



REGANAZARÉ, S.A.

NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY

**PROJETO DE EXECUÇÃO
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
VOLUME II – RELATÓRIO SÍNTESE**

Rev. 2

Porto, 20 de janeiro de 2025



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	22/07/2024	Emissão inicial
01	16/10/2024	Atualização de acordo com os novos elementos de Projeto
02	20/01/2024	Atualização no âmbito do Pedido de Elementos Adicionais

REGANAZARÉ, S.A.
NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY

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	1
1.3	ENTIDADE LICENCIADORA DO PROJETO	2
1.4	IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE AIA	2
1.5	ANTECEDENTES DO EIA	2
1.5.1	ENQUADRAMENTO DO PROCESSO DE AIA	2
1.6	EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA	3
1.7	METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DO EIA	6
1.7.1	METODOLOGIA GERAL	6
1.7.2	ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	9
1.8	IDENTIFICAÇÃO DAS ENTIDADES CONTACTADAS E SÍNTESE DE INFORMAÇÃO RECEBIDA	18
2	DESCRIÇÃO DO PROJETO	23
2.1	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	23
2.1.1	ENQUADRAMENTO GERAL DO PROJETO NO DESAFIO GLOBAL DO COMBATE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	23
2.1.2	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	26
2.1.3	DESCRIÇÃO DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO	28
2.2	LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROJETO	32
2.2.1	ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO	32
2.2.2	ÁREAS SENSÍVEIS	33
2.2.3	ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	36

2.2.4	ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE COM CONDICIONANTES, SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	59
2.3	DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO	83
2.3.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO PROJETO	83
2.3.2	RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS INTERVENÇIONADAS	120
2.3.3	QUADRO SINÓPTICO-SÍNTESE	122
2.4	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESATIVAÇÃO GERADORAS DE IMPACTES.....	123
2.4.1	FASE DE CONSTRUÇÃO	123
2.4.2	FASE DE EXPLORAÇÃO	125
2.4.3	FASE DE DESATIVAÇÃO	126
2.5	CONSUMO E RECURSOS.....	129
2.5.1	MATÉRIAS-PRIMAS E MATERIAIS.....	129
2.5.2	ÁGUA.....	129
2.5.3	ENERGIA E COMBUSTÍVEIS.....	131
2.5.4	MÃO-DE-OBRA	132
2.6	CARGAS AMBIENTAIS GERADAS PELO PROJETO	132
2.6.1	EFLUENTES	132
2.6.2	EMISSIONES SONORAS E VIBRAÇÕES	133
2.6.3	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	134
2.6.4	RESÍDUOS	135
2.7	INVESTIMENTO PREVISTO E PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DO PROJETO	140
3	<u>DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL</u>	143
3.1	ÁREA DE ESTUDO	143
3.2	DIMENSÕES E VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO DO MEIO	145
4	<u>CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE</u>	146
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	146
4.2	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	147
4.2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	147
4.2.2	CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO ...	148
4.2.3	ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL	150
4.2.4	ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO	157
4.2.5	VULNERABILIDADES DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	158
4.2.6	QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSIONES DE GEE NOS MUNICÍPIOS DE MARINHA GRANDE E LEIRIA.....	159
4.2.7	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	161
4.3	BIODIVERSIDADE.....	162
4.3.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	162
4.3.2	ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO E BIOCLIMÁTICO	162
4.3.3	FLORA.....	163

4.3.4	VEGETAÇÃO, BIÓTOPOS E HABITATS	165
4.3.5	FAUNA	170
4.3.6	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	174
4.4	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	175
4.4.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	175
4.4.2	ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO	175
4.4.3	ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO	176
4.4.4	RECURSOS GEOLÓGICOS	177
4.4.5	LOCAIS DE INTERESSE GEOLÓGICO – PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO	178
4.4.6	TECTÓNICA/NEOTECTÓNICA E SISMICIDADE	178
4.4.7	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	182
4.5	SOLOS E CAPACIDADE DO USO DOS SOLOS	183
4.5.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	183
4.5.2	TIPOLOGIA DE SOLOS	183
4.5.3	APTIDÃO/ CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS	186
4.5.4	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	188
4.6	RECURSOS HÍDRICOS	189
4.6.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	189
4.6.2	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	189
4.6.3	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	194
4.6.4	PRESSÕES E QUALIDADE DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	198
4.6.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	210
4.7	QUALIDADE DO AR	211
4.7.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	211
4.7.2	ENQUADRAMENTO LEGAL	211
4.7.3	CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NA ÁREA DE ESTUDO	212
4.7.4	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE LOCAL	215
4.7.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	219
4.8	AMBIENTE SONORO	220
4.8.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	220
4.8.2	ENQUADRAMENTO LEGAL	220
4.8.3	RECETORES SENSÍVEIS E FONTES DE EMISSÃO ACÚSTICA	223
4.8.4	CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO ACÚSTICO DE REFERÊNCIA LOCAL	223
4.8.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	226
4.9	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	227
4.9.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	227
4.9.2	DESCRIÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO	227
4.9.3	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	232
4.10	SOCIOECONOMIA	233
4.10.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	233
4.10.2	ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO	234
4.10.3	DEMOGRAFIA E DINÂMICA POPULACIONAL	234
4.10.4	ATIVIDADES ECONÓMICAS E EMPREGABILIDADE	243
4.10.5	ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE	254

4.10.6	CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL DA ÁREA DE ESTUDO	256
4.10.7	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	258
4.11	SAÚDE HUMANA.....	259
4.11.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	259
4.11.2	VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO	259
4.11.3	ENQUADRAMENTO DA SAÚDE NA REGIÃO	259
4.11.4	RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA.....	266
4.11.5	INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA SAÚDE HUMANA	267
4.11.6	INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO AR NA SAÚDE HUMANA.....	270
4.11.7	INFLUÊNCIA DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS	271
4.11.8	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	273
4.12	PATRIMÓNIO CULTURAL	274
4.12.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	274
4.12.2	RESULTADOS OBTIDOS	278
4.12.3	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	296
4.13	PAISAGEM.....	297
4.13.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	297
4.13.2	ESTRUTURAS DO TERRITÓRIO	297
4.13.3	UNIDADE DE PAISAGEM	300
4.13.4	AVALIAÇÃO VISUAL DA PAISAGEM	302
4.13.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO...	309
5	AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS	310
5.1	METODOLOGIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	310
5.1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS E ASPETOS METODOLÓGICOS	310
5.1.2	IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES.....	311
5.1.3	PREVISÃO DE IMPACTES.....	311
5.1.4	AVALIAÇÃO DE IMPACTES	311
5.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	318
5.2.1	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	318
5.2.2	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	318
5.2.3	FASE DE DESATIVAÇÃO	319
5.3	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	320
5.3.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	320
5.3.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE.....	320
5.3.3	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	321
5.3.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	329
5.3.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	331
5.3.6	QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES	332
5.4	BIODIVERSIDADE.....	334
5.4.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	334
5.4.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE.....	334
5.4.3	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	335
5.4.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	338

5.4.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	339
5.4.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	340
5.5	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	342
5.5.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	342
5.5.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	342
5.5.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	343
5.5.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	344
5.5.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	344
5.5.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	345
5.6	SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO	346
5.6.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	346
5.6.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	346
5.6.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	347
5.6.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	352
5.6.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	352
5.6.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	354
5.7	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	356
5.7.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	356
5.7.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	356
5.7.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	357
5.7.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	364
5.7.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	367
5.7.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES	368
5.8	QUALIDADE DO AR	370
5.8.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	370
5.8.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	370
5.8.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	371
5.8.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	372
5.8.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	373
5.8.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	374
5.9	AMBIENTE SONORO	375
5.9.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	375
5.9.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	376
5.9.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	377
5.9.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	380
5.9.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	385
5.9.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	387
5.10	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	388
5.10.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	388
5.10.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	388
5.10.3	FASE DE CONSTRUÇÃO	389
5.10.4	FASE DE EXPLORAÇÃO	392
5.10.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	392
5.10.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	394
5.11	SOCIOECONOMIA	395

5.11.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	395
5.11.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE.....	395
5.11.3	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	396
5.11.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	400
5.11.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	402
5.11.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	403
5.12	SAÚDE HUMANA.....	405
5.12.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	405
5.12.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE.....	405
5.12.3	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	406
5.12.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	408
5.12.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	409
5.12.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	410
5.13	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ETNOLÓGICO	411
5.13.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	411
5.13.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE.....	413
5.13.3	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	414
5.13.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	416
5.13.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	416
5.13.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	417
5.14	PAISAGEM.....	418
5.14.1	ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO	418
5.14.2	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE.....	419
5.14.3	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	420
5.14.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	422
5.14.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	425
5.14.6	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE	426
5.15	ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES	428
5.15.1	RISCOS EXTERNOS AO PROJETO.....	428
5.15.2	ANÁLISE DOS RISCOS INTRÍNSECOS AO PROJETO.....	435
5.16	AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS.....	449
6	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	453
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	453
6.2	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL E/OU TRANSVERSAIS	453
6.2.1	FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO	453
6.2.2	FASE DE CONSTRUÇÃO.....	455
6.2.3	FASE FINAL DE EXECUÇÃO DAS OBRAS	460
6.2.4	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	460
6.2.5	FASE DE DESATIVAÇÃO	461
6.3	MEDIDAS DE ÂMBITO ESPECÍFICO	462
6.3.1	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	462
6.3.2	BIODIVERSIDADE	462
6.3.3	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	463

6.3.4	SOLOS	464
6.3.5	RECURSOS HÍDRICOS.....	465
6.3.6	QUALIDADE DO AR.....	468
6.3.7	AMBIENTE SONORO.....	469
6.3.8	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	470
6.3.9	SOCIOECONOMIA.....	470
6.3.10	SAÚDE HUMANA.....	473
6.3.11	PATRIMÓNIO CULTURAL.....	473
6.3.12	PAISAGEM	474
6.3.13	ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES.....	476
7	<u>AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES</u>	478
8	<u>MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL DOS IMPACTES</u>	484
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	484
8.2	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	484
8.2.1	ENQUADRAMENTO	484
8.2.2	PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM	485
8.2.3	PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DA AMOSTRAGEM	487
8.2.4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	487
8.2.5	TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS	488
8.2.6	ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO 489	
9	<u>LACUNAS DE TÉCNICAS OU CONHECIMENTO</u>	490
10	<u>SÍNTESE CONCLUSIVA</u>	491
11	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	494
11.1	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E RELATÓRIOS TÉCNICOS	494
11.2	SITES CONSULTADOS	497

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Resumo da correspondência recebida por parte das entidades contactadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do projeto Nazaré Green Hydrogen Valley	19
Quadro 2.1 – Enquadramento administrativo do projeto e suas áreas de estudo	32
Quadro 2.2 - Instrumentos de Gestão Territorial em vigor na área de estudo	37
Quadro 2.3 - Análise das disposições regulamentares constantes da Planta de Ordenamento do PDM da Marinha Grande	42
Quadro 2.4 - Análise das disposições regulamentares constantes das Plantas de Ordenamento do PDM de Leiria	45
Quadro 2.5 - Quadro síntese de análise de conformidade do Projeto com os IGT.....	59
Quadro 2.6 – Análise da conformidade com as servidões, restrições e condicionantes ao uso do solo	Erro! Marcador não definido.
Quadro 2.7 - Principais características técnicas da produção de H ₂ e O ₂	90
Quadro 2.8 - Consumos estimados na H2U.....	90
Quadro 2.9 - Efluentes gerados na H2U.....	91
Quadro 2.10 - Principais características da água desmineralizada (ApR3) usada nos eletrolisadores	92
Quadro 2.11 - Qualidade esperada da ApR1 proveniente da ETAR.....	92
Quadro 2.12 – Comparação entre os parâmetros estabelecidos no PDM da Marinha Grande e os definidos no Projeto	98
Quadro 2.13 - Áreas permeáveis e impermeáveis.....	99
Quadro 2.14 - Parâmetros urbanísticos dos edifícios da H2U.	100
Quadro 2.15 - Características dos Gasodutos.....	102
Quadro 2.16 - Ligações às Indústrias a desenvolver no âmbito do Projeto	105
Quadro 2.17 – Principais características da linha elétrica.	113
Quadro 2.18 – Volumes de Terra movimentadas	120

Quadro 2.19 - Quadro Sinóptico Síntese do Projeto NGHV	122
Quadro 2.20 - Consumo de produtos químicos utilizados na fase de exploração da H2U	129
Quadro 2.21 - Consumo de água estimados para a fase de construção e exploração do Projeto	131
Quadro 2.22 - Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil	134
Quadro 2.23 - Resíduos e respetiva quantidades geradas na fase de construção	136
Quadro 2.24 - Resíduos e respetivas quantidades geradas na fase de exploração	138
Quadro 4.1 - Caracterização climática	149
Quadro 4.2 - Principais impactes das alterações climáticas indicados nos Planos/Estratégias de Adaptação às Alterações Climáticas	157
Quadro 4.3 - Total de emissões de GEE no ano de 2019 para os concelhos da área de estudo	160
Quadro 4.4 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo. (Ocorrência: X – referenciada bibliograficamente, P – Provável com base em ocorrência em habitats semelhantes próximos da área de estudo)	164
Quadro 4.5 - Espécies exóticas com presença confirmada para a área de estudo (Ocorrência: X – referenciada bibliograficamente, P – Provável ocorrência na área de estudo, atendo aos biótopos presentes)	164
Quadro 4.6 - Unidades de Vegetação	165
Quadro 4.7 - Aceleração máxima de referência de projeto para as	182
Quadro 4.8 - Tipos de solos identificados na área de estudo do Projeto	185
Quadro 4.9 - Classes da Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA)	186
Quadro 4.10 - Classes da Carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA)	186
Quadro 4.11 - Classes e subclasses de capacidade de uso dos solos na área de estudo	187
Quadro 4.12 - Representatividade das três subclasses de Capacidade de Uso do Solo na área de estudo	187
Quadro 4.13 - Massa de água superficial intersetada pela área de estudo da H2U	190

Quadro 4.14 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo do G.H2O2	193
Quadro 4.15 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da linha elétrica	194
Quadro 4.16 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da C.ApR	194
Quadro 4.17 - Características das captações privadas de água subterrâneas nas áreas de estudo dos Projetos em análise.....	201
Quadro 4.18 - Valores máximos dos parâmetros químicos e físico-químicos registados na estação da rede SNIRH 296/41 (AC28).....	205
Quadro 4.19 - Valores máximos dos parâmetros químicos e físico-químicos registados na estação da rede SNIRH 296/56 (HO6)	205
Quadro 4.20 - Estado das massas de água superficiais abrangidas pela área do Projeto (PGRH 2022-2027)	207
Quadro 4.21 - Estado das massas de água subterrâneas abrangidas pela área do Projeto (PGRH 2022-2027)	208
Quadro 4.22 - Classes de vulnerabilidade à poluição – Método EPPNA	209
Quadro 4.23 - Valores limite em ar ambiente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação	212
Quadro 4.24 - Emissões atmosféricas por poluente para o concelho da área de estudo (2019)	214
Quadro 4.25 - Síntese dos Índices de Qualidade do Ar nos últimos 3 anos na região Centro Litoral.	219
Quadro 4.26 - Níveis sonoros da situação atual (referência)	224
Quadro 4.27 - Usos do solo presentes na área de estudo.....	228
Quadro 4.28 - Enquadramento Administrativo do Projeto	234
Quadro 4.29 - Evolução da população residente e densidade populacional; características da população (NUTS I, II, III, município e freguesias)	237
Quadro 4.30 - Estrutura etária por NUTS II e III, município e freguesia	241
Quadro 4.31 - População residente e nível de escolaridade mais elevado completo, em 2021.....	243
Quadro 4.32 - Taxa de Desemprego (%) entre 2011 e 2022.....	245
Quadro 4.33 - Distribuição das empresas por atividade económica (CAE-Rev 3) e por NUTS II e III e município, no ano 2022	246

Quadro 4.34 - Valor Acrescentado Bruto (€) em 2022 por NUTS II e III e município	250
Quadro 4.35 - Consumo de gás natural [10 ³ Nm ³] por atividade económica, no ano 2022, dos municípios abrangidos pela área de estudo....	252
Quadro 4.36 - Características da ARS Centro e do ACeS Pinhal Litoral.....	260
Quadro 4.37 - Proporção (%) de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários por diagnóstico ativo	261
Quadro 4.38 - Taxa de mortalidade padronizada (/100 000 hab.) por causa de morte mais elevada no período 2012-2014 (média anual), na população com idade inferior a 75 anos e ambos os sexos	263
Quadro 4.39 - Número de profissionais de saúde disponíveis para a população da área de estudo em 2022	264
Quadro 4.40 - Avaliação de Riscos Naturais e Tecnológicos para a população residente na área de estudo	266
Quadro 4.41 - Principais efeitos da exposição da população aos níveis de ruído monitorizados	268
Quadro 4.42 - Concentrações máximas recomendadas pela OMS (2021)	270
Quadro 4.43 - Consequências da exposição a poluentes atmosféricos para a saúde.....	271
Quadro 4.44 - Limite de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz	272
Quadro 4.45 - Pesquisa Bibliográfica na Zona de Enquadramento (3 km)	282
Quadro 4.46 - Síntese das ocorrências patrimoniais realocizadas	293
Quadro 4.47 - Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação	304
Quadro 4.48 - Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades	307
Quadro 4.49 - Capacidade de Absorção Visual da Paisagem.....	307
Quadro 4.50 - Sensibilidade Visual da Paisagem	308
Quadro 5.1 – Critérios classificadores a utilizar na avaliação de impactes ambientais	315
Quadro 5.2 – Critério “possibilidade de mitigação” para a avaliação de impactes residuais	317
Quadro 5.3 – Quantificação de áreas de impacte potencial do projeto.....	317

Quadro 5.4 - Quantificação das emissões de GEE geradas pela circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra, durante a fase de construção	322
Quadro 5.5 - Emissões associadas à produção dos materiais a utilizar em obra.....	322
Quadro 5.6 - Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo de carbono retido nas áreas florestais do Projeto.....	326
Quadro 5.7 - Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nos matos	327
Quadro 5.8 - Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte dos sumidouros de carbono afetados permanentemente durante a fase de construção	328
Quadro 5.9 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelo transporte a montante e jusante e deslocações pendulares dos colaboradores	330
Quadro 5.10 - Quantificações da Afetação das Unidades de Vegetação (ha) .	335
Quadro 5.11 - Afetação dos tipos de solos do Projeto	350
Quadro 5.12 - Afetação da aptidão/capacidade dos solos no Projeto	351
Quadro 5.13 - Coordenadas das interseções dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica enterrada com linhas de água	362
Quadro 5.14 - Principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impacto na qualidade do ar na fase de construção.....	371
Quadro 5.15 - Critérios classificadores de impacto do descritor ambiente sonoro.....	375
Quadro 5.16 - Distâncias correspondentes a diferentes níveis de LAeq associados a equipamentos típicos de construção	378
Quadro 5.17 - Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)	381
Quadro 5.18 - Localização dos equipamentos e níveis de potência sonora	382
Quadro 5.19 - Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração	385
Quadro 5.20 - Afetação dos tipos de uso e ocupação de solo pelos diferentes elementos do Projeto	391
Quadro 5.21 - Síntese da avaliação de impactes e proposta de medidas referentes ao projeto.....	415

Quadro 5.22 - Substâncias perigosas presentes na H2U, abrangidas pelas partes 1 e 2 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 agosto.....	436
Quadro 5.23 - Identificação de causas de falhas	440
Quadro 5.24 - Cenários de acidentes representativos	442
Quadro 5.25 - Reavaliação do Risco	444
Quadro 5.26 – Identificação e enquadramento de infraestruturas projetadas e /ou previstas, consideradas de maior relevo para análise de impactes cumulativos considerando o projeto proposto	449
Quadro 7.1 – Matriz-síntese de impactes residuais	479
Quadro 8.1 - Localização dos pontos de medição a monitorizar na fase de exploração	486

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Utilizações do hidrogénio: atualidade e futuro.....	26
Figura 2.2 – Enquadramento administrativo do projeto.....	33
Figura 2.3 – Enquadramento com áreas sensíveis	35
Figura 2.4 - Enquadramento do Projeto no PROF-CL	40
Figura 2.5 - Enquadramento do Projeto nas Cartas de Perigosidade dos PMDFCI e na Rede de Pontos de Água	55
Figura 2.6 - Enquadramento do Projeto na Rede de Faixas de Gestão de Combustível (PMDFCI)	58
Figura 2.7 - Enquadramento da H2U na Linha de Água identificada em Levantamento Topográfico.....	62
Figura 2.8 - Enquadramento do Projeto no Domínio Hídrico	63
Figura 2.9 - Interseção da Área de Estudo com áreas RAN (Leiria).....	68
Figura 2.10 - Captações de Água identificadas na envolvente da Área de Estudo.....	75
Figura 2.11 - Layout da instalação (H2U)	87
Figura 2.12 - Diagrama de processo simplificado da H2U.....	89
Figura 2.13 - Diagrama de blocos do tratamento de ApR	94
Figura 2.15 - Traçado dos Gasodutos (H ₂ /O ₂).....	107
Figura 2.16 - H2U - Crisal.....	108
Figura 2.17 - Crisal - Vidrala SB	108
Figura 2.18 - Vidrala SB - BA Glass.....	109
Figura 2.19 - BA Glass - Vidrala Gallo	109
Figura 2.20 - H2U - Secil Maceira	110
Figura 2.21 - Traçado da Conduta de ApR	112
Figura 2.22 - Traçado da Linha Elétrica subterrânea (60 kV).....	114
Figura 2.23 - Localização do Estaleiro do Projeto.....	118
Figura 2.24 - Cronograma do Projeto (Fases de Construção, Exploração e Desativação).....	142
Figura 4.1 - Localização da estação climatológica de Alcobaça.....	148

Figura 4.2 - Emissões de CO ₂ e (kt/ano) no concelho da Marinha Grande, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)	159
Figura 4.3 - Emissões de CO ₂ e (kt/ano) no concelho de Leiria, distribuídas pelos sectores de atividade (2019).....	160
Figura 4.4 - Áreas críticas para as aves na envolvente da área de estudo	172
Figura 4.5 - Áreas de proteção de abrigos de morcegos na envolvente da área de estudo	174
Figura 4.6 - Enquadramento da Área de Estudo na Carta Neotectónica	179
Figura 4.7 - Área de estudo implantada na Carta de Intensidade Sísmica e na Carta de Isossistas de Intensidades Máximas.....	180
Figura 4.8 - Zonamento sísmico de acordo com várias normas: a) Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (1983); b) e c) Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1 2009)	181
Figura 4.9 - Esquema exemplificativo da divisão do solo por camadas (fonte: Florestas.pt, 2021)	184
Figura 4.10 - Enquadramento Hidrogeológico	195
Figura 4.11 - Principais direções de fluxo subterrâneo da região, determinadas pela topografia local, e gradientes hidráulicos potenciais.....	197
Figura 4.12 - Captações de água subterrâneas e respetivas zonas de proteção, na envolvente da área de estudo.....	200
Figura 4.13 - Estações de monitorização de água subterrânea (SNIRH)	204
Figura 4.14 - Emissões atmosféricas no concelho da Marinha Grande, distribuídas por sector de atividade (2019).....	214
Figura 4.15 - Emissões atmosféricas no concelho de Leiria, distribuídas por sector de atividade (2019)	214
Figura 4.16 - Localização da estação de Qualidade do Ar de Ervedeira.....	216
Figura 4.17 - Monitorização da qualidade do ar do poluente PM ₁₀	217
Figura 4.18 - Monitorização da qualidade do ar do poluente NO ₂	217
Figura 4.19 - Monitorização da qualidade do ar do poluente O ₃	217
Figura 4.20 - Monitorização da qualidade do ar do poluente SO ₂	218
Figura 4.21 - Evolução da taxa de crescimento natural entre 2011 e 2023	239
Figura 4.22 - Evolução da taxa de crescimento migratório entre 2011 e 2023.....	240
Figura 4.23 - Evolução da taxa de crescimento efetivo entre 2011 e 2023.....	241

Figura 4.24 - Distribuição da população residente empregada por setor de atividade económica (CAE. Rev.3).....	244
Figura 4.25 - Principais acessibilidades na área de estudo	255
Figura 4.26 - Mortalidade proporcional no ACeS Pinhal Litoral no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos	261
Figura 4.27 - Número de consultas realizadas nos Centros de Saúde em 2012 nos concelhos abrangidos pela área de estudo.....	264
Figura 4.28 - Identificação dos equipamentos de saúde que servem a população residente na área de estudo	265
Figura 4.29 - Enquadramento de Linhas Elétricas AT e MAT na envolvente do projeto	273
Figura 4.30 - Imagem representativa do projeto da H2U. Foto 1 e 2 – Vista geral da área de implantação do projeto, com média visibilidade do solo. Foto 3 – Pormenor da boa visibilidade do terreno em algumas zonas. Foto 4 e 5 – Aspeto de duas áreas onde se observa o remeximento da superfície do terreno.....	286
Figura 4.31 - Aspeto do troço entre a Secil e a Zona Industrial da Marinha Grande. Foto 6 – Início do gasoduto, junto da Secil, com reduzida visibilidade do solo, Foto 7 – Aspeto de uma zona com mato rasteiro, Foto 8- Observação de um corte, junto de um caminho de terra que permitiu a análise da estratigrafia, Foto 1 – Área de coberto vegetal arbóreo e arbustivo, junto do gasoduto existente, Foto 2 – Área de coberto vegetal denso e terrenos revolvidos, junto de uma PS da A8, Foto 3 – Extensa mancha de eucaliptal e Pinhal com vegetação rasteira, Foto 4 – Vista geral do início da Zona Industrial da Marinha Grande.....	288
Figura 4.32 - Aspeto do troço entre a ZIMG e A Vidrala. Foto 13 e 14– Traçado da LE e rede águas, em área essencialmente ocupada por indústria, Foto 15 – Traçado do gasoduto em Zona urbana, Foto 16 – Gasoduto de ligação a uma industrial, zona urbana, Foto 17 – Abastecimento a uma indústria, Foto 5, 6 e 7 – Áreas urbanas, onde se desenvolverá o Gasoduto.	289
Figura 4.33 - Implantação do projeto na cartografia militar e ocorrência patrimonial OP7 “Casal da Lebre”. Foto 21 e 22 – Vista geral da área de implantação do sítio e lascas de sílex, identificadas à superfície do terreno.	291
Figura 4.34 - Implantação das ocorrências patrimoniais na Área do Projeto. Foto 23 - OP12 “Casa Taibner de Moraes -Santos Barosa”, Foto 24 – OP16 “Igreja da Nossa Senhora do Rosário, Foto 25 – OP13 “Casa Alpendrada, Foto 26 – OP11 “Fabrica Lusitana de Vidros Angolana Foto 8 e 9 - OP9 e 10 “Fábrica Irmãos Stephens” e “Antiga Fábrica de Resinagem.	292
Figura 4.35 - Excerto do mapa de unidades de paisagem presente (área de estudo da paisagem a vermelho).....	301

Figura 8.1 - Localização dos pontos de monitorização de ruído	487

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 4.1 - Mancha de Eucaliptal com a presença de Indivíduos de <i>Pinus Pinaster</i>	166
Fotografia 4.2 - Zona de Mato em Regeneração na área de implantação da H2U	167
Fotografia 4.3 - Linha de Água e Vegetação ripícola	168
Fotografia 4.4 - Vegetação das Áreas Artificializadas	169
Fotografia 4.5 - Passagem hidráulica obstruída por vegetação	191
Fotografia 4.6 - Deposição de areia sobre a linha de água	192
Fotografia 4.7 - Passagem hidráulica em linha de água que será intersectada por um gasoduto.....	193
Fotografia 4.8 - Ocupação de solos na área de estudo: Indústria.....	229
Fotografia 4.9 - Ocupação de solos na área de estudo: Floresta de eucalipto	230
Fotografia 4.10 - Ocupação de solos na área de estudo: Matos.....	231
Fotografia 4.11 - Ocupação de solos na área de estudo: Cursos de água superficiais .	232
Fotografia 4.12 - Uso do solo dominante na área de estudo geral	257
Fotografia 4.13 - Domínio do relevo plano a ondulado na paisagem da área de estudo	299
Fotografia 4.14– Linha de água temporária	299
Fotografia 5.1 - Acessos a utilizar para acesso à obra	399
Fotografia 5.2 - Vegetação ruderal na área de intervenção	423

REGANAZARÉ, S.A. NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY

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 que avalia a Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio Verdes e todos os seus projetos complementares, no Projeto denominado por *Nazaré Green Hydrogen Valley* (NGHV), ao qual foi conferido o estatuto de Potencial Interesse Nacional (PIN n.º 273) (**ANEXO II.5 do VOLUME IV-ANEXOS**).

O projeto em avaliação encontra-se em fase de Projeto de Execução e localiza-se nos municípios da Marinha Grande e Leiria.

Sempre que haja necessidade de fazer referência ao projeto como um todo utilizar-se-á a designação de “Projeto” (no singular), explicitando, em caso de referência parcelar, se se trata das seguintes componentes e sua codificação:

- Unidade de Produção – H2U
- Gasodutos de hidrogénio e oxigénio – G.H2O2
- Conduta adutora para abastecimento de Água para Reutilização – C.ApR
- Linha elétrica enterrada de alta tensão (60 kV) – L.AT

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E PROJETISTA

O proponente do Projeto é a REGANAZARÉ, S.A. (“REGANAZARÉ”), com morada na Av. Eng. Duarte Pacheco, 26, piso 1, 1070-111 Lisboa, NIF 516187678, subsidiária da REGAENERGY GROUP, S.A. (“REGAENERGY”), com o NIF 516438999 e com sede na mesma morada.

Nos termos da Classificação de Atividades Económicas - CAE (Rev. 3), são as seguintes as CAE associadas às atividades da REGANAZARÉ:

- CAE Principal: 20110 - Fabricação de gases industriais;
- CAE Secundária: 35220 - Distribuição de combustíveis gasosos por condutas.

O projeto *Nazaré Green Hydrogen Valley* e suas componentes é da responsabilidade da Quadrante – Engenharia e Consultoria e da Litwin.

1.3 ENTIDADE LICENCIADORA DO PROJETO

A entidade licenciadora do Projeto da Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio Verdes é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR-C), do Gasoduto H₂ é a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e do Gasoduto O₂ é a Câmara Municipal da Marinha Grande (CMMG).

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE AIA

A Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, I.P.), nos termos do definido na subalínea ii) da alínea a) do n.º 1 do Artigo 8.º do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

1.5 ANTECEDENTES DO EIA

1.5.1 ENQUADRAMENTO DO PROCESSO DE AIA

A 1 de fevereiro de 2024, o Proponente submeteu um pedido de enquadramento no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (PERJAIA), em resultado do enquadramento numa análise caso a caso, previsto no regime de AIA (**ANEXO III do VOLUME IV-ANEXOS**). A 2 de maio do mesmo ano, através do Ofício n.º 1605/24, emitido pela Câmara Municipal da Marinha Grande, foi comunicada a decisão de sujeição a procedimento de avaliação de impacte ambiental, ao abrigo do n.º 1 do artigo 3.º do Decreto-lei n.º 151-B/2013, na sua atual redação, tendo sido apresentados os seguintes motivos para a decisão:

“1. Atendendo às características físicas do hidrogénio (gás inodoro, incolor, não tóxico, extremamente inflamável, de chama invisível), considera-se necessário analisar e prever em projeto, medidas de segurança específicas com vista à redução de riscos nas instalações e no ambiente;

2. Necessidade de avaliação cuidada, dos riscos associados ao percurso proposto para a instalação do gasoduto de distribuição dos gases (produzidos na Unidade de Produção - H₂U), no atravessamento da zona central da cidade da Marinha Grande, em áreas densamente povoadas e em zonas habitacionais, sob vias públicas infraestruturadas, de muito tráfego, regularmente utilizadas por veículos pesados;

3. Necessidade de se equacionar a opção de utilização de águas doces (superficiais ou subterrâneas) para produção de hidrogénio, sem que esteja previamente assegurado o abastecimento pela ApR da ETAR da Zona Industrial, na proporção de 15m³/h;

4. Necessidade de esclarecer, fundamentar e comprovar a origem da eletricidade por meio de fontes renováveis.”

Assim, ao abrigo do atual RJAIA, aprovado pelo 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, o Projeto está sujeito a Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da subalínea iii) da alínea b) do n.º 3, do artigo 1º, estando os seus componentes tipificados nos seguintes pontos do Anexo II:

- Alínea 10 i) Construções de oleodutos, de gasodutos e de condutas para o transporte de fluxos de CO₂ para efeitos de armazenamento geológico, incluindo estações de bombagem associadas, não abrangidas pelo anexo I;
- Alínea 10 j) Construção de aquedutos e adutoras.

O Estudo de Impacte Ambiental abrange o projeto *Nazaré Green Hydrogen Valley* de forma integrada, avaliando todos os seus componentes, incluindo as infraestruturas que motivaram a sujeição a AIA. Esta metodologia reflete as orientações da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para projetos complexos ou com múltiplos componentes interligados, assegurando que todos os elementos do projeto são avaliados conjuntamente, em vez de serem analisados isoladamente.

1.6 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

O presente EIA é da responsabilidade da QUADRANTE, Engenharia e Consultoria, S.A. A Equipa Técnica foi selecionada com base em critérios de pluridisciplinaridade e experiência, assegurando o conhecimento aprofundado das matérias em análise e um relevante know-how em projetos idênticos, sendo formada por técnicos com competência confirmada. Apresenta-se no quadro seguinte o corpo técnico designado para a elaboração do EIA.

Quadro 1.1 – Equipa técnica responsável pela elaboração do EIA

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO / ESPECIALIDADE A ASSEGURAR
Sara Capela	Licenciada em Engenharia do Ambiente pela UA e Mestre em Engenharia do Ambiente, UTAD	Coordenação Geral
Margarida Abrantes	Licenciada em Engenharia do Ambiente e Mestre em Engenharia do Ambiente pela FCT-UNL.	Coordenação Técnica Análise de Risco
Catarina Silva	Mestre em Engenharia do Ambiente, FEUP	Apoio à Coordenação Ordenamento do Território Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar
Sofia Martins	Mestre em Engenharia do Ambiente, FEUP	Resíduos

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO / ESPECIALIDADE A ASSEGURAR
Maria Oliveira	Licenciada em Biologia-Geologia, Universidade do Minho Mestre em Ciências e Tecnologias do Ambiente, Ramo Monitorização e Remediação Ambiental, Universidade do Minho	Recursos Hídricos e Qualidade da Água
Bernardo Matroca	Mestre em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico	Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar Análise de Risco
Rafaela Silva	Mestre em Engenharia do Ambiente, FEUP	Uso e Ocupação do Solo Solos e Capacidade de Uso do Solo
Eduardo Gonçalves	Licenciado em Geologia, FCUP Mestre em Prospeção e Avaliação de Recursos Geológicos, FCUP Doutorado em Geociências, FCUP	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais Recursos Hídricos e Qualidade da Água
Márcia Silva	Licenciada em Ciências da Engenharia do Ambiente, UA	Socioeconomia Saúde Humana
Paulo Sousa	Licenciado em Biologia, FCUP Mestre em Ecologia e Ambiente, FCUP	Biodiversidade
Hélder Araújo	Licenciado em Biologia Aplicada, Universidade do Minho (pré-Bolonha) Mestre em Ecologia Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas, Universidade de Aveiro Doutorado em Ciências Marinhas, Tecnologia e Gestão, Universidade de Vigo (Espanha)	
Rui Leonardo	Mestre em Engenharia do Ambiente, UAlgarve	Ambiente Sonoro
Nélia Domingos	Licenciada pré-Bolonha em Arquitetura Paisagista, UE	Paisagem
Susana Dias	Licenciada em Arquitetura Paisagista, ISA e Pós-Graduação em Jardins e Paisagem, UNL	
Adelaide Pinto	Licenciada em História, variante de Arqueologia, FLUP Pós-graduação em Geoarqueologia, FCUL	Património arqueológico, arquitetónico e etnográfico
Maria João Caldeira	Licenciada em Engenharia Química, ISEP Mestre em Otimização Energética na Indústria Química, ISEP	Análise de Risco
Alfredo Ramos Rodriguez	Licenciado em Engenharia Industrial, Universidade de Sevilla	
Mafalda Ferrão	Licenciatura em Geologia Aplicada e do Ambiente na Faculdade de Ciências da Univ. de Lisboa (FCUL)	Sistema de Informação Geográfica
João Matias	Licenciado em Geografia com especialização em Estudos Ambientais, FL-UC Mestre em Geociências, UC	

O EIA foi desenvolvido no período compreendido entre maio e outubro de 2024.

1.7 METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DO EIA

1.7.1 METODOLOGIA GERAL

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.

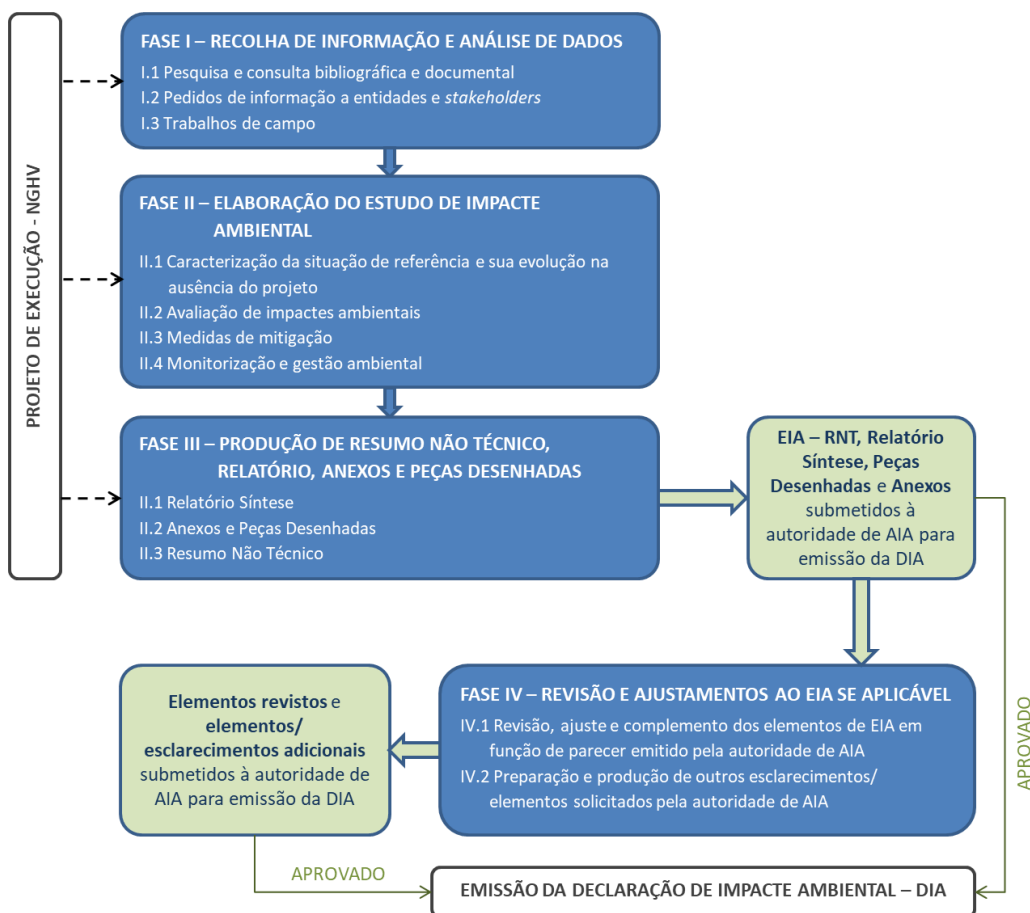


Figura 1.1 - Faseamento e metodologia geral do EIA.

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

- Quadro-legal que rege a Avaliação de Impacte Ambiental:
 - Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei nº 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de setembro, e alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro;
 - 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);
- Documento orientador “Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução”, para projetos não abrangidos pelas Portarias n.º 398/2015 e n.º 399/2015, 5 de novembro (GAIA, 2015);
- 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(s) PDM do(s) concelho(s) abrangido(s) e outras figuras e instrumentos de ordenamento abrangidos 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** do **VOLUME IV – ANEXOS** o registo de contacto com entidades, as respostas obtidas e uma sistematização das mesmas em quadro-resumo:

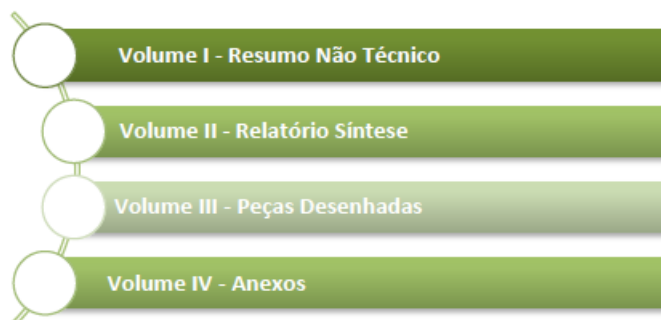
- APA/ARH-Centro
- ANACOM
- Câmara Municipal da Marinha Grande
- E-Redes
- Floene, S.A
- Infraestruturas de Portugal, I.P.
- IMT – Instituto de Mobilidade e dos Transportes, I.P
- NOS Comunicações, S.A
- REN – Rede Elétrica Nacional, S.A
- REN – Gasodutos, S.A
- Vodafone Portugal, S.A
- Visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos;
- Reuniões de trabalho com diferentes elementos da equipa técnica e entidades relevantes;
- 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 impacte relativamente ao cenário da opção zero 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 na secção 5.1;
 - Identificação e avaliação de impactes residuais, considerando a possibilidade de mitigação dos impactes e as medidas a propor nesse sentido; 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 ambiental:
 - Proposta de diretrizes para planos de acompanhamento e monitorização de impactes significativos, que poderão abranger diferentes fases da implementação do projeto, para os casos em que persiste um grau de incerteza sobre a importância de um determinado impacte 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.

1.7.2 ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

O EIA será composto globalmente pelos quatro seguintes volumes:



Cada volume será 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

- 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
- 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;
 - 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 impacto 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 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;
 - Diretrizes para plano de gestão ambiental;
- 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 dos PDM da
Marinha Grande e Leiria

DESENHO 4.1 – Extrato da Carta de Ordenamento – 1.1 – Classificação e
Qualificação do Solo – do PDM de Leiria

DESENHO 4.2 – Extrato da Carta de Ordenamento – 1.2 – Salvaguardas – do PDM
de Leiria

DESENHO 4.3 – Extrato da Carta de Ordenamento – 1.3 – Valores Patrimoniais –
do PDM de Leiria

DESENHO 4.4 – Extrato da Carta de Ordenamento – 1.4 – Zonamento Acústico –
do PDM de Leiria

DESENHO 4.5 – Extrato da Carta de Ordenamento – 1.5 – Estrutura Ecológica
Municipal – do PDM de Leiria

DESENHO 4.6 – Extrato da Carta de Ordenamento – 1.7 – Riscos de Cheias e Inundações do PDM de Leiria

DESENHO 4.7 – Extrato da Carta de Ordenamento do PDM da Marinha Grande

DESENHO 05 – Enquadramento do Projeto nas Plantas de Condicionantes do PDM da Marinha Grande e Leiria

DESENHO 5.1 – Extrato da Carta de Condicionantes – 2.1 – Reserva Ecológica Nacional (REN) – do PDM de Leiria

DESENHO 5.2 – Extrato da Carta de Condicionantes – 2.2 – Reserva Agrícola Nacional (RAN) – do PDM de Leiria

DESENHO 5.3 – Extrato da Carta de Condicionantes – 2.3 – Áreas Florestais Percorridas por Incêndio – do PDM de Leiria

DESENHO 5.4 – Extrato da Carta de Condicionantes – 2.4 – Perigosidade de Incêndios Florestais – do PDM de Leiria

DESENHO 5.5 – Extrato da Carta de Condicionantes – 2.5 – Outras Condicionantes – do PDM de Leiria

DESENHO 5.6 – Extrato da Carta de Condicionantes – do PDM da Marinha Grande

DESENHO 06 – Enquadramento do Projeto nas Cartas REN (CCDR-C)

DESENHO 07 – Síntese de Condicionantes

DESENHO 7.1 – Carta de Síntese de Condicionantes

DESENHO 7.2 – Síntese de Condicionantes – Servidões de Cariz Linear

DESENHO 08 – Unidades de Vegetação

DESENHO 09 – Carta Geológica 1:50 000

DESENHO 10 – Carta dos Solos

DESENHO 11 – Carta da Capacidade de Uso do Solo

DESENHO 12 – Recursos Hídricos

DESENHO 12.1 – Enquadramento Hidrográfico

DESENHO 12.2 – Domínio Público Hídrico

DESENHO 12.3 – Inventário de Captações de Água Privadas

DESENHO 12.4 – Interseções com DPH (TURH)

DESENHO 12.5 – Localização da Captação de Água Subterrânea (TURH)

DESENHO 13 – Ambiente Sonoro

DESENHO 13.1 – Mapa de Ruído Lden

DESENHO 13.2 – Mapa de Ruído Ln

DESENHO 14 – Carta de Uso e Ocupação do Solo

DESENHO 15 – Carta do Património (Ocorrências e Visibilidades)

DESENHO 16 – Paisagem

DESENHO 16.1 – Hipsometria

DESENHO 16.2 – Declives

DESENHO 16.3 – Exposições

DESENHO 16.4 – Unidades de Paisagem e Unidades Visuais

DESENHO 16.5 – Qualidade Visual da Paisagem

DESENHO 16.6 – Capacidade Visual da Paisagem

DESENHO 16.7 – Sensibilidade Visual da Paisagem

DESENHO 16.8 – Bacia Visual (H2U)

DESENHO 17 – Impactes Cumulativos

DESENHO 18 – Carta de Grandes Condicionantes

VOLUME IV – ANEXOS

ANEXO I – Contacto de Entidades

ANEXO I.1 – Estudo de Impacte Ambiental

ANEXO I.2 – Outros Contactos Efetuados

ANEXO I.3 – Contactos efetuados no âmbito do PERJIA/fases anteriores do Processo

ANEXO II – Declarações

ANEXO II.1 – Declaração de Disponibilidade e Fornecimento de ApR (AdCL)

ANEXO II.2 – Declaração de relativa ao contrato de fornecimento de ApR (AdCL)

ANEXO II.3 – Declaração de Aceitação de Efluentes (AdCL)

ANEXO II.4 – Declaração de Registo Prévio de Produtor de Gases Renováveis (DGEG)

ANEXO II.5 – Declaração de cumprimento dos requisitos de produção de hidrogénio renovável (REGAENERGY)

ANEXO II.6 – Declaração Potencial Interesse Nacional (AICEP)

ANEXO III – Pedido de Enquadramento no Regime Jurídico de AIA

ANEXO III.1 – PERJAIA

ANEXO III.2 – Decisão de AIA (Câmara Municipal da Marinha Grande)

ANEXO IV – Estudo Geológico e Geotécnico

ANEXO V – Elementos do Projeto NGHV (ficheiros editáveis)

ANEXO VI – Sistemas Ecológicos

ANEXO VI.1 – Elenco Faunístico

ANEXO VI.2 – Elenco Florístico

ANEXO VII – Análise de Conformidade do Projeto com a Diretiva Quadro da Água (DQA)

ANEXO VIII – Ambiente Sonoro (Relatório de Medições)

ANEXO IX – Património (Relatório Patrimonial)

ANEXO X – Plano Ambiental de Acompanhamento de Obra

ANEXO XI – Fichas de Dados de Segurança

ANEXO XII – Análise de Riscos Intrínsecos ao Projeto

ANEXO XIII – Projeto de Execução NGHV

ANEXO XIII.1 – Unidade de Produção H₂/O₂ (H₂U)

ANEXO XIII.2 – Gasodutos H₂/O₂ (G.H₂O₂)

ANEXO XIII.3 – Linha Elétrica enterrada 60 kV (L.AT)

ANEXO XIII.4 – Conduta ApR (C.ApR)

ANEXO XIII.5 – Outras Memórias Descritivas

ANEXO XIII.6 – Estaleiro

1.8 IDENTIFICAÇÃO DAS ENTIDADES CONTACTADAS E SÍNTESE DE INFORMAÇÃO RECEBIDA

No Quadro 1.1 apresenta-se a lista das entidades contactadas no âmbito do EIA e um resumo da informação recebida. Importa referir que o processo de contacto com as entidades consideradas mais relevantes para o Projeto iniciou-se na fase do levantamento de condicionantes, abrangendo uma área superior àquela que se encontra em avaliação no EIA. Remete-se para o **ANEXO I.1** do **VOLUME IV – ANEXOS** a correspondência trocada com cada uma das entidades.

As correspondências trocadas entre entidades contactadas e o Proponente numa fase anterior ao contacto realizado no âmbito do EIA encontram-se no **ANEXO I.2** do **VOLUME IV – ANEXOS**. No **ANEXO I.3** do mesmo volume do EIA, apresentam-se ainda contactos/pareceres obtidos em fase de PERJIA, e que se consideram relevantes.

Quadro 1.1 - Resumo da correspondência recebida por parte das entidades contactadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do projeto Nazaré Green Hydrogen Valley

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		AFETAÇÃO ATUAL DO PROJETO			
	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA	AE C.ApR	AE G.H2O2	AE H2U	AE L.AT
APA – Agência Portuguesa do Ambiente/ARH-Centro	17/04/2024	- Envio de ficheiro georreferenciado em ETRS89 contendo o cadastro das captações de água subterrânea privadas licenciadas e das captações públicas na envolvente indicada; - Envio de brochura com a indicação da dos dados que podem ser consultados no Sistema Nacional de Informação de Ambiente – SNIAmb, no domínio do ambiente e dos recursos hídricos, nomeadamente as massas de água e zonas protegidas.	X	X	X	X
ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações	25/03/2024	- Confirmação da análise à área de estudo assinalada para o projeto na perspetiva da identificação de condicionantes que possam incidir sobre ela, decorrentes da existência de servidões radioelétricas constituídas ou em vias de constituição ao abrigo do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro. - Da análise verificou-se a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, na área de estudo em causa. Assim, a ANACOM não coloca objeção à implementação do projeto na área de estudo.	---	---	---	---
Câmara Municipal de Marinha Grande	18/06/2024	- Envio de ficheiros em formato DWG e shapefile, vindos do Gabinete municipal de SIG, referentes ao cadastro das infraestruturas da rede de abastecimento de águas, da rede de saneamento doméstico e pluvial da área onde se insere a Zona Industrial da Marinha Grande e da rua onde se insere o Projeto. Alertam para o facto da informação poder estar desatualizada ou mesmo incorreta do ponto de vista da localização exata da rede nos arruamentos, uma vez que a informação tem mais de 20 anos. - Em resposta às questões colocadas no e-mail de 22/09/2023, esclarece-se que relativamente aos dados da rede de abastecimento existe uma conduta de abastecimento de água em PEAD de 160 mm de diâmetro na Rua da Quinta da Lagoinha, no entanto não existe ramal de abastecimento de água executado e	---	---	X	---

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		AFETAÇÃO ATUAL DO PROJETO			
	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA	AE C.ApR	AE G.H2O2	AE H2U	AE L.AT
		destinado ao terreno pretendido para implantação da H2U. Informou-se que à data do e-mail foi registado a pressão num ponto próximo, a qual se observou ser de 2,20 bar. - No que respeita o sistema de drenagem de águas residuais, foi esclarecido que a caixa de visita indicada no e-mail é a que foi considerada na informação do PIP, e que a distância entre o limite norte do terreno e a respetiva caixa poderá não ser exatamente os 180 mm como indicado, uma vez que depende do ponto de saída da rede predial da H2U. Recomendam confirmar a cota de fundo da referida caixa de visita aquando da elaboração do projeto. - Esclarecendo a dúvida relativa ao ponto de entrega das águas pluviais explicou-se que a linha se água em causa tem fraca capacidade de drenagem. Informa-se que caberá à APA pronunciar-se sobre essa eventual ligação. Questionam o eventual aproveitamento da água pluvial. - Relativamente às condições de descarga de águas residuais sugerem reunir com a AdCL.				
E-Redes – Distribuição de Eletricidade, S.A.	17/06/2024	- Envio da Carta/51/2024/DAPR de 17-04-2024 e os respetivos Anexos, na qual se encontra expresso o Parecer da E-REDES sobre o referido Projeto. - Verifica-se que a Área do Estudo de Condicionantes (EC) do Projeto (conforme Planta em Anexo), interfere com infraestruturas elétricas de Alta Tensão, Média Tensão, Baixa Tensão e Iluminação pública, integradas na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) e concessionada à E-REDES. - Todas as intervenções no âmbito da execução do EC do Plano, ficam obrigadas a respeitar as servidões administrativas constituídas, com a inerente limitação do uso do solo sob as infraestruturas da RESP, decorrente, nomeadamente, da necessidade do estrito cumprimento das condições regulamentares expressas no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de fevereiro e no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 90/84 de 26 de dezembro, bem como das normas e recomendações da DGEG e da E-REDES em matéria técnica.	X	X	X	X

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		AFETAÇÃO ATUAL DO PROJETO			
	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA	AE C.ApR	AE G.H2O2	AE H2U	AE L.AT
Floene, S.A.	15/05/2024	- Envio de ficheiros em formato DWG e shapefile, bem como desenhos em PDF do cadastro de infraestruturas da rede de gás na área pretendida. - Alertam para o facto da informação ser meramente indicativa da existência ou não de infraestruturas de redes de gás na área a intervencionar e que qualquer intervenção em pontos em que se assinalem infraestruturas deverá ser antecedida pela realização de sondagens, acompanhadas pelos Técnicos da Floene, com o objetivo de salvaguardar a integridade dessas infraestruturas, atribuindo os encargos resultantes de qualquer eventual dano causado nas infraestruturas ao proponente;	X	X	X	X
IP - Infraestruturas de Portugal	31/12/2024	Envio de parecer favorável condicionado sobre a Instalação de infraestrutura enterradas de transporte de hidrogénio e oxigénio no domínio público rododiferroviário.	---	X	---	---
IMT – Instituto de Mobilidade e dos Transportes, I.P.	17/04/2024	- Envio de ficheiro PDF com as estradas, linha ferroviária e estações e apeadeiros existentes na área de estudo e sua envolvente. Envio de três ficheiros ZIP com as shapefile das estradas, das linhas ferroviárias e das estações e apeadeiros, constantes da nossa base de dados na zona anteriormente referida, assim como um ficheiro XLS com a explicação dos atributos da rede rodoviária. - Informa-se que a Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP, S.A.), na sua qualidade de Administração Rodoviária, tem competência para autorizar obras de diversas naturezas em zona de servidão non aedificandi, ao abrigo do EERRN, pelo que deverá ser consultada. - Esclarece-se que no que se refere ao Domínio Público Ferroviário, o mesmo encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de novembro, devendo a IP, S.A., na sua qualidade de gestora da infraestrutura, ser igualmente consultada neste âmbito.	X	X	---	X
NOS Comunicações, S.A.	12/03/2024	Disponibilização da informação relativa a todas as infraestruturas que temos no troço indicado, no formato <i>shapefile</i> com sistema de coordenadas WGS84.	---	X	---	---
REN – Rede Elétrica Nacional, S.A.	20/06/2024	Informa-se que não existem infraestruturas da Rede Nacional de Transporte em exploração na área em estudo assim como não existem projetos em curso para a referida área.	---	---	---	---

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		AFETAÇÃO ATUAL DO PROJETO			
	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA	AE C.ApR	AE G.H2O2	AE H2U	AE L.AT
REN - Gasodutos, S.A.	17/04/2024	- Envio de ficheiros em DWG, shapefile e desenhos em PDF, com o cadastro da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG); - Indicação dos limites ao uso do solo, relativos à faixa de servidão do gasoduto (20 m): - A REN informa que de acordo com a análise dos elementos disponibilizados, a área em estudo para o Projeto <i>Nazaré Green Hydrogen Valley</i> cruza a Linha 02000 do Gasoduto de Transporte Setúbal - Leiria (Lote 2) da RNTG, conforme se pode observar no ficheiro em formato vetorial (ACAD) georreferenciado (ETRS89-TM06) com o cadastro desta infraestrutura da RNTG-. - Solicita-se os elementos de análise referenciados, anexando-se para a sua elaboração a seguinte documentação técnica: - Desenhos de estruturas de proteção utilizadas na RNTG em atravessamentos; - Especificação técnica “Compatibilidade Eletromagnética entre Infraestruturas Elétricas e Gasodutos”.	---	X	---	---
Vodafone Portugal - Comunicações Pessoais S.A	12/03/2024	Existem cabos e equipamentos nas infraestruturas de outros operadores nas zonas identificadas, pelo que se se mostrar necessário proceder ao desvio de traçados, deverão essas entidades informar a Vodafone para que possam acionar as equipas necessárias.	---	X	X	X

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

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

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).

Portugal assumiu em 2016 o objetivo ambicioso de atingir a Neutralidade Carbónica até 2050, assente na trajetória desenvolvida no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovado no Regulamento do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho. Foi adotado o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, estabelecendo-se como objetivos “a redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) entre 85% e 90% até 2050, e a 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.”

A descarbonização, recorrendo a fontes de energia renovável, tem um contributo singular no combate às alterações climáticas. A utilização e diversificação de fontes de energia renovável, com utilização dos recursos endógenos, diminui a exposição e dependência externa energética do país, aumentando a segurança do aprovisionamento.

Complementarmente às fontes de energia limpa, os gases renováveis, como o hidrogénio verde, dão resposta enquanto vetor energético moderno, limpo e versátil, capazes de satisfazer as necessidades dos processos industriais energeticamente intensivos, nomeadamente no que respeita às temperaturas e perfis a atingir, alavancando a transição energética, a competitividade e a sustentabilidade, essenciais ao desenvolvimento do tecido económico nacional.

Pese embora o elevado potencial energético deste gás renovável, a sua produção em Portugal ainda é pouco expressiva. O hidrogénio verde obtido a partir de fontes renováveis está ainda numa fase inicial de desenvolvimento, ganhando gradualmente relevância, perspetivando-se que represente uma contribuição global de 4% no consumo de energia final no ano 2050 (RNC2050).

Pretende-se que o hidrogénio, enquanto vetor energético sustentável, alavanque a transição para uma economia descarbonizada, configurando uma extraordinária oportunidade estratégica para o país enquanto fator dinamizador e modernizador da economia.

Nesta matéria, importa referir que o governo português definiu dois planos de ação principais, com o objetivo de promover e incentivar a produção de gases renováveis, nomeadamente de hidrogénio, em território nacional:

- Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), onde é destacada a relevância dos gases de origem renovável nos diversos setores económicos, com foco na indústria e nos transportes;
- Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2), que tem como objetivo principal introduzir gradualmente o hidrogénio verde enquanto pilar sustentável e integrado numa estratégia mais abrangente de transição para a economia descarbonizada.

O PNEC 2030 é fundamental para assegurar a concretização das metas em matéria de energia e clima na próxima década, estando orientado para o futuro e para os objetivos a longo prazo de Portugal. O PNEC 2030 evidencia a aposta na energia renovável e na produção e incorporação de gases renováveis, como o hidrogénio.

O H₂ tem como principais vantagens o facto de:

- 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 (p.e., indústria da refinação, química, metalúrgica, cimento, extrativa, cerâmica e vidro);
- 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.

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, 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, 2020¹).

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;
- % 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.

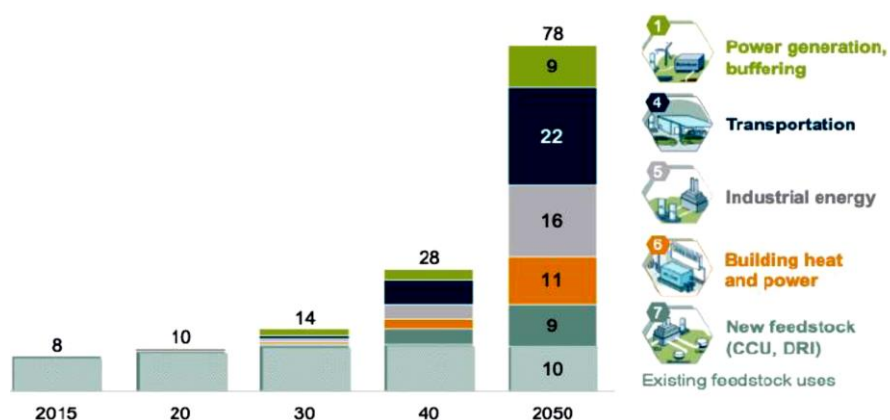
Para além das metas de introdução de H₂ nos diferentes setores da economia, contempla dois objetivos específicos:

- 2 GW a 2,5 GW de capacidade instalada em eletrolisadores;
- Criação de 50 a 100 postos de abastecimento de hidrogénio.

Em linha com as conclusões do Relatório Especial do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (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.

A perspetiva para esta década demonstra que é necessário desenvolver esforços adicionais para que os objetivos acima indicados sejam cumpridos (Figura 2.1).

¹ Consultado em <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-transversais/relacoes-internacionais/politica-energetica/estrategia-nacional-para-o-hidrogenio/>



Fonte: <https://hydrogencouncil.com>

Figura 2.1 - Utilizações do hidrogénio: atualidade e futuro

Devido às implicações no âmbito do sistema energético europeu e, por conseguinte, no contexto do conflito armado na Ucrânia, a Comissão emitiu a 18 de maio de 2022 uma comunicação ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, onde apresentou o Plano *REPowerEU*.

O *REPowerEU* apresenta como principais prioridades a poupança energética, a aceleração da transição para as energias renováveis, a diversificação do aprovisionamento energético e a combinação inteligente de investimentos e reformas. Foi ainda aprovado o Regulamento (EU) 2022/1369 do Conselho de Ministros, de 5 de agosto de 2022, referente às medidas coordenadas de redução da procura de gás.

O setor energético sofrerá uma maior volatilidade de preços que, por conseguinte, irá conduzir a um aumento de preços em períodos de escassez de fornecimento (produção) e a uma redução de preços em períodos de produção excessiva, devido ao rápido crescimento e investimento no mercado de energias renováveis.

Neste contexto, o projeto 'Nazaré Green Hydrogen Valley', alinhado com os objetivos e metas de descarbonização nacionais, pretende implementar uma unidade de produção de hidrogénio e oxigénio verdes para consequente distribuição e fornecimento destes gases limpos às indústrias da região da Marinha Grande e Leiria.

O projeto vem contribuir para a resolução do problema descarbonização, apoiando as indústrias da região na descarbonização dos seus processos, reduzindo os custos com as emissões de CO₂ e permitindo a sua independência à volatilidade de preços energéticos.

2.1.2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O projeto *Nazaré Green Hydrogen Valley* (NGHV) resulta do propósito da REGANAZARÉ em contribuir para a descarbonização das indústrias vidreira e cimenteira das regiões da Marinha Grande e de Leiria, oferecendo uma alternativa de descarbonização face aos

combustíveis de origem fóssil, como o gás natural e *petcoque*, com o objetivo de reduzir emissões de CO₂ e descarbonizar os processos das indústrias locais. Este projeto contribui para a retenção de postos de trabalho e potencia condições para que novas indústrias que procurem soluções sustentáveis de descarbonização se implementem na região.

Da cadeia de valor desses gases renováveis, o NGHV integra a produção de hidrogénio e oxigénio renováveis e o transporte até às unidades industriais de três dos maiores produtores de vidro nacionais - BA Glass, Crisal e Vidrala - e também da Secil, com forte presença no setor industrial cimenteiro. Estas empresas são consumidoras de energia fóssil para os seus processos de queima equivalente a mais de 2% do total do gás natural consumido em Portugal.

O projeto justifica-se assim pelos seguintes aspetos principais:

- Novo investimento para Portugal num montante direto esperado de cerca de 90 milhões de Euros;
- Apoiar a descarbonização dos processos industriais de produção de vidro e cimento da área de intervenção, através do consumo de hidrogénio e também de oxigénio, produzidos localmente, alavancando a transição energética, a competitividade das indústrias e a sustentabilidade;
- Promover o desenvolvimento e modernização da indústria existente na região pela oferta pioneira de energia renovável, nomeadamente de gases renováveis, promovendo a atratividade da região para outras indústrias que se queiram posicionar como indústrias sustentáveis;
- Reduzir a dependência das indústrias/clientes à volatilidade dos preços energéticos e dos custos com as emissões de CO₂;
- Contribuir para a retenção das atuais indústrias e respetivos de postos de trabalho, sendo gerador de uma atratividade para a captação de novos investimentos que valorizem soluções diferenciadoras e sustentáveis de descarbonização na região onde se insere;
- Promover o crescimento económico da região, através de criação de postos de trabalho qualificados, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

Face ao exposto, o projeto em análise é um projeto pioneiro e inovador, que atua numa área premente para os objetivos de neutralidade carbónica em Portugal e que permitirá contribuir de forma ativa para os objetivos da EN-H₂, assumindo assim uma relevância significativa ao nível local e no âmbito nacional.

2.1.3 DESCRIÇÃO DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO

O projeto “Nazaré Green Hydrogen Valley” foi alvo de um *Front End Engineering Design* (“FEED”) no âmbito do desenvolvimento do projeto de engenharia e da estimativa de custos de investimento (CAPEX) e de operação (OPEX).

