de ruído particular da atividade alvo de avaliação).

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais aplicáveis, devem ser dimensionadas medidas de minimização com vista ao cumprimento dos respetivos limites legais.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à autoridade de AIA até 3 meses após a realização dessas medições.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

9 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

As lacunas técnicas prendem-se fundamentalmente com um deficit de informação devido à falta de resposta atempada de algumas das entidades aos pedidos de informação e identificação de condicionamentos ao projeto. No caso do presente estudo, registou-se um significativo número de respostas.

A informação recolhida através das respostas recebidas foi complementada através de vasta consulta bibliográfica e de especialidade, consulta aturada de dados, cartografia e bases de dados nas diversas especialidades, conhecimento local assegurado pelos reconhecimentos e visitas de campo realizados e, intrinsecamente, articulação com a equipa projetista e especialidades envolvidas no desenvolvimento do projeto e, por fim, com base no vasto background e experiência da equipa ambiental neste tipo de processos de avaliação de impacte ambiental.

Considera-se que, globalmente, o grau de conhecimento adquirido é sólido, com as principais questões decisivas e chave, para o enquadramento territorial do projeto, a serem abordadas com base em informação suficiente e com o detalhe adequado ao contexto deste estudo.

Em face do exposto, consideram-se que as principais lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas foram ultrapassadas, permitindo que o nível de conhecimento acumulado neste relatório síntese e análises que daí resultaram são o garante de fiabilidade e robustez suficientes na avaliação de impacte ambiental realizada.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

10 SÍNTESE CONCLUSIVA

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental que avalia a Unidade de Produção de Hidrogénio verde e Amoníaco Verde, a implementar num terreno da Zona Industrial e Logística de Sines, e respetiva conduta de transporte de amoníaco, desde a Unidade de Produção de NH_3 até ao porto marítimo de Sines.

O Projeto em apreço, da Unidade de H_2 e da Unidade de NH_3 , foi reconhecido, em julho de 2022, com o estatuto de Potencial Interesse Nacional (PIN n.º 266 e 267, respetivamente), pela Comissão Permanente de Apoio ao investidor (CPAI) da AICEP Portugal Global e de acordo com o Decreto-Lei nº 154/2013, de 5 de outubro. Este é um projeto inovador e contribui de forma ativa para os objetivos da EN-H2, assim como para a transição energética na Europa, com um peso relevante na economia local e nacional. O Projeto da Unidade de H_2 e NH_3 prevê criar, respetivamente, 60 e 55 postos de trabalho diretos.

O Projeto é principalmente composto por uma Unidade de Produção de H_2 , por eletrólise da água, com recurso a energia renovável, que será utilizado na produção de NH_3 e pelas condutas de transporte do NH_3 até ao Porto de Sines.

A energia elétrica renovável necessária à produção de Hidrogénio e Amoníaco verdes será fornecida a partir da Rede Elétrica de Serviço Público (RESP), por via da celebração de PPA (*Power Purchase Agreement*) com Garantias de Origem GO-FER. A ligação à RESP será estabelecida por duas linhas elétricas aéreas duplas de muito alta tensão (400kV) a partir da Subestação de Sines com potência máxima de 560 MVA (que teve parecer de dispensa de AIA e por isso foi excluído do âmbito desta análise). A água, que é a matéria-prima do processo de eletrólise, será proveniente da água industrial fornecida pela Águas de Santo André. Esta solução é considerada temporária prevendo-se o uso de ApR assim que houver disponibilidade por parte da AdSA. Será instalado um sistema de tratamento e desmineralização para obter água com as características necessárias para o processo de eletrólise.

O Amoníaco verde criogénico será armazenado e transportado por conduta até ao Porto de Sines, onde será carregado para exportação e/ou utilizado como combustível marítimo. Prevê-se que o Projeto tenha a capacidade de produzir anualmente 76.000 toneladas de H_2 , utilizadas para a produção de 438.000 t/ano de NH_3 .

O projeto encontra-se em fase de Projeto de Execução, e será implantado no concelho de Sines, freguesia de Sines.

Nos termos do estabelecido no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), e de acordo com o Decreto-Lei nº 11/2023, de 10 de fevereiro, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 152-B/2017, procede à quinta alteração ao Decreto -Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro, alterado anteriormente pelos Decretos-Leis n.º 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, o projeto da unidade industrial tem o seguinte enquadramento de AIA: ponto 6, alínea b) produtos químicos inorgânicos de base; e alínea c) Adubos (simples ou compostos) à base de fósforo, azoto ou potássio, do Anexo I do RJAIA e pelo ponto 1 alínea d)

Florestação e reflorestação, desde que implique a substituição de espécies preexistentes, em áreas isoladas ou contínuas, com espécies de rápido crescimento e desflorestação destinada à conversão para outro tipo de utilização das terras, em mais de 50 há, do Anexo II e ponto 6 alínea a) Tratamento de produtos intermediários e fabrico de produtos químicos do mesmo Anexo.