A primeira fase do FEED decorreu entre maio de 2022 e maio de 2023 (“FEED 1.0”), tendo constituído a base para algumas interações com Autoridades, nomeadamente com a DGEG, o ICNF, a CCDR-LVT e as câmaras municipais da área de intervenção. Em função desse *feedback* e focado nas necessidades dos clientes, em junho de 2023 foi iniciada a segunda fase de projeto, tendo resultado o “FEED 2.0”, otimizado no sentido de minimizar custos, impactes ambientais e riscos. Desse percurso, são de destacar as seguintes alterações:

- 1) A energia elétrica renovável necessária à produção de hidrogénio e oxigénio renováveis por eletrólise da água seria, na totalidade, fornecida diretamente a partir de uma Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC) híbrida (solar e eólica) em terrenos próximos aos do eletrolisador, sendo as instalações conectadas por uma linha elétrica de alta tensão (AT), a construir e operar pela REGANAZARÉ.

Em virtude de dificuldades suscitadas quanto à implantação da UPAC nos terrenos inicialmente identificados e localizados em Fanhais - Nazaré, alvo de pareceres por parte do ICNF e da CCDR-LVT, a REGANAZARÉ procurou localizações alternativas para a instalação da UPAC, por forma a manter o fornecimento direto de eletricidade ao eletrolisador, nos termos inicialmente previstos.

Em resultado de a região ter uma grande parte da sua área sob fortes restrições à implementação de projetos de produção de energia elétrica renovável com a dimensão necessária, e em nome da previsibilidade de execução do Projeto e do cumprimento das datas críticas para as indústrias que o integram, a REGANAZARÉ optou por suspender esta componente do Projeto (e, consequentemente, a construção da linha elétrica dedicada que ligaria a UPAC à unidade de produção de gases renováveis), ao abrigo das alternativas entretanto permitidas à luz do Regulamento Delegado (UE) 2023/1184 da Comissão Europeia, de 10 de fevereiro de 2023, publicado a 20 de junho de 2023, que determina as regras pormenorizadas aplicáveis à produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes que completa a Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho (Regulamento Delegado). Assim, a REGANAZARÉ está a procurar ativamente alternativas de fornecimento de eletricidade com recurso a contratos de aquisição de energia (*Power Purchase Agreements* – “PPA”) e respetivas garantias de origem, de acordo com os critérios de adicionalidade, correlação geográfica e temporal previstos no Regulamento Delegado, para parte ou para a totalidade das necessidades de energia elétrica do eletrolisador.

Em qualquer caso, a REGANAZARÉ poderá voltar a considerar o desenvolvimento de uma UPAC se, até ao momento da formalização dos referidos contratos,

identificar alternativas viáveis para a mesma, mesmo que com uma dimensão que satisfaça apenas parte das suas necessidades.

- 2) O Projeto focava-se essencialmente no consumo de hidrogénio e oxigénio verdes, através de gasodutos privados, pelas indústrias vizinhas, prevendo-se, ainda, a possibilidade de injeção na rede pública de gás (RPG) das quantidades não autoconsumidas.

A versão atual do projeto de engenharia (FEED) contempla alterações face à versão inicial, uma vez que, por razões de ordem técnica e económica, se prevê agora que o Projeto deixe de estar ligado à RPG, deixando essa possibilidade para uma eventual decisão futura.

- 3) Também na sequência das alterações ao FEED, o Projeto sofreu alterações no sistema de gasodutos para o autoconsumo coletivo de hidrogénio e oxigénio verdes nas indústrias da Marinha Grande e Leiria. Na versão anterior, previa-se que os gasodutos destinados à veiculação de hidrogénio verde produzido pelo eletrolisador até às instalações de consumo dos clientes industriais tivessem um diâmetro de 24" (vinte e quatro polegadas), sendo a pressão de serviço até 90 bar (gasodutos de primeiro escalão e de alta pressão). Por sua vez, o gasoduto de oxigénio teria um diâmetro de 10" (dez polegadas) e a pressão de serviço até 30 bar.

Atualmente, prevê-se no FEED a redução do diâmetro e pressão dos gasodutos, que, em ambos os casos (hidrogénio e oxigénio), será de 6" (seis polegadas), com pressão de serviço até 20 bar, classificando-se como gasodutos de 2.º escalão. Esta opção facilita significativamente a implementação do Projeto, pois os gasodutos de menor pressão estão sujeitos a requisitos menos restritivos e exigentes no que concerne à sua instalação em zonas urbanas e às distâncias mínimas que têm de garantir relativamente a edifícios e infraestruturas existentes e a construir, bem como minimiza os impactes ambientais da fase de construção e o consumo de energia do compressor, entretanto eliminado do projeto.

- 4) O projeto evoluiu ao nível da tecnologia de arrefecimento selecionada. Inicialmente, esteve considerada uma unidade centralizada de arrefecimento com água (torres de arrefecimento) mas que foi substituída por uma unidade de arrefecimento a ar - com um circuito fechado de fluido de arrefecimento - baseada em tecnologia de aero-arrefecedores (*air coolers*).

Comparativamente às soluções tradicionais de torres de arrefecimento, esta solução de arrefecimento permite a otimização do projeto do ponto de vista do consumo de água - note-se que permitiu reduzir em cerca de cinco vezes o consumo de água total (arrefecimento + eletrólise) do projeto. A desvantagem da tecnologia de arrefecimento com ar é que acarreta custos mais elevados e requer uma maior área de implantação, sendo deste equipamento o principal motivo do aumento dos 1,6 ha inicialmente previstos para os atuais 2,9 ha.

- 5) Mais recentemente, na sequência de interações com a APA/ARH, e porque a água é a única matéria-prima do Projeto, foi tomada a decisão de dotar a instalação de capacidade de armazenagem de ApR, como solução de minimização do risco de rotura no fornecimento de ApR. Pelo mesmo motivo, o Projeto passou a incluir a captação e a armazenagem das águas pluviais provenientes das coberturas dos edifícios para utilização como água de processo.

A integração destas soluções promoverá maior autonomia da produção face a falhas ou faltas de ApR e a minimização do recurso a água subterrânea como fonte de *back-up* ao abastecimento de água aos eletrolisadores. De notar que a garantia de fornecimento continuado e previsível de gases renováveis aos clientes é indispensável para a estabilidade dos seus processos industriais, para salvaguarda da integridade dos seus equipamentos e para a garantia de qualidade dos seus produtos.

- 6) Por último, o Promotor já obteve, junto da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), o necessário registo prévio de produtor de gases de origem renovável (registo prévio prod. 67/2024, emitido a 06 de maio de 2024), nos termos dos artigos 69.º e 70.º do Decreto-Lei 62/2020 (**ANEXO II.4 do VOLUME IV-ANEXOS**).

Considerando a aptidão dos terrenos para a implementação da H2U e os potenciais impactes ambientais associados ao seu funcionamento, realizou-se uma análise de condicionantes, concluindo-se que a área selecionada tem viabilidade prévia, essencialmente pela conjugação dos seguintes critérios:

- Localização na zona de expansão da Zona Industrial da Marinha Grande;
- Proximidade geográfica às indústrias que beneficiam do projeto;
- Proximidade à Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) que fornecerá água para reutilização (ApR);
- Topografia adequada;
- Bons acessos por infraestruturas rodoviárias;
- Perfil de temperatura ambiente moderada;
- Área com características geotécnicas adequadas para as fundações.

De realçar que constituem fatores críticos da localização da unidade central do projeto NGHV o grau de industrialização do concelho da Marinha Grande e a consequente proximidade da H2U em relação aos consumidores finais dos gases, bem como à origem de ApR, fatores estes que diminuem a extensão das respetivas infraestruturas de distribuição de gases e de adução de água e, consequentemente, minimizam os impactes ambientais da fase de construção.

É de referir que o Projeto teve em consideração algumas alternativas de traçado dos gasodutos, refletidas no PERAJAIA e na Consulta a Entidades, resultando em fase de Projeto de Execução a otimização da rota de ligação da cada uma das indústrias tendo em conta fatores como custos, condicionantes de ordem ambiental, de ordenamento do território, de cariz urbanístico e de compatibilização dos serviços afetados, entre outros. Assim, foram tidos em consideração, os seguintes critérios para a seleção do traçado dos gasodutos:

- 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.

Remete-se para a secção 2.3.1.4 detalhes quanto ao processo de seleção do traçado dos gasodutos.

2.2 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.2.1 ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

O Projeto localiza-se nas freguesias de Marinha Grande e Maceira, pertencentes aos Concelhos da Marinha Grande e de Leiria, respetivamente, ambos do distrito de Leiria (Figura 2.2). Em termos regionais, estes concelhos inserem-se na região de Leiria (NUT III).

A H2U será implementada no concelho da Marinha Grande, freguesia da Marinha Grande, na zona de expansão da área industrial, sita na Comeira, Rua Quinta da Lagoínha, com aproximadamente 2,9 ha de área de implantação.

Remete-se para a consulta do **DESENHO 01** do **VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS** e para a Figura 2.2 o enquadramento administrativo da área de estudo, que engloba a H2U e os restantes elementos complementares do projeto.

Quadro 2.1 – Enquadramento administrativo do projeto e suas áreas de estudo

REGIÃO (NUTS III)	CONCELHO	FREGUESIA	AE (ha)
Leiria	Leiria	Maceira	21,4
	Marinha Grande	Marinha Grande	101,4
TOTAL			122,7

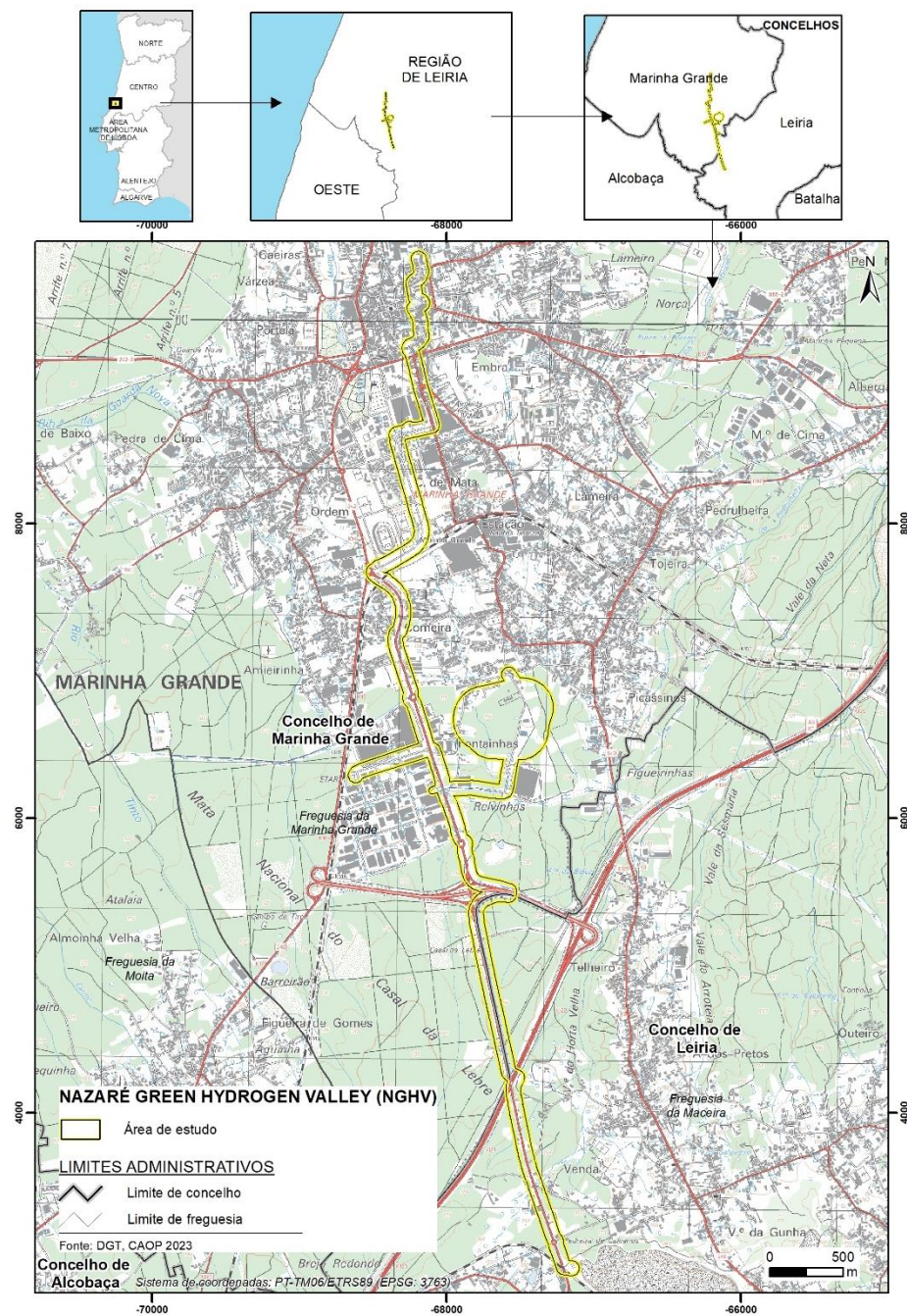


Figura 2.2 – Enquadramento administrativo do projeto

2.2.2 ÁREAS SENSÍVEIS

De acordo com a alínea a) do artigo 2.º do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJIAA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 11 de fevereiro, e considerando as atualizações aplicáveis aos diplomas legais setoriais nele referidos, entende-se por áreas sensíveis:

- **Áreas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas**, 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 Decreto-Lei n.º 42-A/2016, de 12/08);
- **Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE)**, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril (com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 10-AH/99, de 31/05, pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro – que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva Habitats e a Diretiva Aves – e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 08 de novembro);
- **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 pela Lei n.º 36/2021, de 14 de junho).

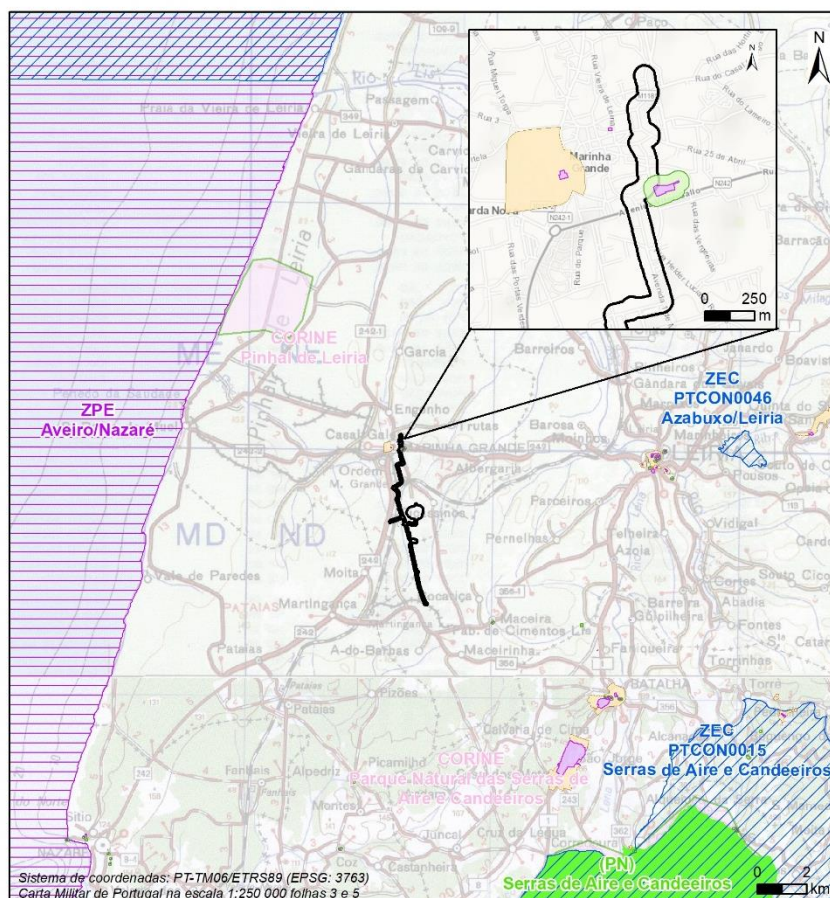
Além das referidas áreas foram ainda consideradas neste capítulo as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais (Art. 27º do RJCNB) assumidos pelo Estado Português:

- Sítios RAMSAR, designados segundo a Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional (Convenção RAMSAR);
- Áreas da Rede de Reservas da Biosfera;
- Valores naturais ao abrigo da Convenção relativa à Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural;
- Reservas Biogenéticas e Áreas Diplomadas do Conselho da Europa;
- Geossítios e Geoparques ao abrigo da Decisão da UNESCO.

Finalmente foram ainda consideradas outras áreas não classificadas, mas com interesse para a conservação da natureza, a saber:

- *Important Bird Area* (IBA);
- Biótopos CORINE – sítios de interesse para a conservação da natureza, instituídos ao abrigo do Programa CORINE 85/338/CEE.

Na Figura 2.3 e no **DESENHO 03 do VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS** apresenta-se o enquadramento do projeto em áreas sensíveis.



NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY (NGHV)

Área de estudo

Rede Nacional de Áreas Protegidas

Parque Natural (PN)

Fonte: ICNF (2020)

Rede Natura 2000

Zonas Especiais de Conservação (ZEC)

Zonas de Proteção Especial (ZPE)

Fonte: ICNF (2021)

Áreas não classificadas, mas com interesse para a conservação

Biótopos CORINE

Fonte: APA (2010)

Património

Património Imóvel

Classificado

Em Vias de Classificação

Em Vias de Desclassificação

Fonte: SIPA/DGPC (2024)

Zonas de Proteção

Zona Geral de Proteção

Zona Especial de Proteção

Fonte: Património Cultural, I.P. (2024)

Figura 2.3 – Enquadramento com áreas sensíveis

Pela análise da Figura, verifica-se que a área de estudo interseja parcialmente áreas sensíveis, devido à sobreposição com a área de estudo dos gasodutos, no limite dos 50 metros da Zona Geral de Proteção de Bens Imóveis Classificados. De referir que o traçado proposto foi o máximo possível afastado do Monumento de Interesse Público “Fábrica Lusitana de Vidros Angolana”, coincidindo, ainda assim, com o limite da faixa de proteção definida para este imóvel.

As restantes áreas sensíveis mais próximas encontram-se a mais de 10 km de distância da Área de Estudo do Projeto, nomeadamente a ZPE Aveiro/Nazaré (PTZPE0060) (11 km), a ZEC Azabuxo/Leiria (PTCON0046) (13 km) e o Parque Natural Serras de Aire e Candeeiros (15 km).

2.2.3 ENQUADRAMENTO E CONFORMIDADE COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

2.2.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O ordenamento e planificação territorial são indispensáveis para assegurar a coerência das diversas funcionalidades e usos do solo, entre as funções e usos potenciais e preferenciais e aqueles que se pretendem implementar/alterar.

Neste âmbito, será feita uma análise dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor na área de estudo, focalizada nas especificidades do território potencialmente afetado e da tipologia de projetos em causa, com destaque para planos setoriais (Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica, Programas Regionais de Ordenamento Florestal) e para Planos Diretores Municipais.

Dado que os IGT têm um cariz sobretudo estratégico, será ainda identificada e analisada a existência de restrições e condicionamentos concretos sobre o território do projeto, no que respeita a restrições de utilidade pública, servidões administrativas e outras condicionantes que possam obstar à implantação dos projetos.

A conformidade do Projeto com os IGT, condicionantes ao uso do solo e Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP), em vigor na área de estudo, concretizou-se numa análise, mais ou menos aprofundada, consoante a sua aplicabilidade à área de implantação do Projeto. Tendo em conta a natureza do projeto, destacam-se a este nível a **Reserva Ecológica Nacional (REN)**, a **Reserva Agrícola Nacional (RAN)**, as **ocorrências de interesse patrimonial, cultural ou arqueológico, infraestruturas rodoviárias e ferroviárias e de transporte de energia**, entre outras.

Neste contexto, nos capítulos seguintes proceder-se-á à identificação das classes de espaço e de potenciais condicionantes existentes na área de estudo, focando-se posteriormente na análise específica de possíveis interferências do projeto, quer com as disposições estabelecidas nos IGT que vigoram na sua área de implantação do Projeto, quer com outras condicionantes legais, sejam elas de natureza biofísica, urbanística ou administrativa.

A análise foi efetuada com base na consulta do Sistema Nacional de Informação do Território (SNIT) da Direção Geral do Território (DGT) para obtenção de informação relativa aos IGT, nomeadamente os Planos Diretores Municipais (PDM), mas também noutras fontes de informação obtidas por pesquisa documental relativa às várias condicionantes, destacando-se, pela sua relevância, o documento publicado em 2011 pela DGOTDU intitulado “*Servidões e Restrições de Utilidade Pública*”.

Além destas consultas, foi feita a análise da cartografia geral e temática bem como da fotografia aérea da área de estudo, tendo posteriormente os resultados, quando necessário, sido aferidos em trabalho de campo, durante o qual foi também efetuada a recolha de informação adicional. No âmbito das condicionantes foram também tidos em conta os resultados da consulta efetuada a diversas entidades (ver lista na secção 1.8), encontrando-se a documentação relativa a esses contactos compilada no **ANEXO I.1 do VOLUME IV – ANEXOS**.

A cartografia de Ordenamento, e das Condicionantes e SRUP identificadas na área de estudo do Projeto, encontram-se representadas nos seguintes desenhos do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**:

- **DESENHO 3** – Enquadramento do Projeto em Áreas Sensíveis
- **DESENHO 4.1 a 4.7** – Enquadramento do Projeto nos extratos das Cartas de Ordenamento da Marinha Grande e Leiria
- **DESENHO 5.1 a 5.6** – Enquadramento do Projeto nos extratos das Cartas de Condicionantes da Marinha Grande e Leiria
- **DESENHO 6** – Enquadramento do Projeto na Carta de REN (CCDR-C)
- **DESENHO 7.1 a 7.2** – Carta Síntese de Condicionantes onde se inclui informação de condicionantes existentes enviadas pelas várias entidades contactadas

2.2.3.2 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

O enquadramento legislativo dos Instrumentos de Gestão Territorial 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 (4ª versão dada pelo Decreto-Lei n.º 52/2021, de 15 de junho) e no regime jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), cuja revisão em vigor foi aprovada pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, com a redação dada pela sua versão mais recente (4ª versão dada pelo Decreto-Lei n.º 45/2022, de 8 de julho).

No Quadro 2.2 apresentam-se os IGT em vigor na área de estudo, divididos pelos âmbitos existentes na organização do sistema de gestão territorial (Nacional, Regional, Intermunicipal e Municipal).

Quadro 2.2 - Instrumentos de Gestão Territorial em vigor na área de estudo

ÂMBITO	INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT)
Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) Aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A) e Plano de Gestão Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A)

ÂMBITO	INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT)
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprovou os Planos de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027. Planos Regionais de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF-CL) Aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019 de 12 de abril, e pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro.
Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT C) Em fase de consulta pública
Municipal	Plano Diretor Municipal da Marinha Grande (PDM) Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 37/95, de 21 de abril, alterado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 153/98, de 30 de dezembro, pelo Aviso n.º 1313/2017, de 2 de fevereiro, por adaptação pelo Aviso n.º 4419/2018, e alterado por adaptação pela Declaração n.º 111-A/2023, de 27 de dezembro. O PDM da Marinha Grande encontra-se atualmente na Fase 3 de Revisão do PDM – Proposta Final da Revisão do PDM – Sujeito a Parecer da Comissão Consultiva. Plano Diretor Municipal de Leiria (PDM) Aprovado pelo Aviso n.º 9343/2015, de 21 de agosto, alterado pelo Aviso n.º 3066/2017 de 23 de março, pelo Aviso n.º 8881/2018 de 29 de junho, pelo Aviso n.º 2953/2020 de 20 de fevereiro, pelo Aviso n.º 4564/2022, de 3 de março e pela Declaração (extrato) n.º 62/2024/2 (5.ª alteração por adaptação). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios da Marinha Grande (PMDFCI – 3.ª Geração) e Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Leiria (PMDFCI – 3.ª Geração) Aprovados pelo Despacho n.º 443-A/2018, de 9 de janeiro e retificados pelo Despacho n.º 1222-B/2018, de 2 de fevereiro

Não obstante a enumeração dos instrumentos em vigor na área, de referir que os instrumentos de âmbito nacional e regional não possuem carácter vinculativo para particulares, não sendo especificamente aplicáveis ao projeto para efeitos de avaliação de conformidade.

No entanto, será contemplada uma análise do alinhamento de objetivos previstos nos referidos planos, nomeadamente no que respeita à compatibilidade do projeto com os mesmos.

2.2.3.3 CONFORMIDADE DO IGT COM O PROJETO

ÂMBITO NACIONAL

PROGRAMA NACIONAL DA POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (PNPOT)

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), revisto pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro estabelece, de acordo com previsto na alínea a) do n.º 2

do artigo 40.º da Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 51/2021, de 15 de junho, que consagra a Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, Ordenamento do Território e Urbanismo (LBPPSOTU), as opções estratégicas de organização do território nacional e o modelo de estruturação territorial tendo em conta o sistema urbano, as infraestruturas e os equipamentos de utilização coletiva de interesse nacional, bem como as áreas de interesse nacional em termos de defesa nacional e segurança pública, agrícolas, florestais, ambientais, patrimoniais e económicos, de exploração de recursos geológicos e de aproveitamento das energias renováveis.

O PNPOT constitui, assim, o quadro de referência para a elaboração dos restantes instrumentos de planeamento do sistema de gestão territorial nacional, nomeadamente planos sectoriais, planos regionais de ordenamento do território e os planos de ordenamento do território de âmbito municipal, verificando-se um alinhamento com os objetivos gerais, estratégicos e específicos, apesar de não existirem aspetos condicionantes aplicáveis à área de estudo.

PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO E RIBEIRAS DO OESTE (RH5) E DA REGIÃO HIDROGRÁFICA VOUGA, MONDEGO E LIS (RH4)

Os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) constituem o instrumento de planeamento e de ordenamento ao nível dos recursos hídricos e visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas, ao nível das bacias hidrográficas integradas numa determinada região hidrográfica. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprovou os Planos de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027. A área de estudo do Projeto insere-se nas Regiões Hidrográficas do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A) e Vouga, Mondego e Lis (RH4A).

Tendo em conta que o projeto em análise se refere à H2U e respetivos projetos complementares, que não constituem, *per si*, uma fonte poluidora sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos locais, não se identificam medidas dos PGRHs com as quais o mesmo seja incompatível.

PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DO CENTRO LITORAL (PROF-CL)

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos programáticos de concretização de política setorial de âmbito nacional, que estabelecem as normas específicas de utilização e exploração florestal dos seus espaços, de acordo com os objetivos previstos na Estratégia Nacional para as Florestas, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados, de acordo com o n.º 1 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, que aprova o regime jurídico dos planos de ordenamento, de gestão e de intervenção de âmbito florestal.

A área de estudo insere-se na região de Leiria, sendo, por isso, abrangida pelo PROF Centro Litoral, aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, alterado pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril, e pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro. Na apresenta-se o enquadramento da área de Projeto no PROF CL.

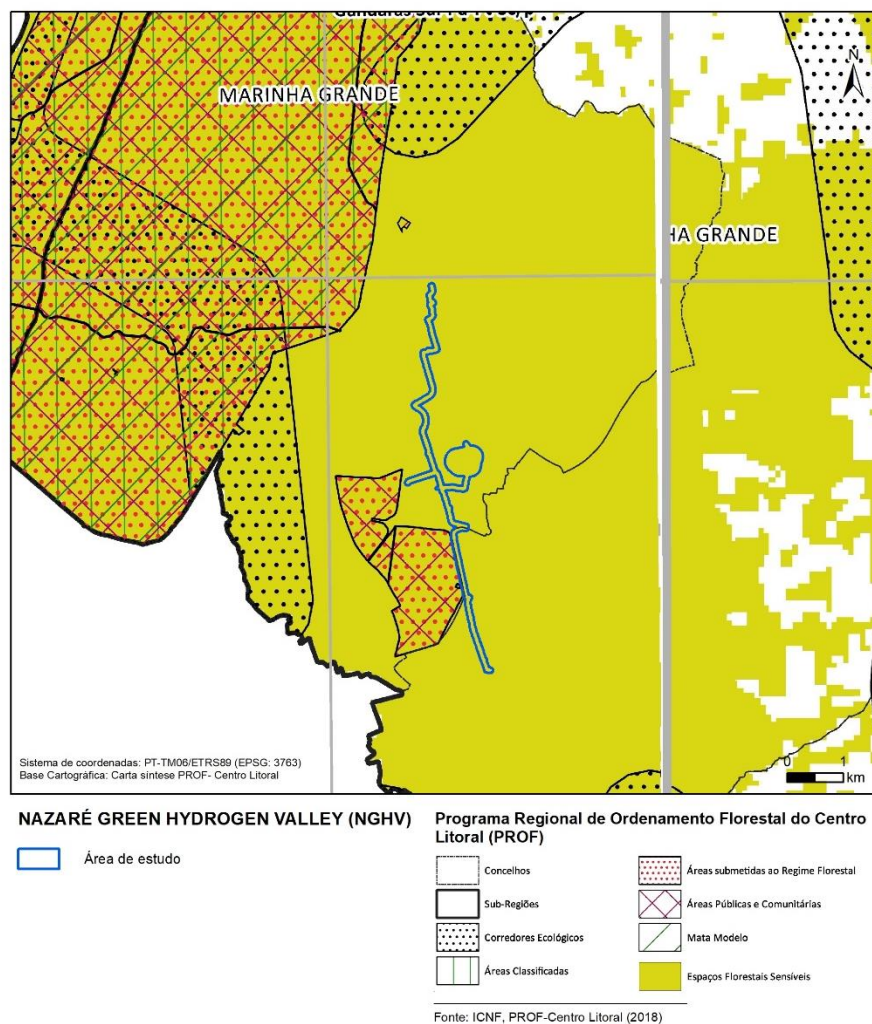


Figura 2.4 - Enquadramento do Projeto no PROF-CL

Da análise do enquadramento do projeto nestes planos setoriais, verifica-se que a área em estudo, se insere na sub-região homogénea “Gandaras Sul”. A área de estudo abrange espaços florestais sensíveis, não abrangendo regimes florestais nem corredores ecológicos.

De acordo com a Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, as **Áreas florestais sensíveis** são “áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir

designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem.”. As intervenções nas áreas florestais sensíveis devem respeitar as normas de silvicultura, constantes no Capítulo E que integra o Documento Estratégico do PROF, especificamente para estes espaços e que se encontram referenciadas no seu Anexo I (cf. Secção II, do Capítulo II, da Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro).

De referir ainda as **Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)**, as quais são áreas territoriais contínuas e delimitadas, constituídas maioritariamente por espaços florestais, submetidos a um plano de gestão e um plano de defesa da floresta, geridos por uma única entidade. O Decreto-Lei n.º 127/2005, de 5 de agosto, estabelece o enquadramento legal para a criação das Zonas de Intervenção Florestal, permitindo uma intervenção específica em matéria do ordenamento e da gestão florestal. Da consulta realizada à informação disponibilizada pelo ICNF, através do seu geoCatalogo, a Área de Estudo do Projeto sob análise não abrange Zonas de Intervenção Florestal.

ÂMBITO MUNICIPAL

A área de estudo insere-se nos municípios da Marinha Grande e Leiria, pelo que se analisam os respetivos PDM, aprovados pelos diplomas apresentados no Quadro 2.2.

De referir que o PDM se encontra em revisão, nomeadamente na “FASE 3 – PROPOSTA FINAL DA REVISÃO DO PDM”, sujeito a parecer da Comissão Consultiva da Revisão do Plano Diretor Municipal ou seja, de acordo com os documentos publicados pelo Município, não apresenta carácter vinculativo.

A classificação do uso do solo destes IGT encontra-se delimitada nas respetivas Plantas de Ordenamento que integram os PDM, e cujos extratos se apresentam nos **DESENHOS 4.1 ao 4.5 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

Nos Quadro 2.3 e Quadro 2.4 apresenta-se a análise das disposições regulamentares constantes nos PDM da Marinha Grande (em vigor) e Leiria, respetivamente, para as classes de espaço que se encontram na Área de Estudo do Projeto.

Quadro 2.3 - Análise das disposições regulamentares constantes da Planta de Ordenamento do PDM da Marinha Grande

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
			AE	H2U	Gasodutos	C. ApR	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
Planta de Ordenamento									
Espaços Não Urbanizáveis	Espaços Agroflorestais	Artigo 10º - Disposições Gerais 1- <i>Estão dependentes da licença municipal, na totalidade do território municipal, a construção e ampliação das seguintes instalações, equipamentos ou atividades:</i> a) <i>Todas as obras de construção civil, de reconstrução, ampliação, reparação ou demolição de edificações;</i> (...) 2 - <i>São proibidas, sem prévia autorização municipal, as práticas que conduzam à destruição do revestimento vegetal que não tenham fins agrícolas (...)</i> Artigo 14º - Espaços Agroflorestais “3 - <i>Carecem de licença da Câmara Municipal:</i> a) <i>As ações de destruição do revestimento vegetal que não tenham fins agrícolas ou florestais;</i> b) <i>As ações de aterro ou escavação que conduzam à alteração do relevo natural e das camadas de solo arável;”</i>	X	---	X	---	---	---	A área de estudo do abrange, na sua totalidade, esta classe de espaço. De acordo com os Artigos 10.º e 14.º considera-se que todos os elementos são compatíveis com as disposições do PDM, carecendo, no entanto, de licença municipal.
Espaços Urbanos e Urbanizáveis	Espaços Industriais	Artigo 7º - Ocupação Industrial “3 - <i>A ocupação das áreas industriais e das ARAE (Áreas Reservadas para Actividades Económicas) serão regulamentadas pelos planos de pormenor e os respetivos regulamentos, sem prejuízo de outras especificações que se consideram necessárias (...).</i> (...) 10 - <i>A licença de obras para instalar ou alterar um estabelecimento industrial pode ser emitida pela Câmara Municipal desde que o industrial demonstre ter apresentado o pedido devidamente instruído à entidade coordenadora.</i> 11 - <i>Deverão ainda observar-se os seguintes condicionalismos, sempre que aplicáveis:</i> a) <i>O tratamento dos efluentes deverá, quando necessário, ser realizado em</i>	X	X	X	X	X	X	A Unidade de Produção, os outros elementos de Projeto e os gasodutos, na maioria da sua extensão, inserem-se na área de expansão da Zona Industrial da Marinha Grande, prevista no PDM da Marinha Grande, pelo que, à data, se rege pelas disposições do Artigo 7.º do PDM. De acordo com o PDM, não se verifica nenhuma incompatibilidade ao desenvolvimento do Projeto. O Projeto assegura o cumprimento dos condicionalismos do n.º 11, do Artigo 7.º, nomeadamente: “a) <i>O tratamento dos efluentes deverá, quando necessário, ser realizado em estação própria, antes de lançados, na rede pública ou no meio receptor;”:</i> No que diz respeito aos efluentes produzidos na Unidade Industrial durante a fase de exploração do Projeto, prevê-se o encaminhamento das águas residuais domésticas provenientes das áreas sociais para o coletor municipal, sendo posteriormente encaminhados para a ETAR de Coimbra, em Leiria. Tratando-se de um caudal reduzido e semelhante ao esgoto doméstico, não se justifica que seja tratado nas instalações, sendo a opção económica e racional o seu encaminhamento para a rede pública. As águas residuais industriais, provenientes do tratamento de ApR, serão alvo de tratamento por desnitrificação biológica e encaminhadas, via coletor municipal, para tratamento na ETAR de Coimbra. Face ao exposto, os efluentes produzidos na Unidade de Produção de H₂ e O₂ serão encaminhados para o coletor municipal, sendo que os efluentes industriais serão alvo de tratamento preliminar em “estação própria”, por forma a cumprir o Regulamento de

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
			AE	H2U	Gasodutos	C. ApR	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
		<i>estação própria, antes de lançados, na rede pública ou no meio receptor;</i> <i>b) Os espaços livres não impermeabilizados serão tratados como espaços verdes arborizados, constituindo uma faixa de protecção e isolamento;</i> <i>c) Seja respeitada a legislação em vigor em matéria de poluição geral.”</i>							Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Centro Litoral (AdCL). Deste modo, o Projeto garante o cumprimento do condicionalismo exposto na <u>alínea a)</u>, do n.º 7, do Artigo 11.º do PDM da Marinha Grande, na sua redação atual. “b) Os espaços livres não impermeabilizados serão tratados como espaços verdes arborizados, constituindo uma faixa de protecção e isolamento;”: De referir que o Projeto de Arquitetura da Unidade de Produção de H₂ e O₂, apresentado no ANEXO V do VOLUME IV-ANEXOS (cf. T2023-823-01-EX-ARQ-MD-001_03), teve em consideração o estipulado no Regulamento do PDM e, em particular, na alínea b) do Artigo 7.º do PDM da Marinha Grande. Deste modo, parte das áreas permeáveis do Projeto correspondem a espaços verdes no interior do complexo, cumprindo-se os índices do PDM. Refira-se ainda que as áreas remanescentes exteriores à vedação serão consideradas como espaços verdes de enquadramento e, por conseguinte, geridas pelo promotor. Acrescenta-se que na periferia da malha viária, existirão sobretudo áreas verdes de enquadramento de modo a garantir uma cortina verde à volta do complexo. Deste modo, o Projeto garante o cumprimento do condicionalismo exposto na alínea b), do n.º 7, do Artigo 11.º do PDM da Marinha Grande, na sua redação atual. “c) <u>Seja respeitada a legislação em vigor em matéria de poluição geral.</u>”: o Projeto está abrangido pelo Licenciamento Único Ambiental (LUA), nomeadamente nos seguintes regimes: - Avaliação de Impacte Ambiental; - Prevenção e Controlo Integrados da Poluição; - Comércio Europeu de Licenças de Emissão; - Recursos Hídricos; - Água para Reutilização.
	Espaços Urbanizáveis/Expansão	Artigo 4º - Áreas urbanas e urbanizáveis “3 – a) Dentro dos perímetros urbanos é interdita a instalação de depósitos de entulho, sucata e ferro-velho, lixeiras, instalações agro-pecuárias e depósitos de produtos explosivos ou inflamáveis susceptíveis de colocar em perigo a saúde e segurança públicas. b) Estas instalações respeitarão obrigatoriamente a distância mínima de 500 m aos perímetros urbanos delimitados. 4 – (...) b) As áreas urbanizáveis destinadas à expansão dos aglomerados correspondem às áreas atualmente livres, incluídas nos perímetros urbanos, suscetíveis de edificação quando devidamente infraestruturadas e equipadas”	X	X	X	X	X	X	O Projeto interjeta a classe de espaço “Espaços Urbanizáveis/Expansão”. O Projeto não contempla depósitos de armazenamento de hidrogénio ou de oxigénio, sendo estes gases expedidos diretamente para os consumidores finais através dos gasodutos. Refira-se, também, a presença de uma pequena quantidade de gasóleo para utilização na instalação industrial, designadamente no Sistema de Combate a Incêndios e no Gerador de Emergência. O gasóleo será armazenado diretamente nos depósitos integrados nos respetivos equipamentos de consumo, nomeadamente no gerador e no grupo de motobombas, na quantidade especificada pelo fabricante para garantir a sua autonomia e disponibilidade em caso de emergência. Face ao exposto, o Projeto não se insere nas tipologias referidas na alínea a) do n.º 3, do Artigo 4.º, sendo assim compatível com a ocupação da classe de espaço “Espaços Urbanizáveis/Expansão”.

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
			AE	H2U	Gasodutos	C. ApR	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
		Artigo 5º - Aglomerados urbanos “3 - Nas áreas livres e de expansão dentro dos perímetros urbanos, até à conclusão dos planos municipais de ordenamento, só é autorizado o licenciamento de novas construções na continuidade da existente e quando o lote ou a área a lotear disponha de infraestruturas ou ainda se a área for abrangida por estudo de conjunto onde sejam definidas a malha edificada e a rede viária.”							
	Urbanos/Ocupação Atual	Artigo 4º - Áreas urbanas e urbanizáveis “3 - a) Dentro dos perímetros urbanos é interdita a instalação de depósitos de entulho, sucata e ferro-velho, lixeiras, instalações agropecuárias e depósitos de produtos explosivos ou inflamáveis suscetíveis de colocar em perigo a saúde e segurança públicas. b) Estas instalações respeitarão obrigatoriamente a distância mínima de 500 m aos perímetros urbanos delimitados. 4 – (...) a) As áreas urbanas/ocupação atual correspondem aos espaços edificados com elevada percentagem de infraestruturização e onde ocorrem diferentes funções urbanas”	X	---	X	---	---	---	O Projeto interseta a classe de espaço “Urbanos/Ocupação Atual”. O Projeto não contempla depósitos de armazenamento de hidrogénio ou de oxigénio, sendo estes gases expedidos diretamente para os consumidores finais através dos gasodutos. Refira-se, também, a presença de uma pequena quantidade de gasóleo para utilização na instalação industrial, designadamente no Sistema de Combate a Incêndios e no Gerador de Emergência. O gasóleo será armazenado diretamente nos depósitos integrados nos respetivos equipamentos de consumo, nomeadamente no gerador e no grupo de motobombas, na quantidade especificada pelo fabricante para garantir a sua autonomia e disponibilidade em caso de emergência. Considerando que o projeto não se insere nas tipologias referidas na alínea a), do n.º 3, do Artigo 4.º, e não se verificam outro tipo de restrições, considera-se o Projeto compatível com ocupação desta classe de espaço.
Espaços Canais	Rede municipal a retificar	Artigo 17º - Espaços-canais e outros espaços não urbanizáveis “1 - Aos espaços-canais e outros não urbanizáveis, incluindo os parques de campismo, aplicam-se as condicionantes expressas no título III deste Regulamento”	X	---	X	X	---	---	Remete-se a análise destas classes para a secção 2.2.4 de análise das condicionantes.
	Rede Nacional existente		---	---	X	---	---	---	
	Rede Nacional proposta		---	---	---	---	---	---	
	Rede Ferroviária – Linha de Caminho de Ferro		---	---	X	---	---	---	
Sistema de Saneamento Básico	Abastecimento de Água - Condutas Adutoras		---	---	X	---	---	---	
	Drenagem e Tratamento de Esgotos - Emissários		---	---	X	---	---	---	

Legenda: AE: área de estudo do Projeto; H2U: Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio verdes; C.ApR: Água para Reutilização; X: Classe abrangida; ---: classe não abrangida.

Quadro 2.4 - Análise das disposições regulamentares constantes das Plantas de Ordenamento do PDM de Leiria

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
			AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
Planta de Ordenamento 1.1 – Classificação e Qualificação do Solo									
Solo Rústico	Espaços Florestais de conservação	Artigo 61.º - Identificação e caracterização “O espaço florestal de conservação corresponde a áreas que contribuindo para a manutenção da diversidade dos habitats, das espécies da flora e da fauna, assumem particular importância na manutenção da identidade a nível da paisagem, e da proteção da rede hidrográfica, da proteção contra a erosão hídrica e cheias e da proteção microclimática e ambiental, designadamente nos corredores ecológicos do Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral, e ocorrendo também em áreas submetidas ao regime da reserva ecológica nacional.” Artigo 62.º - Usos “1 —O uso predominante é o florestal, submetido às funções de conservação dos ecossistemas e à permanência e intensificação dos processos indispensáveis ao enquadramento equilibrado das atividades económicas, admitindo -se igualmente as ações associadas à silvopastorícia, caça e pesca. 2 — Nestes espaços não são admitidas as seguintes ações: a) Explorações de recursos geológicos; b) Cortes rasos de espécies florestais autóctones; c) Destruição ou obstrução das linhas de drenagem natural; d) Plantações de espécies florestais de crescimento rápido, com exceção dos choupos; e) Alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água e destruição da vegetação integrante das galerias ripícolas, a não ser que estas ações decorram de um procedimento devidamente aprovado pelas entidades intervenientes e com tutela; f) Qualquer atividade que comprometa a qualidade do ar, da água ou do solo.	X	---	X	---	---	---	Apenas a área de estudo e o traçado do gasoduto interseitam os Espaços Florestais de Conservação, definidos no PDM de Leiria. Uma vez que se considera que o Projeto não se enquadra nas ações proibidas indicadas no n.º2 do Artigo 65.º, mas que tem enquadramento na alínea e), do n.º 3, do mesmo artigo, como um “serviço complementar das atividades instaladas” capaz de contribuir para reforçar a base económica da região, verifica-se a compatibilidade do Projeto com a classe de espaço em questão.

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA					ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO	
			AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)		Estaleiro
		<i>nomeadamente a deposição indevida de resíduos nos termos da legislação em vigor ou o lançamento de efluentes sem tratamento prévio adequado e conforme as normas específicas definidas legalmente;</i> <i>3 — Para além da função de proteção, conservação e salvaguarda dos valores em presença pode, sem prejuízo das servidões e restrições de utilidade pública, admitir -se ainda os seguintes usos:</i> <i>(...)</i> <i>e) Instalações de comércio e serviços complementares das atividades instaladas que contribuam para reforçarem a base económica e a promoção de emprego nestes espaços; “</i>							
	Espaços Florestais de Produção	Artigo 64.º - Identificação e caracterização <i>“Os espaços florestais de produção são áreas com vocação dominante para a florestação, e tem como função assegurar a correção das disponibilidades hídricas e diminuir os riscos de erosão dos solos, permitindo a sua regeneração natural e o incremento do valor ecossistémico e recreativo da paisagem”</i> Artigo 65-º - Usos <i>“1 — O uso dominante dos espaços florestais de produção é a produção florestal.</i> <i>2 — São usos compatíveis dos espaços florestais de produção:</i> <i>(...)</i> <i>k) Instalações de comércio e serviços complementares das atividades instaladas que contribuam para reforçarem a base económica e a promoção de emprego nestes espaços; “</i>	X	---	X	---	---	---	Apenas a área de estudo e o traçado do gasoduto intersetam os Espaços Florestais de Conservação, definidos no PDM de Leiria. Uma vez que se considera que o Projeto não se enquadra nas ações proibidas indicadas no n.º 2 do Artigo 65.º, mas que tem enquadramento na alínea k), do n.º 3, do mesmo artigo, como um “serviço complementar das atividades instaladas” capaz de contribuir para reforçar a base económica da região, verifica-se a compatibilidade do Projeto com a classe de espaço em questão.
	Espaços de Exploração de Recursos Geológicos	Artigo 70.º - Identificação e caracterização <i>“Os espaços de exploração de recursos geológicos delimitados na Planta de Ordenamento visam a salvaguarda e a valorização dos recursos geológicos e compreendem as áreas de extração e as necessárias à instalação de edificações inerentes à exploração e transformação de recursos</i>	X	---	X	---	---	---	Há interseção dos Espaços de Exploração de Recursos Geológicos pelo gasoduto e pela respetiva área de estudo. No entanto, não se verifica a incompatibilidade do Projeto com a classe de espaço referida, de acordo com as disposições do PDM de Leiria. Importa ainda referir, que esta classe de espaço corresponde à Secil Maceira, indústria que será alimentada pela produção de gases renováveis do Projeto.

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
			AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
		<i>geológicos nos termos da legislação aplicável.”</i>							
Solo Urbano	Espaços Habitacionais - Grau II	Artigo 88.º - Identificação e caracterização “1 — Os espaços habitacionais correspondem ao tecido urbano consolidado e em consolidação, destinado preferencialmente a funções residenciais, em que a definição dos sistemas de circulação e do espaço público se encontram estabilizadas, promovendo -se a sua qualificação através do preenchimento construído dos interstícios, bem como a qualificação do espaço público” Artigo 91.º - Grau II “1 — São áreas residenciais onde, prioritariamente, deverá verificar -se a existência das infraestruturas urbanas básicas, numa estrutura urbana ainda pouco sedimentada com grandes áreas por preencher, onde se considera necessário assegurar um crescimento físico controlado.”	x	---	x	---	---	---	Há interseção desta classe de espaço pela área de estudo e traçado do gasoduto. De acordo com as disposições do PDM de Leiria, não se verificam incompatibilidades entre o projeto e a classe de espaço.
	Espaços de Atividades Económicas – Área Industrial e Armazenagem	Artigo 92.º - Identificação e Caracterização “1 — Os espaços de atividades económicas correspondem a áreas que se destinam preferencialmente ao acolhimento de atividades económicas, potencializando a diversidade e complementaridade das atividades produtivas e de consumo. 2 — Os espaços de atividades económicas compreendem as seguintes subcategorias de espaço: a) Área comercial e de serviços; b) Área de estrada mercado; c) Área industrial e armazenagem.”	X	---	---	---	---	---	Há interseção desta classe de espaço apenas pela área de estudo do Projeto. De acordo com as disposições do PDM de Leiria, não se verificam incompatibilidades entre o projeto e a classe de espaço.
Infraestruturas	Rede Ferroviária – Linha do Oeste	---	X	---	X	---	---	---	Remete-se a análise destas classes para a secção 2.2.4 de análise das condicionantes.
	Infraestruturas Viárias – Nível I - Rede Estruturante	---	X	---	X	---	---	---	
Unidades Operativas de Planeamento e Gestão	Áreas de Atividades Económicas	Artigo 130.º - UOPG — Áreas de atividades económicas “1- O ordenamento desta área orienta -se pelos seguintes objetivos:	X	---	---	---	---	---	Há interseção desta classe de espaço apenas pela área de estudo Projeto. De acordo com as disposições do PDM de Leiria, não se verificam incompatibilidades entre o projeto e a classe de espaço.

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
			AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
		a) Prever áreas devidamente estruturadas para a instalação de atividades económicas; b) Assegurar a adequada integração destas áreas de atividades económicas com a envolvente, designadamente a sua relação com as infraestruturas rodoviárias existentes e os novos arruamentos a criar; c) Definir os espaços públicos de circulação viária, de estacionamento, bem como a localização de zonas verdes de proteção e enquadramento; d) Potenciar as relações intermunicipais na gestão das infraestruturas; (...) 3 — Esta UOPG deve ser concretizada através de Plano de Pormenor ou Unidade de Execução. 4 — Na ausência de Unidades de Execução e Plano de Pormenor plenamente eficaz, podem ser admitidas operações urbanísticas, desde que: a) Respeitem os objetivos programáticos estabelecidos no presente artigo e os previstos no artigo 122.º; b) Cumpram com o disposto na respetiva categoria e subcategoria de espaço em que se inserem, bem como com as restantes disposições definidas no presente Regulamento; (...)"							
Planta de Ordenamento 1.2 – Salvaguardas									
Abastecimento de Águas	Conduta Adutora Existente	Artigo 27.º - Identificação "Os recursos geológicos, equipamentos, infraestruturas e outras infraestruturas, identificados na Planta de Ordenamento - Salvaguardas não contemplados em legislação específica e que, como tal, não integram as servidões e restrições de utilidade pública são as seguintes: (...) iii) Abastecimento de águas: (...) (v) Conduta adutora existente; (...)" Artigo 41.º - Infraestruturas territoriais e urbanas "(...)	X	---	X	---	---	---	Verifica-se a interseção do traçado dos gasodutos, e respetiva área de estudo, com duas Condutas Adutoras Existentes. As respetivas condicionantes não são aplicáveis ao Projeto, pois este não configura "edificações" nem "plantações de árvores, pelo que não se anteveem incompatibilidades entre o Projeto e as disposições do PDM.

CLASSE DE ESPAÇOS		NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA					ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO	
			AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)		Estaleiro
		2 — Sem prejuízo dos regimes legais em vigor, a implementação das infraestruturas territoriais e urbanas e de produção de energia a partir de fontes renováveis, pode ser viabilizada em qualquer área ou local do território municipal, desde que o Município reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento local, após ponderação dos seus eventuais efeitos negativos nos usos dominantes e na qualidade ambiental, paisagística e funcional das áreas afetadas. 3 — A edificabilidade a adotar em cada uma destas áreas será a estritamente exigida pela própria natureza das infraestruturas a instalar.”							
Planta de Ordenamento 1.4– Zonamento Acústico									
Zona mista		Artigo 18.º - Identificação “1 — O zonamento acústico integra a Planta de Ordenamento - Zonamento Acústico e integra as seguintes zonas: a) Zonas sensíveis; b) Zonas mistas; c) Zonas de conflito. 2 — Às zonas referidas no número anterior aplica -se o estabelecido no Regulamento Geral do Ruído.” De acordo com o Artigo 11.º - Valores Limite de Exposição, do Regulamento Geral do Ruído, definido pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, na sua redação atual: “a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L (índice den), e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L (índice n);	X	---	X	---	---	---	Os gasodutos interseam uma Zona classificada como Mista, no que toca ao Zonamento Acústico. Apesar da existência, <i>per si</i> , dos gasodutos não representar um aumento dos níveis de ruído, as ações a promover durante a fase de construção devem ter em conta os limites definidos no Regulamento Geral do Ruído para esta tipologia de zona. Não obstante, considera-se o Projeto compatível com as disposições do PDM de Leiria.
Rede Rodoviária Nacional e Estradas Regionais - Itinerário Complementar		---	X	---	X	---	---	---	Remete-se a análise destas classes para a secção 2.2.4 de análise das condicionantes.
Planta de Ordenamento 1.5 – Estrutura Ecológica Municipal									
Áreas Fundamentais		Artigo 12.º - Âmbito territorial “2 — A estrutura ecológica municipal integra: a) Áreas fundamentais — correspondem a áreas do território com elevado valor natural que assumem um carácter	X	---	X	---	---	---	O traçado dos gasodutos e respetiva área de estudo interseam Áreas Fundamentais incluídas na Estrutura Ecológica Municipal (EEM) do município de Leiria. A implementação deste elemento do Projeto não se enquadra nas ações/atividades proibidas nestas áreas. No entanto, o uso desta categoria carece de demonstração técnica da sua compatibilidade com os valores e funções da EEM, a realizar por técnico devidamente habilitado.

CLASSE DE ESPAÇOS	NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
		AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
	<i>estratégico na preservação e sustentabilidade e continuidade ecológica;</i> Artigo 13.º - Regime de ocupação <i>“1 — O regime de ocupação das áreas e dos corredores da estrutura ecológica municipal observa o previsto para a respetiva categoria ou subcategoria de uso do solo, articulado com o regime estabelecido no presente artigo, sem prejuízo dos regimes legais específicos aplicáveis às referidas áreas e nomeadamente do disposto no presente artigo.</i> <i>(...)</i> <i>3 — Nas áreas fundamentais não são admitidas as seguintes ações e/ou atividades:</i> <i>a) Alterações que coloquem em risco bens a salvar guardar designadamente os bens naturais, culturais, paisagísticos e arquitetónicos;</i> <i>b) Artificialização das linhas de drenagem natural;</i> <i>c) Ações de florestação com espécies de crescimento rápido, devendo privilegiar -se a plantação de espécies de folhosas autóctones de baixa combustibilidade;</i> <i>d) Qualquer atividade que comprometa a qualidade do ar, da água ou do solo, nomeadamente a deposição indevida de resíduos nos termos da legislação em vigor ou o lançamento de efluentes sem tratamento prévio adequado e conforme as normas específicas definidas legalmente;</i> <i>e) Armazenamento de combustíveis e de materiais explosivos e perigosos;</i> <i>f) Alteração das condições naturais de escoamento por obstáculo à livre circulação da água, à exceção das obras hidráulicas, necessárias ao AHVL;</i> <i>g) Armazenamento de pesticidas e de adubos orgânicos ou químicos e outros produtos tóxicos;</i> <i>h) A interdição de corte raso e desadensamento nas linhas de água;</i> <i>i) A instalação de depósitos de inertes, de materiais de construção civil ou de</i>							

CLASSE DE ESPAÇOS	NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
		AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
	matérias-primas. (...) 7 — Os usos admitidos para as categorias e subcategorias de uso do solo que correspondam à estrutura ecológica municipal devem garantir na sua implantação a conectividade ecológica e a integridade de habitats (...) 8 — Sem prejuízo das proibições estabelecidas no n.º 3 e 6 anteriores, as edificações e respetivos usos admitidos nas categorias e subcategorias de uso solo, ou outras ações a desenvolver, apenas são permitidas após demonstração técnica da sua compatibilidade com os valores e funções da estrutura ecológica municipal; elaborada por técnico devidamente habilitado.”							
Áreas Complementares	Artigo 12.º - Âmbito territorial “2 — A estrutura ecológica municipal integra: (...) b) Áreas complementares — correspondem a áreas do território com incidência de valores naturais e/ou cujas características biofísicas desempenham uma função importante no equilíbrio ecológico e na proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística do solo rústico e urbano e incidem sobre espaços verdes urbanos” Artigo 13.º - Regime de ocupação “1 — O regime de ocupação das áreas e dos corredores da estrutura ecológica municipal observa o previsto para a respetiva categoria ou subcategoria de uso do solo, articulado com o regime estabelecido no presente artigo, sem prejuízo dos regimes legais específicos aplicáveis às referidas áreas e nomeadamente do disposto no presente artigo. (...) 5 — As ações a desenvolver nas áreas complementares devem contribuir para a valorização ambiental, ecológica, biofísica e paisagística, e a promoção dos sistemas de recreio e lazer, salvaguardando os valores em presença, nomeadamente as	X	---	X	---	---	---	O traçado dos gasodutos e respetiva área de estudo interseitam Áreas Complementares, incluídas na Estrutura Ecológica Municipal (EEM) do município de Leiria. A implementação deste elemento do Projeto não se enquadra nas ações/atividades proibidas nestas áreas. No entanto, o uso desta categoria carece de demonstração técnica da sua compatibilidade com os valores e funções da EEM, a realizar por técnico devidamente habilitado.

CLASSE DE ESPAÇOS	NORMAS APLICÁVEIS	ÁREA ABRANGIDA						ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO
		AE	H2U	Gasodutos	C. Apr	Linha Elétrica (60 kV)	Estaleiro	
	<i>espécies autóctones bem como as características do relevo natural.</i> <i>(...)</i> <i>7 — Os usos admitidos para as categorias e subcategorias de uso do solo que correspondam à estrutura ecológica municipal devem garantir na sua implantação a conectividade ecológica e a integridade de habitats (...)</i> <i>8 — Sem prejuízo das proibições estabelecidas nos n.º 3 e 6 anteriores, as edificações e respetivos usos admitidos nas categorias e subcategorias de uso solo, ou outras ações a desenvolver, apenas são permitidas após demonstração técnica da sua compatibilidade com os valores e funções da estrutura ecológica municipal; elaborada por técnico devidamente habilitado.”</i>							

Legenda: AE: área de estudo do Projeto; H2U: Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio verdes; C.Apr: Conduta de Água para Reutilização; X: Classe abrangida; ---: classe não abrangida.

Importa referir que, de acordo com o n.º 2 do artigo 41.º do PDM de Leiria, e dada a tipologia do Projeto, este “pode ser viabilizada em qualquer área ou local do território municipal, desde que o Município reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento local, após ponderação dos seus eventuais efeitos negativos nos usos dominantes e na qualidade ambiental, paisagística e funcional das áreas afetadas (...)”, pelo que não se anteveem incompatibilidades entre o projeto e o PDM.

Tendo em conta as disposições regulamentares apresentadas no quadro anterior, considera-se que é possível a ocupação das categorias de espaço pelos elementos do Projeto (e respetiva área de estudo envolvente), desde que respeitadas as condições de ocupação definidas nos regulamentos do PDM de ambos os municípios.

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE FOGOS RURAIS

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua redação atual, estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, que veio revogar o Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, onde se estabelecia as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, e se previa o desenvolvimento de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

O Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental define as suas regras de funcionamento, contemplando um conjunto de estruturas, normas e processos de articulação institucional na gestão integrada do fogo rural, de organização e de intervenção, relativas ao planeamento, preparação, prevenção, pré -supressão, supressão e socorro e pós-evento, a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na gestão integrada de fogos rurais e por entidades privadas com intervenção em solo rústico ou solo urbano.

As alterações suscitadas pelo SGIFR estão dentro de um período de transição em que, de acordo com o n.º 1, do artigo 79.º do SGIFR (Norma Transitória), *“Os planos municipais de defesa da floresta contra incêndios em vigor produzem efeitos até 31 de dezembro de 2024, sendo substituídos pelos programas municipais de execução previstos no presente decreto-lei”*

Segundo o n.º 4, do mesmo artigo, *“Enquanto se mantiverem em vigor os planos municipais de defesa da floresta contra incêndios, nos termos do n.º 1 e 2, são aplicáveis as disposições do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, relativas aos deveres de gestão de combustível na rede secundária de faixas de gestão de combustível e às contraordenações respetivas (...)”*

Da informação reunida, os municípios abrangidos pelo Projeto apresentam Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndio em vigor, na sua 3ª revisão, correspondentes aos períodos 2022-2031 e 2020-2029, respetivamente. Assim, estes Planos irão produzir efeitos até 31 de dezembro de 2024 e aplicar-se-ão ainda as disposições do Decreto-Lei n.º 124/2006, na sua redação atual, relativamente à Gestão da Rede Secundária de Faixas de Gestão de Combustível.

O novo diploma legal, estabelece as “Área Prioritárias de Prevenção e Segurança” - APPS. De acordo com o n.º 1, do artigo 42.º *“Os territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta» constituem APPS, identificados na carta de perigosidade de incêndio rural (...)”*. Segundo o artigo 3.º, do Decreto-Lei n.º 49/2022, de 19 de junho (diploma que veio atualizar o SGIFR), mantêm-se em vigor as cartas de perigosidade constantes dos PMDFCI, até à atualização das APPS à realidade territorial, pelas comissões sub-regionais de gestão integrada de fogos rurais.

Assim, através da análise do enquadramento do Projeto nas Cartas de Perigosidade de Incêndio Rural, associadas aos PMDFCI da Marinha Grande e Leiria identificam-se manchas de classe Baixa ou Muito Baixa, à exceção de algumas manchas com pouca expressão de classe Média e Alta, no município de Leiria (Figura 2.5).

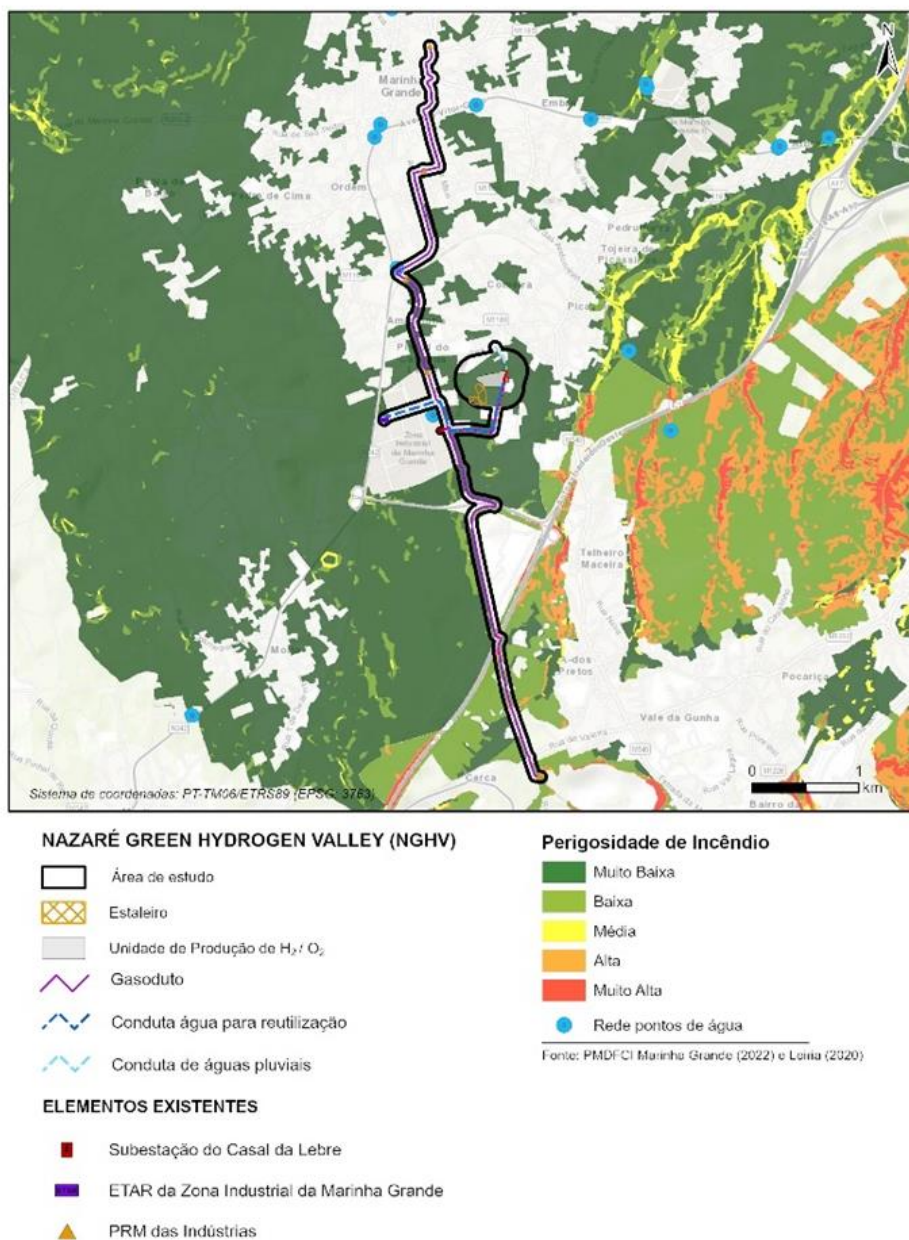


Figura 2.5 - Enquadramento do Projeto nas Cartas de Perigosidade dos PMDFCI e na Rede de Pontos de Água

Os artigos 60.º e 61.º, do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua redação atual, apresentam os condicionalismos a que estão sujeitas as intervenções dentro, e fora, das APPS, respetivamente. O n.º 1, do artigo 60.º, indica que:

“1 - Nas áreas das APPS correspondentes às classes de perigosidade de incêndio rural 'alta' e 'muito alta', delimitadas na carta de perigosidade de incêndio rural ou já inseridas na planta de condicionantes do plano territorial aplicável, nos termos do n.º 6 do artigo 41.º, em solo rústico, com exceção dos aglomerados rurais, são interditos os usos e as

ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação.”

Assim, pela análise das Cartas de Perigosidade, na área de estudo do Projeto e sua envolvente, identificam-se duas pequenas manchas de classe de perigosidade Alta, intersetadas pelo traçado dos gasodutos. No entanto, a interseção é marginal, e corresponde a áreas de acessos/artificializadas, pelo que não se considera que o Projeto tenha enquadramento em áreas APPS.

No que toca aos condicionalismos fora de APPS, o artigo 61.º refere que:

“1 – (...), as obras de construção ou ampliação de edifícios em solo rústico fora de aglomerados rurais, quando se situem em território florestal ou a menos de 50 m de territórios florestais, devem cumprir as seguintes condições cumulativas:

a) Adoção pelo interessado de uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios; (...)

3 – (...) nas obras de construção ou ampliação de (...) edifícios integrados em infraestruturas de produção, armazenamento, transporte e distribuição de energia elétrica, ou ao transporte de gás, de biocombustíveis e de produtos petrolíferos, pode o município, a pedido do interessado e em função da análise de risco subscrita por técnico com qualificação de nível 6 ou superior em proteção civil ou ciências conexas, reduzir até um mínimo de 10 m a largura da faixa prevista nas alíneas a) e b) do n.º 1, desde que verificadas as restantes condições previstas no mesmo número e obtido parecer favorável da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais, aplicando-se o disposto nos n.os 3 e 4 do artigo anterior.”

Tal como referido anteriormente, no que concerne à Gestão da Rede Secundária de Faixas de Gestão de Combustível, o Projeto deverá reger-se pelas disposições do Decreto-Lei n.º 124/2006, na sua redação atual. Assim, de acordo com o artigo 15.º do referido diploma:

“2 - Os proprietários, arrendatários, usufrutuários ou entidades que, a qualquer título, detenham terrenos confinantes a edificações, designadamente habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do presente decreto-lei e que dele faz parte integrante.”

Face ao exposto, no que toca às Faixas de Gestão de Combustível e condicionalismos fora de APPS, o Projeto deverá garantir uma faixa de gestão de combustível com 50 m de largura, medida a partir da alvenaria exterior da Unidade de Produção. No entanto, considerando aos condicionalismos fora de APPS (cf. Artigo 61.º, SGIFR), esta faixa pode ser reduzida para 10 m condicionada a avaliação por técnico competente e obtido parecer da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais.

Importa ainda ressaltar que o Projeto interfere com algumas Faixas de Gestão de Combustível existentes, informação obtida através da análise das Faixas de Gestão de

Combustível dos PMDFCI dos municípios da Marinha Grande e Leiria. O artigo 50.º do SGIFR, prevê que *“1 – A intersecção de faixas de gestão de combustível não dispensa o dever de execução, por cada entidade, dos trabalhos de gestão de combustível da sua responsabilidade (...).”* De acordo com a alínea d), do n.º 2, do artigo 50.º do SGIFR, relativo à intersecção de faixas de gestão de combustível *“d) As entidades gestoras dos estabelecimentos e equipamentos previstos no n.º 5 do artigo anterior executam os trabalhos de gestão de combustível em toda a área da sua responsabilidade, quando as respetivas faixas de gestão de combustível intersetem faixas de gestão de combustível previstas nos n.os 4, 6 e 7 do mesmo artigo; (...).”* . Assim, existindo intersecção por parte da FGC a desenvolver no âmbito do Projeto, com outras FGC existente, o proponente deverá garantir os trabalhos de gestão de combustível em toda a área da sua responsabilidade.

A Figura 2.6 apresenta o enquadramento do Projeto as Faixas de Gestão de Combustível existentes nos municípios da Marinha Grande e Leiria (PMDFCI).

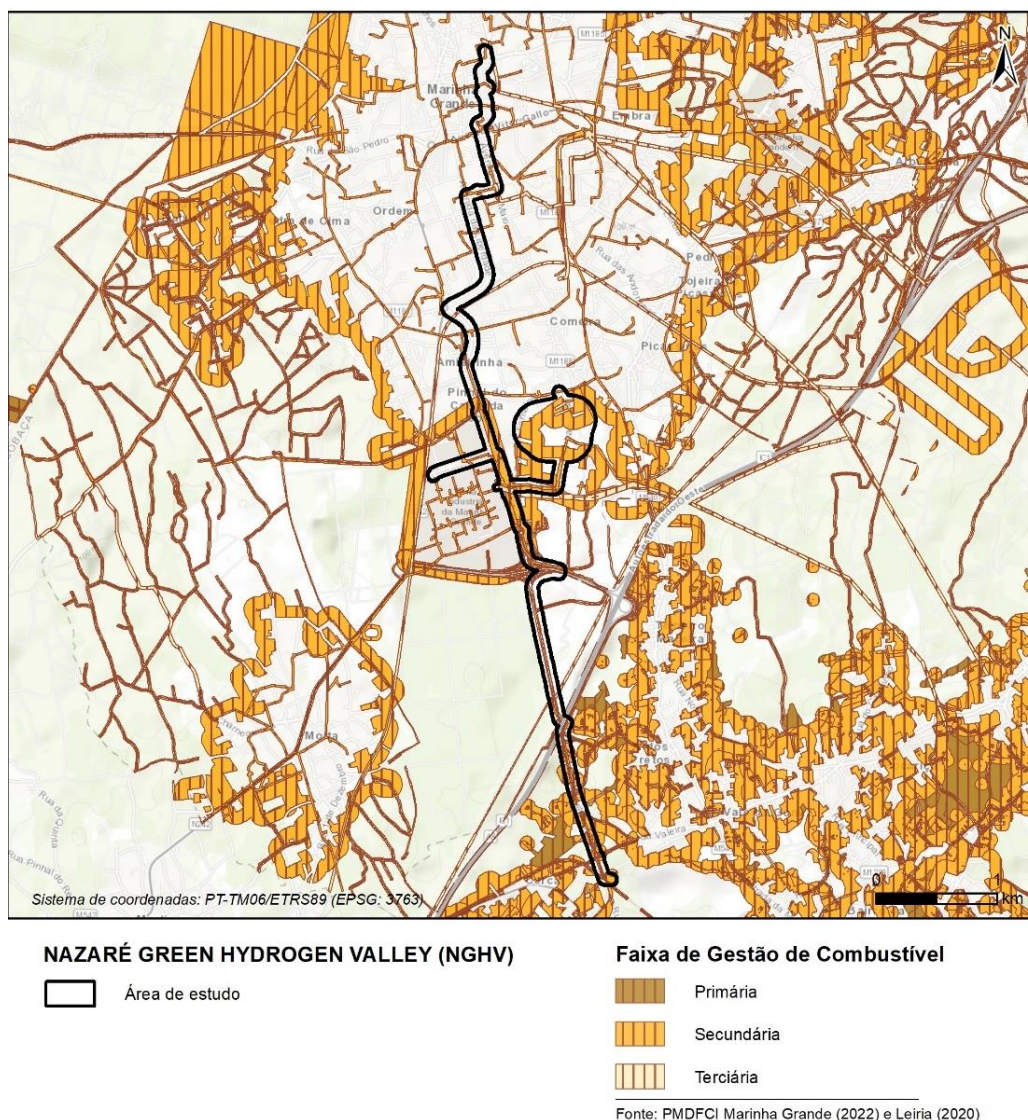


Figura 2.6 - Enquadramento do Projeto na Rede de Faixas de Gestão de Combustível (PMDFCI)

Relativamente à Rede de Pontos de Água (RPA) (Figura 2.5), através de informação obtida por meio dos PMDFCI de cada um dos municípios, não se verifica a existência de nenhum ponto associado à RPA na Área de Estudo do Projeto. Não obstante, o suporte geográfico do PMDFCI da Marinha Grande apresenta pontos adicionais aos categorizado da RPA, como “Outros Pontos_DFCI”. Da análise efetuada, estes pontos correspondem a Postos de Combustível, pelo que, não se considera que estejam incluídos na RPA, e consequente, não sejam alvo de condicionalismos. No entanto deve ser garantida a sua salvaguarda, bem como o contacto com a entidade gestora, de forma compatibilizar a existência da infraestrutura com o Projeto.

Em suma, relativamente ao Sistema Integrado de Gestão de Fogos Rurais, o Projeto deve garantir:

- Faixa de Gestão de Combustível de 50 m em redor da alvenaria dos edifícios da Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio verdes.

2.2.3.4 SÍNTESE DA CONFORMIDADE COM IGT

O Quadro 2.5 apresenta de forma sintetizada, a compatibilidade do Projeto com os IGT identificados no Quadro 2.2.

Quadro 2.5 - Quadro síntese de análise de conformidade do Projeto com os IGT

INSTRUMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT)	COMPATIBILIDADE DO PROJETO
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	O Projeto é compatível com as disposições do PNPOT
Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (PGRH5A) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica de Vouga, Mondego e Lis (PGRH4A)	O Projeto é compatível com as disposições do PGRH5A e do PGRH4A
Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)	O Projeto interseta áreas florestais sensíveis, pelo que se encontra condicionado à salvaguarda das normas de silvicultura, constantes no capítulo E do PROF CL
Plano Diretor Municipal da Marinha Grande	Considera-se que o Projeto é compatível com as disposições dos PDM, desde que respeitadas as condições de ocupação definidas nos respetivos regulamentos
Plano Diretor Municipal de Leiria	
Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais	O Projeto é compatível com o SGIFR, no entanto, deve garantir a faixa de gestão de combustível de 50 m, em redor da alvenaria dos edifícios da Unidade de Produção.

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

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

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. A servidão administrativa é uma restrição de utilidade

pública que tem subjacente a proteção de um bem ou de um interesse público, mas com características próprias (Servidões e Restrições de Utilidade Pública, 2011).

A identificação das servidões, restrições e condicionalismos territoriais baseou-se, para além dos diplomas legais em vigor aplicáveis, na informação disponibilizada nas plantas de condicionantes dos IGT em vigor e na informação disponibilizada pelas entidades consultadas (**ANEXO II.1 do VOLUME IV – ANEXOS**).

DOMÍNIO PÚBLICO HÍDRICO

As condicionantes e servidões e restrições de utilidade pública associadas ao Domínio Público Hídrico (DPH) regem-se essencialmente pelas disposições dos seguintes diplomas:

- **Lei da Água (LA)** - Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua versão em vigor² - estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, assente no princípio da região hidrográfica como unidade principal de planeamento e gestão.
- **Titularidade dos Recursos Hídricos (TRH)** é estabelecida pela Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, e pela alteração estabelecida pela Lei n.º 31/2016 de 23 de agosto a que determinam a constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico (DPH).
- **Regime Jurídico da Utilização dos Recursos Hídricos (RJUTH)** é estabelecido no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua versão em vigor³. Este diploma legal refere no seu Art.º 1º que “A autorização, licença ou concessão constituem títulos de utilização dos recursos hídricos, e são reguladas nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e do presente decreto-lei.”

No âmbito do projeto, importa definir alguns conceitos relacionados com o Domínio Público Hídrico, nomeadamente no que toca ao domínio público lacustre e fluvial que de acordo com o artigo 5.º do TRH, compreende, entre outros “a) *Cursos de água navegáveis ou flutuáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos (...)*” e “c) *Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia elétrica, irrigação, ou canalização de água para consumo público; (...)*”

² Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2006, de 23 de fevereiro, pelo DL 245/2009, de 22/09, pelo DL n.º 60/2012, de 14/03, pelo DL n.º 130/2012, de 22/06, pela Lei n.º 42/2016, de 28/12, pela Lei n.º 44/2017, de 19/06, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10/02.

³ Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, alterado pelos seguintes diplomas: DL n.º 391-A/2007, de 21/12, DL n.º 93/2008, de 04/06, DL n.º 107/2009, de 15/05, DL n.º 245/2009, de 22/09, DL n.º 82/2010, de 02/07, Lei n.º 44/2012, de 29/08, Lei n.º 12/2018, de 02/03, DL n.º 97/2018, de 27/11, DL n.º 11/2023, de 10/02, e DL n.º 87/2023, de 10/10.

O artigo 11.º do mesmo diploma define que a margem para as águas navegáveis ou flutuáveis, bem como das albufeiras públicas de serviço público, não sujeitas à jurisdição dos órgãos locais da Direção-Geral da Autoridade Marítima ou das autoridades portuárias, tem a largura de 30 m, enquanto a margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, tem a largura de 10 m.

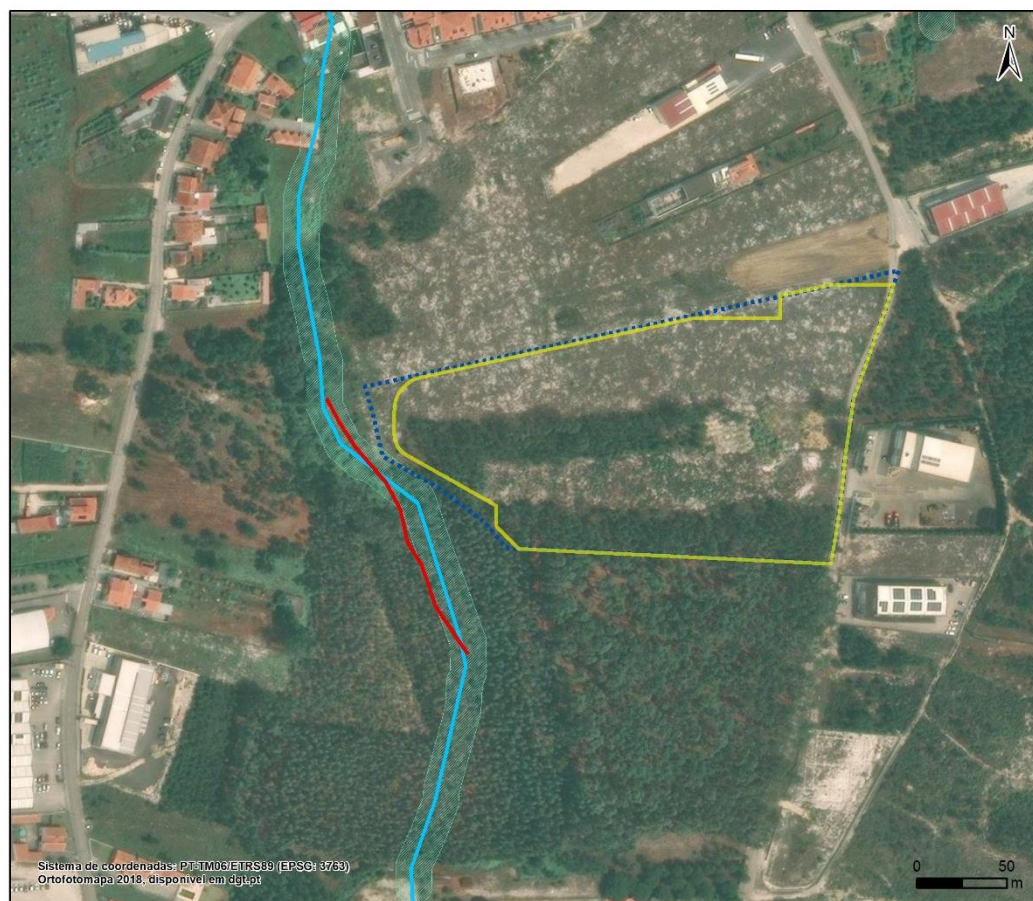
Importa ainda referir, de acordo com o n.º 2, do artigo 21.º do TRH “2 - *Nas parcelas privadas de leitos ou margens de águas públicas, bem como no respectivo subsolo ou no espaço aéreo correspondente, não é permitida a execução de quaisquer obras permanentes ou temporárias sem autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes.*”

Na prática deverá ser respeitada e não ocupada uma faixa de servidão de 30 ou 10 m às margens das linhas de água públicas. No caso de haver necessidade de ocupação permanente e/ou temporária, a mesma está sujeita a autorização da ARH do Centro.

Da observação das Cartas Militares IGeo 1:25 000, bem como das Plantas de Ordenamento e Condicionantes dos municípios, verifica-se a existência de linhas de água não navegáveis nem flutuáveis na área de estudo do Projeto.

Relativamente aos elementos do Projeto, identifica-se a interseção com algumas linhas de água não navegáveis, nomeadamente pelos gasodutos, linha elétrica e conduta ApR. Não obstante, importa ressaltar que a totalidade destas linhas de água se encontra em áreas urbanizadas e/ou já interseccionadas por infraestruturas lineares (vias rodoviárias) e, consequentemente, intervencionadas pela implementação de passagens hidráulicas.

Por outro lado, relativamente à H2U e Estaleiro, tendo por base a Carta Militar e o levantamento topográfico, verifica-se a existência de uma linha de água identificada como Ribeira das Bernardas e do respetivo domínio hídrico particular. A referida linha de água encontra-se num estado parcialmente alterado/artificializado e, apesar de se encontrar concentrada a montante numa passagem hidráulica, após este local, esta encontra-se parcialmente encanada e apresenta evidências de que foi desviada múltiplas vezes ao longo dos anos, conforme a conveniência dos proprietários dos diferentes terrenos que a ladeiam. De referir ainda que o seu alinhamento atual se encontra indefinido, facto descrito pelas diferenças observadas entre a sua posição na Carta Militar e no levantamento topográfico (Figura 2.7).



NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY

-  Limite do terreno
-  Área de Implantação da Unidade de Produção de Hidrogénio
-  Linha de água e respetivo Domínio Hídrico (Carta Militar)
-  Linha de água (levantamento topográfico)

Figura 2.7 - Enquadramento da H2U na Linha de Água identificada em Levantamento Topográfico

Apesar de a H2U não interseção a referida linha de água e respetivo domínio hídrico, constata-se que a localização do estaleiro de obra (elemento temporário) a interseção parcialmente. Por forma a minimizar os impactos na hidrologia local, prevê-se o desvio da linha de água em torno do estaleiro, aproveitando-se para tal o alinhamento, uma vala de drenagem já existente a este do estaleiro. Remete-se para o **ANEXO XIII do VOLUME IV-ANEXOS** o projeto de intervenção da linha de água (cf. T2023-823-01-EX-HID-MD-401_01).

Apresenta-se na Figura 2.8 e no **DESENHO 12.2** e do **VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS** o enquadramento do Projeto no Domínio Hídrico.

Não obstante, apesar das linhas de água e respetivo Domínio Hídrico (10 m) se encontrarem já intervencionados, ou degradados, conclui-se que existe afetação de DH por vários elementos do Projeto, nomeadamente pelos gasodutos, linha elétrica enterrada e conduta de ApR. No que respeita à zona de implantação do estaleiro, existe afetação temporária do Domínio Hídrico particular da Ribeira das Bernardas.

Assim, a utilização do DH está condicionada à autorização para a realização de construções (TURH) por parte da entidade competente, neste caso, a ARH Centro.

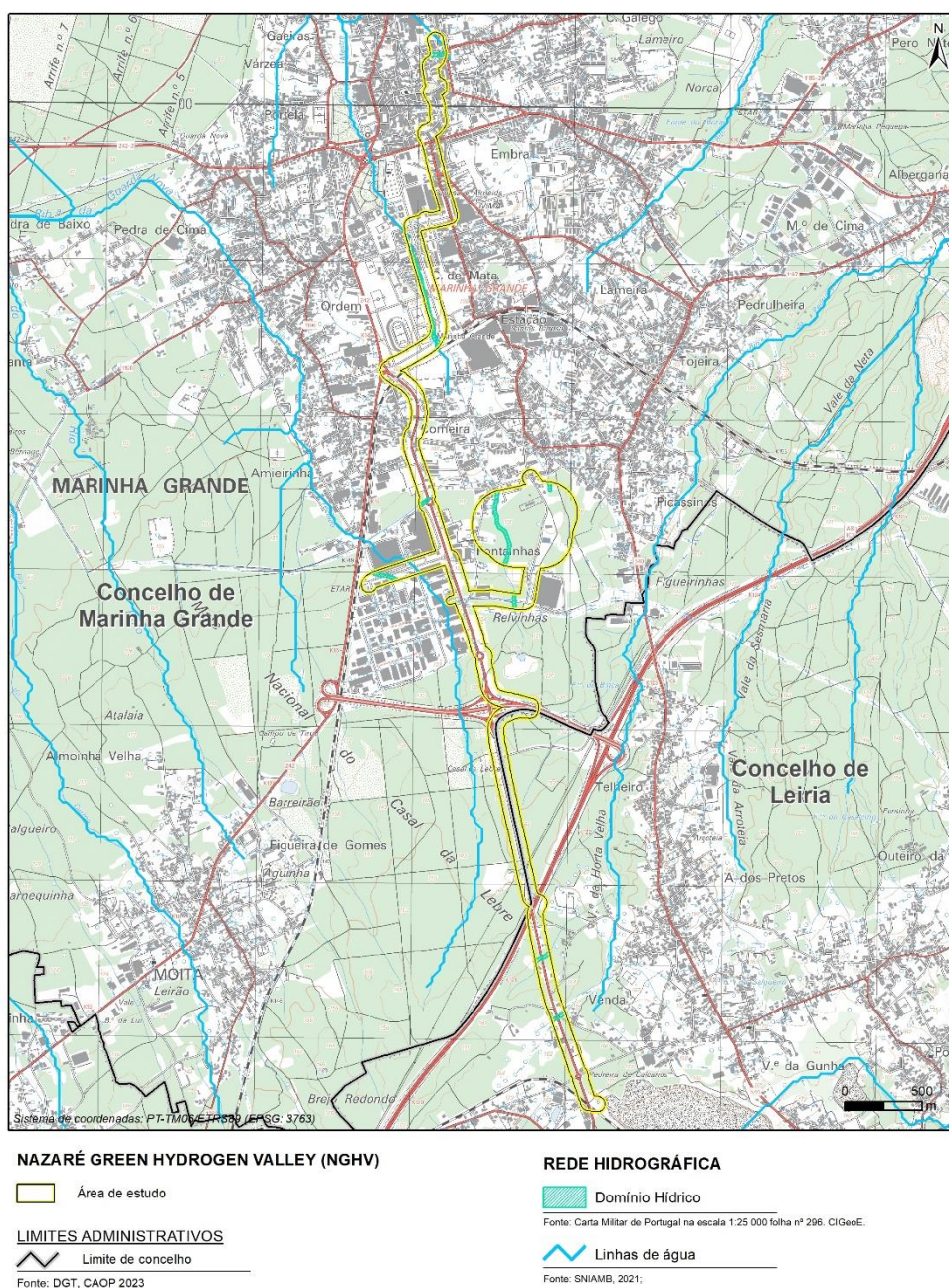


Figura 2.8 - Enquadramento do Projeto no Domínio Hídrico

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

O Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual, republicado e alterado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, respetivamente. O RJREN é regulamentado pela Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, que define as situações de usos ou ações que, nos termos referidos nos n.º 2 e 3 do artigo 20.º do RJREN, são considerados compatíveis com os objetivos de proteção hidrológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em Reserva Ecológica Nacional (REN).

A REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. Considera-se ainda uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas.

A delimitação das zonas de REN é realizada a nível estratégico ou a nível operativo. Segundo o Artigo 5º do Decreto-Lei nº 239/2012, na sua redação atual, *“o nível estratégico é concretizado através de orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e de acordo com os critérios constantes do anexo I do presente decreto-lei (...)”, enquanto “o nível operativo é concretizado através da delimitação, em carta de âmbito municipal, das áreas integradas na REN, tendo por base as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e de acordo com os critérios constantes do anexo I (...)”*.

Nos municípios em estudo, a carta REN foi aprovada e delimitada pelos seguintes diplomas:

- Município da Marinha Grande: Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 38/96, de 13 de abril.
- Município de Leiria: Aprovada pela Portaria n.º 26/2016, de 15 de fevereiro, corrigida pelo Despacho n.º 6692/2019, de 26 de julho, e alterada pelo Aviso n.º 4221/2020, de 11 de fevereiro e Aviso n.º 20086/2022, de 21 de outubro.

Para ambos os municípios, as servidões e condicionantes associadas à Reserva Ecológica Nacional regem-se pelas disposições da legislação em vigor (cf. Artigo 31.º do PDM da Marinha Grande e Artigo 6.º do PDM de Leiria).

Através da consulta à CCDR-Centro foi possível obter a Carta REN da Marinha Grande. O enquadramento do Projeto na REN do município apresenta-se no **DESENHO 6.2 do VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS**. De acordo com o mesmo, não se verifica a interseção dos elementos do projeto com áreas afetadas à Reserva Ecológica Nacional.

Por outro lado, a consulta da Carta REN de Leiria (**DESENHO 6.1 do VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS**), permitiu identificar a interseção da área de estudo e dos gasodutos, com “Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos” (“Cabeceiras das

linhas de água”, de acordo com a denominação atribuída pelo Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março), numa área total correspondente a 7,8 ha, sendo que os gasodutos interseam apenas 0,124 ha. Adicionalmente, importa referir ainda a identificação de algumas áreas correspondentes a áreas de exclusão de REN para satisfação de carências e compromisso.

De acordo com o artigo 20.º do RJREN “1 - Nas áreas na REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública que se traduzam em:

b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

c) Vias de comunicação;

d) Escavações e aterros;

e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração de espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.”

Não obstante, de acordo com o n.º 3 do mesmo artigo, refere-se que:

“3 – Consideram-se compatíveis com os objetivos mencionados no número anterior os usos e ações que cumulativamente:

a) Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I; e

b) Constem no anexo II do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:

i) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou

ii) Sujeitos à realização de comunicação prévia;”

As alterações provocadas pela publicação do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (SIMPLEX), vieram modificar as condições relativas à comunicação prévia, necessária no âmbito da afetação das áreas REN. Assim, de acordo com a nova redação do n.º 7 do artigo 24º do RJREN⁴:

“7 — Quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em **fase de projeto de execução**, a **pronúncia favorável** expressa ou tácita da **comissão de coordenação e desenvolvimento regional** no âmbito desses procedimentos, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, **dispensa a comunicação prévia.**”

De modo a dar cumprimento ao requisito constante da alínea m) do item II do Anexo I da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, relativa a “Redes subterrâneas elétricas e de telecomunicações e condutas de combustíveis (...)”, deve ser “(...) garantida a

⁴ Artigo 11.º, do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (SIMPLEX)

reposição das camadas de solo removidas e assegurado o adequado tratamento paisagístico.”, o Proponente irá procurar minimizar à largura da vala de implantação dos gasodutos a alteração do coberto vegetal atualmente existente, sendo que, após a conclusão da fase de construção, todas as zonas afetadas serão alvo de recuperação.

Face ao exposto, importa referir que os gasodutos são, predominantemente, estruturas lineares, pelo que a sua implantação não implicará a ocupação de áreas significativas de REN. De facto, apenas irão ocupar aproximadamente 0,124 ha de área REN, e serão recobertos no final da obra. Neste segmento do traçado dos gasodutos, estas infraestruturas serão instaladas à profundidade mínima de 0,8 metros, e o traçado privilegia estradas (incluindo bermas e passeios) já existentes, pelo que não se prevêem alterações significativas no sistema de drenagem natural dos terrenos ou a alteração das condições de permeabilidade das áreas intervencionadas. A recuperação paisagística assegurará a preservação da função em análise, permitindo a recarga subterrânea nessas áreas.

De notar que os gasodutos que interferem com a referida mancha de REN se implantarão na berma das estradas. Ainda assim, serão repostas todas as condições preexistentes, e será evitado o depósito, mesmo que temporário, de resíduos em zonas de REN, assegurando desde o início a sua recolha e o seu destino final adequado.

Assim, não se antecipa que a construção ou exploração dos gasodutos coloquem em causa alguma das funções das áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga dos aquíferos, nomeadamente o aumento do risco de cheias, inundações ou seca extrema. Em suma, a área de implantação dos gasodutos, após recuperação paisagística, preservará as condições de permeabilidade, não comprometendo a capacidade de infiltração direta/indireta nessas áreas específicas e assegurando a manutenção da função em análise.

Em suma, de acordo com a legislação em vigor, a implementação do Projeto em áreas REN, nomeadamente, pela instalação dos gasodutos está condicionada a:

- Pronúncia favorável, expressa ou tácita, da CCDR, no âmbito do procedimento AIA;
- Garantir a reposição das camadas de solo removidas e assegurado o adequado tratamento paisagístico;
- Parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P.

RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

O Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RJAN) rege-se pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua redação atual.

De acordo com o artigo 2.º “A RAN é o conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola”. Segundo o RJAN, 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 (cf. artigo 19.º do RJRAN).

De acordo com o artigo 2.º “A RAN é o conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola”. Segundo o RJRAN, estas áreas devem ser afetas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural (cf. artigo 19.º do RJRAN).

No artigo 21.º são expostas as ações interditas em solo RAN, que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas existentes, e as exceções identificadas no artigo 22.º do diploma.

Para ambos os municípios, as servidões e condicionantes associadas à Reserva Agrícola Nacional regem-se pelas disposições da legislação em vigor (cf. Artigo 30.º do PDM da Marinha Grande e Artigo 6.º do PDM de Leiria).

O enquadramento do Projeto nas áreas da RAN foi realizado com base na informação disponível na plataforma online da DGADR, e pela análise da Planta de Condicionantes RAN, de cada um dos municípios abrangidos pelo Projeto onde se verificou que não existe interseção de nenhum elemento do Projeto com áreas da Reserva Agrícola Nacional. Não obstante, identifica-se, no município de Leiria, uma ligeira interseção de áreas RAN com a área de estudo (0,04 ha) (Figura 2.9).

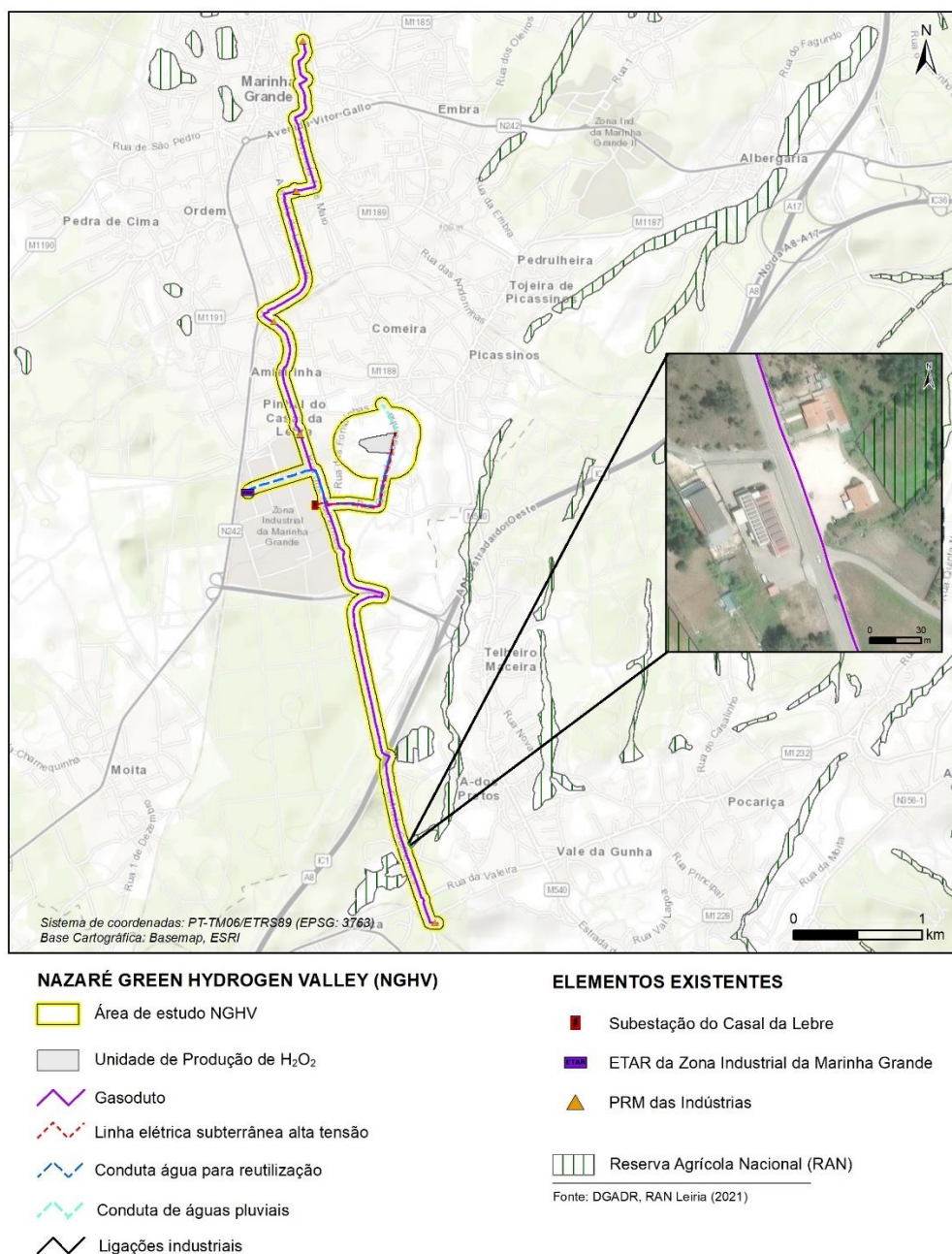


Figura 2.9 - Interseção da Área de Estudo com áreas RAN (Leiria)

INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS

De acordo com a informação cedida pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P (IMT, I.P) (**ANEXO I.1 do VOLUME IV – ANEXOS**), da análise da Carta de Condicionantes dos PDM de Leiria e Marinha Grande e das Cartas Militares, identificam-se na área de estudo várias Infraestruturas Rodoviárias, das quais se destacam a Autoestrada 8 (A8) e a Estrada Nacional 242 (EN 242), entre outros caminhos e estradas municipais. Importa, no entanto, referir que através da análise *desktop* à Carta Militar, bem como visitas de

campo, verificou-se que as classes identificadas no PDM da Marinha Grande para algumas infraestruturas rodoviárias não coincidem com as condições reais na atualidade, pelo que deverão ser aferidas, em coordenação com a Câmara Municipal da Marinha Grande, as corretas classes e respetivas servidões associadas.

Verifica-se assim que ocorre interseção de infraestruturas rodoviárias pelos Gasodutos, Linha Elétrica e Conduta ApR.

Quanto às disposições dos PDM, na Marinha Grande, as servidões rodoviárias regem-se pelas disposições do Artigo 20.º.

Artigo 20.º - Servidões Rodoviárias

“1 - Constituem zonas non aedificandi nas estradas nacionais os corredores definidos pelos Decretos-Leis n.º 13/71, de 23 de janeiro, 380/85, de 26 de setembro, e 13/94, de 15 de janeiro.

2 - Nas estradas municipais é definida uma faixa non aedificandi com a largura, para cada lado do eixo da via, de 15 m para uso habitacional e de 20 m para outros fins. (...)

(...)

4 - Nos caminhos florestais é definida uma faixa non aedificandi com a largura, para cada lado do eixo do caminho, de 10 m. (...)”

No município de Leiria, de acordo com as disposições do Artigo 6.º do PDM, *“As servidões administrativas e restrições de utilidade pública regem -se pela legislação específica aplicável (...)*”

Relativamente à legislação específica, destaca-se, a Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, alterada pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro, que estabelece as zonas de servidão *non aedificandi* de rodovias, considerando-se os seguintes limites:

- Autoestradas (AE) e Itinerários Principais (IP): 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 20 m da zona da estrada;
- Itinerários Complementares (IC): 35 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 15 m da zona da estrada;
- Estradas Nacionais (EN) e Estradas Regionais (ER): 20 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 5 m da zona da estrada;
- Nós de ligação: um círculo de 150 m de raio centrado na interseção dos eixos das vias, qualquer que seja a classificação destas.

A realização de obras ou atividades dentro da área de jurisdição, mas fora do domínio público rodoviário, fica sujeita a parecer prévio vinculativo da administração rodoviária.

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

Assim, considerando as disposições dos regulamentos dos PDM de cada um dos municípios, associadas à legislação específica, o Projeto foi desenvolvido de forma a assegurar a compatibilização com as infraestruturas existentes. Foram promovidos contactos com as entidades gestoras (IMT e IP), de modo a acomodar no Projeto as respetivas orientações.

INFRAESTRUTURAS FERROVIÁRIAS

De acordo com a informação cedida pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P (IMT, I.P) (**ANEXO I.1 do VOLUME IV – ANEXOS**), pela análise da Carta de Condicionantes do PDM de Leiria e Marinha Grande, e as Cartas Militares, identificam-se na área de estudo Infraestruturas Ferroviárias, nomeadamente a Linha do Oeste, no Ramal Maceira, de exploração particular.

Quanto às disposições dos PDM na Marinha Grande, as servidões ferroviárias regem-se pelas disposições do Artigo 21.º.

Artigo 21.º - Servidões ferroviárias

“1 – É interdita a construção numa faixa de 50 m para habitação e 20 m para outros fins ou a plantação de árvores a distância inferior a 1,5 m, medidas a partir da aresta superior de escavação ou da aresta inferior do talude de aterro ou da borda exterior ao caminho.”

2 – As zonas non aedificandi referidas na alínea anterior, quando estas atravessam o interior dos aglomerados urbanos, são definidas pelos planos de urbanização, através dos respetivos regulamentos.”

No município de Leiria, de acordo com as disposições do Artigo 6.º do PDM, *“As servidões administrativas e restrições de utilidade pública regem -se pela legislação específica aplicável (...)”*

A legislação específica rege-se pelo Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de novembro, que de acordo com o artigo 15.º, estabelece as zonas *non aedificandi*:

“1 — Nos prédios confinantes ou vizinhos das linhas férreas ou ramais ou de outras instalações ferroviárias em relação às quais se justifique a aplicação do presente regime, nomeadamente as subestações de tracção eléctrica, é proibido:

a) Fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 m, sem prejuízo do disposto no n.º 2;

b) Fazer escavações, qualquer que seja a profundidade, a menos de 5 m da linha férrea, sem prejuízo do disposto no n.º 3.

(...)

3 — Quando a linha férrea estiver assente em aterro, a escavação não pode ocorrer senão a uma distância equivalente a uma vez e meia a altura do aterro; em qualquer caso, quando a profundidade das escavações ultrapasse os 5 m de profundidade, a

distância a salvar guardar deve ser igual à soma da profundidade com o limite da alínea b)”

No município da Marinha Grande, de acordo com a Planta de Condicionantes do PDM, verifica-se o atravessamento do traçado principal dos gasodutos com a Linha do Oeste, bem como o desenvolvimento, de forma paralela à ferrovia, do gasoduto de ligação à indústria “Vidrala S.B”. O atravessamento da linha férrea pelos gasodutos junto à “Vidrala S.B” será realizado pelo viaduto inferior à linha, não se verificando incompatibilidade com as disposições do PDM. Por outro lado, o desenvolvimento do traçado de ligação deverá garantir os afastamentos previstos no n.º 1 do Artigo 21.º do PDM.

No município de Leiria não se verifica o atravessamento da rede ferroviária, no entanto, a área de estudo intersesta ligeiramente o Ramal Maceira (exploração particular).

Assim, considerando as disposições dos regulamentos dos PDM de cada um dos municípios, associadas à legislação específica o Projeto foi desenvolvido de forma a assegurar a compatibilização com as infraestruturas existentes. Foram promovidos contactos com a entidade gestora (IP), de modo a acomodar no Projeto as suas orientações.

INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS

Em ambos os municípios, verifica-se a implantação de elementos do Projeto (Gasoduto, Adutora ApR e Linha Elétrica enterrada) sob linhas elétricas de Média e Alta Tensão, identificadas através da Carta Militar, bem como das Plantas de Condicionantes de ambos os municípios. Na envolvente da H2U, identifica-se uma linha elétrica de Média Tensão. Adicionalmente, através de informação cedida pela Redes Energéticas Nacionais (REN) e pela E-Redes, através de contacto de entidades (**ANEXO I.1 do VOLUME IV – ANEXOS**), identificam-se na Área de Estudo infraestruturas de Alta, Média e Baixa Tensão, maioritariamente subterrâneas.

Em ambos os municípios, as disposições de condicionantes associadas a infraestruturas elétricas regem-se pela lei específica - Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT) - aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro.

De acordo com o artigo 28.º do DR n.º 1/92, de 18 de fevereiro, deverão ser respeitadas as seguintes zonas de proteção das linhas elétricas existentes (largura máxima da faixa):

- Linhas MT (linhas de tensão 1,5kV até 40kV) – 15 m
- Linhas AT (linhas de tensão 40kV até 60kV) - 25 m
- Linhas MAT (linhas de tensão superior a 60kV) - 45 m

Adicionalmente, no âmbito do Projeto, importa ainda ressaltar as disposições do artigo 29.º, relativo às distâncias dos condutores a edifícios.

“1 - Na proximidade de edifícios, com excepção dos exclusivamente adstritos ao serviço de exploração de instalações eléctricas, as linhas serão estabelecidas por forma a observar-se, nas condições de flecha máxima, o seguinte:

a) Em relação às coberturas, chaminés e todas as partes salientes susceptíveis de serem normalmente escaladas por pessoas, os condutores nus deverão ficar, desviados ou não pelo vento, a uma distância D, em metros, arredondada ao décimetro, não inferior à dada pela expressão

$D = 3,0 + 0,0075 U$, em que U, em kilovolts, é a tensão nominal da linha. O valor de D não deverá ser inferior a 4 m.

b) Os troços de condutores nus que se situem ao lado dos edifícios a um nível igual ou inferior ao do ponto mais alto das paredes mais próximas não poderão aproximar-se dos edifícios, desviados ou não pelo vento, de distâncias inferiores às indicadas para a linha tracejada da fig. 2, em que D tem o valor da alínea anterior.”

Por fim, relativamente à intersecção dos gasodutos, adutora ApR e linha eléctrica enterrada considera-se existir compatibilidade entre o Projeto e as infraestruturas existentes. Foram promovidos contactos com a entidade gestora (E-Redes), de modo a acomodar no projeto as suas orientações. Por outro lado, no que toca à H2U e à proximidade com uma Linha Aérea 30 kV, obteve-se o parecer favorável da E-Redes, condicionado ao cumprimento das servidões e restrições administrativas em vigor (**ANEXO I.3 do VOLUME IV – ANEXOS**).

GASODUTOS

De acordo com a informação cedida pela REN Gasodutos e FLOENE (**ANEXO I.1 do VOLUME IV – ANEXOS**), foi identificada a presença do gasoduto da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG) (Setúbal – Leiria, Lote 2) na área de estudo, bem como de gasodutos pertencentes à Rede de Distribuição. Na Planta de Condicionantes de Leiria (2.5 – Outras Condicionantes) verifica-se, no troço sul (H2U – Secil Maceira), que os gasodutos do Projeto se desenvolvem paralelamente ao “Gasoduto Regional” (Ramal Industrial da Marinha Grande (RC-08), de acordo com a informação cartográfica editável, disponível através das SRUP). No concelho da Marinha Grande, os gasodutos de hidrogénio e oxigénio interseitam o gasoduto de 2º escalão da RNDG.

No município da Marinha Grande, as servidões associadas ao abastecimento de gás, regem-se pelas disposições do Artigo 27.º do PDM.

Artigo 27.º - Servidões do abastecimento de gás – Gasoduto

“2 – A servidão implica as seguintes restrições:

a) o terreno não poderá ser arado ou cavado em profundidade superior a 50 cm numa faixa de 2 m para cada lado do eixo longitudinal do gasoduto;

b) é proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 5 m e a construção numa faixa de 10 m para cada lado do eixo longitudinal do gasoduto; (...)”

No município de Leiria, de acordo com as disposições do seu Artigo 6.º, *“As servidões administrativas e restrições de utilidade pública regem -se pela legislação específica aplicável (...)”*.

De acordo com a legislação específica, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de janeiro, ao longo de toda a extensão da RNTG está constituída uma faixa de servidão com 20 metros de largura centrada no eixo longitudinal do gasoduto, com as seguintes limitações no uso do solo:

- Proibição de arar ou cavar a mais de 0,50 m de profundidade a menos de 2 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de plantação de árvores ou arbustos a menos de 5 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de qualquer tipo de construção, mesmo provisória, a menos de 10 m do eixo longitudinal do gasoduto.

O Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro, e parcialmente revogado pelo Decreto-Lei n.º 30/2006, de 15 de fevereiro, determina a interdição à construção de qualquer tipo, mesmo que provisória, numa faixa de servidão/proteção de 10 m para cada lado do eixo do gasoduto.

Foram promovidos contactos com as entidades gestoras (RENG e Floene), de modo a acomodar no Projeto as suas orientações.

NÚCLEOS URBANOS

Verifica-se, no município da Marinha Grande, que a totalidade do Projeto se localiza em áreas afetas a núcleos urbanos. Relativamente às condicionantes a salvaguardar nesta área, o artigo 4.º do regulamento do PDM apresenta as seguintes disposições:

Artigo 4º - Áreas urbanas e urbanizáveis

“3 - a) Dentro dos perímetros urbanos é interdita a instalação de depósitos de entulho, sucata e ferro-velho, lixeiras, instalações agropecuárias e depósitos de produtos explosivos ou inflamáveis suscetíveis de colocar em perigo a saúde e segurança públicas.

b) Estas instalações respeitarão obrigatoriamente a distância mínima de 500 m aos perímetros urbanos delimitados.”

Uma vez que no âmbito do Projeto não se prevê a instalação de depósitos previstos na alínea a) do n.º 3, considera-se o Projeto compatível com as condicionantes associadas aos núcleos urbanos.

CONDUTAS ADUTORAS E DE SANEAMENTO

Verifica-se, no município da Marinha Grande, que os gasodutos intersejam Conduções Adutoras pertencentes ao sistema de saneamento. Contactos mantidos com a Câmara

Municipal da Marinha Grande, permitiram ainda analisar o cadastro desta tipologia de infraestruturas na área correspondente à H2U, linha elétrica, conduta ApR e gasodutos. Verifica-se, adicionalmente, a interseção com infraestruturas do sistema de abastecimento. Através da análise da Planta de Ordenamento de Leiria (1.2 – Salvaguardas), verifica-se a interseção com uma Conduta Adutora Existente.

As condicionantes a salvaguardar neste tipo de infraestruturas regem-se pelas disposições do artigo 26.º do PDM da Marinha Grande:

“1 – Na utilização destas áreas devem observar-se os seguintes condicionamentos:

a) É interdita a construção ao longo de uma faixa de 5 m, medida para um e outro lado do traçado das condutas de adução de água, adução-distribuição de água e dos emissários das redes de drenagem de esgotos, fora dos perímetros urbanos definidos na planta de condicionantes;(...)”

De acordo com o artigo 32.º do PDM de Leiria existem as seguintes condicionantes:

“7 — É interdita a execução de edificações numa faixa de 5 metros de largura, medida para cada um dos lados da conduta adutora ou do emissário existente, salvo em casos devidamente justificados.

8 — É interdita a plantação de árvores, numa faixa de 10 metros, medida para cada um dos lados da conduta adutora ou do emissário existente.”

Refere-se, adicionalmente, que no que toca ao Regulamento Técnico Relativo ao Projeto, Construção, Exploração e Manutenção de Redes de Distribuição de Gás com operação em Média Pressão (Anexo II, do Despacho n.º 806-B/2022, de 19 de janeiro, as distâncias entre tubagens de gás e outras instalações subterrâneas preexistente, devem ser, no mínimo de 0,8 m.

Por fim, considera-se o Projeto compatível com as infraestruturas existentes, não obstante, ressalva-se que devem ser promovidos contactos com as entidades gestoras das infraestruturas, de modo a compatibilizar e garantir a conformidade e do projeto com as infraestruturas existentes, e que se remetem para o **ANEXO I.2 do VOLUME IV-ANEXOS**.

CAPTAÇÕES DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Através da Plataforma SNIAMB, bem como contactos efetuados com a APA/ARH (**ANEXO I.1 do VOLUME IV-ANEXOS**), obteve-se informação relativa a captações de água subterrâneas e superficiais, públicas e privadas, na área de estudo do Projeto (Figura 2.10). A informação cedida, permitiu identificar na área de estudo a existência de duas captações públicas de água subterrânea – Furo SL4 e Furo JK2, ambos sob a tutela da Câmara Municipal da Marinha Grande. Estas captações, e respetivas áreas de proteção imediata, intermédia e alargada, estão aprovadas e delimitadas pela Portaria n.º 13/2017, de 9 de janeiro. Verifica-se a interseção do Projeto com as áreas de proteção

intermédia e alargada no caso do Furo SL4 e na área de proteção alargada, no caso do Furo JK2.

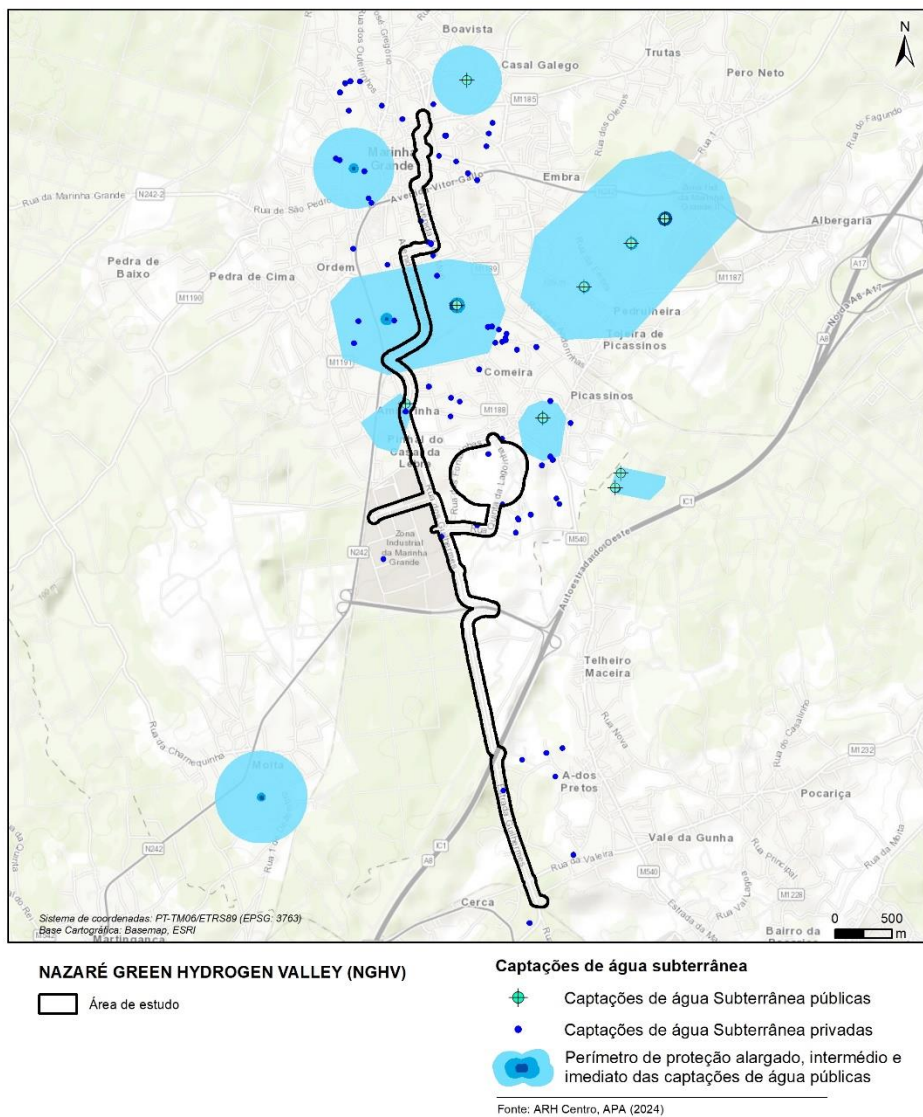


Figura 2.10 - Captações de Água identificadas na envolvente da Área de Estudo

De acordo com o artigo 26.º do PDM da Marinha Grande:

“2- Em torno das captações subterrâneas consideram-se duas de protecção:

a) Próxima, definida pelo círculo com 50 m em torno da captação, onde não devem existir:

- Depressões onde se possam acumular águas pluviais;
- Linhas de água não revestidas que possam originar infiltrações;

- *Caixas ou caleiras subterrâneas de tubagens e acessórios (ainda que dentro dos edifícios de estações elevatórias) sem esgoto devidamente estudado;*
- *Canalizações, fossas ou sumidouros de águas negras;*
- *Habitações;*
- *Instalações industriais;*
- *Culturas adubadas, estrumadas ou regadas.*

b) À distância, definida pelo círculo com 200 m de raio em torno da captação, onde não devem existir:

- *Sumidouros de águas negras abertos na camada aquífera captada;*
- *Captações na mesma formação aquífera, desde que prejudiquem a quantidade ou as condições sanitárias da água captada;*
- *Rega com águas negras;*
- *Nitreiras, currais, estábulos, matadouros e qualquer outra origem rural de poluição maciça;*
- *Indústrias cujos esgotos possam originar poluição importante, tais como as de produtos químicos tóxicos, adubos, celulose, pasta de papel, tinturaria, têxteis, curtumes, cerveja, destilaria de figo e de vinho, conservas, preparação de carnes, farinhas de peixe, sabão, aglomerados de cortiça, etc.”*

No município de Leiria, de acordo com as disposições do seu Artigo 6.º, “*As servidões administrativas e restrições de utilidade pública regem -se pela legislação específica aplicável (...)*”

No que toca à legislação específica previamente mencionada, os artigos 3.º e 4.º apresentam as atividades interditas em cada uma das áreas intersetadas pelo Projeto.

Artigo 3.º - Zona de Proteção Intermédia

“3 - Na zona de proteção intermédia a que se referem os números anteriores são interditas, nos termos dos n.os 2 e 3 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, as seguintes atividades e instalações:

(...)

e) Transporte de hidrocarbonetos, de materiais radioativos ou de outras substâncias perigosas;”

Artigo 4.º - Zona de Proteção Alargada

“3 - Na zona de proteção alargada referida nos números anteriores são interditas, nos termos dos n.os 4 e 5 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, as seguintes atividades e instalações:

a) Transporte de hidrocarbonetos, de materiais radioativos e de outras substâncias perigosas; (...)”

Desta forma, de acordo com a referida Portaria, foi identificada, a interdição do transporte de hidrocarbonetos, de materiais radioativos ou de outras substâncias perigosas nas zonas de proteção intermédias e alargadas.

Contudo, o hidrogénio e o oxigénio não se enquadram na definição de substâncias perigosas, estabelecida no n.º 1 do artigo 3º, alínea ddd) da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), segundo a qual:

- «Substâncias perigosas» as substâncias ou grupos de substâncias tóxicas, persistentes e susceptíveis de bioacumulação, e ainda outras substâncias que suscitem preocupações da mesma ordem;

O potencial de bioacumulação do hidrogénio indica que este persista por período prolongados em ambiente aquático, bem como não é expectável que cause poluição do solo ou água. No caso do oxigénio, refere-se que este ocorre naturalmente na água, e que, não é expectável que cause poluição, no solo ou na água.

Desta forma, conclui-se que o transporte de hidrogénio e oxigénio, no âmbito da Lei da Água, não se constituem como substâncias perigosas, pelo que não se enquadram nas atividades interditas pela Portaria n.º 13/2017, de 9 de janeiro, garantindo assim a compatibilidade do Projeto com estes elementos.

No que toca às condicionantes associadas ao PDM da Marinha Grande, verifica-se que o âmbito do Projeto não se enquadra nas atividades interditas nas zonas de 50 e 200 m, definidas em torno da captação, pelo que se considera o Projeto compatível com as suas disposições.

RECURSOS GEOLÓGICOS

Através da Planta de Condicionantes (2.5 – Outras condicionantes) do PDM do Município de Leiria, bem como pela informação geográfica disponibilizada no portal da DGEG, verifica-se a interseção do Projeto com áreas afetas aos recursos geológicos, nomeadamente a Área Cativa e Área de Reserva (Barracão/Pombal/Redinha e Maceira/Leiria). Adicionalmente, a área de estudo interseta ainda marginalmente a área afeta a Pedreiras (Secil Maceira).

No município de Leiria, de acordo com as disposições do Artigo 6.º do PDM, “As servidões administrativas e restrições de utilidade pública regem -se pela legislação específica aplicável (...)

Destaca-se como legislação específica neste âmbito o Decreto Regulamentar n.º 15/93, de 13 de maio, e ainda a Portaria n.º 447/90, de 16 de junho.

Decreto Regulamentar n.º 15/93, de 13 de maio – Declaração da Área de Reserva da Maceira

Artigo 2.º - Condicionamentos

“1 – No interior destas áreas de reserva ficam sujeitas a prévio parecer favorável da Delegação Regional da Indústria e Energia de Lisboa e Vale do Tejo todas as ações de ocupação do solo suscetíveis de impedir ou prejudicar aquela exploração e, em especial, as seguintes:

- a) Construção ou ampliação de edifícios destinados a fins comerciais, industriais, agrícolas, habitacionais ou outros;*
- b) Construção ou ampliação de infraestruturas conexas com os mesmos fins, de interesse quer público quer particular.*

2 – São ineficazes todas as licenças, autorizações e aprovações que venham a ser concedidas em processos administrativos que habilitem os interessados a realizar ações de ocupação do solo referidas no número anterior sem observância do que aí se dispõe.”

Artigo 3º - Pedido

“1 – A emissão do parecer será solicitada por requerimento do interessado do qual constem os elementos necessários à cabal apreciação da situação e, nomeadamente, os seguintes:

- a) O tipo de ocupação pretendido e a sua finalidade;*
- b) A localização no interior da área de reserva;*
- c) A área de ocupação prevista.*

2 – A entidade referida no artigo anterior deverá emitir o seu parecer no prazo máximo de 60 dias após a apresentação do pedido pelos interessados, sem o que se considerará como favorável o parecer”

De acordo com o Decreto Regulamentar n.º 15/93, de 13 de maio, o projeto está sujeito a parecer favorável da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). Não foram identificados condicionalismos, da análise à Portaria n.º 447/90, de 16 de junho associada às áreas cativas.

PATRIMÓNIO CULTURAL

Com base nas Plantas de Condicionantes de ambos os municípios, bem como à consulta do Atlas do Património Classificado e em vias de Classificação (Geoportal do Património Cultural, I.P.), verifica-se que não ocorre interseção de elementos do Projeto com ocorrências patrimoniais. Não obstante, identificam-se no concelho da Marinha Grande 2 Ocorrências Patrimoniais na área de estudo:

- Casa Alpendrada (Património Arquitetónico e Arqueológico, PDM Marinha Grande)

- Fábrica Lusitana de Vidros Angolana, e respetiva Zona Geral de Proteção (Monumento de Interesse Público, Património Classificado, Atlas do Património Classificado e em vias de Classificação).

No município da Marinha Grande, as servidões do património arquitetónico e arqueológico, regem-se pelas disposições do Artigo 29.º, do PDM.

“1 – Constituem servidões administrativas as zonas de protecção aos imóveis classificados definidos pela legislação em vigor no concelho da Marinha Grande.

3 - As zonas de protecção ao património arquitectónico e arqueológico indicadas nas cartas anexas serão regulamentadas por plano de pormenor, ficando condicionadas, enquanto estes planos não estiverem concluídos, às restrições constantes do artigo 16.º, espaços culturais e naturais.”

O Artigo 16.º refere que *“11 - Qualquer construção, reconstrução ou alteração ao uso do solo nos imóveis e na zona de interesse arqueológico está sujeita a parecer do Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico.”*

Ao nível nacional, a Lei de Bases do Património Cultural, Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, na sua redação atual, estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural. De acordo com o Artigo 43.º:

“1 - Os bens imóveis classificados nos termos do artigo 15.º da presente lei, ou em vias de classificação como tal, beneficiarão automaticamente de uma zona geral de protecção de 50 m, contados a partir dos seus limites externos, cujo regime é fixado por lei. (...)

4 - As zonas de protecção são servidões administrativas, nas quais não podem ser concedidas pelo município, nem por outra entidade, licenças para obras de construção e para quaisquer trabalhos que alterem a topografia, os alinhamentos e as cercas e, em geral, a distribuição de volumes e coberturas ou o revestimento exterior dos edifícios sem prévio parecer favorável da administração do património cultural competente.”

Tendo em conta as restrições indicadas por ambos os diplomas legais, qualquer tipo de intervenção em áreas associadas ao Património Arquitectónico e Arqueológico, carecem de parecer da administração do património cultural competente, e do Património Cultural, I.P. Uma vez que se verifica a interseção, ainda que marginal, do traçado dos gasodutos com a ZGP da Fábrica Lusitana de Vidros Angolana, o projeto encontra-se condicionado ao parecer da entidade referida.

Remete-se ainda para as secções 4.12 e 5.12, do Património Cultural, bem como o para Relatório Patrimonial (**ANEXO IX do VOLUME IV-ANEXOS**) a aferição da compatibilidade e dos impactes do Projeto nas ocorrências identificadas.

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

No Erro! A origem da referência não foi encontrada. resume-se a análise de conformidade com condicionantes que incidem e vigoram na área de estudo.

Quadro 2.6 – 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
Domínio Hídrico	O Projeto interseja várias linhas de água cartografadas na Carta Militar IGeo 1:25000 e respetivo domínio público hídrico, algumas das quais se encontram já intervencionadas pela implementação de passagens hidráulicas. O estaleiro interseja temporariamente uma linha de água e o seu domínio hídrico particular. Estas afetações estão condicionadas à aprovação de TURH pela ARH Centro.
Reserva Ecológica Nacional	A área de implantação da H2U não interseja áreas afetas à REN. Os gasodutos intersejam áreas REN no município de Leira (Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos). Esta afetação está condicionada à (1) Pronúncia favorável, expressa ou tácita, da CCDR, no âmbito do procedimento AIA, (2) Garantir a reposição das camadas de solo removidas e assegurado o adequado tratamento paisagístico, e ainda ao (3) Parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P.
Reserva Agrícola Nacional	O Projeto não interseja áreas afetas à RAN, pelo que se considera compatível.
Infraestruturas Rodoviárias	O Projeto interseja infraestruturas rodoviárias ao longo do traçado dos gasodutos. Relewa-se que o Projeto foi desenvolvido de forma a assegurar a compatibilização com as infraestruturas existentes. Foram promovidos contactos com as entidades gestoras (IMT e IP), de modo a acomodar no Projeto as respetivas orientações.
Infraestruturas Ferroviárias	O Projeto interseja infraestruturas ferroviárias ao longo do traçado dos gasodutos. Relewa-se que o Projeto foi desenvolvido de forma a assegurar a compatibilidade com as infraestruturas existentes. Foram promovidos contactos com a entidade gestora (IP), de modo a acomodar no Projeto as suas orientações.
Infraestruturas Elétricas	O Projeto está condicionado à salvaguarda das zonas de proteção e distâncias mínimas exigidas, bem como ao parecer favorável das entidades responsáveis pelas infraestruturas elétricas. Relewa-se que o Projeto foi desenvolvido de forma a assegurar a compatibilização com as infraestruturas existentes, acomodando as orientações da E-Redes.

SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	CONDICIONALISMOS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO
Gasodutos	No concelho de Leiria, o Projeto intersesta o gasoduto da REN (RNTG) na zona do GRMS 2089 – Maceira e desenvolve-se paralelamente ao “Gasoduto Regional” (RNDG). No concelho da Marinha Grande, os gasodutos de hidrogénio e oxigénio verdes intersesta o gasoduto de 2º escalão da RNDG. Foram promovidos contactos com as respetivas entidades gestoras (REN e Floene), de modo a acomodar no Projeto as suas orientações. A 12 de agosto de 2024 projeto teve parecer favorável da REN Gasodutos, SA quanto à “<i>compatibilização dos Gasodutos de H2 e O2 do Projeto NGHV com a Linha 02000 do Gasoduto de Transporte Setúbal – Leiria da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG)</i>”, condicionado ao cumprimento das seguintes condições “a) Confirmação prévia em campo, com recurso a detetor operado pelos técnicos da área de exploração da REN-GD e com o apoio da equipa de topografia do promotor, da planimetria e altimetria efetivas do gasoduto. Esta ação é essencial para a validação de todos os afastamentos ao gasoduto preconizados no desenho apresentado; b) Na fase de construção, a título preventivo, o requerente deverá solicitar a presença de um técnico da área de exploração da REN-GD previamente ao início de quaisquer atividades de construção que afetem, direta ou indiretamente, a RNTG, de modo a que quaisquer intervenções no solo sejam devidamente confirmadas em campo e se evitem eventuais erros com impacto na servidão de gás; c) Instalação da laje de proteção do gasoduto e dos postes de proteção catódica, conforme desenho apresentado.”
Núcleos Urbanos	O Projeto é compatível com as condicionantes dispostas no PDM da Marinha Grande.
Condutas Adutoras	Existe interseção dos gasodutos com condutas adutoras em ambos os municípios. Considera-se o Projeto compatível com as infraestruturas existentes, tendo sido desde já compatibilizado o mesmo com os cadastros fornecidos pela Câmara Municipal da Marinha Grande, em contactos mantidos ao longo do processo
Captações de Água para Consumo Humano	O Projeto intersesta zonas de proteção intermédia e alargada de duas captações de água subterrâneas, públicas. Não obstante, o âmbito do Projeto considera-se compatível com esta condicionante.
Recursos Geológicos	O projeto intersesta marginalmente, áreas de reserva e áreas cativas, pelo que está sujeito a parecer favorável da DGEG.