Na avaliação ambiental do Projeto verificou-se que este se destaca pela preservação e proteção de vários fatores ambientais, onde predominam os impactes pouco significativos da sua implantação. Contudo, dadas as características da localização do Projeto, na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS) e no município de Sines verificou-se a potencial afetação de servidões de algumas infraestruturas presentes, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias e de infraestruturas elétricas, gasodutos e oleodutos, cuja compatibilização deve continuar a ser concertada com as entidades gestoras em fases posteriores de licenciamento. É importante referir o esforço realizado para o desenvolvimento do Projeto, principalmente no que toca à seleção do traçado da conduta, de modo a acomodar as indicações das entidades e as condicionantes identificadas pelos vários descritores.

As intervenções previsíveis que ocorrerão durante a fase de construção do Projeto, irão ter impactes maioritariamente pouco significativos, destacando-se o Património, uma vez que se verifica a proximidade do projeto com Ocorrências Patrimoniais inventariadas, como o caminho de Santiago, e a Biodiversidade pela interseção da área de estudo com habitat de interesse comunitário (2260) e implantação de elementos de projeto no mesmo. Contudo, parte destes impactes são mitigáveis no âmbito da adoção de medidas de minimização recomendadas para esta fase, bem como o seu correto acompanhamento ambiental, no decurso da empreitada. Durante a fase de construção foram identificados também impactes significativos a muito significativos ao nível da afetação de sobreiros, prevendo-se o abate de 1177 sobreiros, com perda de um valor de elevado valor ecológico e de um sumidouro de carbono na ordem das 87 tCO₂ equivalente. Convém realçar que a AICEP, enquanto proprietária dos terrenos onde as unidades de produção se irão instalar tem a responsabilidade pela ação de desmatção e desflorestação das áreas de implantação dos projetos. Nesse âmbito foi estabelecido um protocolo de cooperação entre a Madoqua e a AICEP onde são estipuladas as obrigações relativas à ação de desmatção e desflorestação, com a aplicação de todas as medidas mitigadoras ou compensatórias que sejam atribuídas na DIA, e acompanhamento e monitorização ambiental necessária dada a natureza da atividade.

Relativamente aos trabalhos de movimentação de terras, refere-se que, dada a tipologia da obra, os mesmos se cingem à desmatção e à decapagem do solo, e às obras de instalação das unidades de produção e das condutas. Verifica-se que há um equilíbrio grande entre o volume de terras escavado e usado em aterro, com um volume de terras sobranse bastante residual.

O Projeto em apreço traz benefícios locais, que assumem particular importância, no que diz respeito aos aspetos socioeconómicos e ao clima e alterações climáticas. Estes far-se-ão notar pela dinamização criada pela obra através, por exemplo, da criação de emprego. Por outro lado, por ser um projeto que promove a produção de hidrogénio e amoníaco verdes, e que contribuirá para a prossecução dos objetivos nacionais e

internacionais relativamente às Alterações Climáticas, permitirá às indústrias locais a desejada aceleração dos seus processos de descarbonização.

Durante a fase de exploração deve destacar-se a emissão sonora contínua associada ao funcionamento da MP2X, mas sem impactes significativos, pela ausência de recetores na proximidade. Ainda assim, estabelecem-se medidas de minimização que procuram reduzir os impactes, cumulativamente com o desenvolvimento de um Plano de Monitorização de Ruído.

No que toca ao fator ambiental Biodiversidade e devido à proximidade geográfica do projeto a áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, desenvolveu-se um Plano de Monitorização de Avifauna, em que a monitorização deverá ocorrer durante um ano, numa fase prévia à construção, durante a fase de construção, e durante, pelo menos, três anos da fase de exploração. Foi ainda desenvolvido um Plano de Monitorização de Flora e Vegetação devido à presença na área de estudo do habitat de interesse comunitário 2260 - Dunas com vegetação esclerofila da Cisto-Lavanduletalia.

Os demais impactes evidenciados ao longo do Relatório, e classificados, genericamente, como pouco significativos a não significativos, são, na sua maioria, mitigáveis com o conjunto de medidas de minimização identificadas no capítulo 6, no decurso da normal gestão e mitigação ambiental, ao longo das várias fases do Projeto.

Como nota final, ressalva-se novamente a importância decisiva de garantir a mitigação dos impactes identificados, sendo indispensável inicialmente concretizar, ao nível de projeto, as medidas previstas, bem como garantir o cumprimento das medidas de minimização e gestão ambiental durante a construção, exploração e desativação, nomeadamente ao nível da implementação do Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO).