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRICÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	CONDICIONALISMOS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO
Património Cultural	Identifica-se na área de estudo património classificado, de acordo com o Atlas do Património, bem como com o PDM da Marinha Grande, pelo que qualquer tipo de intervenção em áreas associadas ao Património Arquitetónico e Arqueológico, carecem de parecer do Património Cultural, I.P. Uma vez que se verifica a interseção marginal dos gasodutos com uma ZGP, o Projeto encontra-se condicionado ao parecer da referida entidade. Não obstante, remete-se para as secções 4.12 e 5.12 de análise ao fator Património para aferição da compatibilidade e dos impactes do Projeto com as ocorrências identificadas.

2.3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

2.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO PROJETO

O Projeto *Nazaré Green Hydrogen Valley* (NGHV) consiste no desenvolvimento e na instalação de uma unidade de produção de hidrogénio e oxigénio verdes (H₂U), constituída por um sistema de eletrólise do tipo alcalino, recorrendo a energia elétrica de fonte renovável.

A unidade em questão, a localizar na zona de expansão da Zona Industrial do município da Marinha Grande, terá a capacidade nominal de produção de 8 000 Nm³/h de Hidrogénio (H₂) e 4 000 Nm³/h de Oxigénio (O₂) Verdes e fornecerá diretamente as indústrias do cimento e do vidro das regiões da Marinha Grande e de Leiria, através de gasodutos dedicados para o efeito no regime de autoconsumo coletivo, igualmente a desenvolver pela REGANAZARÉ.

A energia elétrica renovável necessária à produção de H₂ e O₂ verdes será, numa primeira fase, fornecida ao eletrolisador através 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 uma linha elétrica subterrânea de alta tensão (60kV), sendo necessária a instalação de vala de cabos entre a subestação de Casal da Lebre e as instalações da H₂U, que acompanhará a rede de estradas existente (Rua Quinta da Lagoinha e Rua do Casal da Lebre).

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 REGANAZARÉ assume, na respetiva proposta de produção de hidrogénio renovável no “Nazaré Green Hydrogen Valley”, 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:

- 1) No arranque do projeto – alimentação elétrica da H2U através da RESP (modo “conectado”), ancorado na celebração de um contrato PPA (*Power Purchase Agreement*) com Garantias de Origem GO-FER;
- 2) A partir do momento em que a REGANAZARÉ tenha desenvolvido e implementado uma UPAC renovável para abastecer o eletrolisador, o abastecimento da totalidade ou parte da energia elétrica para funcionamento do eletrolisador (na parte não oriunda de PPA verdes, conforme descrito em 1), através de:
- 3) UPAC com ligação ao eletrolisador por via da RESP; ou, alternativamente;
- 4) UPAC ligada por linha direta ao eletrolisador.
- 5) 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%;
- 6) Funcionamento em modo “conectado” - Consumo de energia renovável da RESP via Mercado ou PPA e/ou;
- 7) Funcionamento em modo “ilha” - Ligação direta a uma UPAC.

A água é a matéria-prima do processo de eletrólise. Na ótica da Sustentabilidade e do uso eficiente dos recursos, a água a utilizar no processo de eletrólise será Água para Reutilização (ApR), fornecida a partir da ETAR da Zona Industrial da Marinha Grande (Casal da Lebre) concessionada à Águas do Centro Litoral (AdCL). Remete-se a consulta da Declaração de Fornecimento de ApR para o **ANEXO II.1** do **VOLUME IV-ANEXOS**) e da Declaração relativa ao contrato de fornecimento de ApR (AdCL) para o **ANEXO II.2** do **VOLUME IV-ANEXOS**

Na H2U será instalado um sistema de tratamento e desmineralização da ApR para obter água com as características necessárias para o processo de eletrólise. O projeto inclui ainda a construção de uma conduta adutora de ApR, a implementar ao longo dos acessos já existentes entre a H2U e a ETAR mencionada. Por forma a garantir o funcionamento

continuado da H2U, está previsto o aproveitamento das águas pluviais como solução complementar de água para o processo de eletrólise, bem como a utilização de água subterrânea para *back-up*, a utilizar apenas em situações de eventual falta ou falhas no fornecimento de ApR.

O Hidrogénio verde produzido será veiculado aos clientes por via subterrânea, através de gasodutos dedicados em regime de autoconsumo coletivo. O Oxigénio verde será igualmente fornecido aos clientes por gasodutos dedicados, instalados em paralelo às condutas de Hidrogénio, numa lógica de economia circular que promova o aproveitamento de todos os produtos provenientes do processo de eletrólise da água, incluindo o O₂ que, de outra forma, seria libertado diretamente na atmosfera.

O traçado dos gasodutos de H₂ e de O₂ foi desenhado e otimizado para responder à procura destes gases pelos clientes industriais, motivo pelo qual a H2U será instalada na proximidade dos consumidores. O trajeto desenvolver-se-á ao longo das vias rodoviárias existentes entre o cliente Secil Maceira, em Leiria, e o cliente Vidrala Gallo, na Marinha Grande.

2.3.1.1 UNIDADE DE PRODUÇÃO

DESCRIÇÃO GERAL E LAYOUT DA INSTALAÇÃO

A H2U terá uma capacidade instalada de 40 MW, utilizando um eletrolisador do tipo alcalino para realizar o processo de eletrólise da água.

A H2U terá uma portaria, edifício de controlo, armazém e oficinas, um edifício de processo que albergará os eletrolisadores e respetivos transformadores, uma área para os equipamentos dos sistemas de arrefecimento de água e de refrigeração, uma zona de tratamento e armazenamento de água de processo, zonas de instalações elétricas, áreas para sistemas auxiliares, vias de circulação internas e estacionamento e um conjunto de sistemas auxiliares do processo.

A H2U ocupará uma área total de implantação de 2,9 ha, dos quais 66% serão áreas permeáveis (espaços verdes, brita e terreno natural compactado). As áreas serão distribuídas pelas seguintes zonas principais:

- O edifício do armazém e escritórios, com uma área total de 585 m², dividido em duas áreas: uma área administrativa e sala de controlo e uma área de armazém, oficinas e de gestão de resíduos;
- Edifício dos eletrolisadores, transformadores e áreas de suporte com 3249 m²;
- Áreas de instalações elétricas (subestação de 60 kV/15kV e edifício elétrico e parque exterior de equipamentos) com aproximadamente 1154 m²;
- Área para sistemas auxiliares de arrefecimento de água e de refrigeração com aproximadamente 1030 m²;

- Área de utilidades (azoto e compressores de ar de instrumentos/serviço ar comprimido) com cerca de 179 m²;
- Área de tratamento e desmineralização de ApR, tanques de armazenamento de água de processo e reservatório de águas pluviais a utilizar no processo, incluindo armazenagem dos produtos químicos a utilizar no tratamento, perfazendo aproximadamente 1202 m²;
- Áreas para gestão de águas residuais, nomeadamente, bacia de infiltração de águas pluviais não contaminadas, separador de óleo/água e reservatório de águas residuais industriais, com uma área total de 342 m²;
- Área de equipamentos de segurança, incluindo o reservatório de água de incêndio e bombas de incêndio, com uma área total de cerca de 153 m²;
- Vias de circulação interna perfazendo uma área total de cerca de 6590 m²;
- Redes de utilidades, como água de arrefecimento e de refrigeração (ApR Secundária), incêndio, potável, bruta, desmineralizada (ApR Terciária), águas pluviais e residuais, azoto, ar de instrumentos/de serviço;
- Pipe-racks e pipeways de interligação de tubagem processual;
- Zona de despacho de H₂ e O₂ em gasodutos.

Remete-se para o **DESENHO 02** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** a apresentação do Projeto, onde se inclui o traçado do gasoduto, e dos restantes elementos do Projeto. Na figura seguinte e na Peça Desenhadas *T2023-823-01-EX-ARQ-00-102* do **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**, apresenta-se o *layout* da instalação.

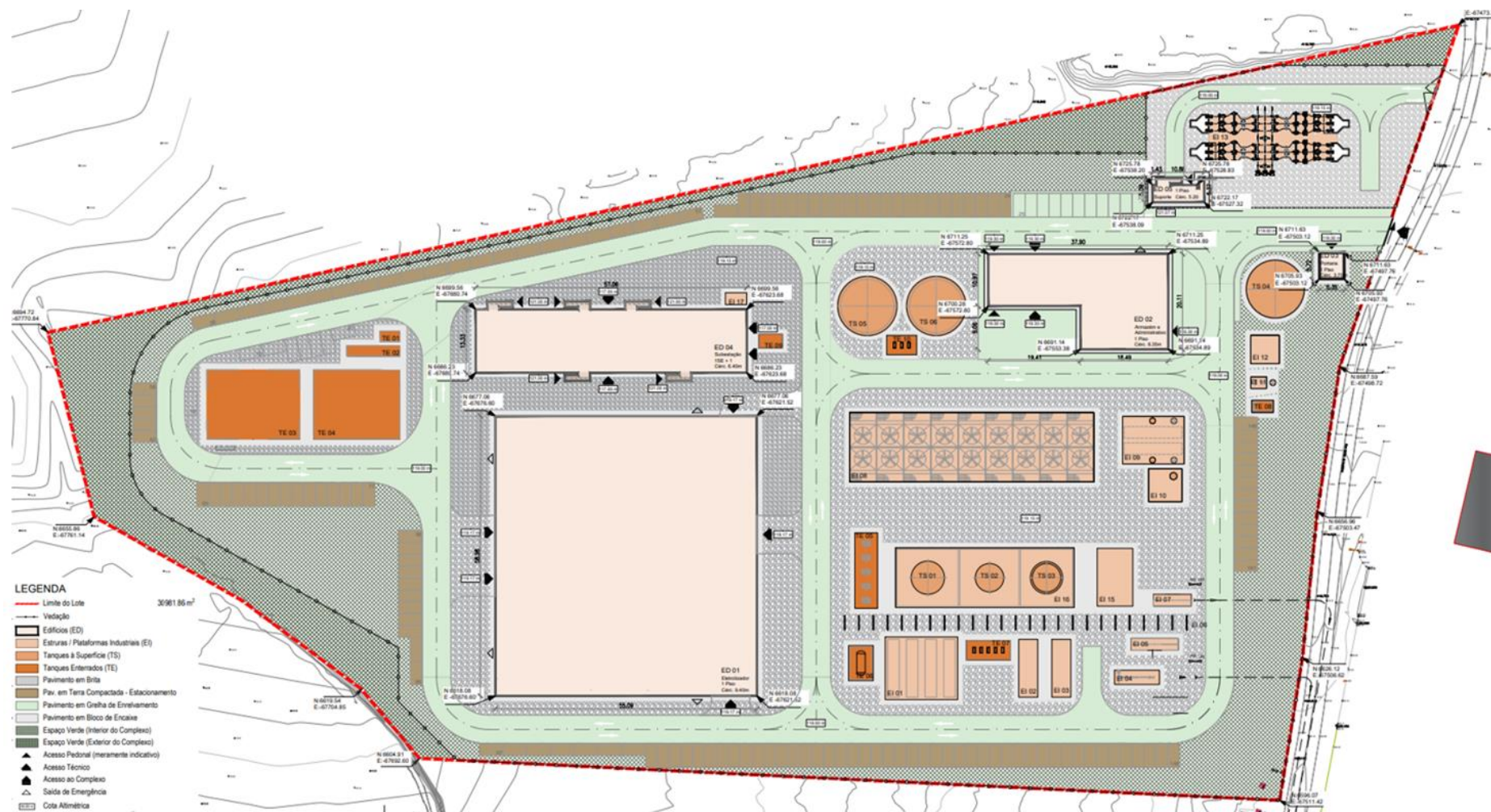


Figura 2.11 - Layout da instalação (H2U)

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A eletrólise é o processo através do qual o hidrogénio e oxigénio são produzidos a partir da água. A dissociação da molécula da água (H_2O) nos seus dois componentes elementares (hidrogénio e oxigénio) é feita através da aplicação de uma corrente elétrica que desencadeia a correspondente reação eletroquímica. Este processo depende diretamente do fornecimento de energia, água e de um eletrólito.

A tecnologia de eletrólise alcalina tem por base o uso de um eletrólito alcalino, composto por uma solução de água e hidróxido de potássio (KOH). O eletrólito em causa será abastecido diretamente a partir de um camião-cisterna na fase de arranque da instalação. Prevê-se uma substituição a cada 10 anos, dependendo do regime de funcionamento da H2U.

Os eletrolisadores serão alimentados com energia elétrica proveniente da ligação a estabelecer à rede pública, que será transformada e retificada para aplicação nas células de eletrólise (*stacks*). Esta transformação (AC-DC) será realizada com transformadores e retificadores a serem instalados na unidade.

A corrente de hidrogénio produzida no processo de eletrólise será sujeita a um processo de purificação, de modo a garantir a eliminação de quaisquer vestígios de oxigénio e de água. Este tratamento assegura que o hidrogénio possa cumprir com os requisitos de qualidade e pureza para as aplicações previstas no projeto.

A corrente de oxigénio será também sujeita a um processo de purificação, de modo a garantir a eliminação de quaisquer vestígios de hidrogénio e de água na corrente.

No final do processo resultarão dois produtos distintos:

- Hidrogénio (H_2), com pureza de 99,9%;
- Oxigénio (O_2), com pureza superior a 99%.

Estas duas correntes serão diretamente fornecidas às indústrias cimenteira e vidreira da região, através de gasodutos para autoconsumo coletivo.

Na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** está representado o diagrama do processo de produção.

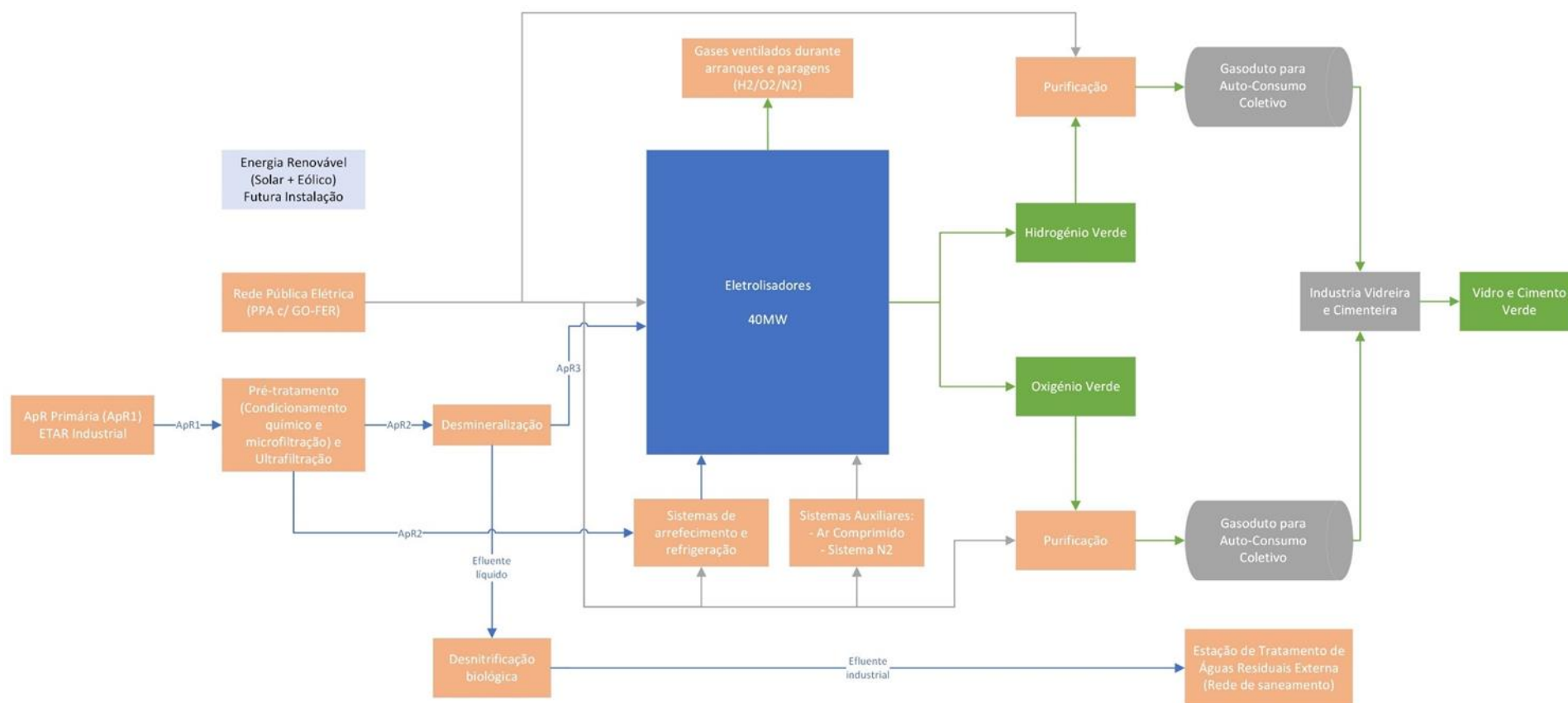


Figura 2.12 - Diagrama de processo simplificado da H2U

O Quadro 2.7 apresenta as principais características técnicas da produção do H₂ e do O₂, apresentando-se no Quadro 2.8 os consumos estimados na Unidade e no Quadro 2.9 os efluentes gerados no processo.

Quadro 2.7 - Principais características técnicas da produção de H₂ e O₂.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Potência máxima consumida pelos eletrolisadores	40 MW
Potência máxima consumida pelos equipamentos auxiliares	3,5 MW
Horas de funcionamento anuais ¹	5000 e 8520 horas, em função do perfil de PPA a contratar, até ao limite de 8520 horas/ano
Tecnologia	Eletrólise Alcalina
Caudal máximo de produção de H ₂	8000 Nm ³ /h
Produção estimada de energia de H ₂	124-240 GWh/ano (referido a PCS)
Nível de pureza do H ₂ (%)	> 99,9 v/v
Caudal máximo de produção de O ₂	4000 Nm ³ /h
Nível de pureza do O ₂ (%)	> 99 v/v
Pressão nominal de entrega nos gasodutos	20 bar

¹ As horas de funcionamento anuais incluem desde já paragens previstas para a manutenção dos equipamentos, estimando-se 97% de disponibilidade operacional. O intervalo apresentado está dependente da contratualização da PPA.

Quadro 2.8 - Consumos estimados na H2U

CARACTERÍSTICAS	VALORES
ApR primária – ApR1 (Água Residual Tratada)	15 m ³ /h
ApR terciária – ApR3 (Água desmineralizada)	9 a 10 m ³ /h
KOH (eletrólito)	10 m ³ (solução KOH de 30% em peso) – volume necessário para o primeiro enchimento ¹
Azoto (N ₂)	Ca. 3 190 kg @ 10 bar(g) por purga do sistema completo (necessário durante a colocação em serviço e manutenção do eletrolisador completo)
Consumo nominal de energia	303 GWh/ano

Nota 1 - Tratando-se de tecnologia de eletrólise alcalina, é utilizado como eletrólito uma solução de KOH (30% m/m).

Quadro 2.9 - Efluentes gerados na H2U

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Rejeitado da desmineralização de ApR3 (Unidade de Osmose Inversa)	5 m³/h
KOH (eletrólito)	10 m³ a cada 10 anos (prevê-se a substituição deste inventário a cada 10 anos de operação)
H ₂ ventilado	Ocasional, ventilado caso não atinja a pureza necessária, por exemplo, durante as fases de arranque
O ₂ ventilado	Ocasional, ventilado durante as fases de arranque
N ₂ ventilado	Ocasional, para efeitos de purga

FONTE DE ENERGIA ELÉTRICA

A instalação foi projetada para operar nas condições ótimas de funcionamento, sendo o fornecimento de energia elétrica assegurado por uma fonte de energia renovável, inicialmente consumida a partir da RESP com recurso a um contrato PPA (*Power Purchase Agreement*) com Garantias de Origem GO-FER.

A energia elétrica tem duas principais finalidades:

- Alimentação ao processo de eletrólise para a produção de H₂ e O₂;
- Alimentação aos serviços auxiliares e de utilidades.

As características da Linha Elétrica de ligação à subestação da Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) apresentam-se na secção 2.3.1.6.

FONTE DE ÁGUA

As águas residuais tratadas da ETAR da ZI da Marinha Grande (ApR1) serão a matéria-prima principal para a produção de ApR nas instalações da H2U. Considerando os padrões exigidos para a qualidade da água para os sistemas de arrefecimento e de refrigeração e para a qualidade da água para alimentação aos eletrolisadores (ApR3), bem como a caracterização da qualidade esperada da água tratada a fornecer pela AdCL (ApR1), é necessário proceder ao seu tratamento, produzindo-se, numa primeira etapa, água com características para os sistemas de arrefecimento e de refrigeração (ApR2) e, numa segunda etapa, água desmineralizada para eletrólise (ApR3):

É essencial que a água a abastecer ao eletrolisador (ApR3) tenha um elevado grau de pureza, isto é, que seja água desmineralizada, também tecnicamente designada por “água ultrapura” na Memória Descritiva de Produção de ApR - T2023-823-01-EX-HID-MD-901_05. A água desmineralizada é doravante designada por ApR terciária (ApR3).

No Quadro 2.10 são apresentadas as principais características da ApR3, com a qualidade necessária para o processo de eletrólise.

Quadro 2.10 - Principais características da água desmineralizada (ApR3) usada nos eletrolisadores

PARÂMETROS	Valores
pH	7,0-8,0
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	< 3
Cloretos ($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 2
Turvação (NTU)	<1
Fe(mg/l)	< 0,01
Cr ($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 5
Cu ($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 5
Zn ($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 5
Na($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 5
K($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 5
Cl ($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 5
COT ($\mu\text{S}/\text{l}$)	< 1

No Quadro 2.11 encontra-se a qualidade esperada da ApR1.

Quadro 2.11 - Qualidade esperada da ApR1 proveniente da ETAR

PARÂMETRO	UNIDADE	DADOS DE PROJETO COM VALORES MÉDIOS	DADOS DE PROJETO COM VALORES MÁXIMOS
Alcalinidade	mg/L HCO_3	70	70
Cálcio	mg/L Ca	36	36
Cloreto	mg/L Cl	205	260
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C	1000	2260
Ferro	mg/L Fe	0,2	0,4
Magnésio	mg/L Mg	4	4,1
Nitrato	mg/L NO_3	46	81,9
pH	Esc. Sorensen	7,3	8,1
Potássio	mg/L K	15,5	16
Sódio	mg/L Na	565	100
Total de sólidos dissolvidos (TDS)	mg/l	640	740
Total de sólidos suspensos (SST)	mg/l	7,4	32,8
Sulfatos	mg/L SO_4	90	100
Temperatura	°C	-	-
CBO ₅	mg O ₂ /l	8,4	22
CQO	mg O ₂ /l	31,9	96,4

PARÂMETRO	UNIDADE	DADOS DE PROJETO COM VALORES MÉDIOS	DADOS DE PROJETO COM VALORES MÁXIMOS
NH ₄	mg N/l	1,7	11,3
Ntotal	mg N/l	17,3	61,2
Coliformes fecais	NMP/100 ml	-	-
Ptotal	mg P/l	1	2,4
Óleos e Gorduras	mg/l	0,5	1,3
Lauril-sulfato	mg/l 50	0,2	0,5

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE APR SECUNDÁRIA

A produção de Apr2 ocorrerá na unidade de produção identificada com EI15 e compreenderá as seguintes operações unitárias sequenciais, identificadas com a designação da planta geral da instalação.

- Condicionamento químico: cloração (EI15-01);
- Pré-tratamento por filtração sob pressão (microfiltração) (EI15-01);

No final destas etapas de tratamento é obtida uma água (Apr2) com características para ser utilizada no enchimento e na reposição (*make-up*) dos sistemas de arrefecimento e de refrigeração:

- A Apr2 que é diretamente utilizada nos sistemas de arrefecimento e de refrigeração será armazenada no reservatório TS01;
- A Apr2 destinada a tratamento complementar na unidade de produção de Apr3 será armazenada nos reservatórios TS03, TS05 e TS06.

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE APR TERCIÁRIA

O processo de produção de Apr3 é subsequente à etapa de pré-tratamento para a produção de Apr2 e será composto pelas seguintes operações unitárias:

- Ultrafiltração (EI15-02);
- Condicionamento químico: cloração (controlo de incrustação) e ajuste de pH (EI02-01);
- Tratamento por Osmose Inversa de passagem dupla, com bomba de alimentação e recirculação (EI02-01);
- Sistema CIP (*Clean-In-Place*) para limpeza de membranas de ultrafiltração e osmose inversa;
- Desgaseificação (EI02-01);

- Desmineralização com permuta iónica (EI02-01).

No final do processo, a ApR3 segue para armazenagem no respetivo tanque (TS02), sendo, a partir deste reservatório, alimentada ao eletrolisador.

Na figura seguinte é apresentado o diagrama de blocos do processo de produção de ApR, tendo em conta os padrões de qualidade dos fins a que se destina.

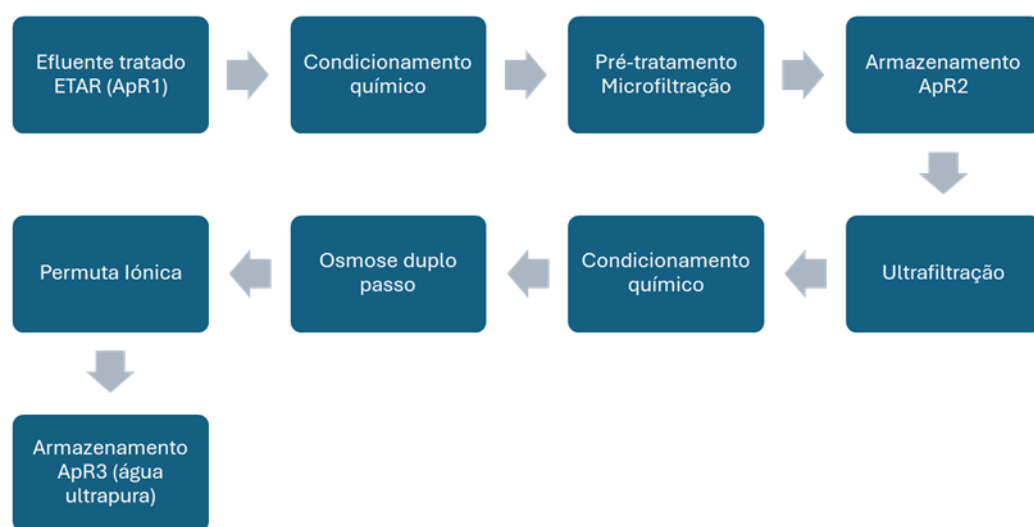


Figura 2.13 - Diagrama de blocos do tratamento de ApR

2.3.1.2 SISTEMAS DE UTILIDADES

SISTEMA DE ÁGUA DE ARREFECIMENTO E DE ÁGUA REFRIGERADA

A H2U terá um sistema de água de arrefecimento que usa água em circuito fechado. Este sistema tratará de arrefecer o processo e dissipará o calor na atmosfera através de aeroarrefecedores.

Existirá ainda um sistema paralelo de água refrigerada (*"chilled water"*), igualmente em circuito fechado. Este sistema será utilizado para responder a necessidades de arrefecimento processual mais exigentes e sempre que as temperaturas exteriores o exijam. Este arrefecimento será atingido por sistemas de *chillers*.

A água utilizada nestes dois sistemas provém do armazenamento de ApR secundária (ApR2), com os condicionamentos necessários para o serviço específico em causa.

SISTEMA DE AR COMPRIMIDO

Adicionalmente, a H2U terá um sistema de ar comprimido utilizado para os sistemas processuais e de instrumentação.

SISTEMA DE AZOTO

Para as operações processuais de limpeza e de preparação de circuitos para manutenção será utilizado um sistema que fornece azoto (N_2). Este gás inerte será armazenado, a 12 bar(g), num tanque criogénico com uma capacidade de 30 m^3 , ao qual estará associado um sistema de vaporização.

O fornecimento de azoto será assegurado por um fornecedor especializado externo. Não haverá produção de azoto no local, somente fornecimento externo, em veículo cisterna, e armazenagem no local.

SISTEMA DE ÁGUA DE INCÊNDIOS

A H2U será dotada de um sistema de combate a incêndios composto por um tanque de água com 635 m^3 , respetivo grupo de bombagem elétrico e a diesel (com reservatório de combustível) e de um anel de distribuição para alimentação dos hidrantes que cobrirão a totalidade do perímetro da instalação. A origem da água utilizada neste sistema será proveniente da rede pública de água, numa solução articulada com o Município da Marinha Grande.

Este sistema necessitará de constituição de inventário inicial em tanque para reserva de combate a incêndios. Os consumos regulares não serão relevantes e restringem-se a ensaios periódicos dos sistemas de combate, tais como hidrantes e agulhetas. Em caso de necessidade de reposição em contexto de uma emergência na instalação, estarão constituídos circuitos processuais que permitirão alimentar este sistema.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁGUA POTÁVEL

Alimentado pela rede pública sob gestão do Município, o sistema de água potável fornecerá água potável ao Edifício de Armazém e Escritórios. Esta rede foi projetada para um caudal de $1,6\text{ m}^3/\text{dia}$.

ÁGUA PARA REUTILIZAÇÃO (ApR)

Fornecida pela AdCL, a ApR primária (ApR1) será a principal fonte de água que, após tratamento, será utilizada no processo de eletrólise para produção de hidrogénio e oxigénio verdes. A instalação disporá de reservatórios de ApR secundária (ApR2) com capacidade útil de cerca de 1600 m^3 , que promoverão a autonomia da instalação durante cerca de 4 dias de operação.

CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

Por forma a assegurar a disponibilidade permanente de matéria-prima para o processo de eletrólise e não comprometer o fornecimento de gases renováveis aos clientes, prevê-

se o licenciamento e a construção de um furo de captação, a localizar no perímetro da H2U, que funcionará como solução de *back-up* em situações de indisponibilidade de água de processo (ApR e águas pluviais não contaminadas).

A água proveniente da captação terá como objetivo assegurar a disponibilidade permanente de matéria-prima para o processo de eletrólise e não comprometer o fornecimento de gases renováveis aos clientes (situação que pode ser impeditiva da sua capacidade de laboração normal). O recurso a água doce constituirá uma redundância instalada, a utilizar em situações cumulativas e tipificadas, designadamente:

- 1) Falha de fornecimento de ApR primária pela AdCL;
- 2) Esgotamento da ApR armazenada;
- 3) Esgotamento da totalidade de água pluvial armazenada na instalação.

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

As características da água residual resultante do tratamento de ApR para obtenção de ApR terciária (água desmineralizada ou ultrapura) estão intrinsecamente associadas à qualidade da ApR primária, fornecida pela AdCL. É importante referir que o processo de desmineralização de ApR não acrescenta contaminantes, apenas concentra os elementos existentes na ApR, já de si pontualmente acima dos valores limite de descarga (VLE), caso fosse utilizado como padrão o mesmo Regulamento de Descarga.

Com base no histórico das características físico-químicas do efluente tratado da ETAR da Zona Industrial da Marinha Grande, prevê-se que a água residual resultante do tratamento da ApR possa apresentar concentrações de nitratos que poderão exceder os VLE estabelecidos no Apêndice 3 do Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Centro Litoral.

Neste pressuposto, a água residual será alvo de tratamento através de desnitrificação biológica antes da sua descarga, o que permitirá o cumprimento dos VLE estabelecidos no referido Regulamento. Remete-se para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a memória descritiva do processo de tratamento, bem como as características da água residual à saída da H2U (cf. T2023-823-01-EX-HID-MD-901).

SISTEMA DE RECOLHA E ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este sistema consistirá na captação e na gestão das águas pluviais provenientes das coberturas dos edifícios para utilização como água de processo. Estas águas serão direcionadas para um tanque subterrâneo com capacidade de 756 m³, correspondentes a cerca de 2 dias de operação, onde são armazenadas e posteriormente tratadas para utilização no processo de eletrólise.

SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

NÃO CONTAMINADAS

Complementarmente ao sistema de gestão de águas pluviais destinadas ao processo de eletrólise, a instalação será dotada de outro Sistema de Drenagem de Águas Pluviais não contaminadas para a recolha e a gestão das águas pluviais provenientes dos arruamentos e áreas não pavimentadas.

A drenagem dessas águas pluviais não contaminadas permitirá assegurar o correto encaminhamento do escoamento superficial e a proteção da plataforma prevenindo, simultaneamente, a erosão superficial dos taludes.

O sistema de gestão de águas pluviais compreende um conjunto de dispositivos e estruturas hidráulicas a implantar na plataforma que, tendo por base as características do local, consistirá numa solução técnica autossuficiente, assente na adoção generalizada de sistemas de contenção, retenção e infiltração do escoamento no local, nomeadamente os seguintes:

- Utilização de pavimentos permeáveis na generalidade das áreas da instalação, parte dos quais foi dimensionada com uma camada de armazenamento de água mais espessa (até 0,8 m de espessura) de forma a conter o escoamento;
- Implementação de geodrenos ao longo dos pavimentos permeáveis, para recolha e distribuição das águas pluviais pelas zonas de armazenamento dos pavimentos permeáveis. Em situação de excedência da capacidade de armazenamento da camada de armazenamento, a água será encaminhada através da rede de geodrenos até à bacia de infiltração da unidade;
- Construção de uma bacia de infiltração, correspondente a um tanque de regularização de grandes dimensões (531 m³) com um “fundo roto” para infiltração das águas pluviais não contaminadas.

A bacia de infiltração recebe também o caudal excedente do sistema de reaproveitamento de águas pluviais da H2U, correspondente aos caudais recolhidos nos edifícios e o caudal tratado pela remoção de óleos e sedimentos no separador de hidrocarbonetos. A bacia será equipada com uma descarga superficial de emergência, materializada através de uma conduta gravítica de ligação à rede municipal de águas pluviais.

Remete-se para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a Memória Descritiva do Projeto de Drenagens da Plataforma (cf. T2023-823-01-EX-DRE-MD-001).

POTENCIALMENTE CONTAMINADAS

As águas pluviais potencialmente contaminadas serão provenientes das áreas dos transformadores, funis de purga de bombagens e outros equipamentos que utilizam óleo para lubrificação. Estas águas serão encaminhadas para separador de

hidrocarbonetos de Classe I, para remoção de óleos e sedimentos. Posteriormente, serão encaminhadas para a bacia de infiltração onde, conjuntamente com as águas pluviais não contaminadas, se infiltrarão diretamente no solo ou, em caso de *overflow*, serão descarregadas no coletor da rede municipal de águas pluviais, através da respetiva conduta de ligação.

SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

DOMÉSTICAS

A rede de drenagem das águas residuais domésticas conduzirá os efluentes domésticos gerados nas instalações sanitárias, balneários e copa para a rede municipal de saneamento e, posteriormente, para tratamento na ETAR de Coimbra, em Leiria.

ÁGUAS RESIDUAIS RESULTANTES DO TRATAMENTO DA APR

A rede de drenagem da água residual recolherá o efluente produzido na desmineralização da água que, após tratamento (desnitrificação biológica), será encaminhado para a rede municipal de saneamento para posterior tratamento na ETAR de Coimbra, em Leiria. Remete-se para o **ANEXO II.3** do **VOLUME IV-ANEXOS** a Declaração da AdCL, de Aceitação das Águas Residuais.

SISTEMA DE CCTV

Será instalado um sistema de CCTV, assegurando a cobertura integral do perímetro da Unidade. O sistema de CCTV será ligado a um gabinete de monitorização vídeo, a partir do qual a atividade será supervisionada.

2.3.1.3 VEDAÇÃO, ACESSIBILIDADES E VIAS DE CIRCULAÇÃO INTERNAS DA H2U

Segundo o regulamento do Plano Diretor Municipal da Marinha Grande, art.º 7 são definidos os parâmetros aplicáveis a esta intervenção. No Quadro 2.12 apresenta-se os parâmetros definidos no âmbito do Projeto, bem como os estabelecidos no PDM da Marinha Grande.

Quadro 2.12 – Comparação entre os parâmetros estabelecidos no PDM da Marinha Grande e os definidos no Projeto

PARÂMETRO	PDM	PROJETO
Percentagem de ocupação	50%	26%
Índice volumétrico máximo	5 m ³ /1m ²	1,51 m ³ /m ²
Afastamentos	3 m, 5 m e 10 m (respetivamente laterais, frontais e posteriores)	

PARÂMETRO	PDM	PROJETO
Estacionamento mínimo dentro do lote	1 lugar/50 m ² de construção	161 vagas (1 lugar/50 m ² de construção)

A área de intervenção será servida a nascente pela via municipal existente, ao longo da qual se prevê a instalação de outras unidades industriais. Tendo em conta o programa previsto, a infraestrutura atual encontra-se perfeitamente ajustada às necessidades do projeto. A H2U encontra-se localizada na proximidade de bons acessos rodoviários (Autoestrada 8, Estrada Nacional 242 e estradas municipais), pelo que não será necessário desenvolver novos acessos específicos para a Unidade.

A rede viária e de passeios e os estacionamentos 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 por portaria.

A área do complexo será de 28 891,00 m². 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 desafogada e equilibrada. No estrito cumprimento do regulamento do PDM, no seu art.º 7, alínea a), em termos de permeabilidade do solo é proposto o seguinte:

Quadro 2.13 - Áreas permeáveis e impermeáveis

ÁREAS PERMEÁVEIS	
Espaços verdes no interior do complexo	2 095,93 m ²
Espaços verdes no interior do complexo	4 546,66 m ²
Gravilha	5 690,88 m ²
Grelha de enrelvamento	7 014,23 m ²
Solo compactado	1 775,57 m ²
Bacia de infiltração (*)	300,00 m ²
Total de área Permeável no interior do complexo	19 327,34 m ²
ÁREAS IMPERMEÁVEIS	
Edificações	4 694,46 m ²
Estruturas / Plataformas / Tanques Industriais	3 061,22 m ²
Bloco de betão de encaixe	1 807,98 m ²
Total de área impermeável	9 563,66 m ²

*Considera-se a bacia de infiltração para o cálculo da área de bruta de construção. No entanto, esta área é permeável, pois será área de infiltração das águas pluviais.

A H2U será composta por equipamentos/infraestruturas de produção, específicos da atividade e 5 edifícios de apoio, com uma aparência contemporânea e depurada:

- Portaria: Edifício composto por um posto de controlo e uma instalação sanitária;
- Edifício de controlo e armazém: A função principal desta construção será assegurar o pleno funcionamento do complexo. A construção ficará dividida em 2 áreas distintas, um espaço destinado a armazenagem e uma área administrativa, no qual se inclui a sala de controlo. Estão previstos 6 gabinetes técnicos, instalações sanitárias com balneários, uma copa e uma sala de reuniões;
- Edifício de eletrolisadores: O edifício será composto por uma área de armazenagem, três áreas de suporte, duas salas de retificadores e 8 salas de transformadores, estas últimas serão localizadas no exterior, mas cobertas e protegidas por grelhas para adequada ventilação;
- Subestação: Este edifício técnico é composto por 4 áreas para transformadores, uma sala de baixa tensão, uma sala de média tensão, uma área técnica e arrumos. Não se prevê a permanência de pessoas nesta unidade
- Edifício Pré-fabricado: O edifício servirá de apoio ao funcionamento da subestação, contendo quadros e armários elétricos de controlo dos equipamentos. Não se prevê a permanência de pessoas neste edifício.

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. Está igualmente previsto um troço de acesso a partir da entrada do complexo, com uma zona de estacionamento. Todas as vias de circulação previstas serão pavimentadas. As restantes áreas terão acabamento adequado à drenagem da água pluvial.

Cada uma destas unidades terá os parâmetros urbanísticos apresentados no Quadro 2.14.

Quadro 2.14 - Parâmetros urbanísticos dos edifícios da H2U.

EDIFÍCIOS	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO	VOLUME DE CONSTRUÇÃO	CÉRCEA MÁXIMA	Nº DE PISOS
Portaria	12,10 m ²	12,10 m ²	46,59 m ³	3,85 m	1

EDIFÍCIOS	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO	VOLUME DE CONSTRUÇÃO	CÉRCEA MÁXIMA	Nº DE PISOS
Edifício de controlo e armazém	584,80 m ²	584,80 m ²	3 816,91 m ³	8,4 m	1
Edifício de eletrolisadores	3 249,40 m ²	3 249,40 m ²	30 544,36 m ³	9,4 m	1
Subestação	800,30 m ²	800,30 m ²	3 520,06 m ³	6,7 m	1 semi-enterrado + 1 acima do solo
Edifício Pré-fabricado	47,86 m ²	47,86 m ²	176,59 m ³	5,2 m	1

2.3.1.4 GASODUTOS

DESCRIÇÃO GERAL

A veiculação dos gases renováveis produzidos na H2U será feita por dois gasodutos para autoconsumo coletivo, que operarão com uma pressão até 20 bar (média pressão), com um diâmetro de aproximadamente 150 mm (6") e com uma extensão unitária de cerca de 9,2 km. Não se prevê, nesta fase, a interligação dos gasodutos com a rede pública de gás.

Os gasodutos consistem na infraestrutura de distribuição e fornecimento direto dos gases verdes aos clientes (*cf.* Fluxograma T2023-823-01-EX-PRO-11-001 do **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**), composta pelas seguintes secções:

- 1) Ligação entre a H2U à Estrada do Guilherme e aos clientes a norte: Crisal, Vidrala SB e BA Glass
- 2) Extensão da ligação a norte à Vidrala Gallo
- 3) Ligação a sul entre o cruzamento H2U/Estrada do Guilherme e a Secil Maceira

Os gasodutos desenvolver-se-ão integralmente no concelho da Marinha Grande e no concelho de Leiria, que pertencem administrativamente ao distrito de Leiria (**DESENHO 01** do **VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS**).

CARACTERÍSTICAS DOS GASODUTOS

O hidrogénio e oxigénio verdes serão produzidos e fornecidos a pressões de serviço entre os 12 e 20 bar(g), a partir do limite da bateria da H2U para a indústria local através de uma rede de gasodutos de autoconsumo coletivo.

Os gases verdes serão enviados para os pontos de entrega dos clientes (PRM - Postos de Redução e Medição), em função das suas necessidades de consumo, resultando num regime de produção/consumo variável com nomeações diárias da produção pelos clientes. Os gases entrarão nos PRM a pressões de serviço entre 12 e 20 bar(g) e sairão destes a valores solicitados de 6 bar(g) nas estações de medição e controlo de entrega de cada cliente.

O caudal de entrega de hidrogénio estará limitado a 8 000 Nm³/h e o caudal de oxigénio limitado a 4 000 Nm³/h, de modo a garantir velocidades adequadas nos pontos de entrada, em conformidade com as boas práticas de projeto de engenharia. As características dos gasodutos apresentam-se no Quadro 2.15.

Quadro 2.15 - Características dos Gasodutos

	HIDROGÉNIO	OXIGÉNIO
Pressão de serviço (min./máx.)	12 – 20 bar(g)	12 -20 bar(g)
Temperatura de serviço	5 - 45 °C	5 - 45 °C
Diâmetro	6"	6"
Material	ASTM A53 /ASTM A106 Gr.B SCH40	ASTM A53 /ASTM A106 Gr.B SCH40
Extensão	aprox. 9,2 km	aprox. 9,2 km
Largura mínima da vala dos gasodutos de H2 e O2 ¹	1,6 m	
Profundidade mínima da vala dos gasodutos de H2 e O2 ¹	1,9 m	

¹ Os gasodutos serão instalados na mesma vala.

O sistema será constituído por dois gasodutos dedicados de 6", a serem instalados em paralelo, a uma distância de 1 m (sempre que possível) - um gasoduto destinado à veiculação exclusiva de H2 verde e outro destinado à veiculação exclusiva de O2, enterrados e instalados numa vala desde a H2U até aos pontos de entrega de cada cliente. Cada gasoduto terá cerca de 9,2 km de extensão.

Ambos os gasodutos serão executados em aço carbono (ASTM A53/ATSM A106) de acordo com a ASME B31.8, complementada pela ASME B31.12 relativa a gasodutos H2.

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 ao cliente, 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.

CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DO TRAÇADO

Tal como referido na secção 2.1.3 do Relatório Síntese, 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 contactadas 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. Adicionalmente, foram apresentados à REN Gasodutos e à Infraestruturas de Portugal os projetos das interseções dos gasodutos com as respetivas infraestruturas existentes.

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. Estes serviços estão presentes em grande parte do alinhamento dos gasodutos, especialmente a norte da rota.

Relativamente à definição do traçado atual, foram adotados os seguintes critérios:

- Os gasodutos devem ser colocados ao longo de vias públicas sempre que possível, evitando a propriedade privada;
- Se houver ciclovias existentes ao longo da rota, estas podem ter preferência para a instalação das novas infraestruturas, desde que não estejam saturadas com outras utilidades, procedendo-se à beneficiação das mesmas;
- Se houver passeios ou bermas ao longo da rota, estas podem ter preferência para a instalação das novas infraestruturas, desde que não estejam saturadas com outras utilidades, procedendo-se à sua beneficiação;
- O alinhamento horizontal dos gasodutos deve:
 - evitar, tanto quanto possível, o cruzamento com outras utilidades no local
 - respeitar as distâncias mínimas regulamentares
 - ser o mais reto possível
- A curvatura máxima admissível do gasoduto é 5 vezes o diâmetro nominal (DN) do mesmo;

- As travessias de estradas devem ser o mais perpendicular possível, minimizando assim o comprimento da travessia;
- Concordância com as prioridades dos municípios e autoridades relevantes:
 - Realização de um conjunto de reuniões/discussões com as autoridades relevantes (Município de Marinha Grande, E-Redes, REN, IP, Águas do Centro Litoral, etc.), resultando na definição do traçado atual dos gasodutos

Tendo em vista a implementação do sistema de *pigging*, a geometria dos gasodutos necessita ainda de acautelar certos fatores:

- Diâmetro interno: uniformidade e compatibilização com o PIG
- Curvas: curvatura suave e raios de curvatura máximos
- Válvulas: tipologia e alinhamento
- Lançamento e receção de PIGs: acesso a estações de pigging e condições de pressurização/despressurização

DESCRIÇÃO DO TRAÇADO

Os gasodutos que conectam a H2U aos clientes são compostos por 5 troços, nos quais os dois gasodutos serão instalados em paralelo.

Os troços identificados no Quadro 2.16 e na Figura 2.15 a Figura 2.19 refletem os pontos de ligação a cada uma das indústrias/clientes, sendo o faseamento da construção a acordar com as câmaras municipais das áreas de intervenção e outras entidades interessadas, para garantir o adequado fluxo de trânsito e a circulação na cidade e no território. Identificam-se ainda nas figuras referidas as ciclovias a intervencionar no âmbito do Projeto, para beneficiação, construção, ou as áreas a manter.

Quadro 2.16 - Ligações às Indústrias a desenvolver no âmbito do Projeto

TROÇO (*)	ORIGEM	DESTINO	GÁS	EXTENSÃO APROX. (AO PONTO DE ENTREGA)	PEÇA DESENHADA (ANEXO V do VOLUME IV-ANEXOS)
1	H2U	Crisal	H ₂ /O ₂	1 510 m	- T2023-823-01-EX-GEN-11-005 - T2023-823-01-EX-GEN-11-006
2	Crisal	Vidrala SB	H ₂ /O ₂	970 m	
3	Vidrala SB	BA Glass	H ₂ /O ₂	1 770 m	
4	BA Glass	Vidrala Gallo	H ₂ /O ₂	1 270 m	- T2023-823-01-EX-GEN-11-004

TROÇO (*)	ORIGEM	DESTINO	GÁS	EXTENSÃO APROX. (AO PONTO DE ENTREGA)	PEÇA DESENHADA (ANEXO V do VOLUME IV-ANEXOS)
					- T2023-823-01-EX-GEN-11-005
5	H2U (Estr. Guilherme)	Secil Maceira	H ₂ /O ₂	3 770 m	- T2023-823-01-EX-GEN-11-006 - T2023-823-01-EX-GEN-11-007 - T2023-823-01-EX-GEN-11-007

(*) Troços indicativos, não necessariamente sequenciais

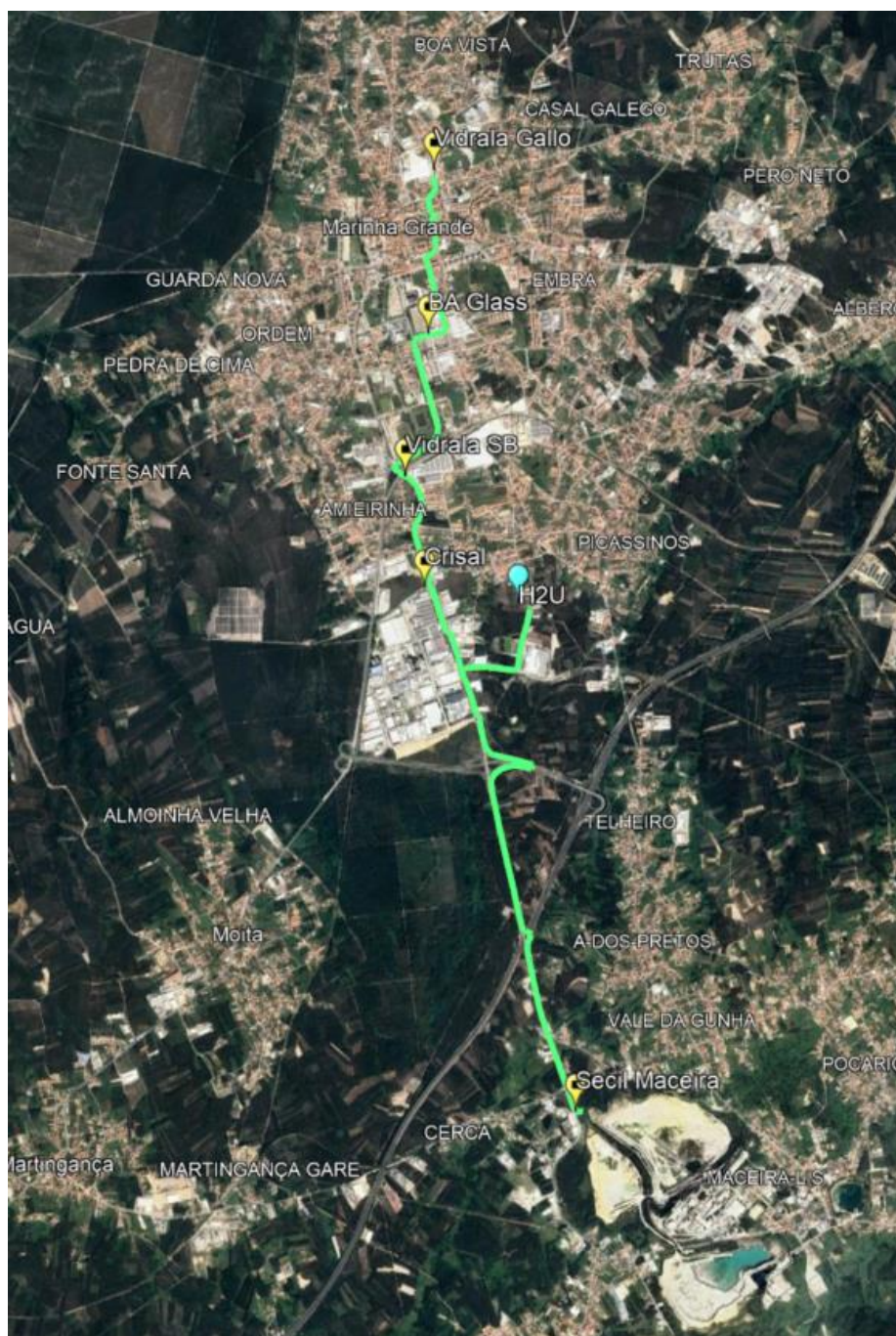


Figura 2.14 - Traçado dos Gasodutos (H₂/O₂)

Troço 1 – H2U - Crisal: troço entre a Rua das Fontainhas (H2U) e a Estrada dos Guilhermes (Crisal) - traçado do gasoduto a verde e ciclovia a beneficiar a amarelo



Figura 2.15 - H2U - Crisal

Troço 2: Crisal – Vidrala SB: secção na Estrada dos Guilhermes entre a Crisal e a Vidrala SB - traçado do gasoduto a verde, ciclovia a beneficiar a amarelo, ciclovia a manter a azul e ciclovia nova a construir a vermelho



Figura 2.16 - Crisal - Vidrala SB

Troço 3 – Vidrala SB – BA Glass: secção entre Estrada dos Guilhermes (Vidrala SB), perto da zona do cruzamento com a ferrovia, a Avenida da Liberdade e a Travessa da Liberdade (BA Glass) - traçado do gasoduto a verde e ciclovía a amarelo



Figura 2.17 - Vidrala SB - BA Glass

Troço 4 – BA Glass – Vidrala Gallo: secção entre a Travessa da Liberdade (BA Glass), a Avenida Primeiro de Maio, a Rua da Restauração, a Rua Eng. André Navarro, a Rua Marquês de Pombal (zona do Jardim do Marquês), a Rua 25 de Abril, a Rua Luís de Camões, a Rua Manuel Pereira Rodão e a Rua do Casal da Formiga (Vidrala Gallo) - traçado do gasoduto a verde



Figura 2.18 - BA Glass - Vidrala Gallo

Troço 5 – H2U – Secil Maceira: secção da Estrada dos Guilhermes entre o cruzamento desta estrada com a Rua das Fontainhas (H2U) e a Secil Maceira - traçado do gasoduto a verde



Figura 2.19 - H2U - Secil Maceira

2.3.1.5 CONDOTA ADUTORA DE ApR

A água utilizada no processo de eletrólise será principalmente oriunda da ETAR Casal da Lebre, a Este da área de implantação da H2U. Será construída uma conduta que irá transportar ApR primária (ApR1) desde a ETAR até à H2U. Atualmente, a ETAR descarrega a água residual tratada para o meio recetor, a ribeira do Tecelão. Prevê-se o consumo de cerca de 15 m³/h de ApR primária para a capacidade máxima dos eletrolisadores.

A conduta terá cerca de 1,7 km de comprimento e DN 110, alimentando o pré-tratamento de ApR. No limite da conduta junto à ETAR será instalada uma estação de bombagem e a conduta será equipada com válvulas de corte e de libertação de ar.

A conduta adutora de ApR será construída ao longo da estrada. Na definição do traçado da conduta em questão foram tidos em conta os casos de estradas com largura inferior a 5m, no qual estará posicionada ao centro, e nos casos em que é superior a 5m, no qual estará posicionada na berma, respeitará a distância mínima de 2 m da mesma.

Remete-se para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a Memória Descritiva da Conduta Adutora ApR (*cf. T2023-823-01-EX-HID-MD-201*) e para a figura seguinte a apresentação do traçado da conduta ApR.

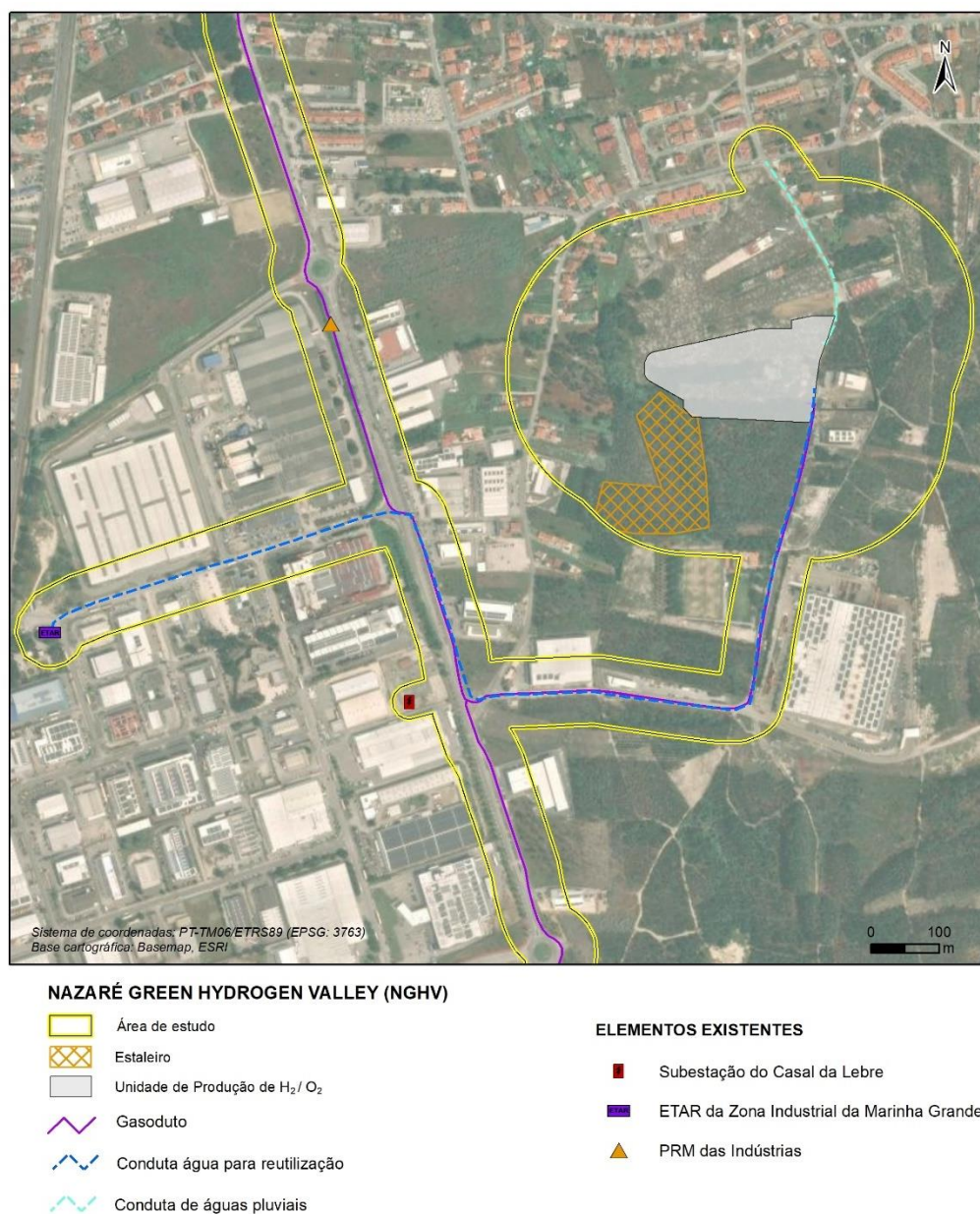


Figura 2.20 - Traçado da Conduta de ApR

2.3.1.6 LINHA ELÉTRICA

A energia elétrica renovável necessária à produção de H₂ e O₂ verdes será recebida através de um cabo de alta tensão (60 kV) enterrado, de aproximadamente 1,1 km, entre a subestação elétrica de Casal da Lebre (E-Redes) e a subestação a ser instalada na H2U. A propriedade desta ligação será transferida para a E-Redes, sendo operada e explorada por esta.

Na Unidade, a eletricidade será distribuída e transformada de acordo com as necessidades dos equipamentos (MT e BT), seja para fins de produção (eletrolisadores) ou de funcionamento dos equipamentos auxiliares da instalação.

O quadro seguinte apresenta as principais características da linha elétrica.

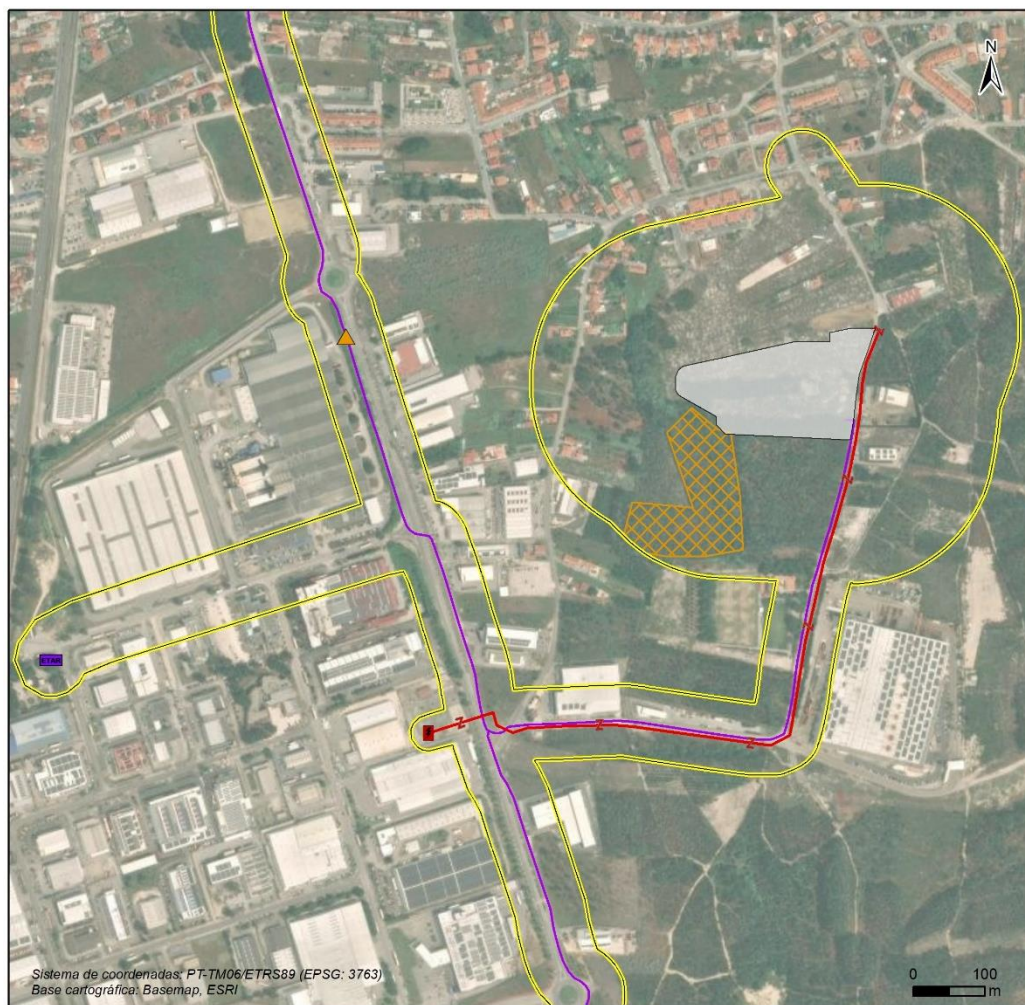
Quadro 2.17 – Principais características da linha elétrica.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Tipo do cabo	Monopolar LXHIOLE (Cbe) 1x1000/135 Al mm ²
Tensão nominal	60 kV
Tensão máxima	72,5kV
Frequência nominal	50 Hz
Extensão	1,1 km

A ligação proposta será constituída por três cabos unipolares (1 cabo por fase), enterrados, com condutor de alumínio de 1000 mm², isolamento de polietileno reticulado com revestimento metálico de fios e fita de cobre, bloqueio radial de penetração de humidade com fita de alumínio e revestimento externo de polietileno de baixa densidade.

O cabo elétrico será enterrado diretamente no subsolo a uma profundidade de 1,40 m e será cercado por areia adequada e protegidos mecanicamente por lajes de betão ou material com resistência mecânica equivalente, colocadas a 0,5 metros acima da base de colocação dos cabos. Nas zonas de cruzamento de estrada será realizada uma proteção mecânica adicional, através da instalação de tubos envolvidos em maciço de betão.

Remete-se para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a Memória Descritiva da Linha Elétrica 60 kV (cf. T2023-823-01-EX-HVE-DC-201) e para a figura seguinte a apresentação do traçado da linha.



NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY (NGHV)

- Área de estudo
- Estaleiro
- Unidade de Produção de H₂/ O₂
- Gasoduto
- Linha elétrica subterrânea alta tensão

ELEMENTOS EXISTENTES

- Subestação do Casal da Lebre
- ETAR da Zona Industrial da Marinha Grande
- ▲ PRM das Indústrias

Figura 2.21 - Traçado da Linha Elétrica subterrânea (60 kV)

2.3.1.7 INSTALAÇÃO DO ESTALEIRO

A seleção da localização do estaleiro de apoio à construção da H2U teve em consideração um conjunto de critérios, entre os quais a facilidade de acesso às zonas a intervir e a carta de condicionamentos desenvolvida. Os locais de implantação foram definidos com vista a salvaguardar ao máximo os valores ambientais presentes na área e seguindo as medidas gerais estabelecidas pela APA, bem como as restrições identificadas no levantamento de condicionantes, refletidas na Planta Síntese de Condicionantes (**DESENHO 19** do **VOLUME III–PEÇAS DESENHADAS**).

No processo de procura de áreas para o estaleiro foram considerados vários terrenos, resultando o local escolhido do balanceamento das necessidades de área por parte do empreiteiro com as preocupações ambientais do projeto. Foi assegurada a área atual, atendendo aos critérios estabelecidos e oferecendo as condições necessárias para o bom andamento das obras respeitando-se, simultaneamente, os valores ambientais fundamentais.

O estaleiro a utilizar durante a fase de construção terá uma dimensão adequada para o cumprimento da organização em obra, estimando-se que ocupe uma área total de cerca de 19 700 m² em local adjacente à H2U, num terreno que será vedado e terá uma morfologia plana e drenagem adequada. O local será desmatado e decapado superficialmente, removendo-se uma camada de solo com cerca de 20 cm, sendo aplicada em toda a área uma camada de *tout-venant* com cerca de 25 cm proveniente de pedreiras da região. Para as fundações do estaleiro, que consistirá em contentores e áreas de armazenamento, serão utilizadas fundações simples, como sapatas de betão ou blocos de betão pré-fabricados, adequadas para estruturas temporárias. Estas fundações proporcionarão a estabilidade necessária para a segurança das operações e poderão ser removidas sem causar impactos significativos no terreno, em conformidade com as diretrizes ambientais.

A nível de áreas funcionais, serão instalados contentores para escritórios administrativos de apoio à obra, em dois pisos, ocupando uma área total de 600 m² (2 x 300 m²). Adicionalmente, o estaleiro será dotado de uma zona social, destinada a refeitório, com uma área de 180 m², como também balneários e vestuários, que ocuparão uma área de aproximadamente de 320 m².

Relativamente às áreas destinadas a armazenamento, o estaleiro será dotado com as seguintes áreas:

- Armazenagem #1, com 730 m², destinada ao armazenamento de matérias-primas, tubagem, bobines de cabos elétricos, estruturas metálicas e equipamentos de grande volume. Nesta área 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;

- Armazenagem #2, com 1000 m², destinada à subempreitada eletromecânica, onde serão armazenados os equipamentos eletromecânicos e executados todos os trabalhos de pré-fabrico relacionados com esta empreitada;
- Armazenagem #3, com 1200 m², destinada a pré-fabrico de tubagens, com setores específicos para os diferentes trabalhos, nomeadamente áreas de corte e soldadura, área de manutenção de equipamentos, áreas de armazenagem de peças e ferramentas associadas à tubagem.

Existirá ainda uma área reservada para armazenamento e montagem dos tanques para instalação na H2U, com uma área de cerca de 335 m².

Por último, existirá uma zona de armazenagem fechada, com 1000 m² (armazém geral), para armazenamento de equipamentos sensíveis e uma área de depósito temporário de terras sobrantes destinadas à requalificação da área após encerramento, com cerca de 2300 m².

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. O acesso ao estaleiro será via Rua Quinta da Lagoínha. 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 no estaleiro deverão ser organizadas de forma a preservar a linha de água aí existente. As áreas que possam conter materiais contaminantes deverão ser localizadas evitando a proximidade com a linha 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.

Por forma a preservar o escoamento da linha de água, prevê-se o seu desvio em torno do estaleiro, aproveitando-se, para tal, uma vala de drenagem já existente a este do estaleiro. No ponto de acesso do local da obra ao estaleiro será necessário atravessar a vala de drenagem que receberá o escoamento da linha de água que será desviada. Face ao exposto, será necessário implementar uma passagem hidráulica por forma a assegurar o escoamento. Após a conclusão da obra, a desativação e o encerramento do estaleiro, a linha de água será resposta no estado natural (*cf.* referido na secção 2.2.4.1 – Domínio Hídrico).

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 às faixas de construção dos gasodutos, 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 seleccionar em fase posterior, previamente à execução da obra.

Na Figura 2.22 apresenta-se a localização do Estaleiro, e remete-se ainda para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**, a planta preliminar do estaleiro.

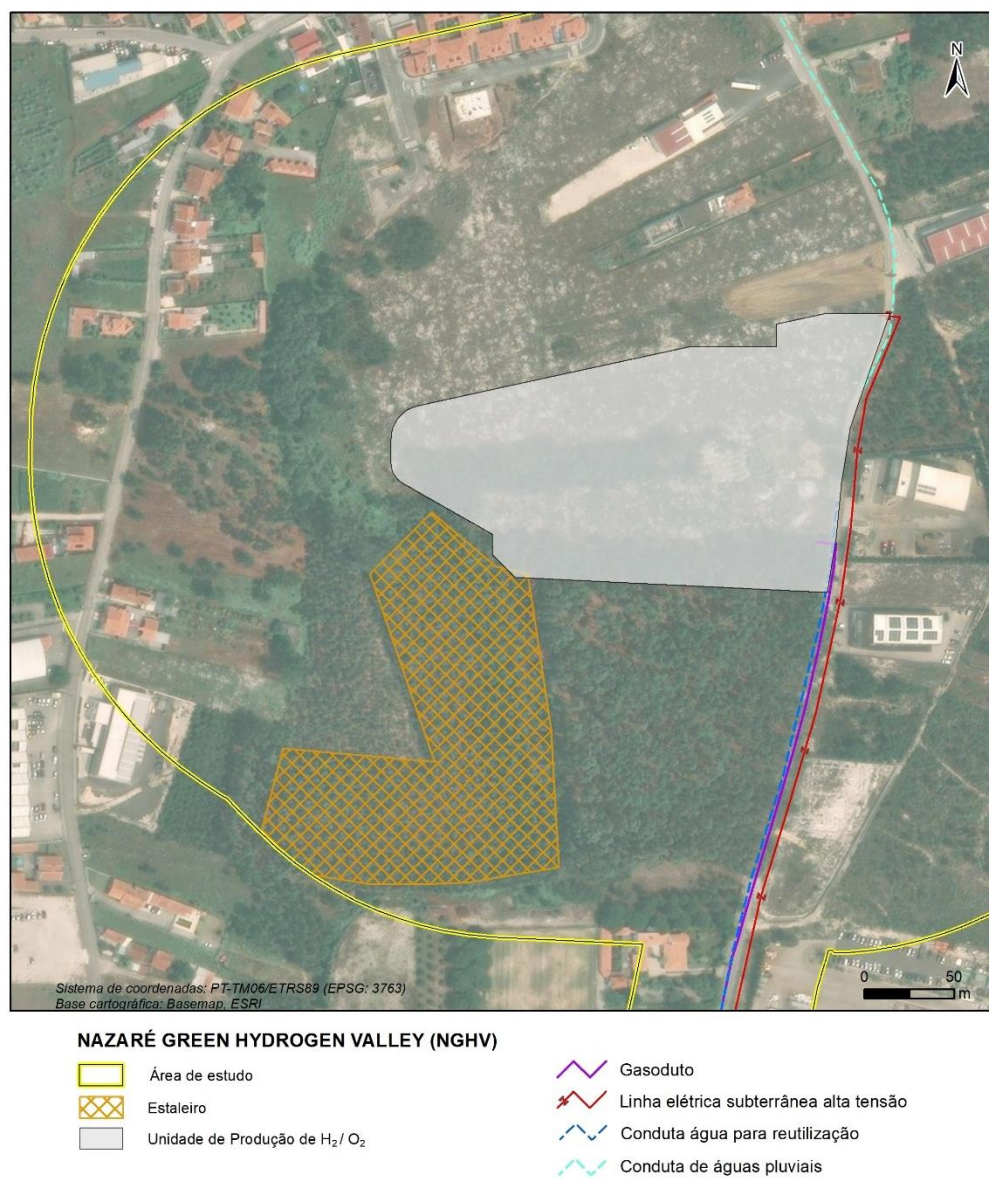


Figura 2.22 - Localização do Estaleiro do Projeto

2.3.1.8 MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS

Os trabalhos de movimentação de terras visam criar uma plataforma nivelada para implantação da H2U 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 15 cm.

Os **materiais de aterro** serão provenientes das escavações a efetuar para a plataforma e de terras de empréstimo, 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.

Face à situação que se verifica no terreno para a implantação da Unidade, verifica-se que o balanço entre a escavação e aterro é negativo (Quadro 2.18). As terras provenientes da escavação referentes à camada de terra vegetal, serão totalmente aplicadas nos taludes em aterro da plataforma. Não obstante, verifica-se assim a necessidade de recorrer a terras de empréstimo para colmatar as restantes necessidades do Projeto. Prevê-se que estas terras tenham origem em pedreiras da região, próximas da área de implantação, cabendo, no entanto, a decisão final ao empreiteiro responsável pela obra.

Quadro 2.18 – Volumes de Terra movimentadas

COMPONENTE DO PROJETO	VOLUME DE ESCAVAÇÃO (m³)	VOLUME DE ATERROS (m³)	BALANÇO (m³)
Plataforma	339,66	51 078,06	- 50 738,40
Gasodutos/Infraestruturas enterradas	31 576,43	31 149,38	+ 427,05
TOTAL	31 916,09	82 227,44	- 50 311,35

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

2.3.2 RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS INTERVENIONADAS

Na sequência dos trabalhos previstos para a implantação do Projeto em análise, procurar-se-á reduzir ao mínimo a alteração do coberto vegetal atualmente existente.

Após a conclusão da obra da H2U, todas as zonas afetadas serão alvo de recuperação paisagística, onde serão repostas as condições preexistentes, promovendo-se o recobrimento e a renaturalização das áreas afetadas com terra vegetal recolhida antes de iniciados os trabalhos.

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.

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.

2.3.3 QUADRO SINÓPTICO-SÍNTESE

Tendo em conta a tipologia da intervenção proposta, apresenta-se o seguinte quadro que sintetiza as seguintes áreas:

- Área de implantação global da do Projeto;
- Área impermeabilizada do Projeto;
- Áreas de afetação temporária e permanente.

Quadro 2.19 - Quadro Sinóptico Síntese do Projeto NGHV

COMPONENTES DO PROJETO NGHV		ÁREA (m ²)	ÁREA (ha)	ÁREA IMPERMEABILIZADA (ha)
Área de implantação de componentes de projeto definitivos AFETAÇÃO PERMANENTE				
1	Unidade de Produção Hidrogénio e Oxigénio Verde	28 890,0	2,9	0,96 ⁴
2	Gasoduto H2/O2 ¹	14 463,5	1,45	---
3	Linha Elétrica Alta Tensão (60 kV) ²	837,9	0,08	---
4	Conduta ApR ³	1 033,9	0,10	---
AFETAÇÃO PERMANENTE TOTAL GLOBAL (1+2+3+4)		45 225,3	4,53	---
Área de implantação de componentes de projeto não definitivos AFETAÇÃO TEMPORÁRIA				
5	Estaleiro	19 797,5	1,98	0,07
AFETAÇÃO TEMPORÁRIA TOTAL GLOBAL (5)		19 797,5	1,98	0,07
AFETAÇÃO TOTAL GLOBAL (1+2+3+4+5)		65 022,8	6,51	1,03

¹ O valor de área considerado corresponde à abertura da vala para implantação dos gasodutos, de 1,6 m. O diâmetro dos gasodutos H2 e O2, é de 6", aproximadamente, 15 cm, cada.

² O valor de área considerado corresponde à abertura da vala de cabos para implantação da linha elétrica, de 75 cm.

³ O valor de área considerado corresponde à abertura da vala para implantação da conduta ApR. O diâmetro da conduta é de DN 110, aproximadamente, 0,6 cm.

⁴ Corresponde às áreas de estacionamento em bloco de encaixe, estrutura/plataforma/tanques industriais, vias e edificações (cf. Quadro 2.13).

2.4 ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESATIVAÇÃO GERADORAS DE IMPACTES

2.4.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

2.4.1.1 PREPARAÇÃO DAS ÁREAS A INTERVENCIONAR

Na preparação das áreas a intervencionar, será efetuada a desmatção e limpeza de toda a vegetação arbustiva e arbórea presente. Para além deste trabalho, proceder-se-á ainda à decapagem dos solos.

Importa referir que toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não abrangidas pelas obras de intervenção serão devidamente protegidas de modo a não serem afetadas através da localização dos depósitos de materiais e/ou com a movimentação de máquinas e equipamentos afetos à obra. Serão tomadas as medidas adequadas para o efeito, designadamente através da delimitação e vedação das áreas e com a colocação de resguardos onde se verificar necessário ou conveniente.

2.4.1.2 ATIVIDADES GERAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Na fase de construção da H2U, previamente à instalação das estruturas metálicas que suportam a instalação do sistema de eletrólise e restantes equipamentos será necessário realizar trabalhos de construção civil, designadamente:

- Ocupação temporária de terrenos necessária para armazenamento de materiais, contentores e parque de máquinas;
- Trabalhos preparatórios de piquetagem;
- Desmatamento e acondicionamento do terreno: Adequação necessária dos terrenos para a instalação dos módulos da H2U, incluindo todos os edifícios. Esta ação compreende, nomeadamente, a remoção do coberto vegetal, escavações, movimentações de terra, enchimento com brita e fundações;
- Construção da vedação em todo o perímetro da H2U;
- Abertura de valas para infraestruturas enterradas, por exemplo: condutas para cabos elétricos, instrumentação e telecomunicações, águas e drenagens, proteção catódica;
- Drenagem superficial da obra;
- Montagens de instalações e equipamentos, nomeadamente, subestação e edifício elétrico, eletrolisadores, contentores modulares e instalação de tanques diversos;
- Compatibilização das infraestruturas existentes, e sua reposição, caso aplicável.

A construção e montagem dos gasodutos incluirá as seguintes atividades principais:

- Preparação do terreno, desmatção e terraplenagem e realização de obra civil de abertura e preparação das valas;
- Carga, transporte, descarga, armazenamento e distribuição de materiais em obra;
- Pré-fabrico, montagem e soldadura das tubagens, das curvaturas e das válvulas;
- Inspeção das soldaduras (nomeadamente por raio-x e líquidos penetrantes, nos termos da normalização aplicável), das tubagens e dos revestimentos;
- Colocação da tubagem em vala;
- Soldadura entre troços da tubagem (Tie-Ins);
- Inspeção, ensaios, testes hidráulicos e de pressão;
- Instalação de cabos de comunicação, do sistema de proteção catódica e da instrumentação e dos sistemas de comando e controlo;
- Revestimento e tapamento de vala;
- Restituição dos pavimentos, terrenos e estruturas afetadas pelos trabalhos e sinalização do traçado.

A construção das Conduitas de ApR, de águas residuais e de águas pluviais incluirá as seguintes atividades principais:

- Preparação do terreno, desmatção, terraplenagem e realização de obra civil de abertura e preparação das valas;
- Carga, transporte, descarga, armazenamento e distribuição de materiais em obra;
- Pré-fabrico, montagem e soldadura das tubagens e dos acessórios;
- Inspeção das soldaduras, tubagens e revestimentos;
- Colocação da tubagem em vala;
- Execução de pontos de descarga e marcos de ventosa ao longo da linha;
- Inspeção, ensaios e testes hidráulicos;
- Revestimento e tapamento de vala, incluindo sinalização do traçado;
- Restituição dos terrenos e estruturas afetadas pelos trabalhos.

A construção da ligação elétrica incluirá as seguintes atividades principais:

- Preparação do terreno, desmatização, terraplenagem e realização de obra civil de abertura e preparação das valas;
- Fabrico, carga, transporte, descarga, armazenamento e distribuição de materiais em obra;
- Colocação dos cabos elétricos e fibra ótica;
- Inspeção, ensaios e testes elétricos;
- Sinalização do traçado, revestimento e tapamento de vala;
- Restituição dos terrenos e estruturas afetadas pelos trabalhos.

2.4.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

As atividades inerentes à presente fase referem-se as ações de manutenção da H2U e dos gasodutos, consoante necessidade.

Na fase de exploração do projeto destacam-se as seguintes atividades:

- Inspeção periódica do estado de conservação de todos os elementos do Projeto (Unidade de Produção, gasodutos e conduta de ApR) para deteção de situações suscetíveis de afetar a segurança de pessoas e bens ou o funcionamento das infraestruturas e equipamentos;
- Execução do plano de manutenção da faixa de gestão de combustível em torno da H2U, incluindo intervenções de corte de vegetação e outras medidas de gestão da vegetação.

Por sua vez, as operações habituais de exploração e manutenção dos gasodutos terão como principal objetivo manter a integridade da infraestrutura e a continuidade do fornecimento de gases renováveis. Os equipamentos e sistemas de segurança a instalar e a manter nos gasodutos têm o objetivo de proteger as instalações, de detetar situações de funcionamento anómalo e atuar com rapidez em caso de incidentes. As atividades consideradas na manutenção serão as seguintes:

- Vigilância, inspeção periódica e patrulhamento dos gasodutos. Este tipo de vigilância, para além de permitir detetar trabalhos não autorizados e prevenir a ocorrência de acidentes, tem um efeito esclarecedor junto das populações para prevenir ações não controladas sobre os gasodutos enterrados,
- Deteção de fugas de gases;
- Registos sobre inspeções de fugas, reparações, roturas, acidentes, e outras anomalias;

- Inspeção aos dispositivos de segurança;
- Controlo da corrosão e verificação da integridade do sistema de proteção catódica;
- Isolamento, ventilação e purgas.

Os gasodutos estão protegidos principalmente contra sobrepressões e corrosão. A manutenção da pressão dos gasodutos abaixo da pressão de design é garantida pela instalação de válvulas de segurança e de controlo. A deteção e ação automática nos gasodutos são realizadas pelo Sistema de Comando e Controlo, que, através do envio de sinais ao Centro Principal de Controlo do NGHV, permitirá um controlo contínuo e uma ação imediata nos referidos sistemas perante qualquer incidente ou anomalia que ocorra.

2.4.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Previamente ao início da desativação e desmantelamento da H2U, será realizada uma avaliação dos solos e das águas subterrâneas, incluindo a recolha de amostras para análises físico-químicas, a realizar conforme a legislação aplicável

A fase de desativação aplica-se, para além do período temporal em que a instalação irá interromper a sua produção e funcionamento, também ao período de escoamento de produtos armazenados.

Na desativação da H2U será tomada como referência a seguinte sequência de atividades:

- 1) Paragem processual da H2U;
- 2) Em sistemas Gasosos: Despressurização dos sistemas, seguida de substituição por atmosfera inerte;
- 3) Em sistemas Líquidos: Remoção de inventários, seguida de lavagem e substituição por atmosfera inerte;
- 4) Em sistemas Elétricos: A instalação será desligada da rede elétrica de alta tensão, seguindo os procedimentos de segurança e coordenando-se, se necessário, com os fornecedores de serviços públicos;
- 5) Confirmação de condições de segurança e isolamento de equipamentos ou sistemas;
- 6) Abertura de equipamentos.

A partir deste momento, os sistemas e equipamentos encontram-se sem qualquer inventário, despressurizados, abertos e arejados para poder ser dado início aos trabalhos de desmantelamento.

O desmantelamento será realizado de forma detalhada, com especificações técnicas e medidas de segurança em todas as etapas do processo, nomeadamente: reservatórios, equipamentos processuais, mecânicos, elétricos e auxiliares, tubagem, cabos e infraestruturas elétricas, reservatório enterrados, e redes enterradas e fundações.

Esta fase apresenta as seguintes atividades principais:

- **Desmantelamento dos edifícios, equipamentos e redes:** o desmantelamento será realizado de forma detalhada, com especificações técnicas e medidas de segurança em todas as etapas do processo, as quais englobam:
 - Reservatórios
 - Equipamentos Processuais, Mecânicos, Elétricos e Auxiliares
 - Tubagem
 - Cabos e Infraestruturas Elétricas
 - Edifícios e Estruturas
 - Reservatórios enterrados
 - Redes Enterradas e Fundações
- **Avaliação Final de Solos e Águas Subterrâneas:** Será conduzida uma nova avaliação para verificar se as ações de desmantelamento não introduziram contaminação nos solos e águas, garantindo a ausência de passivos ambientais no local.
- **Recuperação Paisagística:** Após o desmantelamento, será realizada a recuperação paisagística do local da H2U, utilizando materiais reutilizáveis sempre que possível e plantando espécies nativas para restaurar as características originais do terreno.
- **Desativação dos *pipelines*:** A desativação da tubagem de ligação da H2U até aos clientes finais, será realizada da seguinte forma:
 - **Tubagem Subterrânea:** A tubagem subterrânea passará por um processo de purga, inertização e tamponamento como parte do procedimento de desativação, garantindo a segurança durante todo o processo. A tubagem enterrada, será deixada no local após a desativação. No(s) cadastro(s) da infraestrutura subterrânea, estas tubagens serão identificadas como "desativadas".
 - **Tubagem Aérea nas Instalações dos Clientes:** Para a tubagem aérea nas instalações dos clientes, será necessário um processo de desativação mais rigoroso que segue o mesmo princípio dos sistemas gasosos na unidade de produção. Este processo incluirá a despressurização, desgaseificação e

inertização da tubagem. Após este processo, fica preparada para o desmantelamento de toda a infraestrutura aérea.

- Recuperação Paisagística: Após o desmantelamento, será realizada a recuperação paisagística do local da H2U, utilizando materiais reutilizáveis sempre que possível e plantando espécies nativas para restaurar as características originais do terreno.
- Avaliação Final de Solos e Águas Subterrâneas: Será conduzida uma nova avaliação para verificar se as ações de desmantelamento não introduziram contaminação nos solos e águas, garantindo a ausência de passivos ambientais no local.

Os trabalhos de desmantelamento seguirão um plano pré-determinado com a implementação das medidas de segurança adequadas para a execução destes trabalhos, em articulação com o funcionamento da unidade fabril.

Deverá ser dada especial atenção às medidas que evitem a eventual ocorrência de derrames acidentais durante as operações de esvaziamento e limpeza. Em caso de derrame, serão usados métodos apropriados de contenção e limpeza para minimizar os impactes ambientais.

Deverão também ser previstos todos os meios adequados de contenção e acondicionamento de resíduos resultantes desta fase, assim como a definição antecipada das melhores técnicas disponíveis à data para reutilização, reciclagem ou encaminhamento ao destino final.

Em relação à drenagem das águas residuais, haverá a preocupação de cumprir integralmente as condições de descarga em vigor. Quando quaisquer fluidos ou águas residuais não forem compatíveis com os requisitos da licença, serão recolhidos como resíduos e enviados para destino final adequado.

Remete-se para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS** o Plano de Desmantelamento e Desativação.

2.5 CONSUMO E RECURSOS

2.5.1 MATÉRIAS-PRIMAS E MATERIAIS

Para além dos equipamentos específicos associados a um projeto desta tipologia (material elétrico, estruturas metálicas, entre outros), em fase de obra será utilizado material de construção civil, nomeadamente, betão, brita, areia, madeira, ferro, aço, tinta, entre outros. A maquinaria pesada envolvida na construção do Projeto inclui giratórias, cilindros, retroescavadoras, niveladoras, “dumpers”, atrelados de transporte de água e camiões de transporte de grandes dimensões.

A matéria-prima do processo, associada à sua fase de exploração, é água, sendo a principal origem a Água para Reutilização (ApR) proveniente da ETAR da Zona Industrial da Marinha Grande, gerida pela AdCL. Destaca-se na fase de exploração o consumo das substâncias apresentadas no Quadro 2.20.

Quadro 2.20 - Consumo de produtos químicos utilizados na fase de exploração da H2U

PRODUTOS QUÍMICOS	CONSUMO ANUAL (t)	CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO (t)	UTILIDADE
Gasóleo	2,17	1,16	Gerador de emergência e grupo de motobombas
Azoto (*)	46 914,05	29,10	Processo produtivo
Hidróxido de potássio (**)	12,50	--	Processo produtivo
Ácido cítrico (50%)	1,57	0,48	Tratamento de Água
Ácido clorídrico (32%)	1,53	0,35	Tratamento de Água
Hipoclorito de sódio (12%)	14,45	1,83	Tratamento de Água
Hidróxido de sódio (50%)	1,91	3,50	Tratamento de Água
Ácido sulfúrico (98%)	1,70	3,68	Tratamento de Água
Ácido Acético (80%)	144,49	12,4	Desnitrificação de efluente

*Com base no pressuposto do Quadro 2.8 do RS

** O consumo indicado é o consumo previsto a cada dez anos para a substituição

2.5.2 ÁGUA

Durante a fase de construção, o fornecimento de água para consumo humano às instalações de apoio à obra será realizado através de ramal de ligação provisório à rede

pública. Adicionalmente, o consumo de água estará ainda associado às operações de mistura do cimento e argamassas, de betonagem, de compactação do solo, de lavagem de equipamentos e ferramentas, de controlo de poeiras, etc.

Durante a fase de exploração, destacam-se os consumos associados à água para consumo humano nas áreas sociais da H2U (Copa, Balneários, Escritórios), bem como para o abastecimento do sistema de proteção contra incêndios, ambos fornecidos através de ligação à Rede Pública de Abastecimento. Ambas as ligações estão a ser articuladas com a Câmara Municipal da Marinha Grande, tendo já ocorrido reuniões e contactos de alinhamento nesse sentido entre o proponente e o Município.

Por outro lado, importa ainda referir, na fase de exploração, que a principal fonte de abastecimento de água de processo, bem como dos sistemas de arrefecimento e de refrigeração, será ApR, a fornecer pela AdCL (**ANEXO II.1 – Declaração de Disponibilidade e Fornecimento de ApR (AdCL)** e **ANEXO II.2 – Declaração relativa ao contrato de fornecimento de ApR (AdCL)** do **VOLUME IV - ANEXOS**). A H2U será dotada de reservatórios para armazenamento de ApR, com uma capacidade correspondente a cerca de 4 dias de operação. Será ainda armazenada na H2U água pluvial captada nas coberturas dos edifícios, num tanque com capacidade para promover a autonomia de água de processo durante cerca de 2 dias de operação.

Adicionalmente, face à necessidade de garantir a operação constante da unidade, uma vez que dela depende o abastecimento a indústrias da região, o Promotor prevê ainda, como solução de *back-up*, o licenciamento e a construção de um furo de captação de água subterrânea, a utilizar em caso de indisponibilidade das fontes preferenciais de água de processo (ApR e águas pluviais), uma vez que dela depende o abastecimento a indústrias da região.

A integração das soluções de armazenamento promoverá maior autonomia na produção de gases renováveis face a falhas ou faltas de ApR e a minimização do recurso a água subterrânea como fonte de *back-up* ao abastecimento de água aos eletrolisadores, muito embora a disponibilidade permanente de água seja o garante do funcionamento da instalação.

A previsibilidade da composição das atmosferas nos seus fornos e a garantia de disponibilidade de gases renováveis para uma efetiva descarbonização, são condições base para que as indústrias sintam confiança neste vetor de descarbonização. Também do ponto de vista de financiamento do projeto, a garantia de fontes de backup de água é condição essencial à perceção de confiança de como o projeto vai entregar as quantidades necessárias para retorno do investimento.

A falta de água tem impacto direto na operação do Projeto e na capacidade de entrega de gases aos clientes, ao que acrescem as penalizações inerentes aos contratos de energia elétrica renovável, vulgos PPA (*Power Purchase Agreements*), que na sua génese pressupõe condições de “*Take or Pay*” para a energia elétrica por si fornecida. Quer isto dizer que a existência de eletricidade, mas não de água, não permitirá a produção de gás renovável e implicará custos adicionais com penalidades devido ao não consumo de

eletricidade. O recurso a contratos PPA é uma das condições previstas nos atos delegados publicados pela União Europeia em junho de 2023, o que torna a operação de projetos de hidrogénio verde especialmente condicionada às flexibilidades deste tipo de contratos. A disponibilidade permanente de água de processo é por isso fundamental para a viabilidade técnica e financeira do projeto e para a confiança dos clientes.

A utilização de ApR será objeto de Licença de Produção integrada no Licenciamento Único Ambiental do Projeto, articulada com o pedido de TURH para a captação de água, igualmente associada ao Projeto.

Quadro 2.21 - Consumo de água estimados para a fase de construção e exploração do Projeto

FASE	ATIVIDADE	QUANTIDADE DE ÁGUA ESTIMADA (m ³)
Construção	Operações de Construção Civil (H2U + Inf. Enterradas)	13 000
Exploração	Abastecimento de áreas sociais	600 m ³ /ano
	ApR ¹	127 800 m ³ /ano (15 m ³ /h)
	Armazenamento (ApR e Águas Pluviais)	1 600 m ³ + 756 m ³
	Furo captação (<i>back-up</i>) ²	32 400 m ³ /ano ²

¹ Valor máximo apresentado corresponde ao Volume máximo anual, considerando o funcionamento de H2U 355 dias por ano, prevendo-se desde já 10 dias de paragem associada ao próprio funcionamento dos eletrolisadores.

² Os consumos associados ao furo de captação, correspondem a cerca de 90 dias de funcionamento da unidade, correspondente ao tempo máximo de paragem da ETAR, aplicando um cenário conservador de paragem do sistema de tratamento biológico. Ressalva-se, no entanto, que esta solução funcionará apenas como *back-up*, em momentos específicos da fase de exploração, impossíveis de prever nesta fase.

2.5.3 ENERGIA E COMBUSTÍVEIS

Durante a fase de construção, o principal tipo de combustível utilizado será o gasóleo para funcionamento de máquinas e equipamentos, bem como para alimentação de geradores (4). A energia será fornecida através de um ramal provisório à rede elétrica, com caráter temporário. Prevê-se que o consumo energético, incluindo os geradores, será de 250 MWh, para a totalidade da fase de construção da H2U e de 270 MWh para a fase de construção dos gasodutos.

No que respeita à fase de exploração, será consumida na H2U energia elétrica de fonte renovável, inicialmente proveniente da RESP, com recurso a um PPA (*Power Purchase Agreement*) com garantias de origem. Poderá ainda ser estudado o desenvolvimento e implementação de uma UPAC dedicada e, nesse caso, a energia elétrica terá, total ou parcialmente, essa origem de fonte renovável. Estimam-se consumos anuais entre 200 GWh (correspondentes a 5 000h/ano de operação) e 303 GWh (8 760 h/ano de operação).

Nesta fase, o consumo de gasóleo estará associado, sobretudo, às ações de manutenção (circulação de veículos na H2U e projetos associados e maquinaria) e deslocações de, e para, a Unidade, e ainda à presença do grupo eletrogéneo, como fonte de emergência e do grupo de bombagem de incêndio.

2.5.4 MÃO-DE-OBRA

Prevê-se que durante a fase de construção a mão-de-obra direta, varie entre os 30 e 170 para a H2U, e entre os 30 e os 70 para 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, para a H2U, e entre os 2 e 14, para os gasodutos e restantes infraestruturas enterradas.

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 52 trabalhadores. Em permanência na H2U, por turno (3 turnos por dia, 8h/turno), estima-se uma equipa de 8 elementos, associados à Portaria, Sala de Controlo e Manutenção/Operação e ainda 12 elementos em regime de horário normal (Responsável e adjuntos da instalação e de ambiente, qualidade e segurança, inspeção e controlo dos gasodutos, funções de suporte e desenvolvimento de negócio).

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 EFLUENTES

No que respeita à produção de efluente líquidos durante a fase de construção, regista-se a produção de águas residuais no estaleiro, frentes de obra e de outras fontes, nomeadamente águas de lavagem das máquinas (em particular de autobetonadoras, betoneiras, equipamentos de vibração de betão) e efluentes domésticos das áreas sociais que constituem em conjunto uma fonte significativa de matéria orgânica e sólidos suspensos. Os efluentes domésticos serão encaminhados para uma fossa estanque (30 m³), que será periodicamente esvaziada por uma empresa especializada (3 em 3 dias, em fase de pico). Os efluentes resultantes da lavagem de máquinas serão igualmente recolhidos em fossa estanque e serão enviados para tratamento em unidade própria devidamente autorizada.

Durante a fase de exploração, prevê-se a produção de efluentes residuais domésticos, nomeadamente de cerca 14 002 m³/ano, provenientes das áreas sociais da H2U, bem

como a produção de águas residuais industriais, 50 808 m³/ano, provenientes do processo de produção do H₂/O₂. Os efluentes domésticos serão descarregados no coletor municipal, e posteriormente encaminhados para a ETAR de Coimbra, em Leiria. Relativamente ao efluente industrial, importa referir que a sua qualidade está intrinsecamente relacionada com a qualidade da ApR à entrada do sistema. Assim, de forma a cumprir com o Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Centro Litoral, de acordo com indicação da AdCL em declaração emitida a 21/06/2024 (**ANEXO II.2 do VOLUME IV-ANEXOS**), o efluente será alvo de tratamento por desnitrificação biológica, de forma a garantir a qualidade mínima para ser descarregado no coletor e encaminhado para a ETAR de Coimbra (*cf.* secção 2.3.1.1 – Sistema de Tratamento de Águas Residuais).

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 2.22 - 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										
	Camhões 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, o funcionamento da unidade de produção e subestação, bem como de eventuais manutenções e reparações a efetuar. Remete-se para o **ANEXO XIII** do **VOLUME IV- ANEXOS**, a localização das fontes de ruído da H2U e respetivos níveis sonoros (cf. 2023-823-01-EX-RUI-00-101).

2.6.3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As principais emissões geradas durante a fase de construção, resultantes da movimentação de terras e da operação de maquinaria pesada e de veículos de transporte, traduzem-se na emissão de poeiras e outros poluentes atmosféricos, designadamente óxidos de azoto, óxidos de enxofre, monóxido de carbono, dióxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, benzeno e outros hidrocarbonetos. Importa referir que, no caso das emissões de material particulado, e atendendo ao tráfego consequente da dimensão do projeto, será feita a aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a maior produção e acumulação

de poeiras. Estima-se, em fase de pico de construção, um tráfego rodoviário a rondar os 175 veículos pesados e 13 veículos ligeiros, por dia.

Durante a fase de exploração, irão apenas resultar a emissão de hidrogénio e oxigénio, perdidos durante o arranque e as paragens do eletrolisador, bem como de azoto, gás inerte usado nas purgas e limpeza da unidade, por questões de segurança operacional. Estes gases serão ventilados para a atmosfera em local seguro, de acordo com as normas e regulamentos aplicáveis, através de condutas de ventilação (órgão de exaustão associado a um sistema de ventilação). Não obstante, importa referir que estas emissões não correspondem a emissões de poluentes com influência na qualidade do ar, localmente, não constando do Anexo II - Poluentes, do REGULAMENTO (UE) 2024/1244 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 24 de abril de 2024 relativo à comunicação de dados ambientais de instalações industriais, à criação de um Portal das Emissões Industriais e que revoga o Regulamento (CE) n.º 166/2006.

Na unidade industrial existirá uma fonte fixa, associada ao gerador de emergência, que se encontra excluída 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 nº 2 do artigo 2º, do referido diploma e, como tal, encontra-se isenta de monitorização:

“Artigo 2.º

Âmbito de aplicação

(...)

2 - Excluem-se do âmbito de aplicação do presente decreto-lei:

a) Os geradores de emergência, na aceção da alínea z) do artigo seguinte, sem prejuízo do disposto na alínea h) do artigo 8.º;”

Remete-se para a secção 5.8 (Qualidade do Ar) a descrição/avaliação das referidas emissões.

No que respeita às emissões de GEE durante a fase de operação, estas podem ocorrer pelo transporte a montante e jusante da unidade industrial, necessário ao normal funcionamento da unidade industrial, pelas deslocações casa-trabalho-casa dos colaboradores, pelas potenciais fugas de SF6 nos comutadores elétricos, e ainda pelas emissões resultantes dos geradores de emergência sendo que, no capítulo 5.3.4 se faz essa estimativa de emissões anuais.

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.

A maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos que, na sua maioria, estão classificados como resíduos perigosos: óleos usados, material absorvente/desperdícios contaminados, filtros de óleos, resíduos de embalagens contaminadas, mas também pneus usados e sucata metálica diversa.

Serão também produzidos resíduos com características equiparadas às de Resíduos Urbanos (RU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro de obra deverá ser dotado de um parque de armazenamento temporário de resíduos, equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada tipologia de resíduos. Estes deverão ser posteriormente encaminhados, para operadores de tratamento de resíduos licenciados para a sua gestão e encaminhamento para destino final adequado de cada fluxo.

No Quadro 2.23 são apresentados os resíduos que se prevê que sejam gerados na fase de construção, com uma duração esperada de 16 meses, de acordo com a classificação da Lista Europeia de Resíduos, bem como as respetivas ações geradoras e estimativa de quantidades a gerar.

Quadro 2.23 - Resíduos e respetiva quantidades geradas na fase de construção

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER	QUANTIDADE PRODUZIDA (T)	DESTINO FINAL	LOCAL DE PRODUÇÃO/ATIVIDADES
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	1	Valorização	Gestão de Estaleiro de obra
17 09 04	Mistura de RCD não contaminados	2,3	Valorização	Atividades de alvenarias e betonagens
15 01 01	Embalagens de Papel e Cartão	0,5	Valorização	Embalagens de materiais
15 01 02	Embalagens de plástico	0,5	Valorização	Embalagens de materiais
15 01 03	Embalagens de madeira	1	Valorização	Embalagens de materiais
15 01 05	Embalagens compósitas	0,15	Valorização	Betonagens e argamassas

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER	QUANTIDADE PRODUZIDA (T)	DESTINO FINAL	LOCAL DE PRODUÇÃO/ATIVIDADES
15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	0,15	Eliminação	Utilização de substâncias químicas perigosas
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados) panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	0,07	Eliminação	Manutenção de equipamentos
17 04 01	Cobre, bronze e latão	0,07	Valorização	Instalações elétricas e eletromecânicas
17 04 02	Alumínio	0,07	Valorização	Instalações elétricas e eletromecânicas
17 04 05	Ferro e aço	1	Valorização	Montagem de armaduras e gestão corrente de estaleiro
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	0,4	Valorização	Instalações elétricas e eletromecânicas
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	1,2	Valorização	Demolições de pavimentos
17 05 03*	Solos e rochas, contendo substâncias perigosas	0,3	Eliminação	Derrames
				Acidentais de hidrocarbonetos
17 02 01	Madeira	1	Valorização	Cofragens
17 01 01	Betão	0,75	Valorização	Betonagens
20 01 01	Papel e Cartão	0,80	Valorização	Administrativa
20 01 02	Vidro	0,02	Valorização	Administrativa
20 01 39	Plásticos	0,5	Valorização	Administrativa
20 03 99	Resíduos urbanos e equiparados, sem outras especificações	0,5	Valorização	Administrativa e Social

Durante a fase de exploração, os resíduos a produzir dividem-se em resíduos industriais, nos quais se incluem os resíduos resultantes do tratamento da água e do processo produtivo (maioritariamente embalagens), bem como de ações de manutenção de

máquinas e equipamentos, resíduos resultantes da eventual prestação de primeiros socorros e resíduos equiparados a urbanos, gerados essencialmente nas instalações sociais, sanitárias e administrativas. Todos os resíduos serão encaminhados para operadores licenciados para os respetivos fluxos.

Apresenta-se, no Quadro 2.24, 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 2.24 - Resíduos e respetivas quantidades geradas na fase de exploração

RESÍDUO	ORIGEM	QUANTIDADE ANUAL ESTIMADA	CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER
Resíduos industriais				
Óleos minerais	Manutenção de equipamentos	160 kg	13 02 06*	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação
Embalagens de substâncias perigosas	Manutenção de equipamentos	32 kg	15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
Material absorvente contaminado	Manutenção de equipamentos	24 kg	15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas
Lâmpadas LED	Manutenção dos espaços em geral	3 kg	16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13
Membranas poliméricas	Tratamento água	600 kg	19 09 99	Resíduos sem outras especificações
Resinas de permuta iónica	Tratamento água	160 kg	19 09 05	Resinas de permuta iónica saturadas ou usadas

RESÍDUO	ORIGEM	QUANTIDADE ANUAL ESTIMADA	CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER
Carvão ativado	Tratamento água	150 kg	19 09 04	Carvão ativado usado
Eletrólito KOH	Solução de eletrólito a usar no processo	10 m ³ a cada 10 anos de operação	16 10 01*	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas
Embalagens de plástico	Processo	400 kg	15 01 02	Embalagens de plástico
Embalagens de metal	Processo	200 kg	15 01 04	Embalagens de metal
Tinteiros de impressão	Escritórios	2,5 kg	16 02 13*	Equipamento fora de uso, contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12
Eléktrodo e molduras de borracha	Operações de manutenção - Substituição de eléctrodo e molduras de borracha	515 ton a cada 8 a 10 anos	06 13 99	Resíduos sem outras especificações
Lamas provenientes do separador de hidrocarbonetos	Tratamento de águas pluviais potencialmente contaminadas (Separador de hidrocarbonetos)	0,5 ton	13 05 02*	Lamas provenientes de separadores óleo/água
Água com óleo proveniente do separador de hidrocarbonetos	Tratamento de águas pluviais potencialmente contaminadas (Separador de hidrocarbonetos)	0,00025 ton/ano	13 05 07*	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água
Águas residuais de lavagem de membranas e resinas	Tanques CIP (lavagem de membranas e resinas)	22 ton (assumindo uma limpeza mensal dos tanques)	19 09 99	Resíduos sem outras especificações
Resíduos dos circuitos dos sistemas de arrefecimento e refrigeração	Manutenção dos circuitos dos sistemas de arrefecimento e refrigeração	142 ton a cada 5 anos	16 10 01*	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas
Resíduos equiparados a resíduos urbanos				

RESÍDUO	ORIGEM	QUANTIDADE ANUAL ESTIMADA	CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO LER
Vidro (embalagens)	Frações de recolha seletiva	304 kg	20 01 02	Vidro
Papel e Cartão (embalagem e não embalagem)	Frações de recolha seletiva	609 kg	20 01 01	Papel e Cartão
Plásticos (embalagens)	Frações de recolha seletiva	3349 kg	20 01 39	Plásticos
Metais	Frações de recolha seletiva	1218 kg	20 01 40	Metais
Resíduos biodegradáveis da copa	Frações de recolha seletiva	290 kg	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas
Outros N.E	Recolha indiferenciada	311 kg	20 03 01	Misturas de resíduos urbanos e equiparados
Resíduos da prestação de primeiros socorros				
Resíduos da prestação de primeiros socorros (Ex.: pensos, compressas, ligaduras)	Caixas de Primeiros Socorros	8 kg	18 01 04	Resíduos cuja recolha e eliminação não está sujeita a requisitos específicos com vista à prevenção de infeções

Durante a fase de desativação das instalações, será gerada uma variedade de materiais e resíduos. As tipologias dos resíduos produzidos, nesta fase, serão equiparáveis aos da fase de construção, aos quais acrescerão os equipamentos que constituem a unidade industrial em operação.

2.7 INVESTIMENTO PREVISTO E PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DO PROJETO

A duração prevista dos trabalhos de construção, ensaios e colocação em funcionamento da Unidade de Produção de Hidrogénio Verde e Gasodutos é de cerca de 16 meses desde a data de início dos trabalhos, uma vez obtidas as autorizações pertinentes emitidas pelas entidades competentes.

Relativamente à fase de exploração, refere-se que terá uma duração prevista de 25 anos. Prevê-se que a fase de desativação dure cerca de 13 meses.

Prevê-se um investimento de cerca de 90 milhões de euros para o desenvolvimento do Projeto.

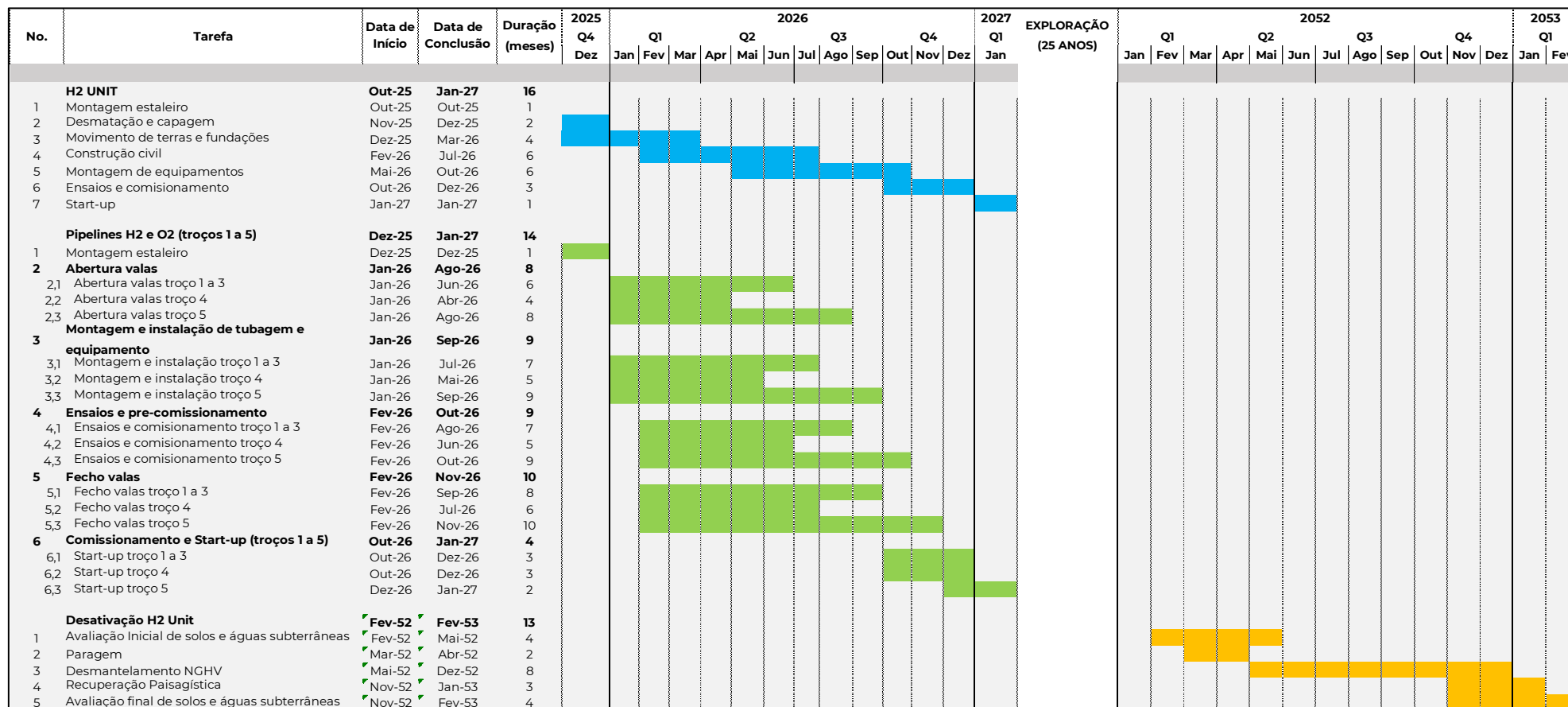


Figura 2.23 - Cronograma do Projeto (Fases de Construção, Exploração e Desativação)

3 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL

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 impactes, mas também tendo em consideração as características da envolvente do projeto, nomeadamente nos seus aspetos biofísicos e socioculturais.

Por esta razão, de forma a abranger todos os impactes diretos e indiretos potencialmente gerados pelo conjunto dos elementos do 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; impactes 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.

A área assim definida permite englobar todos os componentes que constituem o projeto e a sua envolvente próxima (remete-se para a consulta do **DESENHO 02** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**):

- Área de Estudo do Projeto – 123,5 ha
- Área de implantação direta e definitiva dos projetos – área territorial que funciona como recetor imediato das transformações determinadas pelas ações de projeto e que inclui:
 - Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio Verdes – 2,9 ha
 - Vala para instalação dos Gasodutos H2/02 – 1,45 ha
 - Vala para instalação da Linha Elétrica Alta Tensão – 0,08 ha
 - Vala para instalação Conduta ApR – 0,1 ha
- Área de afetação temporária que inclui:
 - estaleiro-base para a construção do projeto – 1,98 ha
 - estaleiros locais ou móveis para apoio à obra e montagem de equipamento;

A globalidade das áreas de estudo permite não só enquadrar todas as áreas de impacte 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 dos projetos (considerando, entre outros, o possível transporte de cargas ambientais para meios recetores por escorrência, drenagem e infiltração, emissões sonoras para a envolvente, impactes paisagísticos, afetação da acessibilidade e mobilidade local e em outros fatores biofísicos e/ou sociais).

Nesta fase de desenvolvimento dos projetos não estão ainda definidas as seguintes componentes:

- Estaleiros locais ou móveis, de menor dimensão, a instalar na proximidade às faixas de construção dos gasodutos, destinados à armazenagem de tubagens, acessórios e outros equipamentos necessários à execução da obra. O número e localização será a definir pela entidade executante a selecionar em fase posterior, previamente à execução da obra;
- Outros espaços aqui não previstos que possam ser alvo de intervenção no âmbito das atividades do projeto.

Estes elementos são tipicamente definidos posteriormente, em articulação com o empreiteiro de obra e/ou da sua exclusiva responsabilidade, pela que a sua localização é desconhecida para efeitos de avaliação em EIA.

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 impactes 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 impactes ou em que os potenciais impactes se restringem à zona de intervenção do projeto.

No caso específico do descritor Paisagem, a área a considerar será tipicamente definida por um buffer 3 000 m para lá do limite do projeto (remete-se para a secção 4.13 a justificação para a definição do buffer de análise).

Já no caso do Património, é definida uma área de estudo específica de 3 000 m para lá da área de projeto (remete-se para a secção 4.12 a justificação para a definição do buffer de análise).

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.

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, consequentemente, 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 importantes	Importantes	Pouco importantes
• Clima e Alterações Climáticas • Recursos Hídricos • Ambiente sonoro • Socioeconomia	• Património arqueológico e etnológico • Paisagem • Biodiversidade • OT e condicionantes ao uso do solo • Qualidade do ar • Uso e ocupação do Solo	• Solos • Geologia e geomorfologia

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.

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 perspectivas 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 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.

4.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

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.

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 afetação 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 Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979).

4.2.2 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO

A caracterização climática para os parâmetros meteorológicos temperatura e precipitação da área de estudo é efetuada com recurso à Normal Climatológica de 1981-2010 da estação climatológica de Alcobaça⁵.

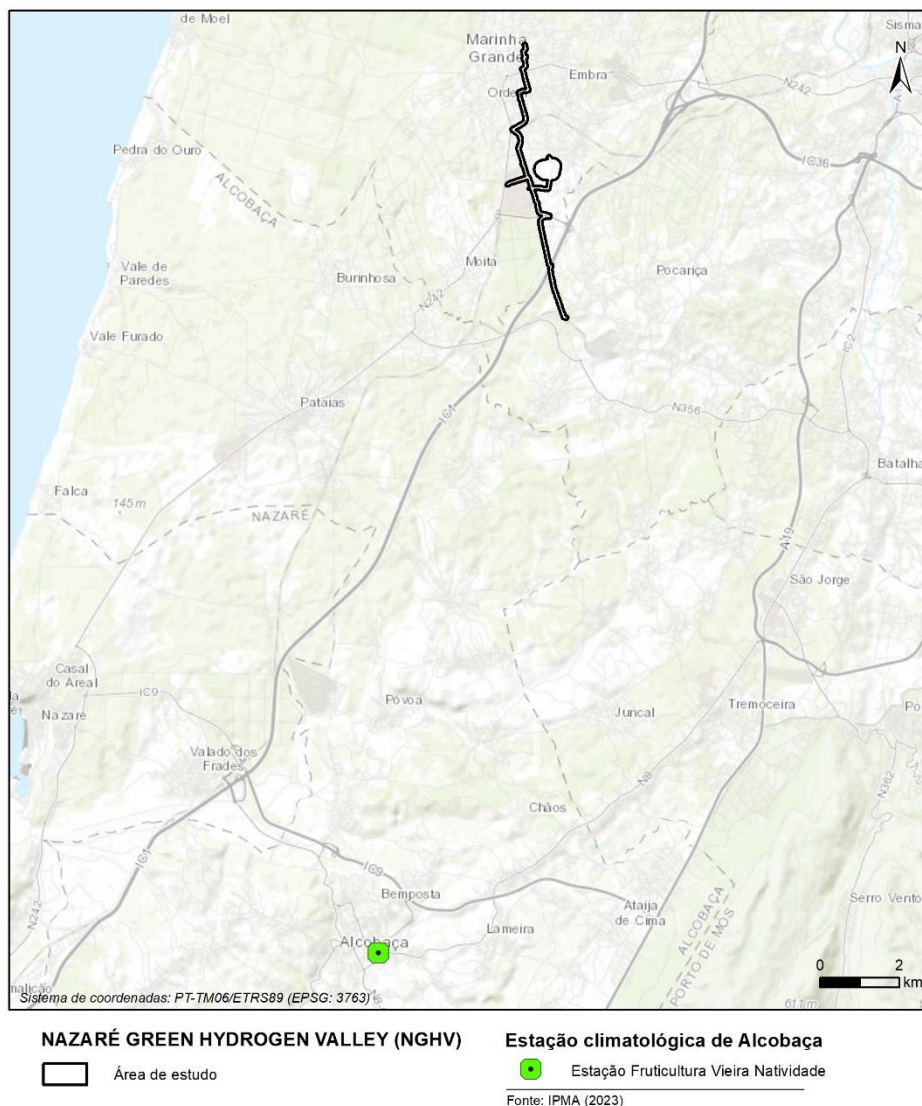


Figura 4.1 - Localização da estação climatológica de Alcobaça

Para análise dos restantes parâmetros (velocidade do vento, humidade do ar e radiação) teve-se em linha de conta a informação disponibilizada no Portal do Clima para a região de Leiria, que inclui os concelhos de Marinha Grande e Leiria, para o período 1971-2000.

⁵ Dados disponíveis no sítio online do IPMA, https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_81-10_ALCOBACA_E_FRUTICULTURA.pdf, em janeiro de 2024.

Quadro 4.1 - Caracterização climática

VARIÁVEL	CARACTERIZAÇÃO BASEADA EM DADOS DO PERÍODO 1971-2000		OBSERVAÇÕES
Temperatura  (*)	Média anual	20,8°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	
	Extremos registados:	41°C, em agosto (2005) -5,9°C, em janeiro (2003)	
Precipitação  (*)	Média anual acumulada	819,2 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	65% ocorre em 5 meses do ano (janeiro e fevereiro e de outubro a dezembro)	
	Valores mensais:	122 mm em novembro 8,9 mm em agosto	
Vento  (*)	Velocidade média mensal à superfície	3,3 a 3,8 m/s	Valor característico de vento moderado
	Média anual à superfície	3,6 km/h	
Humidade do ar  (*)	Valores médios anuais	69 a 85%	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 pouca amplitude nos valores médios anuais
Radiação  (**)	Média anual	151 W/m ²	—
	Variação anual	61 a 257 W/m ²	

Fonte: IPMA (janeiro 2024): (*) Ficha Climatológica de Alcobaça, período 1971-2000; (**) Portal do Clima para a região de Leiria, período 1971-2000

No que diz respeito à **Classificação Climática** da região em estudo, segundo Köppen, esta apresenta um clima do tipo 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 suave, a temperatura média do mês mais quente é superior ou igual a 22°C, com pelo menos 4 meses com médias acima de 10°C.

4.2.3 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL

A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), 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 temperatura do sistema climático e tornará mais provável a existência de impactos 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) 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 PNAC 2020/2030 visa assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de GEE, de forma a alcançar em 2030 uma meta de redução de emissões, em relação a 2005, de 30 a 40%.

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*).

O PNAC pretende ainda promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, e promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais (mainstreaming), alcançando assim um maior envolvimento e responsabilização de setores relevantes como transportes, energia, agricultura e floresta.

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*”.

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 em 85% e 90% até 2050 (face a 2005);
- Sequestro (agrícola e florestal) de 13 milhões de toneladas de carbono.

O Plano Nacional para a Energia e Clima (PNEC), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, 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). Atualmente, Portugal mantém e fortalece suas metas para 2030 em relação aos projetos de energia renovável, como evidenciado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2024, de 26 de março. Esta resolução tem como objetivo estabelecer a estrutura da Missão para o Licenciamento de Projetos de Energias Renováveis 2030 (EMER 2030), bem como cumprir os objetivos do PNEC 2030.

A EMER 2030 visa simplificar o quadro legal e regulamentar aplicável aos projetos de energia renovável do PRR (Reforma RP-C21-r48), através de, por exemplo, a elaboração de um manual para simplificar o processo de licenciamento para autoconsumo e comunidades de energia renovável, e estabelecendo um balcão único para o licenciamento e monitorização de projetos de renováveis, entre outras metas.

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.

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, tem como objetivo a redução de emissões de gases com efeito de estufa a nível nacional de modo que o balanço seja neutro entre as emissões de GEE e o sequestro de carbono. Para tal, e de acordo com a referida RCM, pretende-se atingir até 2050:

- 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 endógenos 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.

No que respeita à Adaptação, de realçar 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, que complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020, tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar medidas de adaptação, numa abordagem a curto e médio prazo (até 2030).

O P-3AC elege assim linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactos e vulnerabilidades identificadas para Portugal.

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 situação de 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 ENAAC, bem como metas setoriais de redução de emissões e planos setoriais de adaptação (a ser aprovados até final de 2023).

Entre 30 de novembro e 12 de dezembro de 2023, com a necessidade de “abandonar os combustíveis fósseis nos sistemas energéticos”, foi realizada a Cimeira das Nações Unidas (COP 28), no Dubai. O acordo da transição para o abandono dos combustíveis fósseis foi denominado como “Consenso dos Emirados Árabes Unidos”, e apesar do mesmo ter sido feito, o que já é consideravelmente positivo, não elimina as décadas de perigos para a saúde humana que os combustíveis fósseis provocaram. O encontro que juntou os líderes mundiais, apresentou ainda uma decisão importante que consiste numa verificação quinquenal do estado da ação climática e dos progressos já feitos em relação aos objetivos adotados no Acordo de Paris de 2015.

A COP28, na perspetiva de tentar manter o aumento da temperatura média global neste século ao valor de 1,5°C, não demonstrou o modo como alcançará este objetivo, apenas estabeleceu prazos e reconheceu a necessidade deste objetivo ser alcançado. O

encontro referiu ainda a necessidade de reduzir substancialmente as emissões de dióxido de carbono a nível mundial, assim como emissões de metano, até 2030.

No que respeita aos compromissos assumidos por Portugal na COP 28, estes foram os seguintes:

- Reforçar a contribuição para o Green Climate Fund, destinando 4M€;
- Contribuir para o Fundo de Perdas e Danos do Clima, destinando 5M€;
- Converter uma parte da dívida pública de Cabo Verde e São Tomé e Príncipe em financiamento climático;
- Cumprir a Carta Compromisso – Manifesto Mulheres pelo Clima, incluindo as mulheres em todas as Políticas ambientais.

Em 2024, assinalou-se em Portugal, a conclusão do **Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100)**. Este projeto teve como objetivo atualizar os cenários climáticos de referência, avaliar os riscos climáticos e explorar a vertente socioeconómica da adaptação e os custos/impactes da inação. Como principal produto, apresentou narrativas de adaptação para as diversas regiões de Portugal.

O RNA 2100 analisa a situação do país até 2100 em relação a cinco riscos climáticos: seca, escassez de água, incêndios rurais, erosão costeira e galgamento e inundações costeiras. De um modo geral, indica que há um agravamento crescente das disponibilidades hídricas na maioria das regiões hidrográficas de Portugal, e que as alterações climáticas podem impactar tanto as necessidades de irrigação como a produtividade das principais culturas agrícolas, resultando em perdas económicas significativas. Quanto aos incêndios, os dados revelam um aumento no número de dias com perigo meteorológico extremo, sendo as projeções para o meio e final do século especialmente preocupantes. No que diz respeito às zonas costeiras, os impactes na erosão e nas inundações estão principalmente associados a alterações nos níveis de água, causadas pela subida do nível médio do mar, juntamente com a combinação de marés, sobrelevações meteorológicas e agitação marítima. Estes fenómenos representam riscos para pessoas e bens.

Além disso, o RNA 2100 também analisou a componente económica da adaptação e os custos da inação, tendo produzido um guia de orientações e boas práticas para integrar a adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de planeamento territorial a nível municipal.

O RNA 2100 delinea três eixos principais de ação: a promoção de infraestruturas resilientes, a gestão de recursos naturais e ecossistemas e a adaptação setorial. Este roteiro enfatiza a importância de integrar a adaptação nas políticas de desenvolvimento urbano e ordenamento do território, incentivando soluções baseadas na natureza, como a recuperação de zonas costeiras e o reflorestamento de áreas vulneráveis.

O RNA 2100 propõe ainda um sistema de monitorização contínua dos impactes climáticos e destaca a necessidade de envolver a sociedade no processo de adaptação, promovendo capacitação e sensibilização sobre riscos climáticos. Ao alinhar-se com outros instrumentos de política climática, como o RNC 2050, o RNA 2100 assegura que Portugal esteja preparado para enfrentar os desafios climáticos do século XXI.

O presente projeto insere-se de forma coerente no RNA 2100, uma vez que não apenas contribui para a transição energética, mas também desempenha um papel fundamental na construção da resiliência climática do território. Ao gerar energia renovável, o projeto ajuda a reduzir a dependência de combustíveis fósseis, diminuindo não só as emissões de GEE, como também a vulnerabilidade da comunidade a flutuações nos preços de energia e à escassez de recursos. Além disso, o projeto pode beneficiar a economia local, através da criação de empregos.

4.2.4 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO

A região de Leiria, à semelhança do resto do país, enfrenta atualmente desafios particularmente relevantes no âmbito das Alterações Climáticas.

No âmbito da adaptação às Alterações Climáticas, na região de Leiria e nos municípios da Marinha Grande e Leiria salientam-se os seguintes planos na envolvente da área de estudo:

- Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L)
- Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima – Marinha Grande (PAESC-MG)
- Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Leiria (EMAAC-CIMRL)

De forma geral, os 3 planos consistem na caracterização climática das regiões/municípios, análise dos impactes e vulnerabilidades a que estão sujeitas devido aos crescentes efeitos das alterações climáticas e definição das estratégias e medidas de adaptação que, a longo prazo, contribuirão para a minimização desses impactes.

Os impactes das alterações climáticas identificados atualmente nos municípios abrangidos pelo Projeto foram semelhantes devido à proximidade e semelhança entre ambos e expõem-se no quadro seguinte:

Quadro 4.2 - Principais impactes das alterações climáticas indicados nos Planos/Estratégias de Adaptação às Alterações Climáticas

PLANO/ESTRATÉGIA	PRINCIPAIS IMPACTES
Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L)	Temperaturas elevadas Ondas de calor Precipitação excessiva Vento forte Agitação marítima forte

PLANO/ESTRATÉGIA	PRINCIPAIS IMPACTES
Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima – Marinha Grande (PAESC-MG)	Aumento da temperatura média, especialmente das máximas Diminuição da precipitação média anual com aumento de fenómenos extremos Ventos fortes e tempestades
Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Leiria (EMAAC-CIMRL)	Aumento da temperatura Ondas de Calor Redução generalizada da precipitação Aumento dos eventos de precipitação intensa em curtos períodos de tempo Aumento da seca Aumento o risco de incêndio, com especial ênfase nos meses mais quentes

4.2.5 VULNERABILIDADES DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As vulnerabilidades da região da área de estudo coincidem com as que são apresentadas nos Planos e Estratégias referidos no Quadro 4.2, e dizem respeito a temperaturas elevadas e ondas de calor, precipitação excessiva, tempestades/tornados e secas.

4.2.5.1 RISCO DE INUNDAÇÃO

No que diz respeito a cheias e inundações, segundo o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) da RH5 – Tejo e Ribeiras do Oeste e o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) da RH4 – Vouga, Mondego e Lis, os concelhos de Leiria e Marinha Grande encontram-se fora das áreas inundadas delimitadas para o período de retorno de 100 anos.

4.2.5.2 RISCO DE INCÊNDIO

Os concelhos da área de estudo possuem Planos de Defesa da Floresta Contra Incêndios, para o período 2022-2031 e 2020-2029 (Marinha Grande e Leiria, respetivamente).

Estes Planos 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 as cartas de perigosidade de incêndio dos municípios, a área do Projeto localiza-se, maioritariamente, em classes de perigosidade Baixa ou Muito Baixa, influenciado pela localização essencialmente em área industrial/urbanizada (Figura 2.5).

4.2.6 QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NOS MUNICÍPIOS DE MARINHA GRANDE E LEIRIA

A distribuição das emissões de GEE⁶ do ano 2019 nos concelhos da Marinha Grande e Leiria, pelos diversos sectores de atividade é apresentada nos gráficos das Figura 4.2 e Figura 4.3. As emissões de CO₂e resultam do somatório das emissões de CO₂ (dióxido de carbono), CH₄ (metano) e N₂O (óxido nitroso)⁷.

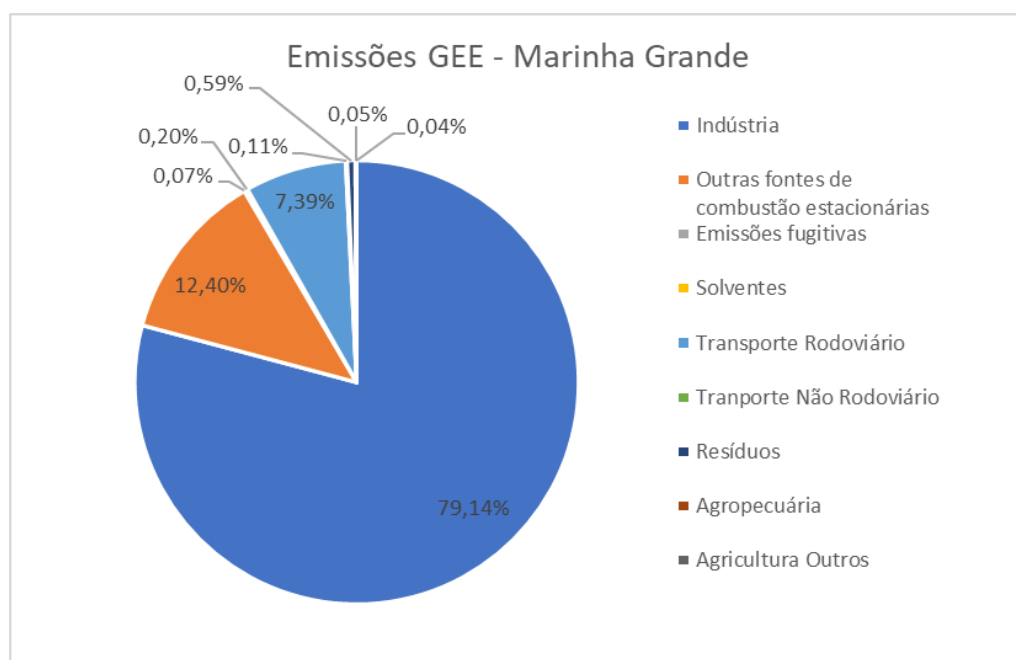


Figura 4.2 - Emissões de CO₂e (kt/ano) no concelho da Marinha Grande, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)

⁶ Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho do ano 2015, 2017 e 2019, realizado no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos por Portugal.