Esta página foi deixada propositadamente em branco

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E RELATÓRIOS TÉCNICOS

Almeida, C., Mendonça, J. L., Jesus, M. R. & Gomes, A. J. (2000), Sistemas Aquíferos de Portugal Continental Sistema Aquífero: Vieira de Leiria-Marinha Grande (O12). Instituto da Água.

A.A.V.V. (1998) Da Ocidental Praia Lusitana. Vasco da Gama e o seu Tempo. Lisboa: Comissão Nacional para a Comemoração dos Descobrimentos Portugueses e Administração do Porto de Sines.

ALARCÃO, J. (1988) Roman Portugal. Warminster: Aris & Phillips. Vol. 2 (fasc. 3) : Évora, Lagos, Faro.

Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ (2022) Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

BEIRÃO C. M. & GOMES, M. V. (1980) A Idade do Ferro no Sul de Portugal: Epigrafia e Cultura. Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia e Etnografia.

Bencatel J., Álvares F., Moura A. E, Barbosa A. M. (eds.). (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

Bibby, C. J.; Burgess, N. D.; Hill, D. A. (1992). Bird census techniques. Academic Press, London.

BirdLife International. (2003). Protecting birds from powerlines: a practical guide on the risks from electricity transmission facilities and how to minimize any such adverse effects. BirdLife International. Cambridge.

Cabral J., Besana-Ostman G., Nemser E., & Martín Banda, R. (2011) - Falhas Ativas Quaternárias da Ibéria (IGME/LNEG). Disponível em: <http://geoportal.lneg.pt/geoportal/mapas/index.html>.

Cabral, J. & Ribeiro, A. (1988), Carta Neotectónica de Portugal Continental, na escala de 1:1.000.000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

Cabral, M.J. (Coord.); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Dellinger, T.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; Palmeirim, J. M.; Queiroz, A. I.; Rogado, L.; Santos-Reis, M. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição). ICN, Asírio & Alvim.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Castroviejo S. [et al.]. (1986-1996). Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Clos, P., Thamm, R., Struckmeier, W. & Winter, P. (2008) - International Hydrogeological Map of Europe, reduced to the scale of 1:5.000.000. Planetearth - Earth Sciences for Society.

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea.

DGT (2019) – Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018, à escala 1:25 000. Direção-Geral do Território.

eBird. 2021 eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Disponível em <http://WWW.EBIRD.ORG>.

Equipa Atlas (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal.

Equipa atlas. (2008). Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005). ICNB, SPEA, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.

Equipa Atlas. (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

Feio, M., & Daveau, S. (2004), O relevo de Portugal. Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Coimbra, 151 p.

FERREIRA, C. J. A.; LOURENÇO, F. S.; SI LVA, C. T. & SOARES, J. (1993) Carta Arqueológica do Distrito de Setúbal. Setúbal.

FERREIRA, C. J. A.; LOURENÇO, F. S.; SI LVA, C. T. & SOUSA, P. (1993) Património Arqueológico do Distrito de Setúbal: Subsídios para uma Carta Arqueológica. Setúbal: Associação de Municípios do Distrito de Setúbal.

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. <http://flora-on.pt/>. Consultado em 15-10-2021.

Franco J.A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Franco J.A. (1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. II. Clethraceae-Compositae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Franco J.A., Afonso M.L.R. (1994). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceae-Iridaceae. Escolar Editora. Lisboa.

Franco J.A., Afonso M.L.R. (1998). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa.

GTAN-SPEA. (2018). 1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge B., Thompson, D. (2006). Raptors: A Field Guide to Survey and Monitoring. The Stationery Office (TSO), Scotland.

HBW & BirdLife International. (2018). Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 3. Disponível em http://DATAZONE.BIRDLIFE.ORG/USERFILES/FILE/SPECIES/TAXONOMY/HBW-BirdLife_Checklist_v3_Nov18.zip [.xls zipped 1 MB].

ICNB. (2010). Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNF e CIBIO. (2020). Shapes de Áreas Críticas e Muito Críticas associadas ao Manual para a monitorização de impactes de Linhas de Muito Alta Tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação.

ICNF. (2014). Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

ICNF. (2019). Rede Natura 2000 – 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

ICNF. (2021). Programa Nacional de Monitorização de Aves Aquáticas Invernantes. Disponível em <HTTPS://GEOCATALOGO.ICNF.PT/CATALOGO.HTML>

IHERA (1999) – Notícia Explicativa da Carta dos Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo à escala 1:25 000. Instituto de Hidráulica Engenharia Rural e Ambiente. Direcção de Serviços dos Recursos Naturais e Aproveitamentos Hidroagrícolas – Divisão De Solos. p. 28.