⁷ O Potencial de Aquecimento Global considerado para o cálculo do CO₂ equivalente foi retirado do 6.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas, 2021

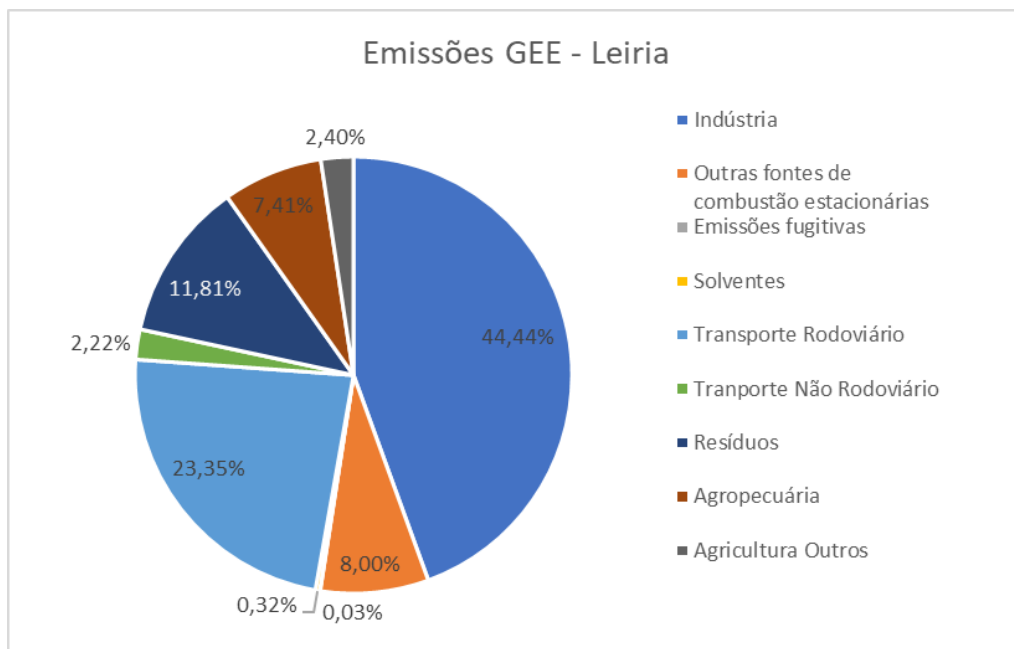


Figura 4.3 - Emissões de CO₂e (kt/ano) no concelho de Leiria, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)

Quadro 4.3 - Total de emissões de GEE no ano de 2019 para os concelhos da área de estudo

CONCELHO	CO ₂	CH ₄	NO ₂	CO ₂ e (kton)
Marinha Grande	452,36	0,58	0,01	472,24
Leiria	746,15	6,51	0,14	968,12
<i>Total</i>				1 440,36

Verifica-se na Marinha Grande e Leiria que as emissões de GEE são dominadas pelo setor da Indústria, correspondendo a 79,1% e 44,4% do peso total das emissões, respetivamente. Seguem-se os setores das “Outras fontes de combustão estacionárias” (correspondentes a fontes de emissão das áreas Comercial/Institucional, Agricultura/Pesca e Residencial), com 12,4% e 8,0%, bem como o Transporte Rodoviário com 7,4% e 23,4% do total das emissões. Os restantes setores de atividade no concelho da Marinha Grande apresentam uma representatividade muito pouco significativa, enquanto no concelho de Leiria, à exceção dos setores dos Resíduos (11,8%) e Agropecuária (7,4%), se verifica o mesmo padrão.

Os resultados obtidos, principalmente associados ao peso do setor da Indústria nos dois concelhos, realçam a importância do Projeto, como um meio para facilitar a descarbonização das indústrias vidreiras e cimenteira na Região, intensivas ao nível da queima de combustíveis fósseis nos seus processos produtivos.

4.2.7 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, que se baseiam em cenários de Alterações Climáticas.

Tendo em conta a região onde se insere o Projeto, prevê-se que, no que respeita às variáveis climáticas, a evolução da situação na zona abrangida pelo Projeto seja idêntica à avaliada para a região em estudo.

A evolução climática conduzirá a um agravamento dos impactes relacionados com eventos climáticos extremos identificados na Situação de Referência.

Por outro lado, na ausência do Projeto, prevê-se que as emissões GEE associadas à indústria se mantenham elevadas nos municípios abrangidos pelo Projeto, uma vez que o recurso a combustíveis fósseis permanecerá, em detrimento da utilização de hidrogénio como fonte de combustível para os processos industriais existentes, principalmente associados à indústria vidreira. Por outro lado, há a considerar o potencial acréscimo de emissões de GEE provenientes de projetos a implementar no âmbito do projeto de expansão industrial previsto para a região que, ainda que não abranja a área de estudo, influenciará as emissões do concelho.

4.3 BIODIVERSIDADE

4.3.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A caracterização da biodiversidade na área de estudo teve como base pesquisa bibliográfica, seguida de uma visita de campo no dia 18 de dezembro de 2023.

4.3.2 ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO E BIOCLIMÁTICO

A influência da distribuição dos elementos florísticos e da vegetação é delineada pelas características edáficas e climáticas da região, permitindo a classificação da vegetação, com base na biogeografia (Costa *et al.*, 1998). A aplicação da biogeografia possibilita a compreensão da distribuição das espécies florísticas e, em conjunto com a fitossociologia, viabiliza a descrição das comunidades vegetais existentes numa determinada área regional.

Em termos biogeográficos, de acordo com a única cartografia biogeográfica de Portugal continental existente, de Costa *et al.* (1998), foi estabelecido o seguinte enquadramento biogeográfico da área de estudo:

Reino Holártico

Região Mediterrânica

Sub-região Mediterrânica Ocidental

Superprovíncia Mediterrânica Ibero-atlântica

Província Gaditano-Onubo-Algarviense

Sector Divisório Português

Subsector Oeste-Estremenho

Superdistrito Costeiro
Português

O Superdistrito Costeiro-Português é caracterizado por um território litoral dominado por extensas áreas de areias e arribas calcárias, estendendo-se desde a Ria de Aveiro até ao Cabo da Roca. Destacam-se como endemismos deste superdistrito as espécies *Armeria welwitschii* subsp. *cinerea* e *Limonium plurisquamatum*. Além disso, são consideradas espécies diferenciadoras desse superdistrito a *Armeria welwitschii* subsp. *welwitschii*, *Corema album*, *Halimium halimifolium*, *Halimium calycinum*, *Herniaria maritima*, *Iberis procumbens*, *Juniperus turbinata*, *Limonium multiflorum*, *Linaria caesia* subsp. *decumbens*, *Stauracanthus genistoides* e *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*.

A região de Peniche, dentro deste superdistrito, marca a transição entre as comunidades atlânticas e mediterrânicas, especialmente as *Otantho-Ammophiletum australis* e *Loto cretici-Amophiletum australis*. Uma característica proeminente desta unidade biogeográfica são as "dunas cinzentas" *Armerio welwitschii-Crucianellietum maritimae*.

As comunidades permanentes presentes nas dunas e arribas calcárias são representadas pelos sabinais *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* e *Quercococciferae-Juniperetum turbinatae*, respectivamente. Nas arribas calcárias, também se encontram os tojais *Daphno maritimi-Ulicetum congesti*, *Salvio sclareoisdis-Ulicetum densi ulicetosum densi*, bem como as comunidades casmofíticas aero-halinas *Limonietum multiflori-virgati* e *Dactylo marini-Limonietum plurisquamati*, sendo esta última endêmica deste superdistrito.

Outras comunidades exclusivas deste superdistrito incluem matos psamofílico *Stauracantho genistoidis-Coremetum albi* e o medronhal dunar oceânico *Myricofaiae-Arbutetum* (Costa et al., 1998).

4.3.3 FLORA

A área de estudo está inserida numa região de intensa influência antrópica, o que resulta na predominância de espécies típicas de ambientes ruderais e cosmopolitas, características de áreas onde a pressão humana é significativa, exercendo impacto sobre o ecossistema local.

A pesquisa bibliográfica revelou que o elenco florístico para a área de estudo engloba 114 espécies de flora (**ANEXO VI.2 do VOLUME IV-ANEXOS**), distribuídas por 43 famílias. As famílias mais representadas na área de estudo são as seguintes: Asteraceae com 16 espécies, Poaceae com 13 espécies e Fabaceae com nove espécies.

Entre as espécies listadas para a área de estudo, destacam-se seis espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), distribuídas por três famílias, correspondendo a cerca de 5% do elenco florístico (Quadro 4.4). Dentre as espécies RELAPE, inclui-se um endemismo ibérico (*Cheirolophus uliginosus*) e dois endemismos lusitanos (*Leuzea longifolia* e *Jonopsidium acaule*). Uma das espécies RELAPE (*Leuzea longifolia*) está incluída 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; uma espécie está listada apenas no Anexo IV e é considerada prioritária (*Jonopsidium acaule*); e uma espécie (*Narcissus bulbocodium*) está listada no Anexo V do mesmo Decreto-Lei. Existem ainda duas espécies potenciais na área de estudo (*Serapias lingua* e *S. parviflora*) abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril (Convenção CITES [Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora]).

Nenhuma das espécies vasculares listadas para a área de estudo está ameaçada, de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carpeto et al. 2020).

Na visita de campo, não foi confirmada a presença de espécies RELAPE na área de estudo.

Quadro 4.4 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo. (Ocorrência: X – referenciada bibliograficamente, P – Provável com base em ocorrência em habitats semelhantes próximos da área de estudo)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE AMEAÇA
Amaryllidaceae	<i>Narcissus bulbocodium</i>	Campainhas Amarelas	P		DL 140/99 de 24 de abril Anexo V	LC
Asteraceae	<i>Cheirolophus uliginosus</i>	-	X	Ibérico		
Asteraceae	<i>Leuzea longifolia</i>	-	X	Lusitano	DL 140/99 de 24 de abril Anexo V	
Brassicaceae	<i>Jonopsidium acaule</i>	Cocleária-menor	X	Lusitano	DL 140/99 de 24 de abril Anexo V	LC
Orchidaceae	<i>Serapias lingua</i>	Erva-Língua	X		DL 140/99 de 24 de abril Anexo V	
Orchidaceae	<i>Serapias parviflora</i>		X		DL 140/99 de 24 de abril Anexo V	

Legenda:

- Ocorrência: X – referenciada bibliograficamente, P – Provável com base em ocorrência em habitats semelhantes próximos da área de estudo;
- Estatuto de Conservação: LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçado; VU – Vulnerável; EN – Em perigo

Adicionalmente, foram referenciadas onze espécies exóticas, das quais, seis apresentam carácter invasor, conforme definido pela lista de Plantas Invasoras em Portugal (2019).

Quadro 4.5 - Espécies exóticas com presença confirmada para a área de estudo (Ocorrência: X – referenciada bibliograficamente, P – Provável ocorrência na área de estudo, atendo aos biótopos presentes)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA	EXÓTICA	INVASORA
Asteraceae	<i>Arctotheca calendula</i>	Erva-gorda	P	Sim	Sim
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Avoadinha-peluda	P	Sim	Sim
Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>		X	Sim	
Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i>	Junção	X	Sim	Sim
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	P	Sim	Sim
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Austrália	P	Sim	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA	EXÓTICA	INVASORA
Fabaceae	<i>Trifolium vesiculosum</i>		P	Sim	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	P	Sim	
Platanaceae	<i>Platanus hispanica</i>	Plátano	X	Sim	
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Canas	X	Sim	Sim
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	Erva-daspampas	X	Sim	Sim

Cumpra ressaltar que durante a visita de campo realizada na área de implantação da H2U não foram identificadas espécies exemplares de *Quercus suber*.

4.3.4 VEGETAÇÃO, BIÓTOPOS E HABITATS

4.3.4.1 UNIDADES DE VEGETAÇÃO

As principais unidades da vegetação identificadas foram Área agrícola, Área artificializadas, Florestas de eucalipto, Florestas de pinheiro-bravo, Linha de água e Mato.

Quadro 4.6 - Unidades de Vegetação

UNIDADE DE VEGETAÇÃO	ÁREA (ha)	PERCENTAGEM (%)
Área Agrícola	2,47	1,95
Área artificializada	66,95	52,92
Florestas de eucalipto	5,85	4,62
Florestas de pinheiro-bravo	34,86	27,55
Linha de água	0,12	0,09
Mato	16,28	12,86
Total	126,52	100

- Pinhal

A área de estudo abrange na zona mais a Sul áreas de pinhal, ocupando cerca de 27% da área de estudo, dominadas por pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). As manchas de pinhal abrangidas pela área de estudo são compostas essencialmente por indivíduos jovens. Estas são áreas de pinhal cujo sob-coberto se encontra gerido, sendo por isso esparso e composto maioritariamente por espécies de matos em regeneração como o tojo-molar (*Ulex minor*) e a torga (*Calluna vulgaris*), assim como por uma

comunidade de herbáceas, tais como rabo-de-lebre (*Lagurus ovatus*), panasco (*Dactylis glomerata*) e erva-lanar (*Holcus lanatus*).

- Eucaliptal

Identificaram-se diversas áreas de eucaliptal, ocupando cerca de 5% da área de estudo, onde o *Eucalyptus globulus* é a espécie dominante. Pontualmente, nota-se a presença de indivíduos de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Esta unidade caracteriza-se pelo predomínio do estrato arbóreo, composto por espécies de matos, como o tojo-molar (*Ulex minor*), a torga (*Calluna vulgaris*), a urgueira (*Erica australis*), a carqueja (*Pterospartum tridentatum*), a erva-das-sete-sangrias (*Lithodora prostrata*) e Tojo-gadanho-menor (*Genista triacanthos*).



Fotografia 4.1 - Mancha de Eucaliptal com a presença de Indivíduos de *Pinus Pinaster*

- Matos em Regeneração

A maior parte da área de implantação da H2U, sendo que esta unidade no global da área de estudo ocupa sensivelmente 12%, compreende uma zona recentemente sujeita ao corte de pinhal e eucaliptal, onde os matos estão em regeneração. Nessa região, são observadas espécies características de matos, como o tojo-molar (*Ulex minor*), a torga (*Calluna vulgaris*), a urgueira (*Erica australis*), a carqueja (*Baccharis trimera*), o saganho-mouro (*Cistus salviifolius*), o sargaço (*Cistus monspeliensis*), *Halimium lasianthum* e *Genista triacanthos*. Outras espécies comuns incluem a murteira, *Asphodelus fistulosus*, o alcar (*Tuberaria guttata*), o cardo-amarelo (*Carlina hispanica*) e o bracejo (*Stipa gigantea*).

Na zona de transição entre os matos em regeneração e a linha de água é comum a ocorrência de núcleos dispersos de canas (*Arundo donax*) e erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*), consideradas espécies exóticas invasoras. A presença de uma variedade de espécies vegetais aponta para um processo dinâmico de recuperação ecológica, após o recente corte da vegetação dominante anterior.



Fotografia 4.2 - Zona de Mato em Regeneração na área de implantação da H2U

- Linhas de Água

A área de estudo intersecta várias linhas de água de pequenas dimensões. Na zona de implantação da H2U a comunidade que compõe a vegetação ripícola ao longo dessas linhas de água é constituída principalmente por salgueiros (*Salix sp.*) de porte arbóreo e arbustivo, com a presença mais pontual de carvalhos-cerquinhos (*Quercus faginea*). No estrato arbustivo, destacam-se a murteira (*Myrtus communis*) e a urze-branca (*Erica arborea*), enquanto o medronheiro (*Arbutus unedo*), o lentisco (*Phillyrea angustifolia*) e as silvas (*Rubus ulmifolius*) também marcam presença.

Ao longo das margens da linha de água é possível observar a presença dispersa de indivíduos adultos de espécies invasoras, como a austrália (*Acacia melanoxylon*) e a mimosa (*Acacia dealbata*).

A presença de vegetação ripícola, incluindo árvores, arbustos e herbáceas, ao longo da linha de água, contribui para a diversidade do ecossistema e oferece habitat para várias espécies. No entanto, a presença de espécies exóticas, como a austrália (*Acacia melanoxylon*) e a mimosa (*Acacia dealbata*), requer potenciais medidas de gestão, para preservar a integridade do ecossistema ripícola e prevenir impactes adversos.



Fotografia 4.3 - Linha de Água e Vegetação ripícola

- Áreas artificializadas

As áreas artificializadas são claramente a unidade de vegetação mais presente, ocupando cerca de 57% da área de estudo. Estas áreas englobam estradas, caminhos, edificações e infraestruturas industriais. Nestas zonas existe pouca vegetação, estando presentes espécies ruderais, como a tágueda (*Dittrichia viscosa*) e a margaça (*Chamaemelum mixtum*), espécies exóticas invasoras, como a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*) e a erva-gorda (*Arctotheca calendula*), a avoadinha-peluda (*Conyza bonariensis*), e espécies ornamentais presentes nos arruamentos urbanos, como o plátano (*Platanus hispanica*) e o loendro (*Nerium oleander*).



Fotografia 4.4 - Vegetação das Áreas Artificializadas

- Áreas agrícola

As áreas agrícolas ocupam uma área vestigial da área de estudo, apresentando-se como um biótopo caracterizado por terrenos cultivados em mosaico complexo. Entre as plantas, é comum encontrar culturas agrícolas como cereais, vegetais e árvores de fruto. No que diz respeito a fauna suportar uma diversidade de aves como a perdiz o pombo-torcaz (*Columba palumbus*) e passeriformes que se alimentam nestas áreas. Mamíferos pequenos, como o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), também podem ser encontrados.

4.3.5 FAUNA

A pesquisa bibliográfica da fauna da região centrou-se nas quadrículas ND09 e NE00, correspondentes à área de estudo.

O elenco faunístico (**ANEXO VI.1 do VOLUME IV-ANEXOS**) é também composto, na sua maioria, por espécies cosmopolitas, habituadas a biótopos com forte intervenção antrópica.

4.3.5.1 HERPETOFAUNA

Para a área de estudo, foram listadas oito espécies de anfíbios, distribuídas por cinco famílias, sendo as Salamandridae, Ranidae e Alytidae as mais representativas, com duas espécies cada. Durante o trabalho de campo, foi possível confirmar a presença de uma espécie de anfíbio na área de estudo: a rã-verde (*Pelophylax perezi*).

Entre as espécies de anfíbios listadas, destacam-se três endemismos ibéricos: o sapo-parteiro-ibérico (*Alytes cisternasii*), a rã-ibérica (*Rana iberica*) e a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*). A maioria das espécies de anfíbios listadas estão classificadas com o estatuto "Pouco preocupante" de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, exceto a rã-de-focinho-pontiagudo, que se encontra classificada como "Quase ameaçada" (Cabral et al., 2006).

Além disso, quatro das espécies de anfíbios listadas estão incluídas no Anexo II da Convenção de Berna, ratificada 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 quatro estão incluídas no Anexo III da mesma convenção. Uma das espécies listadas para a área de estudo está incluída no Anexo B-II do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (rã-de-focinho-pontiagudo); quatro estão listadas no Anexo B-IV do mesmo decreto-lei; e uma está listada no Anexo B-V (rã-verde) do mesmo Decreto-Lei.

Considerando que na área de implantação da Unidade de Produção de Hidrogénio existe apenas uma pequena linha de água, cujo leito sofreu alterações e com vegetação ripícola descontínua, prevê-se uma comunidade de anfíbios pobre e representada sobretudo por espécies tolerantes à perturbação, como é o caso da rã-verde, cuja ocorrência foi confirmada. A área de estudo é ocupada maioritariamente por matos baixos em regeneração e áreas artificializadas, que providenciam escasso abrigo a espécies menos dependentes da água, como sapos e salamandras, sendo deste modo pouco propícia a presença destas espécies afastadas da linha de água.

Para a área de estudo, foram listadas oito espécies de répteis, distribuídas por seis famílias, sendo a Lacertidae a mais representativa, com três espécies. Durante a visita de campo, não foi possível confirmar a presença de qualquer espécie de réptil.

A maioria das espécies listadas estão classificadas com o estatuto "Pouco preocupante" de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, exceto a lagartixa-do-mato-ibérica (*Psammodromus hispanicus*), que se encontra classificada como "Quase

ameaçada", a víbora-cornuda (*Vipera latastei*), que se encontra classificada como "Vulnerável", e o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), que se encontra classificado como "Em perigo" (Cabral et al., 2006).

Três das espécies listadas encontram-se no Anexo II e cinco no Anexo III da Convenção de Berna. Duas das espécies listadas para a área de estudo estão incluídas no Anexo B-II do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (*cágado-de-carapaça-estriada e cágado-mediterrânico*), e três estão incluídas no Anexo B-IV do mesmo Decreto-Lei.

Como mencionado anteriormente, existe apenas uma pequena linha de água na área de implantação da Unidade Produtora de Hidrogénio, que não apresenta condições favoráveis à presença de cágados. Relativamente a outros répteis, considerando os biótopos presentes, prevê-se a presença de apenas espécies pouco exigentes, como a lagartixa-do-mato (*Psammotromus algirus*) e a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*). Além disso, dado o nível de perturbação da área e os biótopos presentes, considera-se improvável a presença da víbora-cornuda.

4.3.5.2 AVIFAUNA

O elenco avifaunístico para a área de estudo engloba 84 espécies pertencentes a 43 famílias. As famílias de aves mais bem representadas na área de estudo são: Muscicapidae, com seis espécies, e Fringillidae, com cinco espécies.

A maioria das espécies listadas são residentes (69%) e migradoras reprodutoras (24%). Durante o trabalho de campo, foi confirmada a presença de apenas oito das espécies de aves na área de estudo (*Corvus corone*, *Lophophanes cristatus*, *Cyanistes caeruleus*, *Turdus merula*, *Luscinia megarhynchos*, *Passer domesticus*, *Fringilla coelebs* e *Carduelis carduelis*). O reduzido número de espécies observado está relacionado com os elevados níveis de perturbação e ruído presentes na área.

Entre as 84 espécies listadas, destacam-se três que apresentam estatuto de conservação desfavorável: o açor (*Accipiter gentilis*), o garçote (*Ixobrychus minutus*) e o noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*), todas classificadas como "Vulneráveis" de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006). Existem ainda quatro espécies classificadas como "Quase ameaçadas" e outras duas para as quais não existe informação suficiente para avaliar o risco de extinção (classificadas como "Informação insuficiente") (Cabral et al., 2006).

Importa referir que existem áreas críticas para as aves na envolvente da área de estudo (ICNB, 2010), nomeadamente uma área crítica para outras aves, que corresponde a um buffer de 5 km em torno de abrigos de gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), localizada a cerca de 14,5 km ao sul da área de estudo, no entanto a área de estudo não apresenta condições bióticas para a presença da espécie.

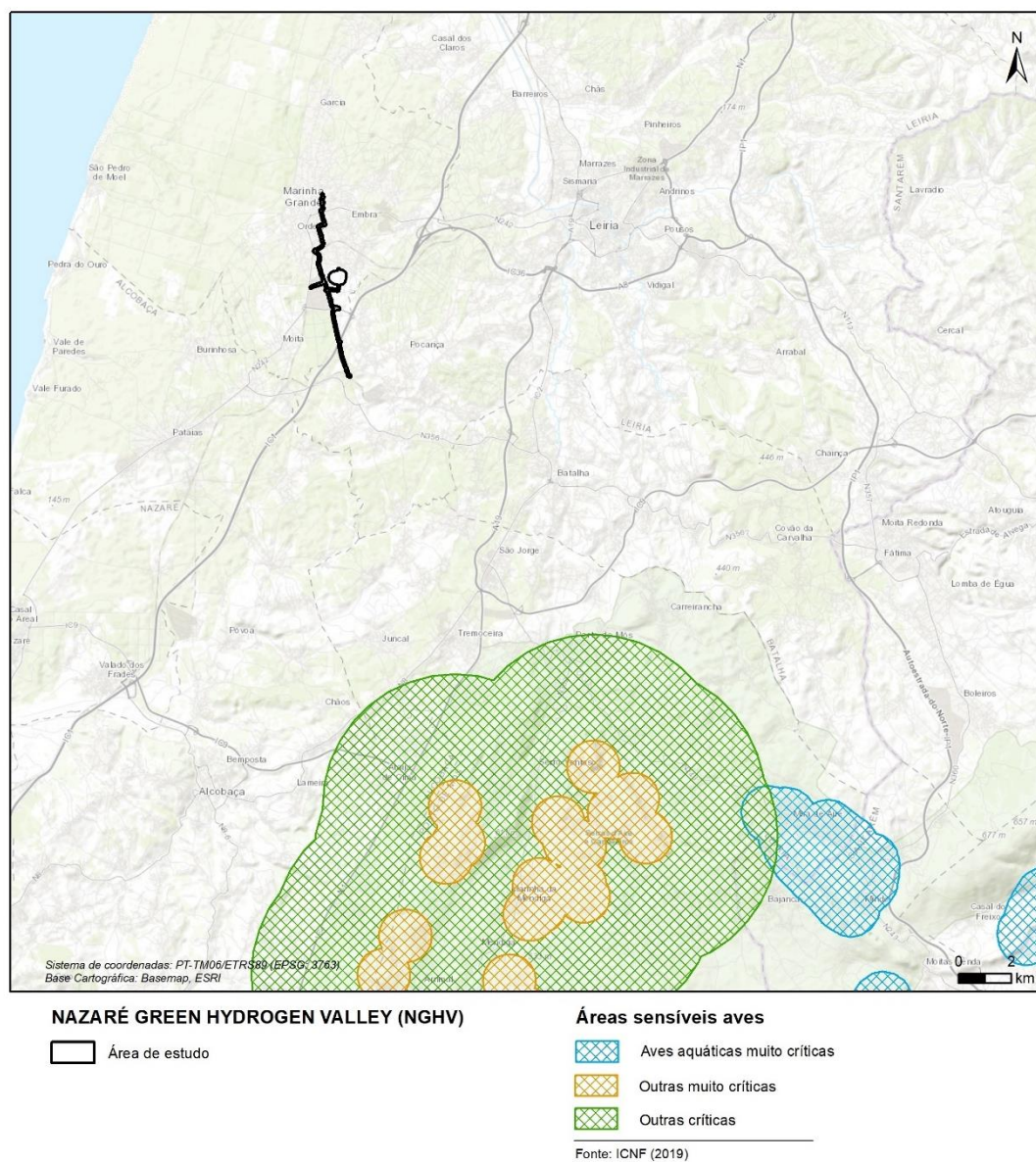


Figura 4.4 - Áreas críticas para as aves na envolvente da área de estudo

Na envolvente da área de implantação da unidade de hidrogénio existem manchas florestais de eucalipto, favoráveis à presença de espécies de carácter florestal, nomeadamente açor e noitibó-cinzento. Grande parte da área de estudo é ocupada por matos em regeneração e pouco densos, sendo este um biótopo pouco favorável à presença de aves e a linha de água presente na área apresenta vegetação contínua pouco densa e descontínua, como tal prevê-se que estas zonas apresentem uma comunidade de aves pobre. É ainda de referir que tendo em conta os biótopos presentes é improvável a presença de garçote.

4.3.5.3 MAMÓFAUNA

O elenco faunístico da área de estudo engloba um total de 18 espécies de mamíferos, distribuídas por 12 famílias, sendo as mais bem representadas na área de estudo Muridae e Mustelidae, com quatro espécies cada. Durante a saída de campo não foi possível confirmar a presença de nenhuma espécie, apenas encontrada um vestígio indireto da presença de esquilo *Sciurus vulgaris*.

Entre as espécies listadas, destacam-se três endemismos ibéricos: o rato-cego (*Microtus lusitanicus*), o musaranho-de-dentes-vermelhos (*Sorex granarius*) e a toupeira (*Talpa occidentalis*). Embora a maioria das espécies listadas estejam classificadas como “Pouco preocupante” de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal, há duas espécies classificadas como “Vulnerável”: o coelho-bravo e o musaranho-de-dentes-vermelhos, e uma espécie classificada como “em perigo” o toirão (*Mustela putorius*) (Mathias et al., 2023).

Importa ainda referir a presença de uma espécie (a lontra [*Lutra lutra*]) listada para a área de estudo no Anexo II da Convenção de Berna, além de outras oito espécies no Anexo III da mesma Convenção. Uma das espécies listadas (a lontra) está incluída 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; três espécies estão listadas no Anexo B-V e uma no Anexo D (sacarrabos [*Herpestes ichneumon*]) do mesmo Decreto-Lei. A lontra também está listada no Anexo A-I da Convenção CITES, e a raposa (*Vulpes vulpes*) no Anexo D da mesma Convenção.

Considerando os biótopos existentes na área de estudo e o grau de perturbação, estima-se que a comunidade de mamíferos seja composta principalmente por espécies cosmopolitas e tolerantes à perturbação. Devido à presença de manchas florestais, prevê-se a ocorrência de espécies típicas desses habitats, como o esquilo.

É importante destacar a existência de abrigos de morcegos na área circundante (ICNB, 2010), nomeadamente:

- Um abrigo de morcegos de importância regional/local a cerca de 15 km ao sul da área de estudo; e
- Vários abrigos de morcegos de importância nacional, localizados no maciço calcário estremenho, a cerca de 19,5 km ao sul da área de estudo.

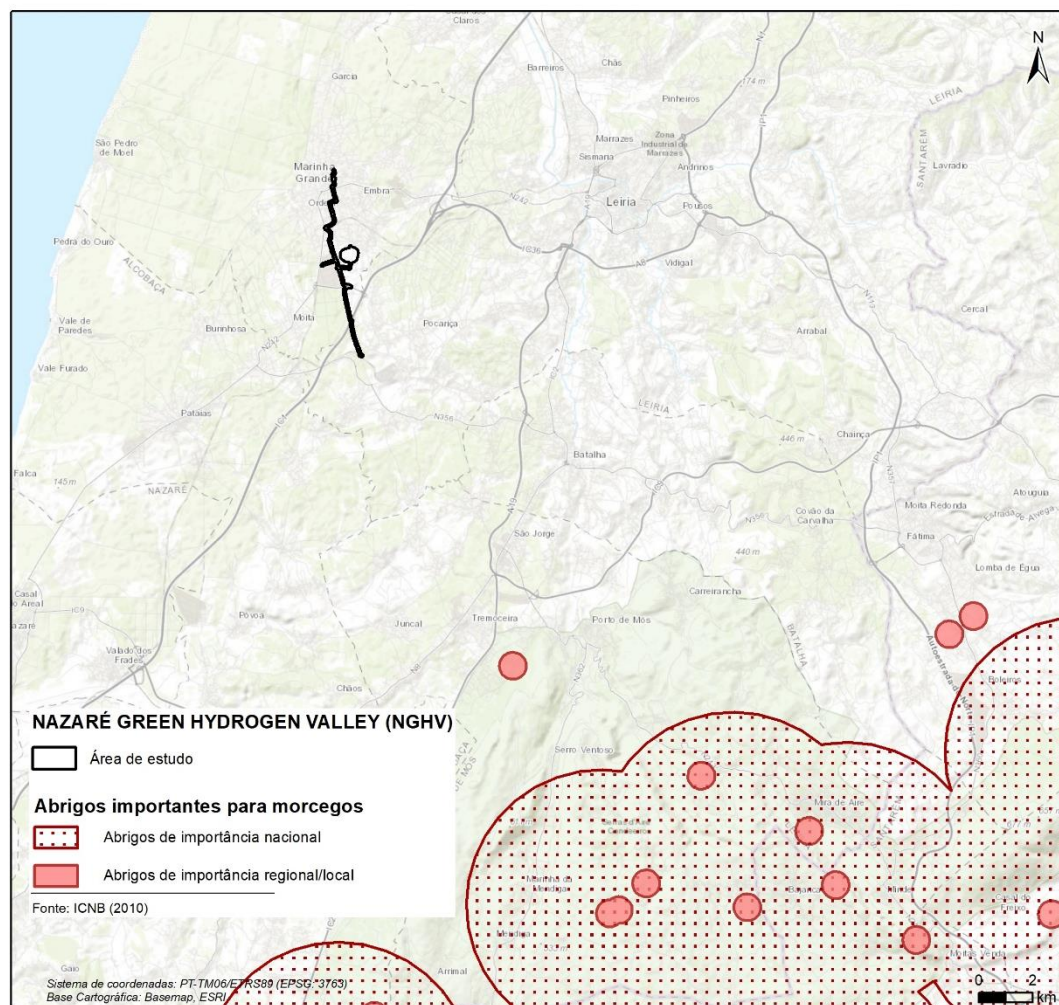


Figura 4.5 - Áreas de proteção de abrigos de morcegos na envolvente da área de estudo

4.3.6 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência (ou não concretização) do projeto é expectável que a área de estudo continue a manter as suas características atuais. Ou seja, que se verifique a dominância de áreas florestais, com tendência para alguma diminuição destas e nomeadamente de áreas de matos devido à expansão da área industrial.

4.4 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

4.4.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A elaboração da presente caracterização ambiental teve por base os seguintes elementos:

- Carta Geológica de Portugal na escala 1:1.000.000 (LNEG, 2010);
- Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, Folha 22-D (Marinha Grande) e respetiva notícia explicativa;
- Carta Neotectónica de Portugal Continental (Cabral & Ribeiro, 1988);
- Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e atual);
- Base de dados do LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia;
- Base de dados da DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia;
- Base de dados do Património Geológico de Portugal com o inventário de geossítios de relevância nacional (<http://geossitios.progeo.pt/>);

Para além da bibliografia mencionada, também foram consultados trabalhos académicos da especialidade e estudos ambientais desenvolvidos anteriormente na área de estudo.

Com a análise da informação disponível, assim como as evidências recolhidas em campo, pretende-se caracterizar a área de estudo no que concerne à Geologia e Geomorfologia de forma direcionada para o Projeto em análise neste estudo.

4.4.2 ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO

A zona onde se localiza a área de estudo insere-se na Orla Mesoceno-zóica ocidental, cuja formação decorre de longos períodos de deposição de numerosos sedimentos, provenientes do Maciço Antigo, em antigas áreas deprimidas. As formações geológicas resultantes deste longo processo são do tipo sedimentar, como: areias, arenitos, margas, argilitos e calcários. Pontualmente, sobressaem rochas magmáticas, como o basalto.

A extensa superfície sedimentar que compõe a orla litoral apresenta estrutura tabular, fletindo ligeiramente em direção ao litoral. A cobertura de depósitos arenosos, conglomeráticos, gresosos e argilosos que compõem esta superfície encontra-se muito entalhada pela rede hidrográfica que definiu vertentes bem evidenciadas e vales largos, de fundo plano, preenchidos pelas aluviões.

Do ponto fisiográfico e hidrogeomorfológico, e a uma escala mais local, a zona onde se insere o Projeto (e áreas envolventes) é marcada por extensas planícies, levemente inclinadas para noroeste, com altitudes que oscilam genericamente entre os 80 e 120 metros. Gradualmente, à medida em que se caminha para o interior, estas planícies dão

lugar a relevos um pouco mais acentuados, onde se destacam vertentes de ribeiras afluentes do rio Lis, com linhas de cume mais bem delineadas. Não obstante, os declives da área de Projeto e infraestruturas associadas (linha elétrica e conduta de ApR) raramente ultrapassam pendentes superiores a 4% (**DESENHO 16.2 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**)

A oeste assinala-se um extenso cordão dunar longitudinal (NNE-SSW), com mais de 4 km de largura, onde as altitudes desvanecem gradualmente (do interior para o litoral), terminando em arribas litorais com alturas e declives pronunciados. A rede hidrográfica local não é muito densa evidenciando aspeto, essencialmente, dendrítico, mas localmente meandriforme (linhas de água principais). Junto ao limite oeste do local de implantação da futura unidade industrial, assinala-se uma linha de água (com sentido de escoamento SSE-NNW). Trata-se da secção montante da ribeira de Bernardas (ribeiro do Mestre) a qual evidencia secções sem encaixe geomorfológico. Tratando-se de uma zona industrial, periférica de área fortemente urbanizada, a principal marca geomorfológica advém da atividade humana.

4.4.3 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

No contexto da geologia de Portugal Continental, a área de estudo insere-se na Orla Cenozóica Ocidental, que corresponde a uma das principais unidades paleogeográficas da Península Ibérica.

Em termos genéricos, a geologia da região pode subdividir-se em dois substratos: litologias calcárias e detríticas mesozóicas e terrenos de cobertura. Os primeiros, que afloram em áreas mais interiores, são compostos por litologias consolidadas e muito variadas, desde: calcários, margas, dolomitos, arenitos, argilitos e intercalações vulcânicas básicas (e.g. vulcanitos e filões de rocha básica). Os terrenos de cobertura existentes na região, são detríticos e evidenciam diferentes graus de consolidação diagenética. Os terrenos de cobertura existentes na região, nos quais será implantado o Projeto, evidenciam diferentes graus de consolidação diagenética e datam, essencialmente, de duas épocas geológicas (Camarate França *et al.*, 1964): Neogénico (MP), representado pelo Miocénico e pelo Plio-Plistocénico indiferenciado; e Quaternário recente (A, d).

O Neogénico é, genericamente, constituído por arenitos, conglomerados e siltitos. Todavia, numa escala mais pormenorizada, o nível de diferenciação é maior:

- **Plio-Plistocénico (P)** – é constituído por fragmentos de dunas e praias antigas (Quaternário antigo), ou seja, depósitos arenosos intercalados por níveis de seixos. Em extensas áreas, estas formações encontram-se recobertas por uma fina camada de areias eólicas inconsolidadas, de natureza siliciosa, que se depositaram em épocas bem mais recentes. Estas areias foram detetadas no local de implantação da unidade industrial. As formações pliocénicas evidenciam matriz heterogénea pois agregam areias, cascalheiras e seixos rolados. O revolvimento de terras e terraplanagens realizado na área do Projeto colocou em evidência alguns fragmentos destas litologias ligeiramente

consolidadas, os quais podem evidenciar colorações amareladas ou acastanhadas (por vezes com aspeto turfoso).

- **Miocénico (M)** – é o nível litoestratigráfico mais antigo do Neogénico local. Evidencia importantes horizontes de estratificação, na forma de alternâncias de areias e grés que podem derivar para níveis conglomeráticos ou argilo-margosos.

O Quaternário recente, além da fina camada de areias eólicas (anteriormente descritas), e genericamente constituído por: areias, cascalheiras, siltes e argilas. Numa análise mais pormenorizada, estas litologias inconsolidadas correspondem a areias de duna e areias de praia.

- **Areias de duna (d)** – compreendem um extenso e espesso corredor dunar longitudinal, com orientação aproximada NNE-SSW. O prolongamento interior deste corredor arenoso torna-se, gradualmente, mais fino recobrimdo e (por vezes) misturando-se com agregados arenosos plistocénicos.
- **Areias de praia (A)** – circunscrevem-se a depósitos arenosos que se estendem de modo, partitamente, contínuo ao longo da faixa litoral. Estas areias não se encontram na zona do Projeto e áreas contíguas.

A presença das unidades litológicas acima sintetizadas foi corroborada no Estudo Geológico Geotécnico realizado no âmbito do Projeto, apresentado no **ANEXO IV do VOLUME IV-ANEXOS**.

Na extremidade sul (SSE), a área de estudo intersesta, ligeiramente, formações mesozóicas de idade cretácica e jurássica. No primeiro caso, trata-se de um complexo de grés argilosos, por vezes conglomeráticos (Zbyszewski & Torre de Assunção, 1965). No segundo caso, os terrenos jurássicos estão marcados por níveis calcários.

Apresenta-se no **DESENHO 09 do VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS** o enquadramento da área de estudo na Carta Geológica.

4.4.4 RECURSOS GEOLÓGICOS

De acordo com a informação disponibilizada na base de dados da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), verificou-se que a área em estudo não intersecta qualquer área para prospeção e pesquisa ou exploração de recursos geológicos e hidrogeológicos. Todavia corresponde a uma área potencial para a exploração de caulinos e areias especiais. Neste contexto, merecem referência sete explorações de massa mineral implantadas em locais relativamente próximos da área de estudo:

- **Vale da Neta** (cadastro n.º 5764), localizada a cerca de 2,43 km (para este) que explora areia comum;
- **Corga** (cadastro n.º 4198), localizada a cerca de 1,10 km (para este) que explora calcários e margas para cimento;

- **Pocariça** (cadastro n.º 4200), localizada a cerca de 1,60 km (para este) que explora calcários e margas para cimento;
- **Maceira N 2** (cadastro n.º 106), localizada a cerca de 1,40 km (para sudeste) que explora calcários e margas para cimento;
- **Maceira N 3** (cadastro n.º 1100), localizada a cerca de 1,13 km (para sudeste) que explora calcários e margas para cimento;
- **Mangas** (cadastro n.º 2623), localizada a cerca de 1,84 km (para ESE) que explora calcários e margas para cimento;
- **Fonte do Rei** (cadastro n.º 5803), localizada a cerca de 2,13 km (para ESE) que explora calcários.

4.4.5 LOCAIS DE INTERESSE GEOLÓGICO – PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO

Com base na consulta realizada das bases de dados do Património Geológico de Portugal (LNEG e Progeo), não foram identificados, até à data de elaboração deste estudo, quaisquer geossítios de relevância nacional que intersectem a área em estudo. Não obstante isso, na região identificam-se locais de interesse geológico e geomorfológico, particularmente ao longo de zonas de arribas costeiras.

Em termos de património arqueológico, estão assinalados pontuais instrumentos paleolíticos (machados em pedra e outros artefactos) em depósitos arenosos de S. Pedro de Muel, N.ª Sra. da Vitória e a este da Marinha Grande (Zbyszewski & Torre de Assunção, 1965).

4.4.6 TECTÓNICA/NEOTECTÓNICA E SISMICIDADE

No que concerne à tectónica e sismicidade locais, assinala-se a presença de um importante desligamento regional que dista cerca de 3,84 km (para sudeste) do local de implantação da unidade industrial. Trata-se da falha geológica da Nazaré/Caldas da Rainha, com orientação nordeste-sudoeste, da qual existem registos de atividade tectónica, atual e recente (Cabral et al., 2011). A presença deste importante alinhamento tectónico, e de outros de menor dimensão, assim como o substrato litológico, faz com que a região registe um histórico de sismicidade moderado a alto (grau VIII na escala de *Mercalli* modificada) e uma moderada intensidade sísmica (grau VII na escala de *Mercalli* modificada).

Na figura que se segue está representado um enquadramento da área de estudo na Carta Neotectónica de Portugal.

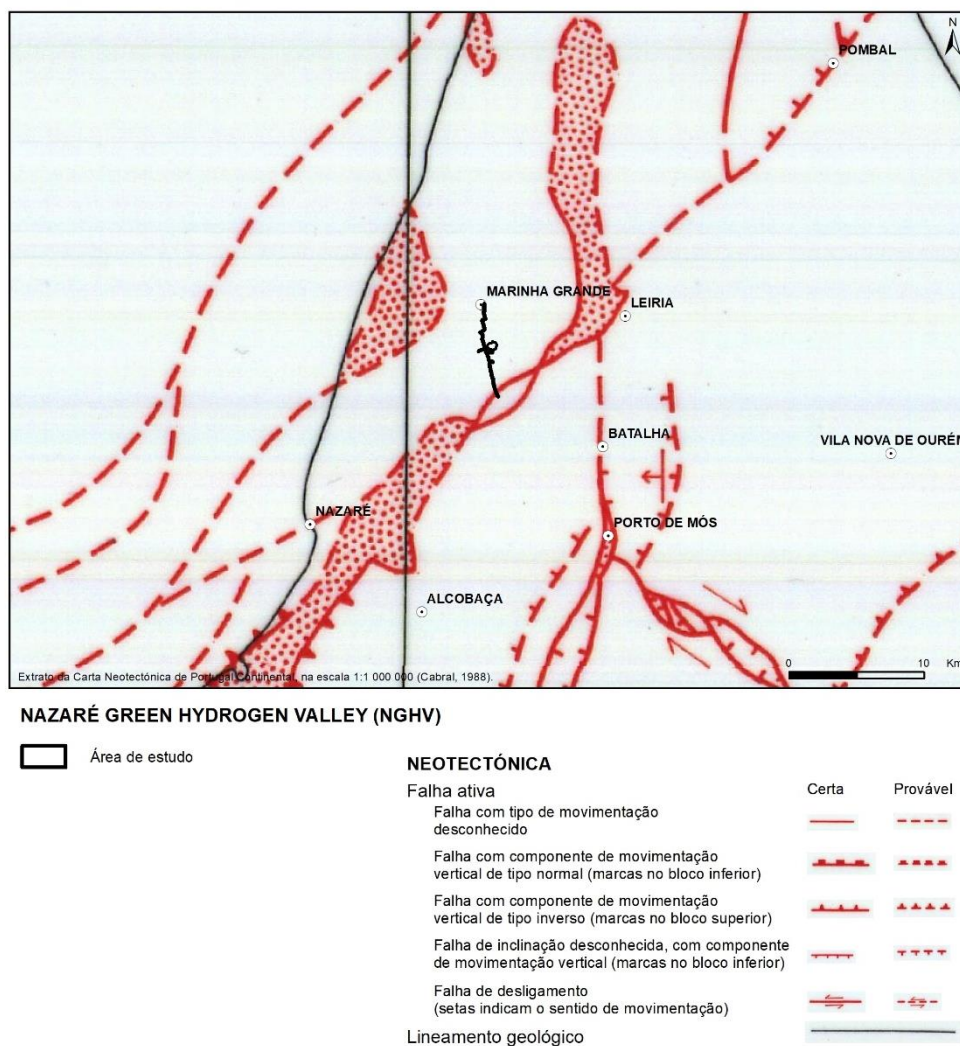


Figura 4.6 - Enquadramento da Área de Estudo na Carta Neotectónica

A presença do alinhamento tectónico acima referido, e de outros de menor dimensão, assim como o substrato litológico, faz com que a região registe um histórico de sismicidade moderado a alto (grau VIII na escala de *Mercalli* modificada) e uma moderada intensidade sísmica (grau VII na escala de *Mercalli* modificada).

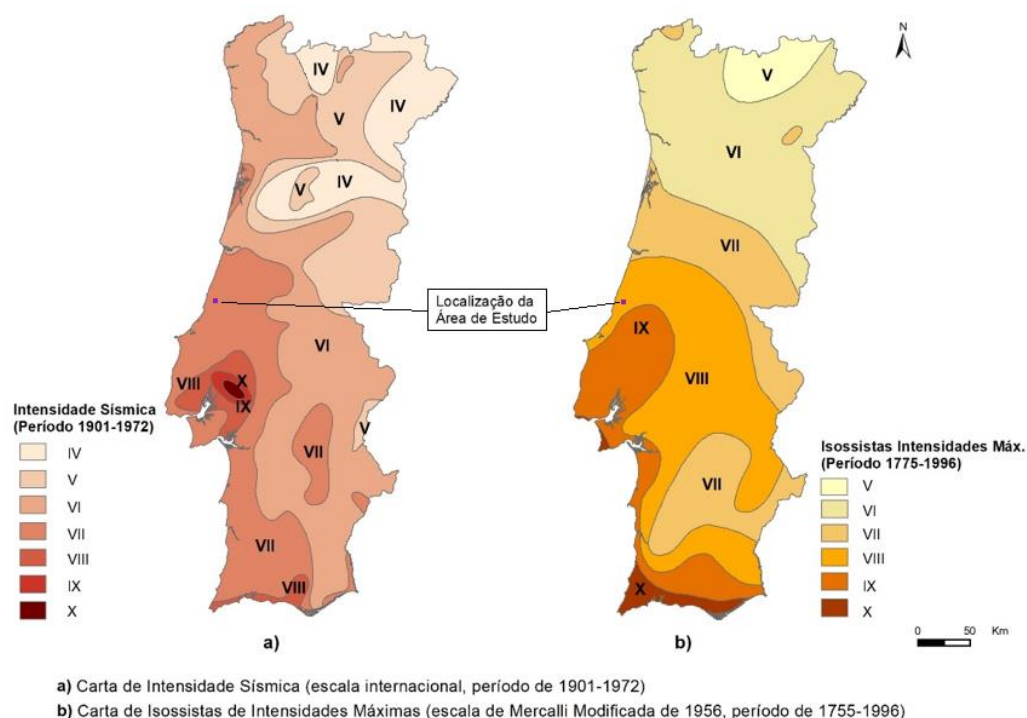


Figura 4.7 - Área de estudo implantada na Carta de Intensidade Sísmica e na Carta de Isossistas de Intensidades Máximas

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 .

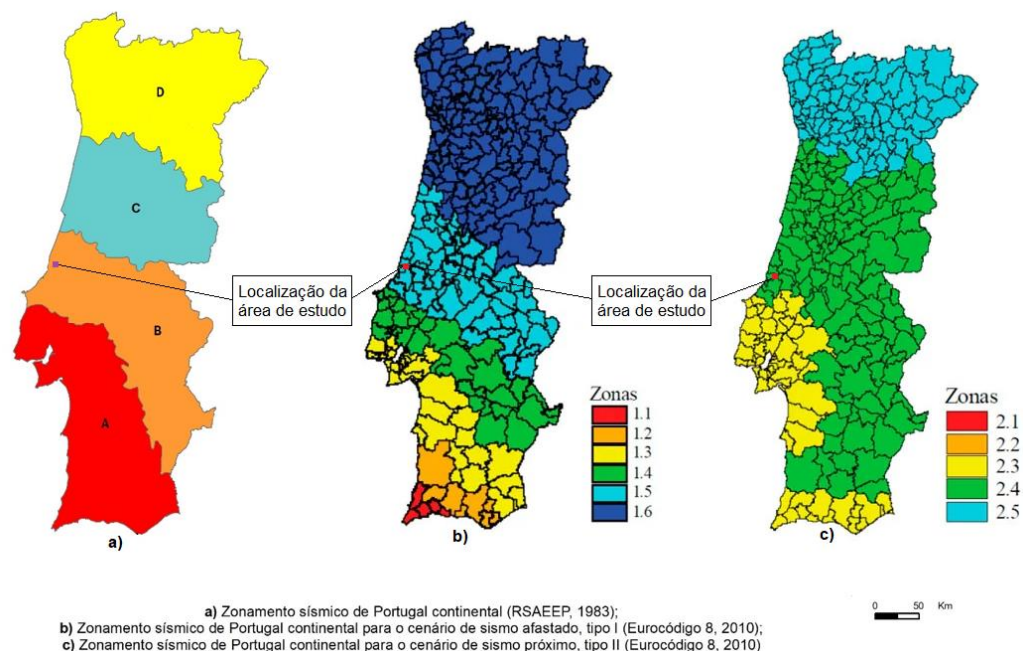


Figura 4.8 - Zonamento sísmico de acordo com várias normas: a) Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (1983); b) e c) Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1 2009)

Na carta de Zonamento Sísmico de Portugal Continental a área de estudo localiza-se na zona D (Figura 4.8), à qual corresponde o valor de α de 1,5.

De acordo com o Eurocódigo 8 - Projeto de estruturas para resistência aos sismos (EC8), a ação de fenómenos sísmicos mais ou menos severos pode ser sistematizada em dois grandes tipos:

- Ação sísmica do Tipo 1, correspondente a sismos distantes, de grande magnitude e com epicentro no mar (sismicidade interplacas Eurasiática e Africana);
- Ação sísmica do Tipo 2, associada a sismos locais, de magnitude moderada e pequena distância focal (sismicidade intraplaca Eurasiática).

O documento de regulamentação define, em função do tipo de ação sísmica considerada e para cada uma das zonas sísmicas definidas, o valor da aceleração de referência de projeto, como esquematizado na Figura 4.8 b) e c).

A zona onde se insere a área de estudo corresponde à zona sísmica 1.5, relativamente à ação sísmica do Tipo 1 (Figura 4.8b)), e à zona 2.4 no que se refere à ação de Tipo 2 (Figura 4.8 c)). No Quadro 4.7, destacam-se as acelerações máximas de referência de projeto a considerar.

Quadro 4.7 - Aceleração máxima de referência de projeto para as

AÇÃO SÍSMICA TIPO 1		AÇÃO SÍSMICA TIPO 2	
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	-	-

4.4.7 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

No que se refere à geologia, a não implantação do projeto faz prever a manutenção dos padrões geomorfológicos e geológicos descritos na situação de referência. De facto, manter-se-ão os principais padrões biofísicos da paisagem, sendo que localmente as antigas escombrelas de mina (desprovidas de vegetação) continuarão a ser um dos aspetos mais salientes.

Considerando que a área de estudo corresponde a uma zona industrial periurbana, são previsíveis algumas ações geomodeladoras antrópicas, decorrentes de construções e reajustamentos de infraestruturas rodoviárias e energéticas, assim como crescimento de áreas habitacionais.

4.5 SOLOS E CAPACIDADE DO USO DOS SOLOS

4.5.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A caracterização pedológica da área de estudo teve como base de trabalho a Carta de Solos de Portugal, à escala 1:25 000 e a Carta de Capacidade de Uso do Solo (série SROA/CNROA/IEADR⁸, 1971), nomeadamente a folha correspondente à Carta Militar 296.

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 10** do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS** e no **DESENHO 11** do **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**.

4.5.2 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 unidades pedológicas 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 unidade pedológica (UP) um número 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;

⁸ 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)

- 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).

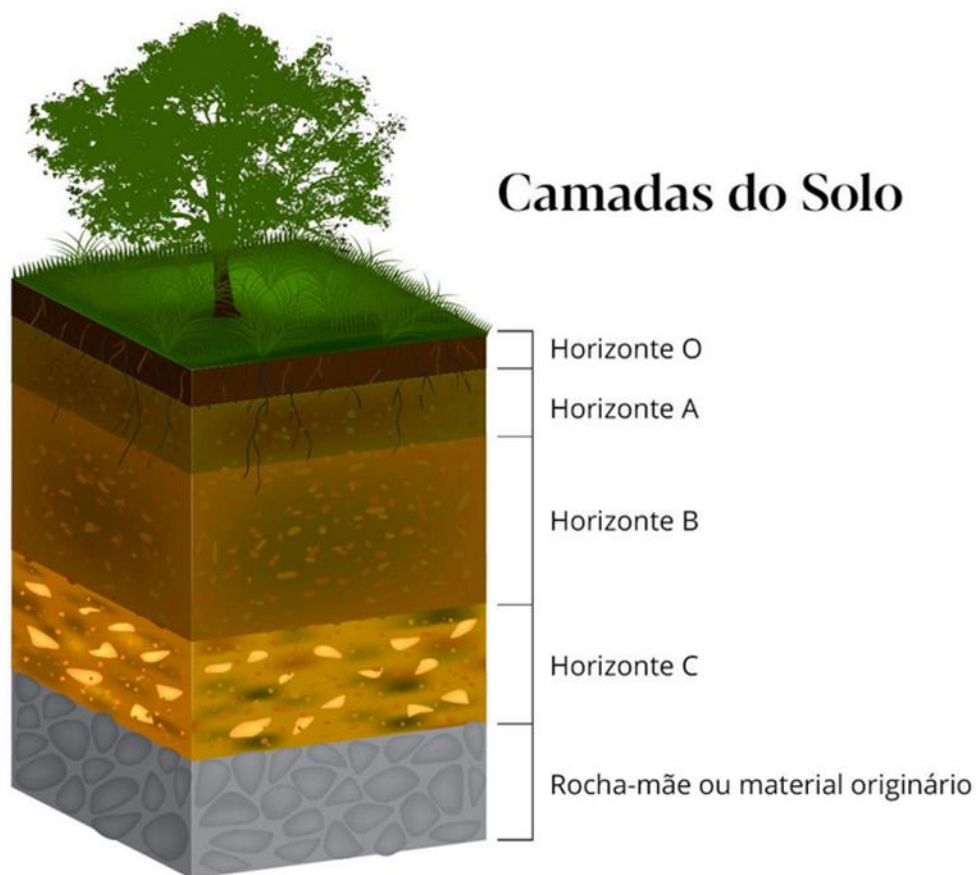


Figura 4.9 - Esquema exemplificativo da divisão do solo por camadas (fonte: Florestas.pt, 2021)

De seguida é realizada a caracterização dos solos na área de estudo do Projeto. De acordo com a Carta de Solos de Portugal, na área de estudo praticamente todas as UP referentes a complexos de solos são formadas por associações de tipos de solos que existem também em unidades puras. Conforme consta do referido quadro, encontram-se cartografadas 2 famílias de solos na área de estudo do Projeto, correspondendo a 1 Ordem e 2 Subordens.

Foi possível observar, na área de estudo, a predominância de Solos Podzolizados, em cerca de 60%. A restante área desenvolve-se numa classe denominada de Área Social, correspondente às zonas urbanizadas abrangidas pela área de estudo do Projeto.

No Quadro 4.8 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.

Os **Solos Podzolizados**, apresentam ser solos evoluídos, onde houve a lavagem/migração dos compostos orgânicos do horizonte social, apresentando um horizonte B espódico. O mesmo significa que o horizonte B apresenta cor mais escura dada à acumulação de substâncias ricas em alumínio e matéria orgânica (com ou sem ferro). São solos de textura grosseira, ácidos e pouco férteis. Podem, no entanto, tornar-se produtivos quando fertilizados. São solos encontrados tipicamente na região de Leiria, Caldas da Rainha, Ribatejo e orla costeira alentejana. (Florestas.pt, 2022a).

A **família de solos com maior expressão** na área de estudo, com cerca de 59%, é a de Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos – **Pz**.

Quadro 4.8 - Tipos de solos identificados na área de estudo do Projeto

ORDEM	SUBORDEM	FAMÍLIA	UNIDADE PEDOLÓGICA		ÁREA DE ESTUDO	
			Símbolo	Fase	ha	%
Solos Podzolizados	Podzóis Não Hidromórficos	Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos	Pz	---	72,48	59,05
			Pz(a)	Agropédica	2,17	1,77
	Podzóis Hidromórficos	Solos Podzolizados - Podzóis, Hidromórficos, Com Surraipa, de areias ou arenitos	Pzh	---	8,21	6,69
Área Social			ASoc	---	39,88	32,49
Total					125,51	100,00

Dada a ocupação significativa por área social e a presença de solos podzolizados na restante área abrangida pela área de estudo do Projeto, conclui-se que os solos ocupados **não apresentam características para produção agrícola**.

4.5.3 APTIDÃO/ CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS

A Carta de Capacidade de Uso do Solo, 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 (Florestas.pt, 2022b). 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 4.9 e Quadro 4.10, respetivamente.

Quadro 4.9 - 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 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 4.10 - Classes 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

De seguida detalham-se as classes de capacidade de uso dos solos presentes na área de estudo.

Quadro 4.11 - Classes e subclasses de capacidade de uso dos solos na área de estudo

CLASSE	SUBCLASSE	ÁREA DE ESTUDO		
		Área (ha)	Representatividade	
			Subclasse	Classe
C	Ch	6,51	5,30	7,07
	Cs	2,17	1,77	
D	Dh	1,76	1,44	60,44
	Ds	71,11	57,94	
	De	1,31	1,06	
Área Social		39,88	32,49	32,49
Total		125,51	100,00	

Verifica-se assim a predominância das manchas da **Classe D**, ocupando 60,44% da área total, seguida de manchas de Área Social (32,49%) e da **Classe C** (7,07%).

No Quadro 4.12 é quantificada a representatividade de cada tipo de limitação física (*e* - erosão e de escoamento superficial, *h* - excesso de água e *s* - limitações do solo na zona radicular) na área de estudo do Projeto.

Quadro 4.12 - Representatividade das três subclasses de Capacidade de Uso do Solo na área de estudo

DESIGNAÇÃO	ÁREA	REPRESENTATIVIDADE
<i>e</i> (erosão e de escoamento superficial)	1,31	1,58%
<i>h</i> (excesso de água)	8,27	9,98%
<i>s</i> (limitações do solo na zona radicular)	73,28	88,44%

Da análise dos dados apresentados anteriormente, é possível retirar as seguintes conclusões:

- As classes **C** e **D** descrevem solos de limitações acentuadas a severas, com risco de erosão elevado a muito elevado e que podem ser suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva (na classe C) ou não suscetível de utilização agrícola, salvo casos especiais (classe D), conjuntamente, representando mais de metade da área de estudo do Projeto (cerca de 68%);
- A subclasse **s** (limitações do solo na zona radicular) é mais representativa das três subclasses, surgindo em cerca de 88%. A subclasse **h** (excesso de água), representa cerca de 10% das subclasses encontradas, e a subclasse **e** (erosão e de escoamento superficial) está presente em apenas 1,6%.

Assim, verifica-se que a maioria dos solos **não apresenta boa capacidade para uso agrícola**, caraterizados, também, de solos com de excesso de água e limitações na zona radicular.

4.5.4 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.

4.6 RECURSOS HÍDRICOS

4.6.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A caracterização dos recursos hídricos superficiais nas áreas de estudo tem como suporte a cartografia militar, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A), 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).

4.6.2 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.

As áreas em estudo inserem-se na Região Hidrográfica n.º 4 – Vouga, Mondego e Lis, mais concretamente na Bacia Hidrográfica do Lis e na Região Hidrográfica n.º 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste, mais especificamente na Bacia Hidrográfica Ribeiras do Oeste.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão das águas está estruturado em ciclos de 6 anos. Assim, os primeiros PGRH do Vouga Mondego e Lis (RH4) e do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5) estiveram 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 RH4 possui uma área de 12 144 km² e integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. Abrange 64 concelhos, sendo que 39 encontram-se completamente englobados e 25 parcialmente abrangidos.

O rio Lis, com uma extensão de cerca de 40 km, nasce na povoação de Fontes, no concelho de Leiria e desagua no Oceano Atlântico, a norte de Praia da Vieira. A sua bacia

hidrográfica é uma bacia costeira com uma área de 945 km² e está confinada a este pela bacia hidrográfica do rio Tejo e a sul pela bacia hidrográfica do rio Alcoa. Os seus principais afluentes são o rio de Fora e a ribeira da Caranguejeira, na margem direita, e o rio Lena e a ribeira do Rio Seco, na margem esquerda. Destes o rio Lena é o mais importante com 27 km de comprimento e uma área drenada de 189 km².

A RH5, com uma área total (em território português) de 30 502 km² é constituída pelas bacias hidrográficas do Tejo e ribeiras adjacentes e Ribeiras do Oeste, incluindo águas subterrâneas e costeiras. A bacia do Tejo abrange território espanhol e português, estando neste último cerca de 69% da sua área, isto é, 80 797,20 km².

A bacia hidrográfica das ribeiras do Oeste com uma área de 2 175,14 km² confina com a bacia hidrográfica do rio Tejo, a leste, e com a do rio Lis, a norte e nordeste e engloba todas as pequenas bacias da fachada atlântica entre, aproximadamente, a Nazaré, a norte, e a foz do rio Tejo, a sul. São treze as principais ribeiras e pequenos rios (com bacias próprias de área superior a 30 km²), considerando a bacia própria da Lagoa de Óbidos.

Apresenta-se de seguida o enquadramento hidrográfico nas áreas de estudo da Unidade de Produção de Hidrogénio (H2U), do gasoduto de Hidrogénio e Oxigénio (G.H2O), conduta adutora para abastecimento de Água para Reutilização (C.ApR) e linha elétrica enterrada de alta tensão (60 kV) (L.AT).

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO VERDES (H2U)

Em termos hidrográficos, a área de estudo da H2U enquadra-se na bacia hidrográfica do rio Lis, na sub-bacia hidrográfica do rio Lis, mais precisamente na massa de água superficial Ribeira de Escoura (PT04LIS0707). O Quadro 4.13 apresenta as características gerais da respetiva massa de água.

Quadro 4.13 - Massa de água superficial intersetada pela área de estudo da H2U

CÓDIGO	MASSA	TIPOLOGIA	NATUREZA	COMPRIMENTO (km)	ÁREA DA BACIA (km ²)
PT04LIS0707	Ribeira de Escoura	Rios do Litoral Centro	Natural	13,115	39,03

De acordo com a visualização do geovisualizador do PGRH (3.º ciclo de planeamento), a área de estudo não interseta com linhas de água classificadas como massas de água no âmbito da Diretiva Quadro-Água (DQA). No entanto, através da visualização da Carta Militar e pelo que foi observado em visitas de campo, constata-se que a AE-H2U abrange uma rede hidrográfica pouco evidenciada, constituída maioritariamente por cabeceiras de água, com leito pouco definido.

A linha de água Ribeira das Bernardas, presente na área de estudo da H2U, encontra-se, à data, parcialmente artificializada e com uma tipologia hidrológica efémera. A jusante da área de implantação da H2U, verifica-se a existência de uma nascente com baixa produtividade (menos de 5 l/s), a qual contribui para a Ribeira das Bernardas que escoar para a passagem hidráulica sob a Rua das Fontainhas. No decorrer de visitas de campo realizadas, principalmente em período húmido, não foi identificado escoamento significativo ou acumulação de água nas linhas de água situadas a montante da respetiva nascente.

A extremidade sul da bacia hidrográfica, que corresponde à cabeceira da Ribeira das Bernardas, encontra-se fortemente condicionada pelo mau estado da passagem hidráulica sob a rua Casal da Lebre. A respetiva passagem hidráulica encontra-se, na sua quase totalidade, obstruída por vegetação e sedimentos (Fotografia 4.5). De referir ainda, que a montante dessa passagem hidráulica, foi colocada recentemente uma quantidade significativa de areia sobre o terreno que, consequentemente, modificou o leito da linha de água em parte do seu traçado (Fotografia 4.6).