Lina P.H.C. (2016). Common Names of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 7. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

Loureiro A., Ferrand de Almeida N., Carretero M.A., Paulo O.S. (coords.). (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256 pp.

Matias R. (2002). Aves exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza & SPEA.

Natividade, J. V. 1950. Subericultura. Ministério da Economia, Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, Lisboa.

OLIVEIRA, J.; SARANTOPOULOS, P. & BALESTEROS, C. (1996) Antas-Capela e Capelas junto a Antas no Território Português: Elementos para o seu Estudo. A Cidade de Évora. Évora: Câmara Municipal de Évora. 2ª Série: 1, p. 287-329.

Owa F.W. 2014. Water pollution: sources, effects, control and management. International Letters of Natural Sciences 3: 1-6.

Palmeirim J., Rodrigues L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

Pena, S.B., Abreu, M.M, 2013. Permeabilidade Potencial de Portugal Continental. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgisportugal.isa.utl.pt/>

Rainho, A.; Alves, P.; Amorim, F.; Marques, J. T. (coord.). (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa

ROCHE, J. (1960) L'industrie mésolithique du Cap Sines (Portugal). Actes du VI Congrès International des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques. Paris. Vol. 2, 1, p. 459-463.

SANTOS, M. F.; SOARES, J. & SILVA, C. T. (1974) Necrópole da Provença (Sines) . Campanha de Escavação de 197. Arqueologia e História. Lisboa: 9ª série: 5, p. 69-100.

SILVA, C. T. & SOARES, J. (1980a) Cemitérios de cistas da Idade do Bronze da Área de Sines. Arqueologia. Porto. 1. 24-28.

SILVA, C. T. & SOARES, J. (1980b) O Bronze do SO na Área de Sines. Descobertas Arqueológicas no Sul de Portugal. Lisboa: Centro de História da Universidade de Lisboa, p.37-42.

SILVA, C. T. & SOARES, J. (1981) Pré-História da Área de Sines. Trabalhos Arqueológicos de 1972-77. Lisboa: Gabinete da Área de Sines.

SILVA, C. T. & SOARES, J. (1984) A Estratégia do Povoamento dos Chãos de Sines durante a Pré-História. Volume d'Hommage au géologue G. Zbyzewski. Paris: Recherches sur les Civilisations, p. 393-410.

SILVA, C. T. (1982) Defesa do Património Arqueológico na Área de Sines. Al-Madan. Almada: Centro de Arqueologia de Almada. 1ª Série: 0, p. 11-14.

SILVA, C. T. (1989) Novos Dados sobre o Neolítico Antigo do Sul de Portugal. Arqueologia. Porto. 20, p. 24-32.

SILVA, J. (1948) Apontamentos para a Pré-História de Sines: O Cerro do Banheiro. Ethnos. Lisboa: 3, p. 313-317.

Sikora E. 2004. Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. ANR-913.

SOLEDADE, Arnaldo (1999) Sines, Terra de Vasco da Gama. Sines: Câmara Municipal de Sines.

SROA (1970a) – Carta dos Solos de Portugal à escala 1:25 000. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário. Secretaria de Estado da Agricultura.

SROA (1970b) – Carta dos Solos de Portugal. I Volume - Classificação e Caracterização Morfológica dos Solos. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário. Secretaria de Estado da Agricultura. p. 163

SROA, CNROA, IEADR, DGADR (1971) – Carta de Capacidade de Uso do Solo à escala 1:25 000, Folhas 515-A e 516. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário.

ZILHÃO, J. (1998) A Passagem do Mesolítico para o Neolítico na Costa do Alentejo. Revista Portuguesa de Arqueologia. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia. 1-1, p. 27- 44.

11.2 SITES CONSULTADOS

eBird. 2021. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Disponível em <http://WWW.EBIRD.ORG>. Consultado em 25-10-2024.

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. 2014. Sociedade Portuguesa de Botânica. <HTTP://FLORA-ON.PT/>. Consultado em 25-10-2024.

Plantas invasoras em Portugal (<HTTP://INVASORAS.PT/>). Consultado em 25-10-2024.

Portal Florestas.pt (2021) – Obtido em outubro de 2021, em <https://florestas.pt/saiba-mais/como-se-estudam-e-classificam-os-horizontes-ou-camadas-do-solo>

Portal Florestas.pt (2022) – Obtido em outubro de 2024, em <https://florestas.pt/conhecer/o-estudo-do-solo-a-pedologia-e-as-cartas-de-solo-em-portugal/>

www.patrimoniocultural.pt

www.patrimoniocultural.gov

www.monumentos.pt

www.cm-sines.pt