Fotografia 4.5 - Passagem hidráulica obstruída por vegetação



Fotografia 4.6 - Deposição de areia sobre a linha de água

Apesar de se encontrar concentrada a montante da referida passagem hidráulica, após este local a linha de água encontra-se parcialmente encanada, tendo sido desviada múltiplas vezes ao longo dos anos, conforme a conveniência dos proprietários dos diferentes terrenos que a ladeiam. De facto, a partir do levantamento topográfico, constata-se que a linha de água cartografada na Carta Militar não coincide com a linha de água topografada, situando-se ligeiramente para oeste (ver Figura 2.7).

Apesar de não se verificar a interseção da H2U a linha de água será temporariamente interetada pelo estaleiro de obra. Face ao exposto, e de forma a não a afetar pelos movimentos de terra, prevê-se a instalação de órgãos de drenagem que permitam a manutenção das condições de escoamento, durante a ocorrência de períodos de precipitação (secção 2.2.4.1 e secção 5.7.2.1).

Refira-se ainda, a presença da cabeceira da linha de água Ribeira das Trutas (nome na Carta Militar) na área de estudo da unidade de produção. No entanto, não será interetada por elementos do projeto.

GASODUTOS DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO (G.H2O2)

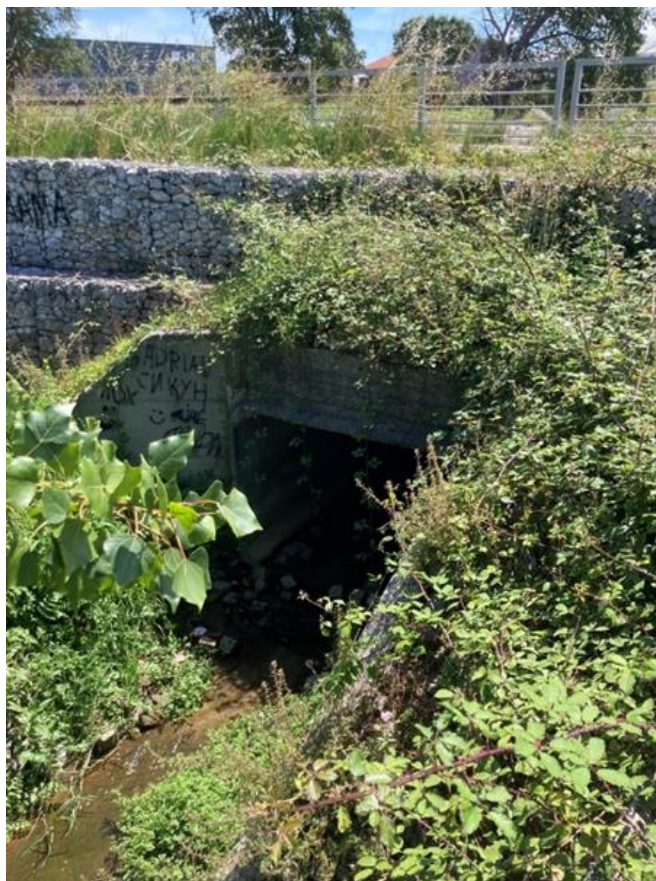
A área de estudo dos gasodutos de hidrogénio e oxigénio (**G.H2O2**) abrange as massas de água superficiais Ribeira de Escoura (PT04LIS0707), Ribeira do Fagundo (PT04LIS0708), Ribeira da Várzea (PT04LIS0714) e Ribeira de São Pedro (PT05RDW1150).

No Quadro 4.14 apresentam-se as características das massas de água abrangidas pela área de estudo dos gasodutos.

Quadro 4.14 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo do G.H202

CÓDIGO	MASSA	TIPOLOGIA	NATUREZA	COMPRIMENTO (km)	ÁREA DA BACIA (km ²)
PT04LIS0707	Ribeira de Escoura	Rios do Litoral Centro	Natural	13,115	39,03
PT04LIS0708	Ribeira do Fagundo	Rios do Litoral Centro	Natural	16,019	48,16
PT04LIS0714	Ribeira da Várzea	Rios do Litoral Centro	Natural	5,028	26,72
PT05RDW1150	Ribeira de São Pedro	Rios do Litoral Centro	Natural	12,34	50,64

Existe interseção da área de estudo do gasoduto com uma rede hidrográfica com linhas de água, de escoamento efémero, já intervencionadas (Fotografia 4.7). No entanto, ao nível de projeto, serão asseguradas as necessárias medidas com a implementação de obras hidráulicas, de modo a garantir o escoamento.



Fotografia 4.7 - Passagem hidráulica em linha de água que será intersetada por um gasoduto

LINHA ELÉTRICA ENTERRADA DE ALTA TENSÃO (60KV) (L.AT)

A área de estudo da linha elétrica enterrada de alta tensão (60 kV) abrange as massas de água superficiais Ribeira de Escoura (PT04LIS0707) e Ribeira de São Pedro (PT05RDW1150) (Quadro 4.15).

Quadro 4.15 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da linha elétrica

CÓDIGO	MASSA	TIPOLOGIA	NATUREZA	COMPRIMENTO (km)	ÁREA DA BACIA (km ²)
PT04LIS0707	Ribeira de Escoura	Rios do Litoral Centro	Natural	13,115	39,03
PT05RDW1150	Ribeira de São Pedro	Rios do Litoral Centro	Natural	12,34	50,64

De referir a interseção da linha elétrica enterrada com a linha de água Ribeira das Bernardas que, tal como referido anteriormente, encontra-se intervencionada. Não obstante, ao nível de projeto, serão asseguradas as necessárias medidas com a implementação de obras hidráulicas, de modo a garantir o escoamento.

CONDUTA ADUTORA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA REUTILIZAÇÃO (C.APR)

A área de estudo da conduta adutora para abastecimento de água para reutilização (CApR) interseta as massas de água superficiais Ribeira de Escoura (PT04LIS0707) e Ribeira de São Pedro (PT05RDW1150). O Quadro 4.16 apresenta as características das massas de água intersetadas.

Quadro 4.16 - Massas de água superficiais intersetadas pela área de estudo da C.ApR

CÓDIGO	MASSA	TIPOLOGIA	NATUREZA	COMPRIMENTO (km)	ÁREA DA BACIA (km ²)
PT04LIS0707	Ribeira de Escoura	Rios do Litoral Centro	Natural	13,115	39,03
PT05RDW1150	Ribeira de São Pedro	Rios do Litoral Centro	Natural	12,34	50,64

Importa referir que a conduta interseta uma linha de água com escoamento efémero, que já foi intervencionada. No entanto, no âmbito do projeto, serão asseguradas as necessárias medidas com a implementação de obras hidráulicas, de modo a garantir o escoamento.

4.6.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

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 4.10) 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.

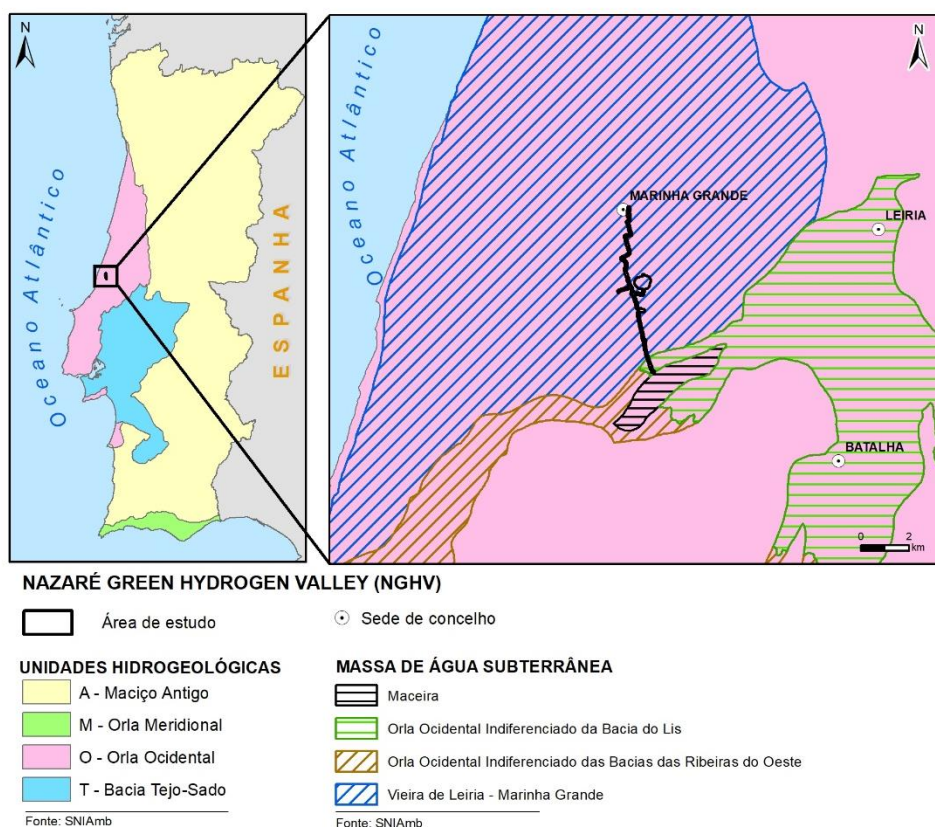


Figura 4.10 - Enquadramento Hidrogeológico

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.

Em termos hidrogeológicos, a área de implantação da unidade industrial está inserida no sistema aquífero Vieira de Leiria - Marinha Grande, com código PT012. Trata-se de uma importante unidade hidrogeológica regional composta por uma sequência de litologias arenosas (Plio-Plistocénico), onde se assinalam: dunas e areias de duna, depósitos mais consolidados (paleogénicos), litologias carbonatadas e sedimentos detríticos cretácicos.

De acordo com Almeida (2000), esta unidade hidrogeológica materializa um aquífero multicamada que ocupa uma área com cerca de 320 km², cujos estratos sedimentares são de matriz detrítica, mais concretamente: as areias plio-pleistocénicas, as areias miocénicas e os arenitos do Cretácico inferior. Todas as captações das quais estão disponíveis dados, captam águas de camadas confinadas, não obstante isso admitem-se processos de drenância entre as mesmas.

Em condições normais, os níveis freáticos encontram-se pouco rebaixados. Esta situação ficou confirmada em visitas ao local, nomeadamente num ponto (localizado a mais de 220 metros de linha de água) onde se registou nível freático a cerca de 1,30 metros da superfície.

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. Os elevados valores de recarga direta (por via da precipitação) de aquíferos estimados para a região, na ordem de 300 mm/ano (Almeida, 2000), são um reflexo direto das condições litológicas, geomorfológicas e hidropedológicas.

Os baixos declives e o global aplanamento topográfico das áreas onde se localiza o projeto também proporcionam a ocorrência de baixos gradientes hidráulicos. Na figura que se segue 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.

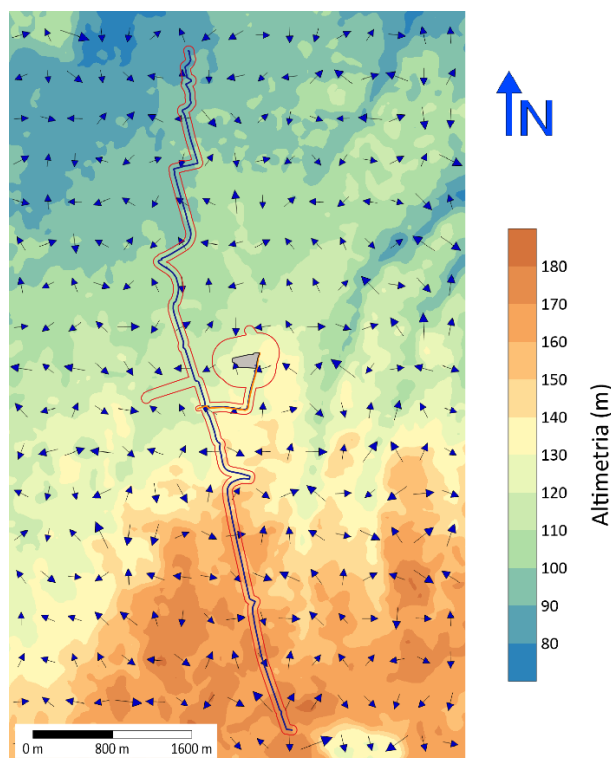


Figura 4.11 - Principais direções de fluxo subterrâneo da região, determinadas pela topografia local, e gradientes hidráulicos potenciais

De acordo com Almeida *et al.* (2000), o inventário das captações do sistema aquífero Vieira de Leiria - Marinha Grande permite estimar em cerca de 1,5 hm³/ano para o total de extrações para o abastecimento público, desconhecendo-se o volume total extraído pelas captações particulares (para usos domésticos, industriais e regadio). O excesso contribui para os caudais das principais ribeiras da bacia hidrográfica do rio Lis, mas também é drenado diretamente para o mar a partir de nascentes que ocorrem em algumas das linhas de água costeiras. Os caudais médios rondam os 16,1 l/s e as transmissividades podem oscilar entre 30 e 260 m²/dia. De acordo com SNIAmb o estado quantitativo destas águas subterrâneas é Bom.

Em cerca de 95% da área definida para o estudo (zona de implantação da unidade industrial, gasodutos, linha elétrica e conduta de ApR) é intersetado o sistema aquífero Vieira de Leiria - Marinha Grande. No entanto, na extremidade sul são intersetados mais dois sistemas aquíferos: Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Lis, e Maceira. Do primeiro não existe muita informação bibliográfica disponível. No entanto sabe-se que é heterogéneo pois congrega litologias detríticas e carbonatadas (fissuradas e carsificadas).

Por sua vez, o aquífero de Maceira, encontra-se bem documentado e caracterizado no conjunto dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Trata-se de um sistema cársico (de idade jurássica) de pequenas dimensões, 5 km², correspondente uma importante estrutura diapírica regional, o Anticlinal Diapírico de Maceira (Almeida *et al.*, 2000).

Apesar da sua reduzida dimensão, estima-se que os seus recursos hídricos rondam os 1,5 hm³/ano. Uma fração importante deste sistema aquífero encontra-se recoberta por depósitos pliocénicos e por espaços artificializados. Na ínfima parcela de terreno (0,708 ha) onde a área de estudo intersesta este aquífero, 30% são espaços artificializados (tecido urbano, vias rodoviárias e ferroviárias) e 70% são áreas não impermeabilizadas.

No que concerne à qualidade das águas subterrâneas, mais concretamente ao estado global, o aquífero Vieira de Leiria - Marinha Grande obtém a classificação Medíocre (SNIAmb). Por sua vez, o aquífero Maceira obtém a classificação Bom, mas em risco (SNIAmb). De acordo com os dados publicados por Almeida *et al.* (2000) para o primeiro, a água é considerada boa para o consumo humano, onde apenas o ferro apresenta teores acima dos VMA. Para o segundo, face à escassez de dados existentes, não é possível fazer uma classificação segura. De acordo com os mesmos dados de referência, nas duas unidades hidrogeológicas, as águas são boas para o uso agrícola.

4.6.4 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.

4.6.4.1 PRESSÃO QUANTITATIVA – USOS DE ÁGUA

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.

Em concordância com os PGRH Vouga, Mondego e Lis (RH4) e Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A) (3º ciclo), as áreas em estudo abrangem zonas protegidas “Zonas Designadas para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano”, de acordo com o número 1 do artigo 7.º da DQA. De acordo com a informação cedida pela APA/ARH-Centro (**ANEXO I.1 do VOLUME XX – ANEXOS**), foi identificada na área de estudo do G.H2O2 uma captação de água subterrânea para abastecimento público:

- **Furo SL4 do polo de captação da Marinha Grande**, com zona de proteção imediata e alargada, conforme é apresentado na Portaria n.º 13/2017, de 9 de janeiro. A captação e as suas zonas de proteção imediata, intermédia e alargada são intersetadas pela área de estudo do G.H2O2. No entanto, apenas as zonas de proteção intermédia e alargada são intersetadas pelo gasoduto.

De referir ainda que, de acordo com a informação disponibilizada no portal do SNIAmb, a área de estudo do G.H2O2, assim como o respetivo gasoduto, intersetam a zona de proteção alargada da captação de água subterrânea para abastecimento público “Furo JK2” do pólo de captação da Marinha Grande, cujas áreas de proteção são definidas pela Portaria n.º 13/2017, de 9 de janeiro. No entanto, as atividades a empreender não constituem ameaça à manutenção das massas de água subterrâneas alvo de proteção legal. Não foram identificadas captações de água superficial para abastecimento público.

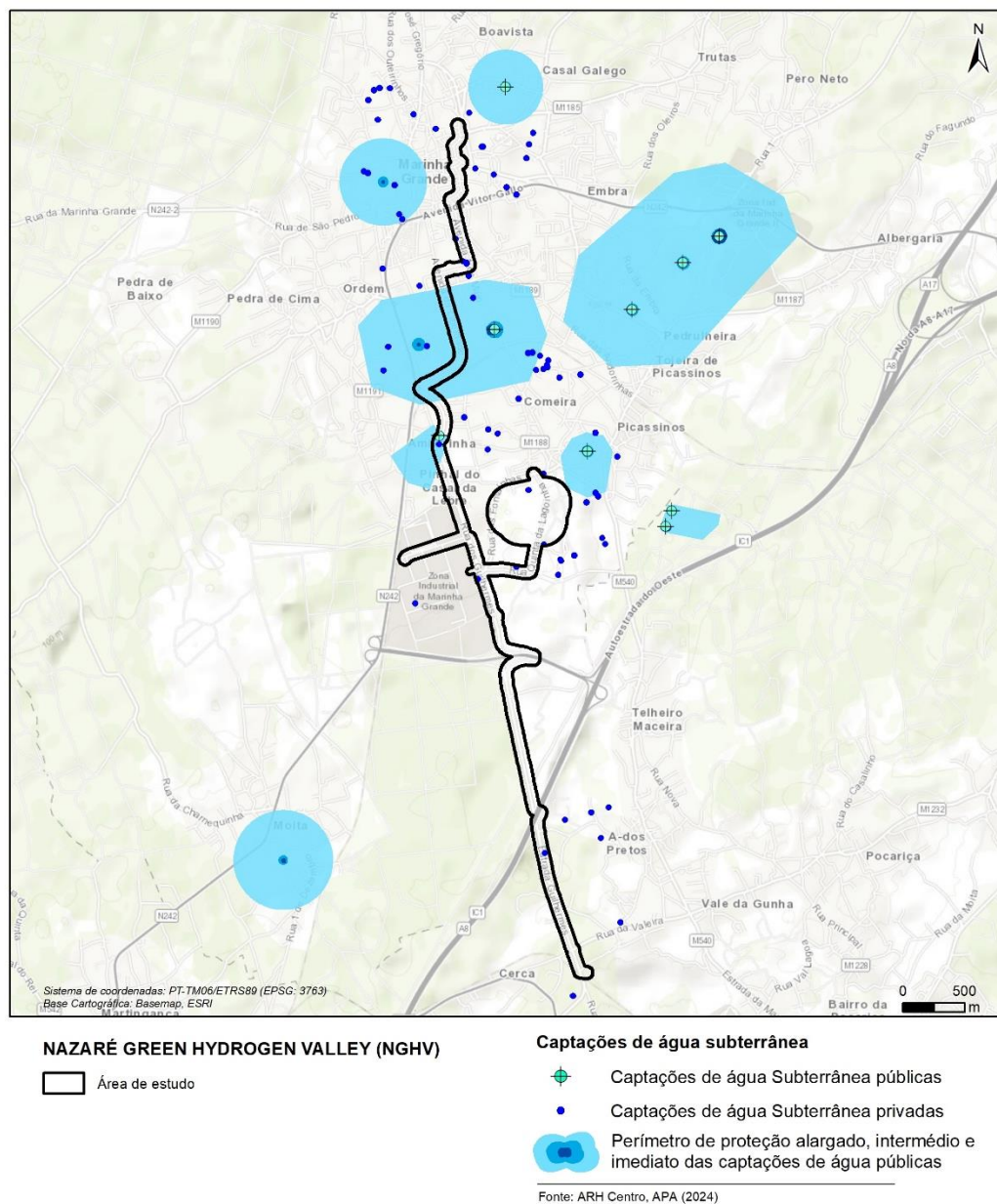


Figura 4.12 - Captações de água subterrâneas e respetivas zonas de proteção, na envolvente da área de estudo

No que concerne a captações de água subterrânea e superficial para uso privado, verifica-se a presença de 16 captações dentro das respetivas áreas de estudo (Quadro 4.17), em que maioritariamente são captações de água subterrânea com isso associado à indústria e rega. A este inventário, foram também acrescentados os poços representados na carta militar, e dados fornecidos pelo LNEG. Não foram identificadas captações de água superficiais privadas. (**DESENHO 12.3 do VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS**).

Quadro 4.17 - Características das captações privadas de água subterrâneas nas áreas de estudo dos Projetos em análise

REF.	ORIGEM	REF. ENTIDADE	TIPOLOGIA	VOLUME MÁXIMO	PROF. (m)	FINALIDADE	ÁREA EM ANÁLISE	FONTE
1	Subterrânea	--	Furo vertical	--	200	Atividade industrial	AE-G.H2O2	APA/ARH Centro
2	Subterrânea	--	Furo vertical	--	120	Rega	AE-H2U	APA/ARH Centro
3	Subterrânea	2431-960 MARINHA GRANDE	Furo vertical	--	300	Consumo humano	AE-G.H2O2	APA/ARH Centro
4	Subterrânea	CM	Poço	--	--	Consumo humano, Rega	AE-G.H2O2	Carta Militar
5	Subterrânea	CM	Poço	--	--	Consumo humano, Rega	AE-H2U	Carta Militar
6	Subterrânea	CM	Poço	--	--	Consumo humano, Rega	AE-H2U	Carta Militar
7	Subterrânea	CM	Poço	--	--	Rega	AE-H2U	Carta Militar
8	Subterrânea	CM	Poço	--	--	Rega	AE-G.H2O2	Carta Militar
9	Subterrânea	296F0020	Furo vertical	--	--	Abastecimento publico	AE-G.H2O2	LNEG
10	Subterrânea	296F0025	Furo vertical	--	--	Abastecimento publico	AE-G.H2O2 e AE- CApR	LNEG
11	Subterrânea	225910	Furo vertical	280	217	Rega	AE-G.H2O2, AE- CApR e AE-L.AT	APA/ARH Centro
12	Subterrânea	192928	Furo vertical	6500	236	Atividade Industrial, Rega	AE-G.H2O2	APA/ARH Centro
13	Subterrânea	205556	Furo vertical	7500	264	Atividade Industrial	AE-H2U	APA/ARH Centro
14	Subterrânea	48940	Furo vertical	7512	242	Atividade Industrial, Rega	AE-G.H2O2	APA/ARH Centro

REF.	ORIGEM	REF. ENTIDADE	TIPOLOGIA	VOLUME MÁXIMO	PROF. (m)	FINALIDADE	ÁREA EM ANÁLISE	FONTE
15	Subterrânea	40090	Furo vertical	42	95	Atividade Industrial, Rega	AE-G.H2O2	APA/ARH Centro
16	Subterrânea	Furo vertical SL4	Furo vertical			Abastecimento publico	AE-G.H2O2	APA/ARH Centro

Na envolvente das áreas de estudo localiza-se as seguintes estações de monitorização de água subterrânea do SNIRH (Figura 4.13):

- Maciço Vieira de Leiria – Marinha Grande
 - 296/56 (HO6): monitorização qualidade, vigilância ativa, últimos dados datam outubro de 2023 – envolvente próxima da AE-G.H2O2;
 - 296/41 (AC28): monitorização qualidade, vigilância ativa, últimos dados datam outubro de 2023 – envolvente próxima da AE-H2U;
 - 296/C55: monitorização qualidade, vigilância inativa, últimos dados datam julho de 2010 – envolvente próxima da AE-G.H2O2;
 - 296/58: monitorização quantidade, vigilância ativa, últimos dados datam maio de 2024 – envolvente próxima da AE-G.H2O2;
 - 296/59: monitorização quantidade, vigilância inativa, últimos dados datam setembro de 2013 – envolvente próxima da AE-G.H2O2.
- Maciço Macieira:
 - 296/57: monitorização quantidade, vigilância ativa, últimos dados datam maio de 2024 – envolvente próxima da AE-G.H2O2;
 - 296/3: monitorização quantidade vigilância ativa, últimos dados datam junho de 2020 – envolvente próxima da AE-G.H2O2.

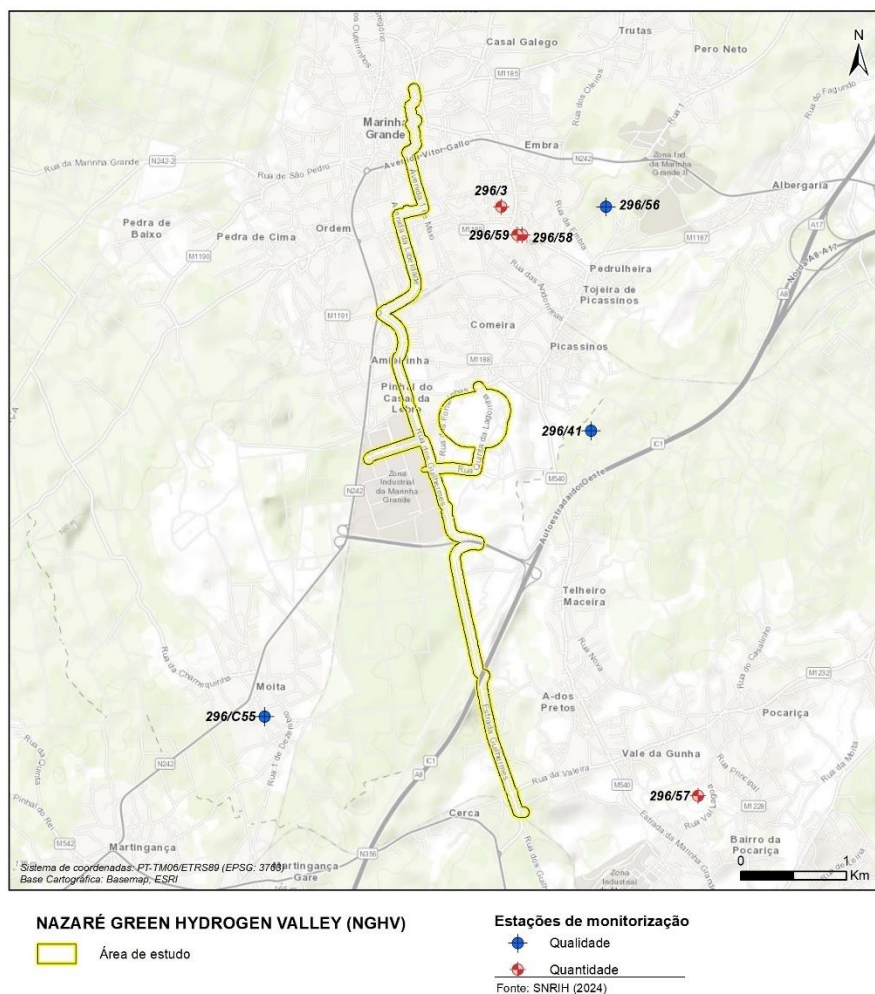


Figura 4.13 - Estações de monitorização de água subterrânea (SNIRH)

Relativamente à monitorização da qualidade das águas subterrâneas, reportada na rede de estações SNIRH existentes nas proximidades do projeto, carecem de ser analisados (com algum detalhe) os dados plurianuais dos parâmetros químicos e físico-químicos registados nas mesmas. Esta análise assenta nos limiares para a avaliação do estado químico das massas de águas subterrâneas definidos por APA (2016). Para o efeito, foram considerados os dados dos últimos 10 anos de monitorização de duas estações ativas (acima mencionadas) inseridas no contexto das principais massas de água subterrâneas “subjacentes” ao projeto: **296/41 (AC28)** e **296/56 (HO6)**.

Nos dois quadros que se seguem estão representados os valores máximos dos parâmetros químicos (e intervalo de valores para o caso do pH) e físico-químicos e respetivos limiares (APA, 2016).

Quadro 4.18 - Valores máximos dos parâmetros químicos e físico-químicos registados na estação da rede SNIRH 296/41 (AC28)

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMIAR	VALOR
Antraceno	µg/L	0,1	< 0,005
Arsénio	mg/L	0,01	< 0,001
Azoto amoniacal	mg/L	0,5	< 0,1
Benzeno	µg/L	1,0	< 1,0
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	Σ=0,1	Σ= < 0,015
Benzo(ghi)perileno	µg/L		
Benzo(k)fluoranteno	µg/L		
Chumbo	µg/L	0,01	< 0,003
Cloreto	mg/L	250	30
Condutividade	µS/cm	2500	130
Etilbenzeno	µg/L	1,3	< 1,0
Mercúrio	mg/L	0,001	0,00009
Naftaleno	µg/L	2,4	0,016
Pireno	µg/L	0,0065	< 0,005
Sulfato	mg/L	250	< 20
Tolueno	µg/L	1,3	< 1,0
Tricloroetileno ou Tetracloroeteno	µg/L	Σ=10	Σ= < 1,0
Xileno	µg/L	1,3	< 1,0
pH	-	5,5-9	5,90 - 7,20

Quadro 4.19 - Valores máximos dos parâmetros químicos e físico-químicos registados na estação da rede SNIRH 296/56 (HO6)

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMIAR	VALOR
Antraceno	µg/L	0,1	< 0,005
Arsénio	mg/L	0,01	< 0,001
Azoto amoniacal	mg/L	0,5	< 0,1
Benzeno	µg/L	1,0	< 1,0

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMIAR	VALOR
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	Σ=0,1	Σ= < 0,015
Benzo(ghi)perileno	µg/L		
Benzo(k)fluoranteno	µg/L		
Chumbo	µg/L	0,01	< 0,001
Cloreto	mg/L	250	38
Condutividade	µS/cm	2500	240
Etilbenzeno	µg/L	1,3	< 1,0
Mercúrio	mg/L	0,001	0,00035
Naftaleno	µg/L	2,4	0,018
Pireno	µg/L	0,0065	< 0,005
Sulfato	mg/L	250	< 20
Tolueno	µg/L	1,3	< 1,0
Tricloroetileno ou Tetracloroeteno	µg/L	Σ=10	Σ= < 1,0
Xileno	µg/L	1,3	< 1,0
pH	-	5,5-9	6,50 - 7,10

Tendo por base os dados constantes nos dois quadros anteriores, é possível constatar que as massas de água subterrâneas monitorizadas nas estações em apreço evidenciam parâmetros com teores abaixo dos limiares estipulados por APA (2016), o mesmo sucedendo com os intervalos de valores da condutividade e pH. Estes dados são reveladores da presença de massas de água com bom estado qualitativo. Todavia, pelo facto de se estar na presença de um aquífero heterogéneo (multicamada), não é plausível extrapolar estas considerações qualitativas para todas as massas de água subterrâneas presentes.

4.6.4.2 PRESSÃO QUALITATIVA – FONTES DE POLUIÇÃO

As fontes de poluição nas áreas em análise são do tipo difusa e pontual, maioritariamente associadas à atividade urbana e industrial. As atividades agrícolas e florestais da região constituem, também, focos de pressões difusas as quais, são mais suscetíveis de interferir com a qualidade das massas de água superficiais do que com a qualidade das águas subterrâneas.

As áreas de estudo dos Projetos em análise localizam-se, principalmente, sobre áreas de uso industrial e urbano, sendo que, no caso da área de estudo da H2U, esta abrange

floresta de produção de eucaliptos, representando assim uma fonte de poluição do tipo difusa. Não obstante, subsistem condições favoráveis à ocorrência de aquíferos vulneráveis à poluição.

Refira-se ainda, na área de estudo da H2U, a presença de duas fontes de emissão pontual provenientes de duas indústrias vizinhas. As indústrias possuem como sistema de descarga, órgão de infiltração, como esquema de tratamento, separador de hidrocarbonetos, sendo que o meio recetor é o meio hídrico.

Na área de estudo da C.ApR identifica-se a presença da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) da zona industrial da Marinha Grande, urbana, com grau de tratamento secundário e descarga no meio hídrico, na massa de água Ribeira de São Pedro.

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.

4.6.4.3 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 4.20 - 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	
PT04LIS0707	Ribeira de Escoura	Razoável	Bom	Inferior a bom	H2U, G.H2O2, L.AT e C.ApR
PT04LIS0708	Ribeira do Fagundo	Razoável	Bom	Inferior a Bom	G.H2O2
PT04LIS0714	Ribeira da Várzea	Razoável	Bom	Inferior a Bom	G.H2O2

MASSA DE ÁGUA		ESTADO DA MASSA DE ÁGUA			ÁREA EM ANÁLISE
CÓDIGO	NOME	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	
PT05RDW1150	Ribeira de São Pedro	Bom	Bom	Bom e superior	G.H2O2, L.AT e C.ApR

A partir da análise do Quadro 4.20, observa-se que as massas de água superficiais apresentam estado químico “Bom”, enquanto a nível de estado ecológico apresentam classificação “Razoável”, excluindo Ribeira de São Pedro, que apresenta classificação “Bom”. No que concerne ao estado global, as massas de água Ribeira de Escoura, Ribeira do Fagundo e Ribeira da Várzea apresenta estado global “Inferior a Bom”. A massa de água Ribeira de São Pedro apresenta estado global “Bom e superior”. De referir que, das massas de água superficiais analisadas, nenhuma é abrangida por Zonas Protegidas.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

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.

De acordo com a base de dados SNIAmb (PRGH 2022-2027), a massa de água subterrânea Vieira de Leiria – Marinha Grande apresenta estado global “Medíocre” e estado químico “Medíocre”. No entanto, apresenta estado quantitativo “Bom”. A massas de água Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga e Macieira apresentam estado global “Bom” (Quadro 4.21).

Quadro 4.21 - Estado das massas de água subterrâneas abrangidas pela área do Projeto (PRGH 2022-2027)

MASSA DE ÁGUA		ESTADO DA MASSA DE ÁGUA			ÁREA EM ANÁLISE
CÓDIGO	NOME	ESTADO QUANTITATIVO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	
PT04O12	Vieira de Leiria – Marinha Grande	Bom	Medíocre	Medíocre	H2U, G.H2O2, L.AT e CApR
PT04O03	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga	Bom	Bom	Bom	G.H2O2
PT05O18	Macieira	Bom	Bom mas em risco	Bom	G.H2O2

4.6.4.4 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 4.22.

Quadro 4.22 - 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. 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).

4.6.5 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.

4.7 QUALIDADE DO AR

4.7.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

As concentrações dos poluentes no ar ambiente 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 da área de estudo 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;
- Caracterização dos parâmetros meteorológicos com influência na dispersão de poluentes na área de estudo;
- Caracterização da Qualidade do Ar da área de estudo. Esta análise é efetuada com base nos valores medidos na Estação da Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente que seja representativa da área de estudo.

4.7.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

O principal diploma que enquadra a qualidade do ar ambiente é o 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 estabelece 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.

No Quadro 4.23 apresentam-se os valores limite de proteção à saúde humana definidos para os poluentes relevantes em termos da atividade do projeto nas fases de construção e exploração.

Quadro 4.23 - Valores limite em ar ambiente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação

POLUENTE	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
Dióxido de Azoto (NO_2)	Valor limite para proteção da saúde humana	1 hora	200 ¹
		Ano civil	40
	Limiar de alerta à população	3 horas	400
Partículas em suspensão (PM_{10})	Valor limite para proteção da saúde humana	24 horas	50 ²
		Ano civil	40
Partículas em suspensão ($\text{PM}_{2.5}$)	Valor limite para 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_6H_6)	Valor limite para a proteção da saúde humana	Ano civil	5

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 três vezes por ano civil.

5 - A não exceder mais de 25 dias por ano civil.

4.7.3 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 A8 – Autoestrada do Oeste que liga a Área Metropolitana de Lisboa, com as regiões Oeste e a região de Leiria, bem como a EN 242, que liga Leiria a Alfeizerão. Identificam-se ainda algumas vias de menor movimento, como estradas e caminhos municipais.

Para além do tráfego rodoviário na envolvente da área de estudo, deve ser considerado o tráfego ferroviário existente, proveniente da Linha do Oeste.

A área de estudo, na envolvente da H2U localiza-se na Zona Industrial de Casal da Lebre, onde se identificam algumas indústrias de moldes (p.e., FMPS, TECNIFREZA e Matias Moldes), e empresas de transportes. Adicionalmente, a Zona Industrial contém ainda a Subestação de Casal da Lebre (E-REDES), localizada a cerca de 700 m sudoeste da área

de implantação, bem como a ETAR da Zona Industrial de Casal da Lebre, a cerca de 1 km oeste.

A restante área de estudo acompanha as infraestruturas enterradas no Projeto, nomeadamente, os gasodutos, a conduta de ApR e a Linha Elétrica 60 kV. A conduta de ApR e Linha Elétrica, localizam-se igualmente na Zona Industrial de Casal da Lebre, pelo que a sua envolvente se caracteriza de forma semelhante à H2U. Por outro lado, o gasoduto e a sua envolvente, localizam-se em áreas de tecido urbano desenvolvido, com aglomerados populacionais relevantes, e divide-se entre o concelho da Marinha Grande e Leiria, atravessando as localidades da Marinha Grande, Fontainhas, Casal da Mata, Benta e Cerca.

A região da Marinha Grande, nomeadamente no troço intersetado pela área de estudo, apresenta várias indústrias de várias tipologias, onde se destaca a indústria vidreira, em particular as unidades que irão beneficiar do abastecimento de hidrogénio e oxigénio. Importa referir que na área de estudo não se identificam estabelecimentos SEVESO (a mais próxima localiza-se a cerca de 6 km da área de estudo), no entanto, regista-se a existência de indústrias abrangidas pelo regime CELE: Vidrala Gallo, BA Glass, Vidrala Santos Barosa, e Crisal.

4.7.3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES POR CONCELHO

A distribuição das emissões de poluentes atmosféricos nos concelhos abrangidos pela área de estudo foi analisada tendo em conta a seguinte seleção de poluentes, com base na sua relevância para o projeto: compostos orgânicos voláteis (COV), dióxido de azoto (NO_2), partículas em suspensão com diâmetro inferior 10 μm (PM10) e monóxido de carbono (CO). Nas figuras seguintes (Figura 4.14 e Figura 4.15) apresenta-se a distribuição das emissões dos poluentes para o ano de 2019 nos concelhos de Leiria e Marinha Grande, com base nos resultados do Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho do ano 2015, 2017 e 2019, realizado no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos por Portugal.

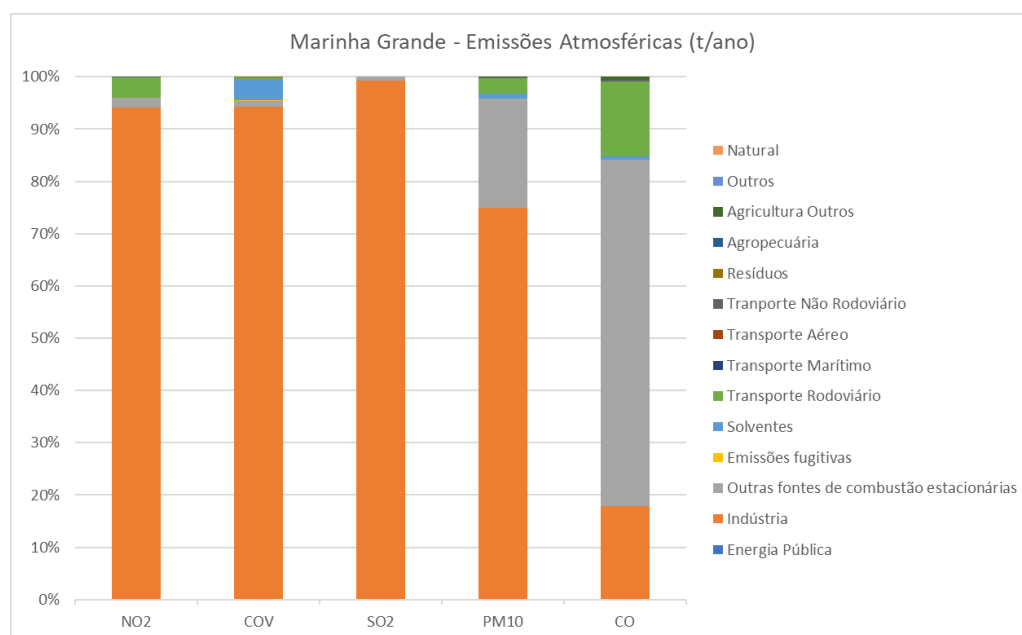


Figura 4.14 - Emissões atmosféricas no concelho da Marinha Grande, distribuídas por sector de atividade (2019)

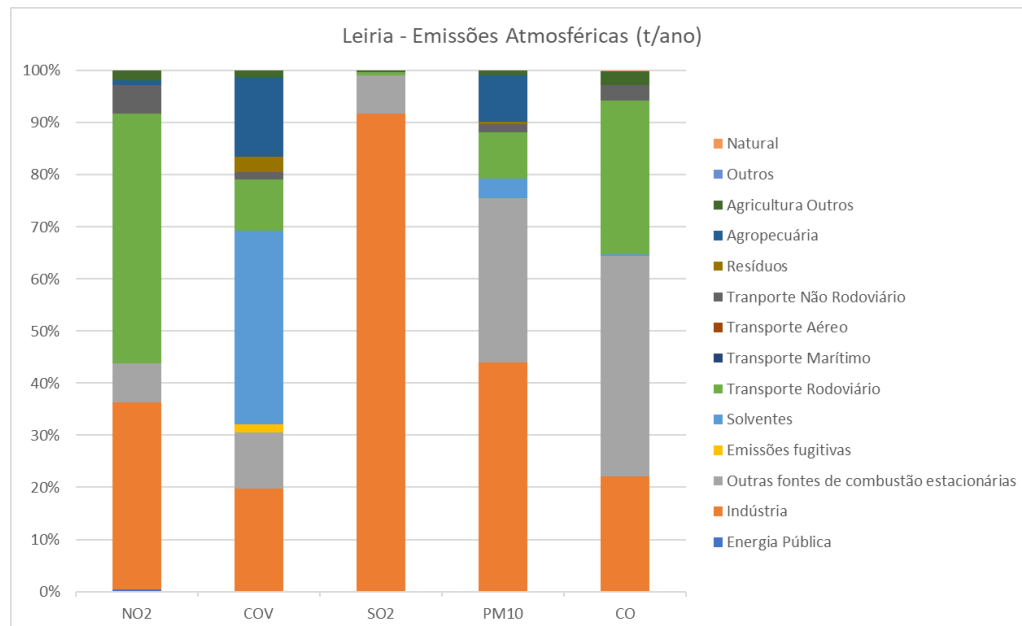


Figura 4.15 - Emissões atmosféricas no concelho de Leiria, distribuídas por sector de atividade (2019)

Quadro 4.24 - Emissões atmosféricas por poluente para o concelho da área de estudo (2019)

CONCELHO	NO ₂ (t/ano)	COV (t/ano)	SO ₂ (t/ano)	PM ₁₀ (t/ano)	CO (t/ano)
Marinha Grande	331,42	478,20	174,11	35,46	62,49

CONCELHO	NO ₂ (t/ano)	COV (t/ano)	SO ₂ (t/ano)	PM ₁₀ (t/ano)	CO (t/ano)
Leiria	180,78	165,79	20,30	74,86	298,80

De acordo com a informação apresentada no Quadro 4.24, bem como das figuras apresentadas, conclui-se que o concelho de Marinha Grande é o concelho da área de estudo onde se verifica uma maior quantidade de emissões de poluentes, maioritariamente de origem industrial, no qual se destacam as emissões de COV e NO₂, justificado pela grande concentração de indústrias no concelho.

No concelho de Leiria, destacam-se as emissões de CO, maioritariamente associadas a outras combustões estacionárias e ao transporte rodoviário. Destacam-se, ainda neste concelho, as emissões de COV associadas a solventes. Fica ainda clara a grande influência da indústria para as emissões contabilizadas, no âmbito deste município.

4.7.4 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 Rural de Fundo da Ervedeira, localizada a cerca de 20 km a norte da área de estudo, com os valores legislados no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação. Esta estação (Figura 4.16), encontra-se implantada na zona Centro 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.

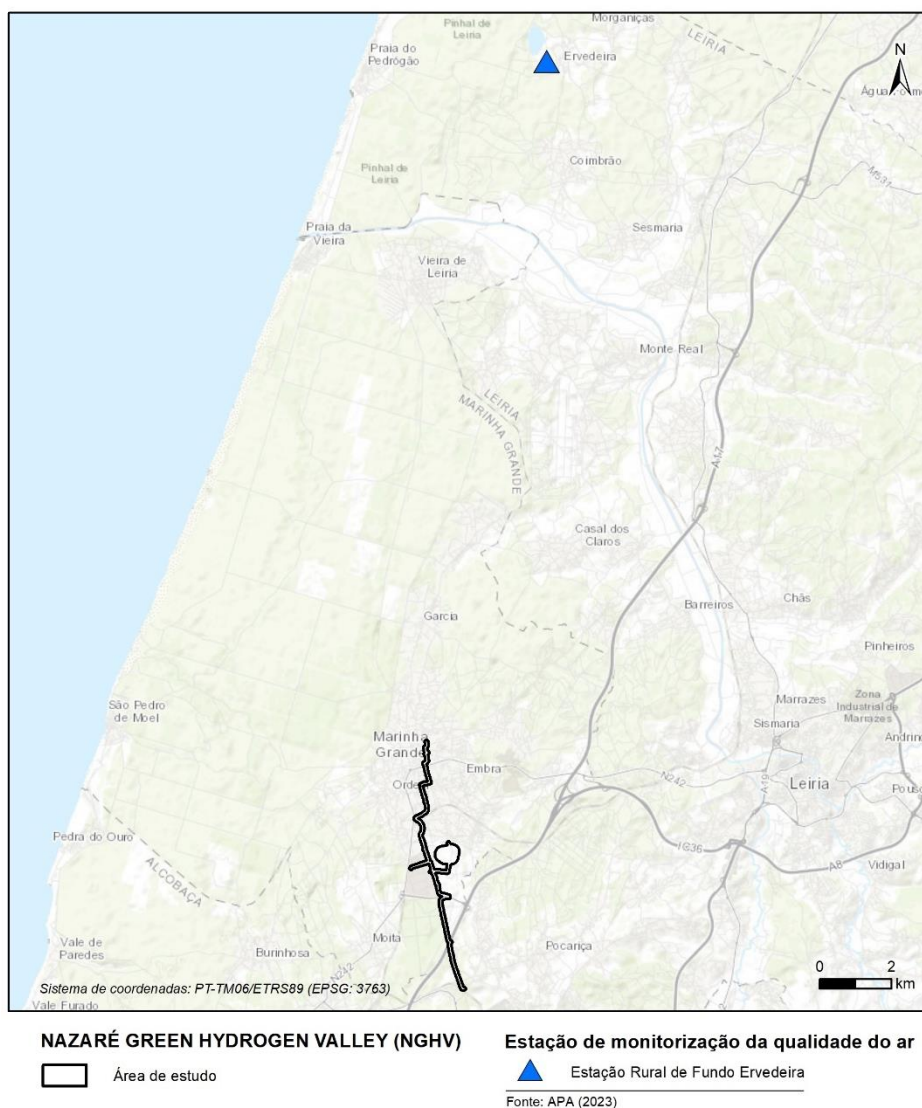


Figura 4.16 - Localização da estação de Qualidade do Ar de Ervedeira

Para efeitos de caracterização da situação atual foram utilizados os resultados das monitorizações efetuadas num período de 5 anos, de 2018 a 2022, sintetizados nas figuras seguintes.

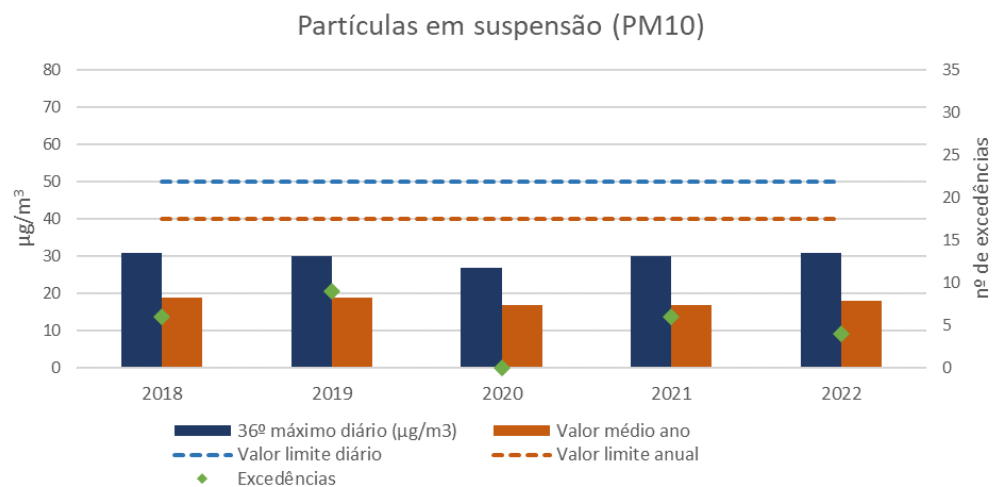


Figura 4.17 - Monitorização da qualidade do ar do poluente PM10

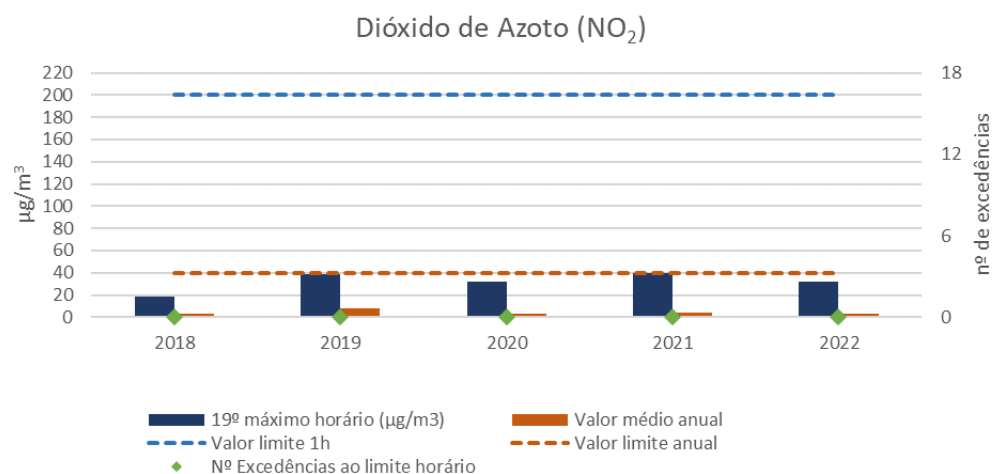


Figura 4.18 - Monitorização da qualidade do ar do poluente NO2

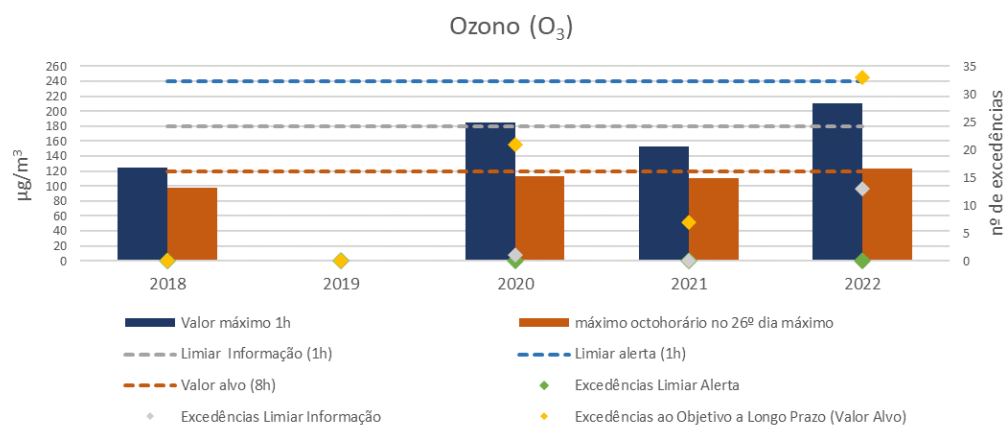


Figura 4.19 - Monitorização da qualidade do ar do poluente O3

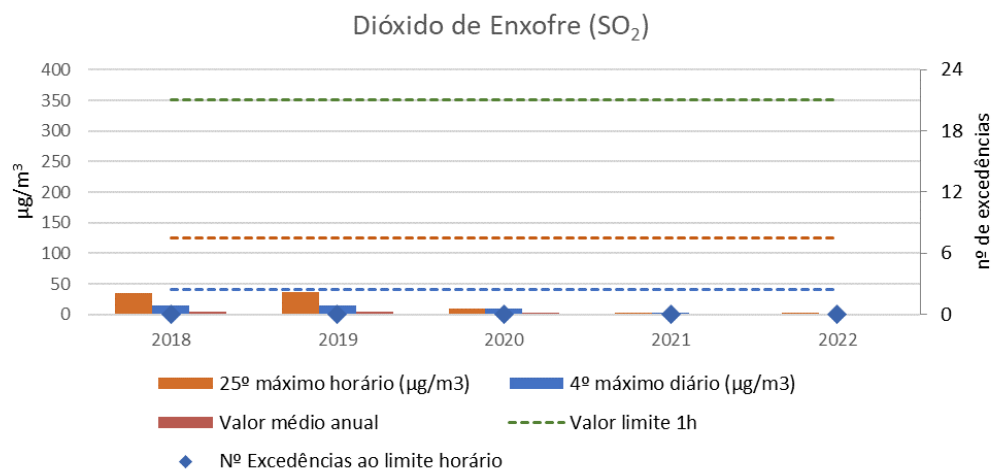


Figura 4.20 - Monitorização da qualidade do ar do poluente SO₂

Os resultados das monitorizações realizadas na estação rural de fundo considerada mostram que:

- As concentrações máximas diárias de PM₁₀ são inferiores ao valor limite (50 µg/m³) em todos os anos analisados, sendo sempre cumprido o número de excedências permitido na legislação (35 dias), uma vez que se verificam 6 dias de excedência em 2018, 9 dias em 2019, 6 dias em 2021 e 4 dias em 2022. Em termos anuais, as concentrações estão em cumprimento do valor limite. De realçar que em todos os anos, a eficiência horária é superior a 90%, com exceção de 2018 (86%);
- Para o NO₂, as concentrações máximas horárias e médias anuais são inferiores aos respetivos valores limite de proteção da saúde humana em todo o período de análise. De realçar que não foram registados dados no ano 2019 e, em 2018, a eficiência de recolha de dados também foi reduzida;
- O O₃ apresenta concentrações máximas horárias inferiores aos limiares de informação (180 µg/m³) e ao limiar de alerta (240 µg/m³) em todos os anos em análise. No que toca aos valores octo-horários, é de notar não foram registadas medições em 2019, e que nos restantes anos foram atingidas concentrações superiores ao valor alvo de proteção da saúde humana (120 µg/m³), ainda que o número de excedências (25 dias) apenas tenha sido ultrapassado em 2022. A elevada eficiência horária verifica-se entre 2020 e 2022 e atesta a representatividade dos mesmos. De referir também que este poluente não é emitido diretamente pelas fontes locais, mas sim gerado na atmosfera, por ação da radiação solar, em combinação com o NO₂ e COV, que são emitidos em locais muito afastados da zona onde o ozono se regista.
- Para o SO₂, as concentrações máximas horárias e diárias e médias anuais são pouco expressivas, sendo significativamente inferiores aos respetivos valores limite de proteção da saúde humana.

4.7.4.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Para efeitos de caracterização da situação atual da qualidade do ar recorreu-se ainda aos índices de qualidade do ar dos últimos 3 anos da região do Centro Litoral. Os índices de qualidade do ar constituem uma classificação baseada nas concentrações de poluentes registadas nas estações de monitorização da região, representando a pior classificação obtida traduzida numa escala de cores divididas em cinco classes, de "Muito Bom" a "Mau". (QualAr, 2023). O quadro seguinte apresenta o resumo dos índices de qualidade do ar para o período em análise.

Quadro 4.25 - Síntese dos Índices de Qualidade do Ar nos últimos 3 anos na região Centro Litoral.

	Muito bom	Bom	Médio	Fraco	Mau
2023	124	151	82	8	0
2022	75	144	132	12	2
2021	47	140	167	11	0

Fonte: Mapa de Índices de Qualidade do Ar da APA (<http://qualar.apambiente.pt/>)

Da análise do Quadro 4.25, verifica-se que o ano de 2023 apresentou um maior número de dias com índice de qualidade do ar bom e muito bom, comparativamente com os outros anos em análise, e um menor número de dias com índices de qualidade do ar médio e fraco. Apesar dos 2 dias de má qualidade do ar ambiente (2022), destaca-se o aumento do número de dias de muito boa e boa qualidade do ar ambiente na região entre o ano de 2021 e 2022. De forma geral, é possível afirmar que na região do Centro Litoral, onde se localiza o projeto, os índices de qualidade do ar são classificados maioritariamente como Muito bons e Bons.

4.7.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência de projeto, os níveis da qualidade do ar da área de estudo manter-se-ão sob a influência das emissões verificadas atualmente. 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.

Por outro lado, há a considerar o potencial acréscimo de emissões de poluentes atmosféricos provenientes de projetos a implementar no âmbito do projeto de expansão industrial previsto para a região que, ainda que não abranja a área de estudo, influenciará as emissões do concelho e a qualidade do ar ambiente local.

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 e avaliar a conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 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.

Os recetores sensíveis e os diferentes ambientes sonoros foram caracterizados através da realização de medições de ruído 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.

A Portaria nº 42/2023, de 9 de fevereiro, veio regular o regime de avaliação e gestão do ruído ambiente e 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)
- 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*”.

Enquanto atividade ruidosa permanente, de acordo com o artigo 13.º do RGR, este projeto está ainda sujeito ao cumprimento do Critério de Incomodidade [diferença entre o ruído ambiente perspectivado para o futuro (soma do ruído de referência com o ruído particular da atividade) e o ruído de referência (situação atual na ausência de projeto)] junto dos recetores sensíveis existentes na proximidade:

- Período diurno: LAr (com a atividade) – $LAeq$ (sem a atividade) $\leq 5 + D$
- Período do entardecer: LAr (com a atividade) – $LAeq$ (sem a atividade) $\leq 4 + D$
- Período noturno: LAr (com a atividade) – $LAeq$ (sem a atividade) $\leq 3 + D$

- sendo D o valor determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (Anexo 1 do Decreto-Lei n.º 9/2007).
- o valor de LAeq 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 - LA_r, de acordo com a seguinte expressão: $L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$, onde K1 é a correção tonal e K2 é a correção impulsiva (ANEXO I a que se refere o artigo 13).
- 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 LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

Uma atividade ruidosa temporária é definida como “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):

- 9) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- 10) Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- 11) 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 LAeq 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, 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

A envolvente próxima da H2U é caracterizada por atividade industrial pesada e lotes industriais ainda sem ocupação, sem recetores sensíveis na imediata proximidade. Na envolvente próxima, a mais de 100 m, maioritariamente a norte, localizam-se recetores sensíveis (habitações unifamiliares), pertencentes ao perímetro urbano da Marinha Grande.

Nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR relativo à delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas no âmbito dos Planos de Ordenamento do Território, de acordo com a informação fornecida pelo Município e disponível na Direcção-Geral do Território (DGT), o concelho ainda não possui Classificação Acústica do seu território, no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal em vigor (RCM 37/95, na redação atual, atualmente 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 – $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$** , conforme estabelecido no número 3, artigo 11º, do RGR.

4.8.4 CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO ACÚSTICO DE REFERÊNCIA LOCAL

Ainda que o projeto se localize em área com vocação industrial, a mais de 100 m a norte e a oeste, verifica-se a existência de recetores sensíveis (habitações unifamiliares).

As principais fontes de ruído na área de estudo são o tráfego local e atividade industrial existente na Zona Industrial.

Tendo em consideração a área de potencial influência acústica do projeto, foram realizadas medições junto dos recetores potencialmente mais afetados, cuja localização se apresenta no Quadro 4.26, e nos **DESENHOS 13.1 e 13.2**, do **VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS**.

A caracterização do ambiente sonoro foi efetuada nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)] para os conjuntos de recetores potencialmente mais afetados.

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.

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 e 1,5 m ou 3,8 e 4,2 m acima do solo, face à altura dos recetores sensíveis avaliados (1 ou 2 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, num outro dia.

O ambiente sonoro atual, para estabelecimento da situação de referência, foi caracterizado através de medições experimentais em **5 pontos de medição de ruído**.

No Quadro 4.26 apresentam-se a descrição dos recetores e os níveis sonoros médios obtidos na caracterização efetuada através de medições acústicas realizadas em 27 a 29 de dezembro e 9 a 12 de janeiro de 2023. O Relatório das Medições apresenta-se no **ANEXO VIII do VOLUME IV-ANEXOS**.

Quadro 4.26 - Níveis sonoros da situação atual (referência)

PONTO MEDIÇÃO	APONTAMENTO FOTOGRÁFICO	INDICADORES DE LONGA DURAÇÃO [DB(A)]				ART. 11º DO RGR (DL n.º 9/2007)
		L _d	L _e	L _n	L _{den}	
Ponto 1 M: -67508; P: 6873		57	53	48	57	cumpre
		Descrição: Habitações unifamiliares, até 2 pisos, localizadas de forma dispersa, a mais de 115 m a norte do limite NGHV. Fontes de ruído: tráfego local, atividade industrial e natureza.				
Ponto 2 M: -67734; P: 6878		52	48	47	54	Cumpre
		Descrição: Habitações unifamiliares, até 2 pisos, em meio semiurbano (algumas em construção), a mais de 145 m a norte do limite NGHV. Fontes de ruído: atividade industrial, tráfego local e natureza.				
Ponto 3 M: -67870; P: 6732		57	51	50	58	Cumpre
		Descrição: Habitações unifamiliares, com 1 piso, em meio semiurbano (algumas em construção), a mais de 100 m a noroeste do limite NGHV. Fontes de ruído: atividade industrial, tráfego local e natureza.				
Ponto 4 M: -67901; P: 6559		58	52	50	59	Cumpre
		Descrição: Habitação unifamiliar, até 2 pisos, localizadas de forma dispersa, a mais de 160 m a oeste do limite NGHV. Fontes de ruído: atividade industrial, tráfego local e natureza.				
Ponto 5 M: -67572; P: 6381		57	55	48	58	Cumpre
		Descrição: Habitações unifamiliares isolada, com 1 piso, e campo de jogos, a 200 m a sul do limite NGHV. Fontes de ruído: atividade industrial, tráfego local e natureza.				

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, os indicadores de longa duração L_{den} e L_n 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 artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

A envolvente dos traçados da linha elétrica e da conduta de água que liga à ETAR, que se desenvolve ao longo da Rua Áustria, Rua Casal da Lebre, Estrada do Guilherme e Rua de Portugal, é caracterizada por eventuais lotes industriais sem ocupação, e por atividades industriais ou económicas, existindo apenas um recetor isolado (habitação unifamiliar isolada, caracterizada pelo Ponto 5).

O traçado dos gasodutos desenvolve-se em meio industrial (início e final do traçado) e em meio urbano relativamente consolidado. Os recetores sensíveis mais próximos correspondem a habitações uni e multifamiliares, localizadas na envolvente Avenida Primeiro de Maio, Rua da Azambuja, Rua Eng. José Navarro, Rua Luís de Camões, Rua Casal de Formiga e termina na Rua Guilherme Pereira Roldão, i.e., em meio urbano, cujo ambiente sonoro é relativamente perturbado devido ao tráfego rodoviário e às atividades industriais envolventes.

A assinalar na Avenida Primeiro de Maio a existência do ISDOM – Instituto Superior Dom Dinis (universidade), mas que atendendo à disposição do edifício, a generalidade das salas de aula, não ficarão expostas diretamente à frente de obra.

Na envolvente distante, mais de 250 m do traçado para lá da área de potencial influência acústica, localiza-se o Centro de Saúde da Marinha Grande e a Escola Básica 2/3 Guilherme Stephens.

Neste contexto, sendo uma obra do gasoduto com reduzido potencial de afetação do ambiente sonoro de referência e de exposição dos recetores, apresenta-se apenas caracterização qualitativa do ambiente sonoro de referência.

Na envolvente destas ruas verifica-se a existência de várias atividades industriais e económicas, cuja atividade e o tráfego rodoviário local, correspondem às principais fontes de ruído existentes.

De acordo com os elementos disponíveis no âmbito da revisão do PDM da Marinha Grande, o ambiente sonoro local é relativamente perturbado, e compatível com a proposta de classificação acústica, no caso, zona mista, constante da respetiva Planta de Ordenamento: Zonamento Acústico (documento presente a reunião camarária de 7/08/2023, sem carácter vinculativo, sujeito a parecer da Comissão Consultiva).

Assim, o ambiente sonoro atual junto dos recetores sensíveis mais próximos da área de intervenção do projeto é moderadamente perturbado, sendo a principal fonte de ruído a atividade industrial existente e o tráfego rodoviário local, e a natureza (fonação animal e interação do vento com o arvoredo existente).

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 imediata da área de implantação da H2U é caracterizada por campos cobertos por matos, e os recetores sensíveis mais próximos localizam-se em meio semiurbano, e é também previsível que no futuro venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação.

Contudo, verificando-se que ainda existem lotes industriais disponíveis, é previsível que possam ocorrer investimentos e que a ocupação prevalecente seja a industrial, pelo que é expectável que o ambiente sonoro envolvente venha a sofrer um ligeiro acréscimo, comparativamente à situação atual, mas é expectável que evolução do ambiente sonoro de referência junto dos recetores seja pouco significativa.

Numa perspetiva mais abrangente, há a considerar o potencial acréscimo de emissões sonoras provenientes de projetos a implementar no âmbito do projeto de expansão industrial previsto para a região que, ainda que não abranja a área de estudo, influenciará os níveis de ruído nas zonas envolventes.

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 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.9.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

O desenvolvimento do presente descritor ambiental, 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, realizados em dezembro de 2023. 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 14** 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.

4.9.2 DESCRIÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO

No **DESENHO 14** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** apresentam-se os usos de solo cartografados na área de estudo, os quais correspondem a:

- Tecidos artificializados;
- Parques e jardins;
- Agricultura;
- Pastagens;
- Florestas;
- Matos;
- Massas de água superficiais.

A partir da cartografia de uso do solo, apresentada no **DESENHO 14** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, foram quantificados os diferentes tipos de uso do solo presentes na área de estudo (Quadro 4.27).

Quadro 4.27 - Usos do solo presentes na área de estudo

Uso do solo		AE		
		ha	m ²	%
Tecidos artificializados	Rede viária e espaços associados	18,46	184 619	15,04
	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	6,06	60 608	4,94
	Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	14,73	147 285	12,00
	Espaços vazios sem construção	1,61	16 106	1,31
	Indústria	18,28	182 814	14,90
	Instalações agrícolas	0,05	523	0,04
	Instalações desportivas	4,19	41 878	3,41
	Outros equipamentos e instalações turísticas	0,87	8 720	0,71
	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	0,31	3 119	0,25
	Pedreiras	0,04	371	0,03
Total Tecido artificializado		64,60	646 041	52,64
Parques e jardins	Parques e jardins	0,68	6 750	0,55
Total Parques e jardins		0,68	6 750	0,55
Agricultura	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,04	398	0,03
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	1,18	11 842	0,96
	Pomares	0,27	2 741	0,22
Total Agricultura		1,50	14 980	1,22
Pastagens	Pastagens espontâneas	0,97	9 673	0,79
Total Pastagens		0,97	9 673	0,79
Florestas	Florestas de pinheiro-bravo	34,04	340 358	27,73
	Florestas de eucaliptos	5,85	58 464	4,76
Total Florestas		39,88	398 823	32,49
Matos	Matos	14,98	149 835	12,21
Total Matos		14,98	149 835	12,21
Massas de água superficiais	Cursos de água naturais	0,12	1 242	0,10
Total Massas de água superficiais		0,12	1 242	0,10
Total		125,51	1 255 086	100,00

Face ao exposto, a área de estudo tem um carácter marcado em: áreas artificializadas, em cerca de 53% (*vide* Fotografia 4.8), seguida de florestas, com cerca de 33%, (*vide* Fotografia 4.9), e de matos, em cerca de 12% (*vide* Fotografia 4.10). As ocupações residuais correspondem essencialmente a áreas de agricultura, parques e jardins, pastagens e massas de água superficiais (totalizando 2,66%) (*vide* Fotografia 4.11).

A classe de ocupação de solo com maior afetação é a de **Florestas de pinheiro-bravo** (27,73%). De seguida, localizadas principalmente na zona mais norte da área de estudo,

verifica-se a ocupação de rede viária (com cerca de 15%), áreas de indústria e de tecido edificado.



Fotografia 4.8 - Ocupação de solos na área de estudo: Indústria



Fotografia 4.9 - Ocupação de solos na área de estudo: Floresta de eucalipto



Fotografia 4.10 - Ocupação de solos na área de estudo: Matos



Fotografia 4.11 - Ocupação de solos na área de estudo: Cursos de água superficiais

4.9.3 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência do Projeto, é possível que não ocorram alterações significativas no uso e ocupação do solo, atualmente existentes. No entanto, sem intervenções, o padrão de uso e ocupação do solo pode seguir um padrão de estagnação, como também o crescimento urbano e industrial, em função da localização na Zona Industrial da Marinha Grande e/ou de preservação ambiental, dependendo das dinâmicas locais e regionais.

4.10 SOCIOECONOMIA

4.10.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A presente caracterização da situação de referência pretende compreender e explicitar as características do ambiente humano suscetíveis de ser afetadas pelo projeto em análise, focalizada nas questões mais relevantes para a avaliação de impactos, nomeadamente população/demografia, estrutura económica, mobilidade e acessibilidade, de entre a diversidade de tópicos potencialmente abordados num descritor de socio-economia.

Para o efeito, para a caracterização da área de estudo será realizada uma contextualização e enquadramento da realidade existente nas unidades territoriais consideradas (ao nível da região, sub-região, concelhos e freguesias onde se insere a área de estudo), centrada numa abordagem a um conjunto de dimensões, que permitam perspetivar a interação entre o Projeto e a dinâmica de ocupação do território.

Para a prossecução destes objetivos, a abordagem metodológica incorporou, previamente aos resultados aqui apresentados:

- Recolha de dados de fontes secundárias - obtidos através da leitura, análise e sistematização da informação disponível (e.g. elementos de projeto, cartografia, dados estatísticos, análise bibliográfica e outros elementos documentais diversos, tais como imprensa local e regional, sítios da web);
- Recolha de informação através de reconhecimento e observação direta in loco, efetuado por elementos da equipa técnica.

A metodologia adotada incide, assim, na análise e tratamento de dados referentes aos censos 2011 (XV Recenseamento Geral da População e V Recenseamento Geral da Habitação 2011), censos 2021 (XVI Recenseamento Geral da População e VI Recenseamento Geral da Habitação 2021) e ainda a consulta das Estimativas Anuais da População Residente divulgadas pelo Instituto Nacional de Estatística, assim como os Anuários Estatísticos Regionais (2021), portal PORDATA, fontes cartográficas e bibliográficas e levantamento de campo.

Importa referir que alguns dados estatísticos, nomeadamente dos Censos 2011, foram apurados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) segundo a Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) 2010, que foi a organização administrativa de base utilizada nos Censos 2011.

Neste sentido, de modo a apresentar os dados estatísticos de acordo com a reorganização administrativa de 2013, ao nível das freguesias, considerar-se-á que os dados estatísticos resultam da junção, quando aplicável, ou da média ponderada dos dados das respetivas freguesias unidas.

Nas freguesias onde se localiza o Projeto, deu-se importância particular à identificação de edificações, infraestruturas e equipamentos localizados, quer na área prevista para o

Projeto, quer nas suas imediações, na medida em que a construção e a exploração do mesmo poderão interferir com o quotidiano da população e das atividades que desenvolvem.

Em termos de acessibilidade e mobilidade, é abordado o enquadramento regional das acessibilidades que servem a área de estudo. A caracterização funcional da área será, sobretudo, focada na área de estudo, com base em trabalho de campo com observação direta e sistemática dos aspetos considerados mais pertinentes para o contexto socioeconómico da área de estudo.

4.10.2 ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

A área de estudo situa-se maioritariamente na região Centro (NUTS II) e na sub-região de Leiria (NUTS III). Administrativamente, esta área integra o distrito de Leiria, os municípios de Marinha Grande e Leiria e as freguesias especificadas no quadro seguinte e conforme se pode observar no **DESENHO 1** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

Quadro 4.28 - Enquadramento Administrativo do Projeto

DISTRITO	CONCELHO (CC)	FREGUESIA (FG)
Leiria	Leiria	Maceira
	Marinha Grande	Marinha Grande

4.10.3 DEMOGRAFIA E DINÂMICA POPULACIONAL

O retrato da dinâmica e composição demográfica das unidades territoriais em análise será efetuado com base num conjunto de indicadores, considerando para o efeito: a população residente, densidade populacional, a taxa de crescimento natural, a taxa de crescimento efetivo e a taxa de crescimento migratório.

POPULAÇÃO RESIDENTE

No quadro abaixo apresenta-se a população residente ao nível regional, sub-regional, concelhos e freguesias, bem como a sua taxa de variação e densidade populacional.

Importa referir que com a reorganização administrativa do território das freguesias, expressa na Lei n.º 11-A/2013 de 28 de janeiro, revogada pela Lei n.º 39/2024 de 24 de junho, procede à alteração da sub-região de Pinhal Litoral para sub-região de Leiria. O concelho de Leiria passou de 30 freguesias a 18, as freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa uniram-se e passaram a ser União das freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa, assim como as freguesias de Santa Eufémia e da Boa Vista que formam atualmente a União das freguesias de Santa Eufémia e Boa Vista, as freguesias de Santa Catarina da Serra e de Chainça que se uniram e passaram a ser União de Freguesias de

Santa Catarina da Serra e Chainça, as freguesias de Parceiros e Azoia que se uniram e atualmente formam a União de Freguesias de Parceiros e Azoia, as freguesias de Monte Real e Carvide mais as freguesias de Monte Redondo e Carreira uniram-se e atualmente formam a União Freguesias de Monte Real e Carvide e a União de Freguesias de Monte Redondo e Carreira assim como as freguesias de Colmeias e Memória que se uniram passando a União de Freguesias de Colemias e Memória, por fim as freguesias de Leiria, de Pousos, de Barreira e de Cortes que se uniram e passaram a União de Freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes. As restantes freguesias (Amor, Arrabal, Bajouca, Bidoeira de Cima, Caranguejeira, Coimbrão, Maceira, Milagres e Regueira de Pontes) mantiveram-se.

Por último no concelho de Marinha Grande não existiu qualquer alteração nem agregação de freguesias, mantendo-se o total de 3 freguesias (Marinha Grande, Moita e Vieira de Leiria).

Segundo os dados disponibilizados da informação estatística censitária produzida pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), entre o ano de 2011 e 2021 verificou-se uma redução da população em todos os níveis administrativos da área de estudo.

O concelho de Leiria, pelo contrário, registou um aumento de 1,35% (o ano de 2011 contabilizava 126 884 habitantes, e em 2021 o valor passa a 128 603 habitantes). Estes valores também seguem a tendência oposta aos registados na sub-região de Leiria e na região Centro (-2,67% e -4,84%, respetivamente). O mesmo se verifica no concelho de Marinha Grande, com um aumento menos significativo de cerca de 0,84% (em 2011 contabilizava 38 699 habitantes e em 2021 passou para 39 024 habitantes).

Ao nível das freguesias abrangidas pela área de estudo foi, também, registado um aumento da população residente na freguesia de Marinha Grande, com um acréscimo de cerca de 2,82%, mas por outro lado, na freguesia de Maceira regista-se um decréscimo, superior à região e sub-região na qual se insere, de cerca de 7,68%.

No que se refere à densidade populacional, para o ano 2021, observa-se que, ao nível do concelho de Leiria, este valor (227,58 hab./km²) é superior à da sub-região e da região (117,08 hab./km² e 71,03 hab./km²), registando a mesma situação no concelho de Marinha Grande (208,41 hab./km²). Na última década, realça-se a diferença da densidade populacional na sub-região de Leiria que passou de uma densidade populacional que passou de 149,7 hab/km² em 2011 para 117,08 hab./km² em 2021.

No ano de 2021, ao nível das freguesias, a densidade populacional mais baixa registava-se na freguesia de Maceira (194,37 hab/km²), enquanto a mais elevada correspondia ao valor da freguesia de Marinha Grande (237,96 hab/km²).

De referir ainda que, de acordo com os Censos de 2021, nos concelhos abrangidos pelo Projeto, Leiria e Marinha Grande, 56,06% e 61,15% da população, respetivamente, vivia em aglomerados populacionais com menos de 2 mil habitantes, uma percentagem que sobe significativamente ao nível das freguesias destes concelhos para valores que ultrapassam os 99% (na freguesia de Maceira).

Por sua vez, no que se refere à população isolada, observa-se que as unidades territoriais abrangidas pelo projeto ao nível do concelhio e freguesias detêm percentagens populacionais inferiores à região (62,82%) e sub-região (71,18%) onde se inserem, à exceção do concelho de Leiria (56,06%) que ultrapassa o valor registado na sub-região onde se insere. Destaca-se a freguesia de Marinha Grande que regista apenas 0,17% da população em situação de população isolada.

Quadro 4.29 - Evolução da população residente e densidade populacional; características da população (NUTS I, II, III, município e freguesias)

UNIDADE TERRITORIAL		POPULAÇÃO RESIDENTE (N.º)			DENSIDADE POPULACIONAL (HAB./KM²)		POP. RESIDENTE EM AGLOMERADOS COM MENOS DE 2 MIL HAB. (%)	POPULAÇÃO ISOLADA (%)
REORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA 2013	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA (À DATA DOS CENSOS 2011)	2011*	2021**	VARIAÇÃO 2011-2021 (%) **	2011*	2021**	2021**	2021**
PORTUGAL		10.562.178	10.343.066	-2,07	114,5	112,15	37,47	1,44
Continente (NUTS I)		10.047.621	9.855.909	-1,91	112,8	110,61	37,04	1,45
Centro (NUTS II)		2.327.755	2.227.239	-4,32	82,6	71,03	62,82	2,13
Leiria (NUTS III)	Pinhal Litoral (NUTS III)	286.752	260.942	-2,67	149,7	117,08	78,18	1,01
Leiria		126.897	128.603	1,35	224,6	227,58	56,06	1,12
Maceira		9.914	9.141	-7,68	210,9	194,37	99,27	0,73
Marinha Grande		38.681	39.024	0,84	206,6	208,41	61,15	0,23
Marinha Grande		31.413	32.322	2,82	231,4	237,96	63,54	0,17

Fonte: *Recenseamento da população e habitação – CENSOS 2011

**Recenseamento da população e habitação – CENSOS 2021

TAXA CRESCIMENTO NATURAL, MIGRATÓRIO E EFETIVO

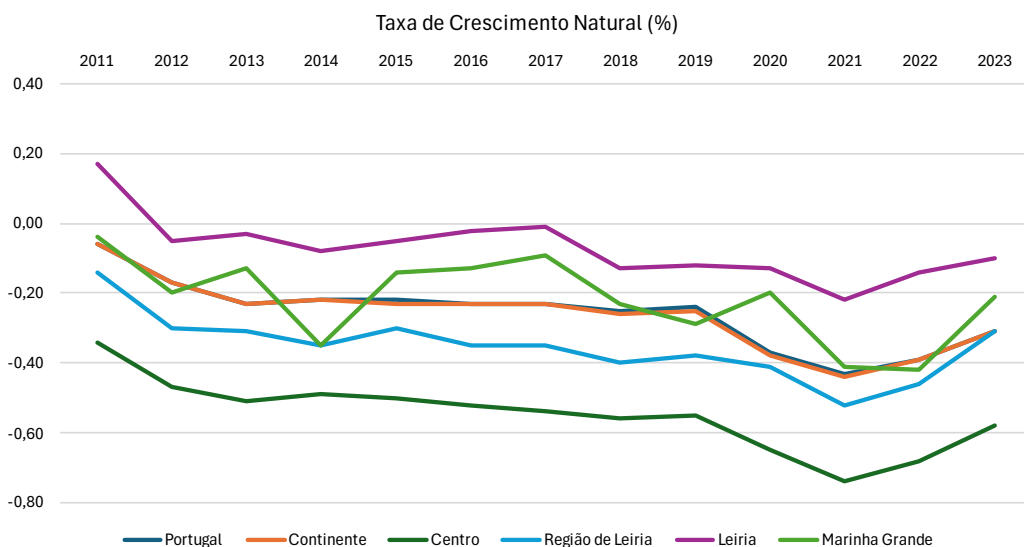
Para melhor compreender a dinâmica demográfica importa analisar qual o contributo das taxas de crescimento natural e migratório para o crescimento efetivo que se verificou, assim como perceber o significado destes indicadores. Entende-se por:

- **Taxa de crescimento efetivo:** Variação populacional observada durante um determinado período de tempo;
- **Taxa de crescimento natural:** Diferença entre o número de nados vivos e o número de óbitos, num dado período de tempo observado durante um determinado período de tempo;
- **Taxa de crescimento migratório:** Diferença entre o número de entradas e saídas por migração, internacional ou interna, para um determinado país ou região, observado durante um determinado período de tempo.

Apresenta-se e analisa-se, de seguida, a evolução dos indicadores de desenvolvimento da população, entre o período 2011 e 2023, de acordo com os dados disponibilizados pelo INE, através da qual se pode constatar um comportamento de aumento da evolução da taxa de crescimento natural semelhante em todas as unidades territoriais em análise.

A análise da Figura 4.21 permite verificar que a taxa de crescimento natural tem vindo a decrescer desde 2011, com alguns picos de crescimento mais significativo associados aos anos de 2015 e 2017 nos concelhos de Marinha Grande e Leiria, ao ano de 2020 no concelho de Marinha Grande e na sub-região de Leiria e associado ao ano de 2023, com um aumento em todas as unidades territoriais.

Em todas as unidades territoriais registou-se uma descida significativa nos valores da taxa de crescimento natural no intervalo entre 2019 e 2021, correspondente ao período da Pandemia. A descida mais acentuada durante esse período foi registada na região Centro (NUTS II), seguida da sub-região de Leiria. Destaca-se ainda o aumento da taxa de crescimento natural no município de Leiria, o maior aumento observado durante o período entre 2011 e 2023.



Fonte: INE (2024)

Figura 4.21 - Evolução da taxa de crescimento natural entre 2011 e 2023

A taxa de crescimento migratório, observável na Figura 4.22, tem registado um comportamento semelhante em todas as unidades territoriais em análise, tendo sido negativa entre 2011 e 2015. Em 2017 todas as unidades territoriais analisadas passaram para valores positivos, o que significa um número de entradas superior ao número de saídas. De 2019 até 2023 observa-se um aumento da taxa em questão, no qual se destacam a região centro, seguido do concelho de Marinha Grande, que registaram o maior crescimento (aumento de 1,41% e 1,38%, respetivamente). Este concelho registou igualmente a maior variação durante todo o período em análise (2011-2023) rondando 2,33%.

Por outro lado, a variação mais baixa da taxa de crescimento migratório verifica-se no concelho de Leiria (1,99%). É de realçar que neste concelho se registou a menor variação no período de 2019 a 2022, sofrendo um aumento de apenas 0,07%.

De forma global, a tendência de um saldo migratório negativo contribui, logicamente, para o decréscimo da população residente, observado no ponto anterior.

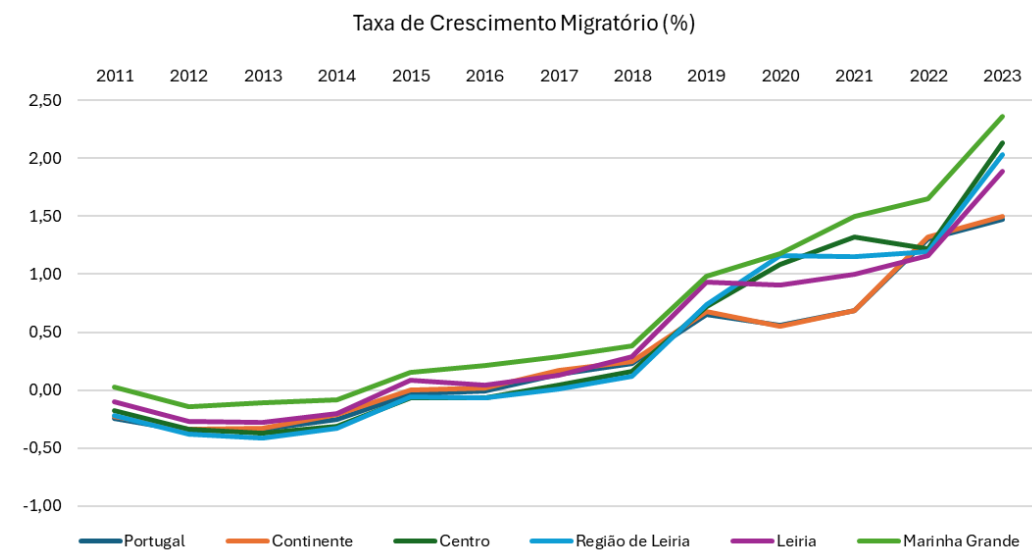


Figura 4.22 - Evolução da taxa de crescimento migratório entre 2011 e 2023

Por fim, analisando na Figura 4.23 a taxa de crescimento efetivo, observa-se um comportamento semelhante em quase todas as unidades territoriais em análise entre 2011 e 2023, verificando-se um aumento que se traduz na passagem a valores positivos entre 2018 e 2019.

De forma global, observa-se em 2019 uma estagnação deste indicador em todas as unidades territoriais, à exceção dos valores registados em Portugal e no Continente (NUTS I), nos quais se observa um ligeiro decréscimo. No entanto, entre os anos 2022 e 2023, registaram-se as maiores subidas anuais, destacando-se a região Centro (NUTS II) com um aumento de 1,02%.

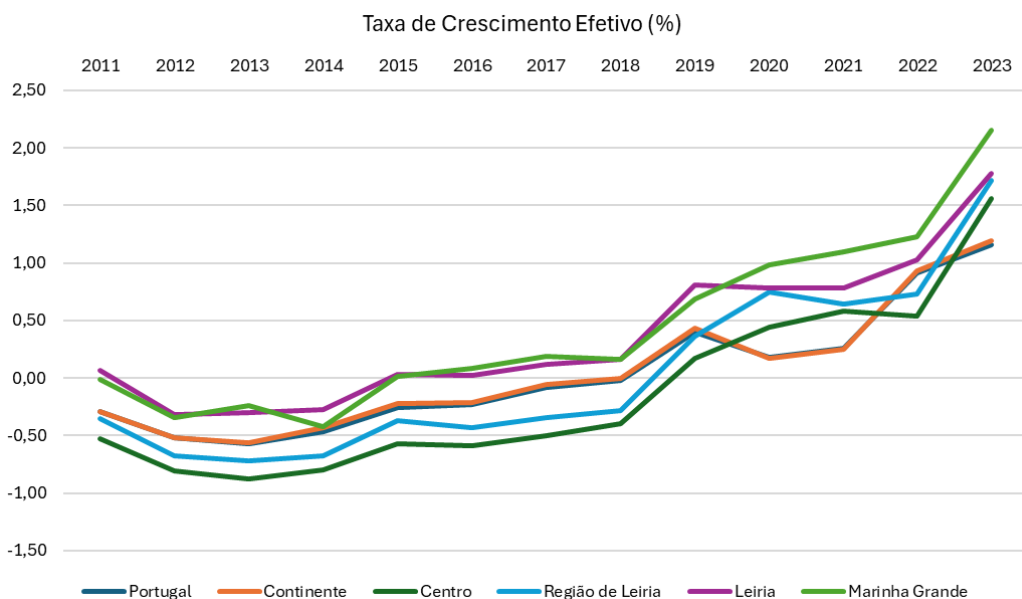


Figura 4.23 - Evolução da taxa de crescimento efetivo entre 2011 e 2023

ESTRUTURA ETÁRIA

A análise demográfica deve, também, contemplar a avaliação da estrutura etária da população residente. No Quadro 4.30 apresenta-se a estrutura etária, por faixas etárias da população residente, por NUTS II, NUTS III, por concelhos e por freguesias, em 2021, de acordo com os dados mais recentes do INE (2023) e, adicionalmente, apresenta-se a variação das faixas etárias face a 2011.

Quadro 4.30 - Estrutura etária por NUTS II e III, município e freguesia

UNIDADE TERRITORIAL	GRUPO ETÁRIO (2021)				Variação 2011-2021 (%)			
	0-14	15-24	25-64	65 ou mais	0-14	15-24	25-64	65 ou mais
Centro (NUTS II)	263.399	220.555	1.141.105	602.180	-17,50	-7,81	-8,53	15,42
Região de Leiria (NUTS III)	35.729	29.684	149.253	72.086	-16,66	-6,23	-6,52	19,27
Leiria	16.977	13.832	69.159	28.635	-12,11	-4,96	-2,57	29,96
Maceira	1.041	910	4.752	2.438	-22,20	-13,19	-13,28	19,80
Marinha Grande	5.051	4.068	20.813	9.092	-12,96	9,12	-5,43	26,93
Marinha Grande	4.274	3.383	17.428	7.237	-10,27	13,27	-3,57	28,93

Os dados apresentados demonstram que a distribuição da população nas faixas etárias variou entre 2011 e 2021 e, de um modo geral para todas as unidades territoriais analisadas, observa-se o envelhecimento populacional da população, visível pelo decréscimo mais significativo da população jovem (faixas etárias 0-14 e 15-24) e um aumento, ou decréscimo pouco significativo, da população mais idosa (65 ou mais anos).

Os decréscimos mais significativos verificam-se na faixa etária dos 0 aos 14 anos e encontram-se associados ao concelho de Leiria e respetiva freguesia de Maceira, com valores que variam entre os -12,11%, nesse concelho, e os -22,20%, na freguesia de Maceira. Ainda para a referida faixa etária verifica-se que os concelhos abrangidos pelo Projeto em avaliação registaram para o período de referência (2011-2021) decréscimos inferiores aos da região e sub-região onde se inserem.

Para a faixa etária dos 15 aos 24 anos, destaca-se a freguesia e município de Marinha Grande, com os únicos valores positivos, indicadores de crescimento, de 13,27% e 9,12%, respetivamente. Nesta faixa etária observa-se que o concelho de Leiria registou a variação mais baixa para o período em análise (-4,96%).

Na faixa etária dos 65 anos ou mais, importa destacar o concelho de Leiria, com um aumento de 29,96%, e a sub-região e região onde se insere, com aumentos de 19,27% e 15,42%, respetivamente. Para a faixa etária em questão, além das unidades mencionadas anteriormente, destaca-se a freguesia e município de Marinha Grande, que registam valores superiores à região e sub-região onde se inserem, com um crescimento de 28,93% e 26,93%.

ENSINO

A qualificação académica da população residente abrangida pela área em estudo, para o ano de 2021, é apresentada no Quadro 4.31 e revela uma população pouco instruída/qualificada, em que aproximadamente 13,0% da população do concelho de Leiria e 12,5% de Marinha Grande não tem nenhum tipo de qualificação académica e a maior parte da população destes concelhos (entre de 46,5% e 48,6, respetivamente) apenas possui o ensino básico. As referidas percentagens não diferem muito daquelas associadas às restantes unidades territoriais, destaca-se apenas a freguesia de Maceira onde se verifica a maior percentagem de população com o nível de ensino básico completo.

No que se refere às habilitações mais elevadas (ensino superior) verifica-se que as percentagens mais baixas surgem associadas à freguesia de Maceira (12,5%), enquanto as mais elevadas pertencem ao município de Leiria (18,5%).

Quadro 4.31 - População residente e nível de escolaridade mais elevado completo, em 2021

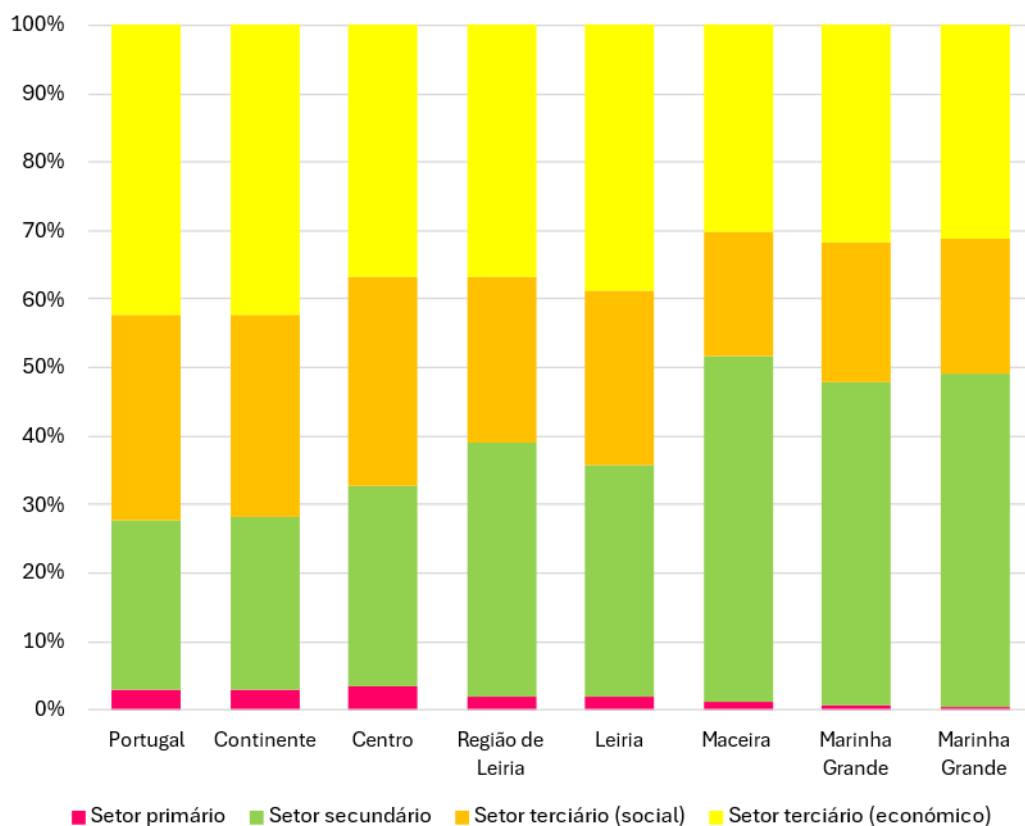
UNIDADE TERRITORIAL	NENHUM	ENSINO BÁSICO	ENSINO SECUNDÁRIO	ENSINO PÓS-SECUNDÁRIO	ENSINO SUPERIOR
Centro (NUTS II)	293 287	1 131 850	437 262	22 180	342 660
Região de Leiria (NUTS III)	39 525	142 717	58 487	3 573	42 450
Leiria	16 686	59 741	26 730	1 687	23 759
<i>Maceira</i>	1 068	4 949	1 879	98	1 147
Marinha Grande	4 881	18 954	9 347	511	5 331
<i>Marinha Grande</i>	4 104	15 240	7 948	426	4 604

4.10.4 ATIVIDADES ECONÓMICAS E EMPREGABILIDADE

O retrato da dinâmica económica das unidades territoriais em análise será efetuado com base num conjunto de indicadores, considerando-se para o efeito: a população empregada por sectores de atividade e empresas com sede na região, segundo a Classificação Portuguesa das Atividades Económicas, revisão 3 (CAE-Rev.3), assim como a análise dos valores do VAB (Valor Acrescentado Bruto).

Apresenta-se, na figura seguinte, a distribuição da população empregada por sector de atividade, de acordo com os dados apurados no recenseamento da população e habitação – Censos 2021.

Os dados apresentados demonstram que, em 2021, o sector primário tinha uma representação pouco expressiva em todas as unidades territoriais consideradas e sempre inferior a 5%. Em todas as unidades territoriais é possível verificar que o sector terciário (social e económico) emprega a maioria da população. Destaca-se a freguesia de Marinha Grande a qual reflete a distribuição de população residente empregada por setor de atividade do concelho onde se insere.



Fonte: INE (2022)

Figura 4.24 - Distribuição da população residente empregada por setor de atividade económica (CAE. Rev.3)

TAXA DE DESEMPREGO

De acordo com os dados do INE (Censos 2021), a taxa de desemprego na última década diminuiu de uma forma significativa nas unidades territoriais em análise.

De facto, os valores de 2021 representam uma descida que corresponde a cerca de metade, ou mais, dos valores de 2011, nomeadamente no caso do concelho de Marinha Grande e da freguesia de Maceira, em Leiria.

Quadro 4.32 - Taxa de Desemprego (%) entre 2011 e 2022

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE DESEMPREGO (%)	
	2011	2021
Portugal	13,18	8,13
Centro (NUTS II)	6,02	10,98
Região de Leiria (NUTS III)	10,98	6,02
Leiria	9,56	5,08
<i>Maceira</i>	8,97	4,87
Marinha Grande	8,19	4,17
<i>Marinha Grande</i>	11,11	6,47

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011 e 2021

TECIDO EMPRESARIAL

As empresas afiguram-se como o principal promotor de desenvolvimento, pois a vida económica dos territórios carece desta importante e necessária relação. Para melhor se compreender os resultados apresentados em seguida importa compreender a classificação das Atividades Económicas (CAE), que define os sectores da forma apresentada no quadro seguinte. De acordo com informação do INE, o âmbito de atividade económica considerado compreende as empresas classificadas nas secções A à S da CAE Rev.3, com exceção das Atividades Financeiras e de Seguros (Secção K) e da Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória (Secção O).

Tendo por base o Sistema de Contas Integradas das Empresas, do INE, cujo último período disponível, à data, refere-se ao ano de 2022, os concelhos de Leiria e Marinha Grande tinham 19094 e 4913 empresas, respetivamente, correspondendo a 6,6% e 1,7% respetivamente, das empresas da região Centro (NUTS II) e 48,1% e 12,4% das empresas das sub-regiões da Região de Leiria (NUTS III) (ver Quadro 4.33).

Os valores referidos revelam a diferença entre os concelhos de Leiria e Marinha Grande, evidenciando uma grande relevância económica do município de Leiria dentro da respetiva sub-região e região, enquanto no município de Marinha Grande esta evidência é reduzida. A análise destes valores aponta para a importância substancial do concelho de Leiria no contexto sub-regional.

Quadro 4.33 - Distribuição das empresas por atividade económica (CAE-Rev 3) e por NUTS II e III e município, no ano 2022

ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE – REV 3)	PORTUGAL		CENTRO (NUTS II)		REGIÃO DE LEIRIA (NUTS III)		LEIRIA		MARINHA GRANDE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	1437254		287203		39733		19094		4913	
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	123353	8,58	28434	9,90	1681	4,23	647	3,39	68	0,04
B - Indústrias extrativas	1008	0,07	384	0,03	146	0,37	16	0,08	2	11,32
C- Indústrias transformadoras	68501	4,77	16527	1,15	3070	7,73	1356	7,10	556	0,47
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	6223	0,43	2084	0,14	200	0,50	92	0,48	23	0,26
E - Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1290	0,09	361	0,03	76	0,19	31	0,16	13	3,99
F - Construção	102471	7,13	26083	1,81	4462	11,23	1935	10,13	196	19,56
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	217173	15,11	49824	3,47	7490	18,85	3410	17,86	961	2,44
H - Transportes e armazenagem	42978	2,99	6418	0,45	1058	2,66	454	2,38	120	7,02
I - Alojamento, restauração e similares	118620	8,25	21025	1,46	2395	6,03	979	5,13	345	1,16
J - Atividades de informação e de comunicação	29316	2,04	4114	0,29	619	1,56	390	2,04	57	3,58
L - Atividades imobiliárias	61548	4,28	8680	0,60	1501	3,78	828	4,34	176	10,75
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	149185	10,38	27185	1,89	4064	10,23	2140	11,21	528	18,48

ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE – REV 3)	PORTUGAL		CENTRO (NUTS II)		REGIÃO DE LEIRIA (NUTS III)		LEIRIA		MARINHA GRANDE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio	221148	15,39	37087	2,58	5301	13,34	2812	14,73	908	4,42
P - Educação	63563	4,42	14144	0,98	1818	4,58	972	5,09	217	6,68
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	116039	8,07	23239	1,62	2784	7,01	1516	7,94	328	2,73
Q - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	44294	3,08	7425	0,52	996	2,51	511	2,68	134	5,72
S - Outras atividades de serviços	70544	4,91	14189	0,99	2072	5,21	1005	5,26	281	0,04

Fonte: INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas – 2022

Da análise ao Quadro 4.33 constata-se que de uma forma geral o setor do “Comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos” (G) corresponde a valores que rondam os 17-19% das empresas nos concelhos em análise. Refira-se que em relação à sub-região abrangida pelo Projeto, o setor em questão tem uma representatividade no mesmo intervalo na sub-região de Leiria (NUTS III). Porém, o setor de “Eletricidade, gás, vapor, água quente e frio e ar frio” (E) representa apenas 0,19% das empresas com sede na sub-região de Leiria.

No que respeita o concelho de Leiria, o setor de “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” (N) segue-se, em termos de representatividade, ao setor G como referido anteriormente, correspondendo a 14,73% das empresas no concelho. Para além do sector N e G, importa ainda destacar as empresas do setor F “Construção” que correspondem a 11,23% das empresas no concelho. O mesmo acontece no concelho de Marinha Grande, com a exceção do setor F, destacando-se o setor C “Indústrias Transformadoras” com 11,32% das empresas no município, evidenciando a contribuição das empresas do vidro e do cimento para a dinâmica económica do concelho em análise.

Estes valores associados às atividades económicas são demonstrativos da urbanização do território em estudo e da importância dos setores dos serviços, não só para os concelhos em análise, como para a sub-região de Leiria, no geral.

VAB POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA

Os dados mais recentes disponíveis mostram que, considerando os valores do VAB (Valor Acrescentado Bruto) apresentados no Quadro 4.34, o contributo do concelho de Leiria para o VAB da região Centro em 2022 foi de 7,99% e 47,89% para o VAB da sub-região da região de Leiria.

Já o concelho de Marinha Grande teve um contributo de 2,62% e 15,67% para o VAB da região e sub-região onde se insere, respetivamente.

A composição do VAB da sub-região da Região de Leiria, por sector de atividade, segue a mesma tendência do VAB da região Centro (NUTS III): predomínio das indústrias transformadoras logo seguidas do comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos e do setor da construção.

Ao nível do concelho, esta situação já não se verifica para o concelho de Marinha Grande, uma vez que o setor das “Indústrias Transformadoras” (C) contribui com mais de 66% para o VAB do concelho em questão. Com os dados disponíveis, verifica-se que o setor “Comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos” (G), contribui com 14,23% para o VAB do concelho de Marinha Grande. Realça-se o facto que o setor da “Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio” (E) apenas contribui com apenas 0,04% para o VAB de Marinha Grande.

Respetivamente ao concelho de Leiria, os principais setores que mais contribuem para o VAB, são o setor das “Indústrias Transformadoras” (C) com cerca de 30,14% do VAB total do concelho em questão, seguido do setor do “Comércio por grosso e a retalho e a

reparação de veículos automóveis e motociclos” (G) o qual representa 21,88% do VAB total do município. Por fim, o setor da construção corresponde a 12,53% do VAB total do concelho em questão. Em Leiria, o setor da “Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio” (E) apenas contribui com apenas 0,49% para o VAB do município.

Conforme se pode constatar, através dos dados apresentados no Quadro 4.34 no concelho de Marinha Grande a economia é altamente dependente do setor C, onde o peso em termos de VAB deste setor é muito elevado em comparação com os restantes. Este elevado peso deve-se em parte à presença das indústrias do vidro, mas também ao grande peso da indústria do fabrico de produtos/moldes e de plástico no município e na região onde se inserem.

Quadro 4.34 - Valor Acrescentado Bruto (€) em 2022 por NUTS II e III e município

SECTOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE – REV 3)	CENTRO		REGIÃO DE LEIRIA		LEIRIA		MARINHA GRANDE	
	€	%	€	%	€	%	€	%
Total	21.001.314.656		3.504.132.933		1.678.188.622		549.229.520	
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	765.582.958	3,65	92.532.607	2,64	58.660.722	3,50	714.542	0,13
B - Indústrias extrativas	138.295.745	0,66	57.683.320	1,65	18.916.490	1,13	---	---
C- Indústrias transformadoras	7.659.127.431	36,47	1.280.002.911	36,53	505.849.658	30,14	363.599.002	66,20
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	408.142.794	1,94	23.682.669	0,68	8.226.642	0,49	217.258	0,04
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	347.543.634	1,65	41.972.672	1,20	33.518.847	2,00	1.434.909	0,26
F - Construção	1.798.657.391	8,56	431.622.975	12,32	210.233.249	12,53	9.183.452	1,67
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3.862.988.140	18,39	688.637.219	19,65	367.117.252	21,88	78.129.399	14,23
H - Transportes e armazenagem	1.283.770.466	6,11	211.433.886	6,03	69.882.986	4,16	17.292.106	3,15
I - Alojamento, restauração e similares	961.188.265	4,58	126.347.400	3,61	67.482.180	4,02	18.533.198	3,37
J - Atividades de informação e de comunicação	574.900.036	2,74	54.209.014	1,55	45.511.339	2,71	3.586.861	0,65
L - Atividades imobiliárias	397.273.638	1,89	67.776.166	1,93	38.653.060	2,30	---	---
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	948.524.773	4,52	138.130.774	3,94	72.499.853	4,32	23.917.847	4,35

SECTOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE – REV 3)	CENTRO		REGIÃO DE LEIRIA		LEIRIA		MARINHA GRANDE	
	€	%	€	%	€	%	€	%
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio	735.831.327	3,50	131.239.095	3,75	89.170.274	5,31	12.518.010	2,28
P - Educação	119.082.861	0,57	14.000.900	0,40	10.789.286	0,64	1.900.999	0,35
Atividades de saúde humana e apoio social	716.546.497	3,41	107.105.691	3,06	59.713.163	3,56	7.833.259	1,43
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	127.615.053	0,61	13.415.870	0,38	7.523.678	0,45	1.081.219	0,20
Outras atividades de serviços	156.243.647	0,74	24.339.764	0,69	14.439.943	0,86	1.697.031	0,31

De facto, a Marinha Grande, é considerada “o berço da indústria do vidro”, ao que “acresce o reconhecimento enquanto “capital dos moldes”, a qual permitiu fazer frente à crise instalada na Marinha Grande na indústria tradicional, levando à melhoria da situação económica local e elevando esta cidade na escala social” (CM Marinha Grande, 2024)⁹.

Tratando-se o projeto em análise de um projeto de fornecimento de gases de fonte renovável, complementa-se de seguida a análise efetuada com a apresentação do panorama geral do consumo de gás no país e municípios abrangidos pelo Projeto.

SETOR DO GÁS

Em Portugal, segundo os dados mais recentes disponíveis no sítio online da Direção Geral da Energia e Geologia (DGEG), referentes ao ano 2022, o setor do gás ainda está muito concentrado na distribuição de gás natural. Segundo os dados do consumo de gás natural em 2018 foram consumidos 5 233 107 000 Nm³ de gás natural em Portugal, sendo que ao nível dos municípios abrangidos pelo Projeto foram consumidos 134 780 000 Nm³ e 26 002 000 Nm³ de gás natural na Marinha Grande e Leiria, respetivamente.

O Quadro 4.35 apresenta o consumo de gás natural [Nm³] no ano 2022 por tipo atividade económica para os municípios de Leiria e Marinha Grande, segundo os dados provisórios da DGEG (2023). Apenas são apresentados os dados relativos às atividades económicas com consumos expressivos.

Quadro 4.35 - Consumo de gás natural [10³ Nm³] por atividade económica, no ano 2022, dos municípios abrangidos pela área de estudo

ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE)	CONSUMO DE GÁS NATURAL [10 ³ Nm ³]	
	MARINHA GRANDE	LEIRIA
01-Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados	0,3	5,7
02-Silvicultura e exploração florestal	---	123,2
08-Outras indústrias extrativas	---	265,8
10-Indústrias alimentares	7,9	1691,9
16-Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; Fabricação de obras de cestaria e de espartaria	26,0	---
17-Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos	627,8	---
20-Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos	---	1611,3

⁹ Caracterização da Freguesia de Marinha Grande (<https://www.cm-mgrande.pt/pages/303>)

ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE)	CONSUMO DE GÁS NATURAL [10 ³ Nm ³]	
	MARINHA GRANDE	LEIRIA
22-Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	344,7	397,2
23-Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	117119,1	10127,3
24-Indústrias metalúrgicas de base	2176,8	---
25-Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	299,4	51,3
32-Outras indústrias transformadoras	118,9	---
33-Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	11298,5	---
35-Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	---	3008,1
37-Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	---	151,8
41-Promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos de edifícios); construção de edifícios	0,7	11,0
42-Engenharia civil	4,8	2,0
43-Actividades especializadas de construção	20,6	39,7
45-Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	1,5	11,3
46-Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	16,3	8,5
47-Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	9,8	38,1
49-Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos	0,6	2,8
52-Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes (inclui manuseamento)	0,1	486,0
55-Alojamento	113,4	185,9
56-Restauração e similares	77,0	453,2
68-Actividades imobiliárias	1,1	52,3
84-Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	104,3	704,8
85-Educação	25,4	148,6
86-Actividades de saúde humana	12,8	176,1
87-Actividades de apoio social com alojamento	35,0	378,2
88-Actividades de apoio social sem alojamento	3,1	38,4
90-Actividades de teatro, de música, de dança e outras atividades artísticas e literárias	0,1	10,4

ATIVIDADE ECONÓMICA (CAE)	CONSUMO DE GÁS NATURAL [10 ³ Nm ³]	
	MARINHA GRANDE	LEIRIA
93-Actividades desportivas, de diversão e recreativas	1,2	48,9
94-Actividades das organizações associativas	4,6	145,9
96-Outras atividades de serviços pessoais	33,3	90,0
98-Consumo doméstico	2263,6	4821,7
Total	134779,6	26002,3

Fonte: Adaptado de DGEG (2023) - Consumo de Gás Natural no Mercado Interno em 2022

Legenda: --- - Dados não disponíveis

De acordo com a informação recolhida e apresentada no Quadro 4.35 constata-se que o setor do “Fabrico de outros produtos minerais não metálicos” (23) contribui com cerca de 87% para o consumo total de gás natural do município de Marinha Grande, já no município de Leiria o contributo deste setor ronda 29% do consumo total do município em questão. Estes valores, reforçam a necessidade de mudança de consumo de gás natural nas indústrias associadas ao mesmo setor de atividade, como por exemplo nas indústrias vidreiras ou cimenteiras.

Segundo o a Estratégia Nacional para o Hidrogénio (ENH2), um passo para atingir os “objetivos da descarbonização da economia, em particular nos setores da indústria e da mobilidade” (REN, 2020) passa por promover a incorporação de gás de origem renovável, como o hidrogénio (H₂) verde, nas redes de gás de 5% em volume até 2025 e 10% até 2030. Pode-se dizer que o setor da produção de gás, nomeadamente do hidrogénio verde é reconhecido como um constituinte crucial para atingir os objetivos da descarbonização da indústria.

4.10.5 ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE

A acessibilidade nacional e regional é assegurada sobretudo pela rede de autoestradas que serve a área de estudo, que acomoda grande capacidade de tráfego e mobilidade regional e nacional, no presente caso:

- Autoestrada A8 que liga a A1, na zona de Leiria e o IC17, a norte de Lisboa.

As estradas nacionais asseguram fundamentalmente a acessibilidade local e regional entre as diversas zonas da área de estudo. Destacam-se fundamentalmente as seguintes:

- EN242, estrada nacional que integra a rede nacional de estradas de Portugal e que liga Leiria a Alfeizerão no concelho de Alcobaça passando por Marinha Grande, Nazaré e São Martinho do Porto;
- EN356, estrada nacional que integra a rede nacional de estradas de Portugal e que liga Martingança (Alcobaça) a Alvaiázere, passando por Maceira a sul da área de estudo do Projeto;

- EM540, que liga Marinha Grande a Maceira. Esta estrada é sobreposta com a área de estudo (gasodutos) entre a fábrica da BA Vidro e a EN 24;
- Por fim, destaca-se a Estrada dos Guilhermes que está sobreposta com grande parte da área de estudo onde irão ser construídos os gasodutos.

Apresenta-se na Figura 4.25 as principais acessibilidades à área em estudo.

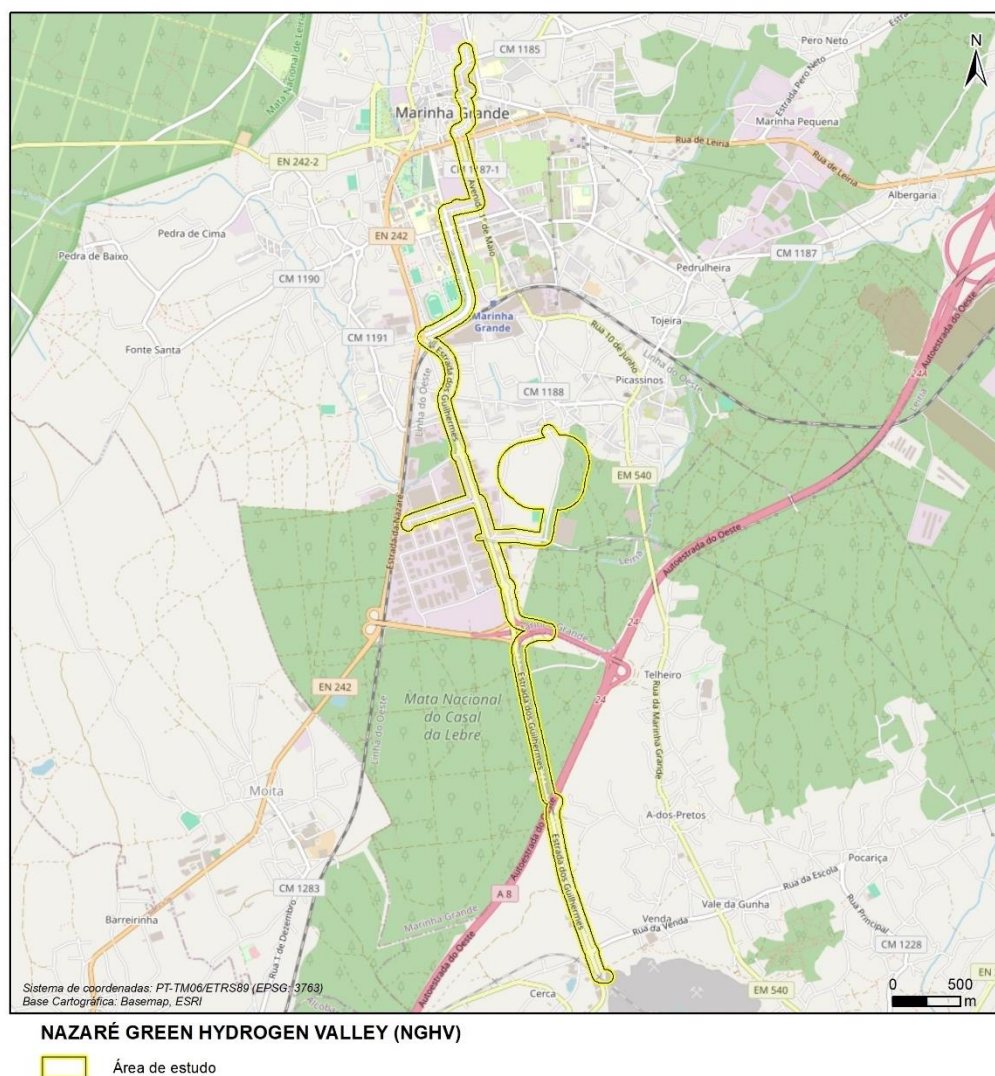


Figura 4.25 - Principais acessibilidades na área de estudo

Atualmente, na área de estudo existe uma ciclovia que liga o pólo industrial e o centro funcional da cidade de Marinha Grande, atravessando a Estrada dos Guilhermes e terminando junto ao estádio Municipal de Marinha Grande. Realça-se o facto da ciclovia estar inserida na própria via rodoviária junto à berma direita, no sentido rodoviário, na qual se divide em secções partilhadas com bicicletas e peões. É uma ciclovia urbana que

permite o acesso da população a zonas de lazer e desportivas (parque das Bernardas e Estádio Municipal de Marinha Grande) bem como o acesso à Estação de Comboios de Marinha Grande.

Em termos de acessibilidade e mobilidade, embora se aborde o enquadramento das acessibilidades que servem a área de estudo, o enfoque principal incidirá sobre a área de projeto e sua envolvente imediata, conforme apresentado no capítulo relativo aos impactes.

4.10.6 CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL DA ÁREA DE ESTUDO

Uma vez efetuada a caracterização global e contextual das unidades territoriais onde o projeto se insere, pretende-se, neste ponto, efetuar uma caracterização da área de estudo. A caracterização socioeconómica local é fundamental, uma vez que será a este nível que se manifestarão as maiores incidências do projeto, em particular durante a fase de construção do projeto.

A caracterização é feita tendo por base a análise de ortofotomapas e trabalho de campo, procurando evidenciar as dinâmicas sociodemográficas e económicas observadas no território em estudo, por forma a melhor compreender as principais características dos aglomerados populacionais e suportar a fase seguinte de identificação e avaliação de impactes. Importa salientar que as dimensões analisadas foram selecionadas segundo a sua pertinência, tendo sido apenas abordadas as consideradas mais relevantes para estabelecer as bases para a posterior avaliação de impactes.

Nesta sequência e de acordo com a carta de ocupação do solo, tal como já referido, a área de estudo global insere-se num território ocupado sobretudo por áreas florestais eucaliptais e pinhal e pela zona industrial, na metade sul da área de projeto, e por áreas de tecido edificado contínuo e de indústria (Zona Industrial de Casal da Lebre), na metade norte da área de estudo, correspondente à zona urbana da Marinha Grande.



Fotografia 4.12 - Uso do solo dominante na área de estudo geral

Na envolvente próxima da H2U, a sudoeste da área de estudo, localiza-se a Zona Industrial de Casal da Lebre. De notar ainda a presença do campo de futebol da Academia do Sporting, contíguo à área de estudo da H2U, no limite sul da mesma, e a povoação de Comeira no limite norte. O restante território na envolvente desta H2U é ocupado essencialmente por florestas, à semelhança da restante área de estudo.

No que se refere à área de estudo em geral, a mesma apresenta um carácter marcadamente artificializado, com um claro predomínio de edificações e habitações unifamiliares, a qual corresponde à zona urbana de Marinha Grande. Pela sua importância na estruturação do território, e no que respeita à rede viária e espaços associados, salienta-se a presença da Estrada dos Guilhermes, que atravessa a metade sul da área de estudo entre a Vidralla S.B. e a Secil Maceira.

A área de estudo quer da conduta adutora de APR, quer da linha elétrica subterrada, apresenta uma ocupação essencialmente edificada, correspondente à Zona Industrial da Marinha Grande.

4.10.7 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Uma vez que se abordaram aspetos de dinâmica territorial, demográfica e económica, estes são processos de alteração e ajuste de longo prazo, alocados e dependentes não só de mecanismos e tendências de evolução económica e territorial a nível regional, mas sobretudo das tendências de crescimento e desenvolvimento nacional.

Considerando que na ausência do projeto os efeitos positivos ao nível da economia local e regional não se farão sentir, seria expectável a manutenção/ agravamento de alguns parâmetros como a taxa de crescimento efetivo, a taxa de desemprego ou o decréscimo populacional.

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.

Os Perfis Regionais de Saúde consultados foram o Plano Regional de Saúde da Região Centro (ARS Centro) abrange ambos os concelhos de Marinha Grande e Leiria. O Perfil Local de Saúde refere-se ao Perfil Local de Saúde do Pinhal Litoral (PLS – PL) de 2022, complementado com informação do PLS-PL de 2016.

Posteriormente, e pela relevância e importância associadas à saúde humana, é efetuada uma análise da influência do quadro acústico, da qualidade do ar e dos campos eletromagnéticos, tendo em conta as condições atuais da área de estudo.

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 nos concelhos onde o projeto está inserido (secção 4.10, referente à socioeconomia), verifica-se que pelo menos 36% da população de Leiria juntamente com a população de Marinha Grande 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

O Projeto insere-se no Agrupamento de Centros de Saúde do Pinhal Litoral (ACeS Pinhal Litoral). O Quadro 4.36 apresenta as características do ACeS Pinhal Litoral, respeitantes 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 4.36 - Características da ARS Centro e do ACeS Pinhal Litoral

LOCAL DE RESIDÊNCIA	POPULAÇÃO RESIDENTE (HAB.)	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE JOVENS	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ESPERANÇA MÉDIA DE VIDA
Continente	9 855 909	184,6	37,3	20,2	81,7
ARS Centro	1 659 499	237,3	45,0	19,0	81,9
ACeS Pinhal Litoral	257 556	187,4	38,1	20,3	82,1

Fonte: Perfil Local de Saúde da região Pinhal Litoral 2021

Da análise do quadro anterior, verifica-se que o índice de envelhecimento da ARS Centro e respetivo ACeS, é superior aquele que se verifica para o Continente. Por outro lado, a ACeS Pinhal Litoral apresenta um índice de dependência de idosos superior ao que se verifica para a região onde se insere (PL). Relativamente ao indicador “Esperança Média de Vida”, ambas as ARS e ACeS, apresentam valores semelhantes, idêntico à esperança média de vida ao nível nacional.

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 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%)

Em 2020, a COVID-19 foi responsável pelo maior número de mortes em Portugal seguida da ocorrência de acidentes vasculares cerebrais e doença cardíaca isquémica, levando à diminuição da esperança média de vida.

O Quadro 4.37 seguinte descreve a percentagem de inscritos por diagnóstico ativo nos Cuidados de Saúde Primários.

Quadro 4.37 - Proporção (%) de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários por diagnóstico ativo

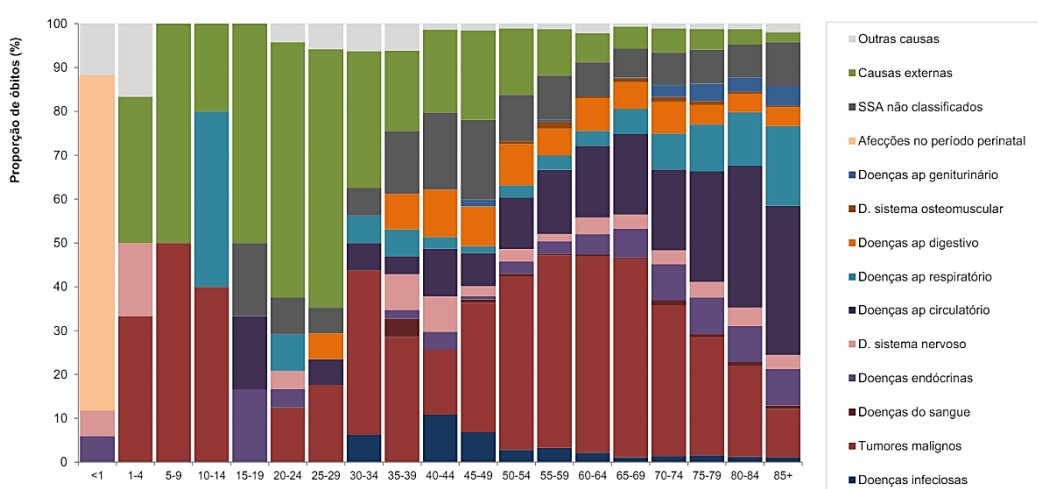
DIAGNÓSTICO ATIVO	CONTINENTE	ARS CENTRO	ACES PINHAL LITORAL
Alterações do metabolismo dos lípidos	22,3	23,6	22,4
Hipertensão	22,2	23,0	21,8
Perturbações depressivas	10,6	10,7	10,7
Diabetes	7,9	7,6	7,6

Fonte: Perfil Local de Saúde 2016 - ACeS Pinhal Litoral.

Uma análise aos dados recolhidos e apresentados no Quadro 4.37 permite verificar que em ambas as ARS e ACeS os diagnósticos ativos, por ordem decrescente, são idênticos. Observa-se, relativamente à proporção de inscritos nos cuidados de saúde primários do Continente, que tanto o ACeS - PL e a ARS Centro registam proporções de inscritos inferiores na maioria dos diagnósticos ativos, com a exceção da Diabetes, que se verifica ser inferior, assim como o número de inscritos devido a hipertensão no ACeS.

Além disso, ao analisar a sub-região em estudo, nota-se que a proporção de inscritos por tipo de diagnóstico ativo segue uma tendência similar, mostrando valores inferiores ou iguais aos dados da região a que pertence.

De seguida, são enumeradas as principais causas de morte por grupo etário registadas na sub-região em análise para o triénio de 2012-2014. A Figura 4.26 apresenta a mortalidade proporcional no ACeS Pinhal Litoral de acordo com os dados mais recentes disponíveis (PLS – PL 2016).



SSA – Sinais, sintomas e achados

Figura 4.26 - Mortalidade proporcional no ACeS Pinhal Litoral no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos

No ACeS Pinhal Litoral verifica-se que as maiores causas de mortes para crianças com idade inferior a 14 anos são tumores malignos, causas externas e afeções no período perinatal, enquanto para adultos com idades superiores a 65 anos regista-se tumores malignos, doenças nos aparelhos respiratório, circulatório e digestivo e SSA não classificados.

Doenças do aparelho circulatório, respiratório e digestivo tornam-se mais expressivas a partir dos 45 anos de idade, assim como doenças endócrinas. É de realçar que, excetuando crianças com idades inferiores a 1 ano e entre 15 e 19 anos de idade, os tumores malignos representam uma das principais causas de morte em todos os grupos etários, revelando ser a principal causa de morte entre os 45 e 74 anos de idade.

Nos residentes com idades superiores a 50 anos à uma maior diversidade de causas de morte e nota-se a partir dos 60 anos uma proporção decrescente associada à causa de morte por tumores malignos. Destaca-se a crescente proporção de mortes decorrentes de doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório na população com idade superior a 50 anos, que representam cerca de 50%, no seu conjunto, do total de mortes nas idades mais avançadas (mais de 65 anos).

Uma breve análise à taxa de mortalidade padronizada (TMP¹⁰), na população com idade inferior a 75 anos, permite avaliar os diagnósticos com valores de TMP mais elevados para as diferentes áreas de influência (Continente, ARS Centro, ACeS Pinhal Litoral).

O Quadro 4.38 descreve os 6 diagnósticos com a Taxa de Mortalidade Padronizada mais elevada por cada 100 mil habitantes, para o triénio 2012-14, com base no PeLS 2016 – ACeS Pinhal Litoral.

¹⁰ 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 4.38 - Taxa de mortalidade padronizada (/100 000 hab.) por causa de morte mais elevada no período 2012-2014 (média anual), na população com idade inferior a 75 anos e ambos os sexos

GRANDES GRUPOS DE CAUSAS DE MORTE	CONTINENTE	ARS CENTRO	ACES PINHAL LITORAL
<u>Todas as causas de morte</u>	<u>344.7</u>	<u>331.0</u>	<u>311.7</u>
<u>Tumores malignos</u> Tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões	<u>137.0</u> 28.4	<u>125.1</u> 21.1	<u>118.2</u> 18.4
<u>Doenças do aparelho circulatório</u> Doenças cerebrovasculares	<u>66.6</u> 24.1	<u>59.4</u> 23.0	<u>47.7</u> 20.2
<u>Causas externas</u> Suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente	<u>25.6</u> 8.5	<u>31.0</u> 8.8	<u>30.8</u> 10.1
<u>Sintomas, sinais e achados anormais não classificados</u>	<u>27.1</u>	<u>28.4</u>	<u>27.4</u>
<u>Doenças do aparelho digestivo</u>	<u>19.8</u>	<u>21.7</u>	<u>21.9</u>
<u>Doenças do aparelho respiratório</u>	<u>19.4</u>	<u>18.6</u>	<u>16.4</u>

*Adaptado de PLS2016 – ACeS Pinhal Litoral

Verifica-se que, para todas as áreas em análise, os tumores malignos e as doenças do aparelho circulatório apresentam valores significativamente mais elevados, em particular tumores malignos da laringe, traqueia, brônquios e pulmões e doenças cerebrovasculares, respetivamente. Estes dados podem explicar os dados exibidos no Quadro 4.37, uma vez que estas doenças estão associadas aos principais diagnósticos apresentados (Abuso do tabaco e excesso de peso).

Da análise à evolução da taxa em questão, no ACeS - PL, destaca-se que o tumor maligno da laringe, tranqueia, brônquios e pulmões (afetação do sistema respiratório) são as principais causas de morte. De seguida registam-se como maiores causas da mortalidade as doenças do aparelho circulatório, respiratório e digestivo, sintomas, sinais e achados anormais não classificados e causas externas. De realçar que a população com doenças do foro respiratório são uma população vulnerável à poluição atmosférica, fator ambiental que é influenciado pela implementação do projeto, principalmente na fase de construção.

No que respeita à capacidade de resposta dos concelhos integrantes do corredor em estudo em termos médicos, são avaliados os seguintes 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 Quadro 4.39 apresenta o número de médicos e enfermeiros por cada mil habitantes, em 2022, para cada unidade territorial considerada. Ao nível do concelho verifica-se que a proporção de pessoal médico e enfermeiro em relação à população é inferior em relação à proporção verificada ao nível nacional (Continente – NUTS I), à exceção do número de enfermeiros por cada cem mil habitantes no concelho de Leiria. Destaca-se o número reduzido de profissionais de saúde disponíveis no concelho de Marinha Grande.

Quadro 4.39 - Número de profissionais de saúde disponíveis para a população da área de estudo em 2022

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	PROFISSIONAIS DE SAÚDE	
	ENFERMEIRAS(OS) ¹ (N.º / 1 000 HAB.)	MÉDICAS(OS) ² (N.º / 1 000 HAB.)
Continente (NUTS I)	7,7	5,8
Centro (NUTS II)	8,0	5,5
Região de Leiria (NUTS III)	5,6	3,2
<i>Leiria</i>	8,5	4,7
<i>Marinha Grande</i>	2,8	1,6

Fonte: INE (2024)

¹ O número de enfermeiras/os por 1 000 habitantes é apresentado por local de trabalho.

² O número de médicas/os por 1 000 habitantes é apresentado por local de residência.

A Figura 4.27 apresenta o número consultas realizadas nos Centros de Saúde dos municípios em análise, segundo os dados mais recentes disponíveis no INE, referentes ao ano de 2012.

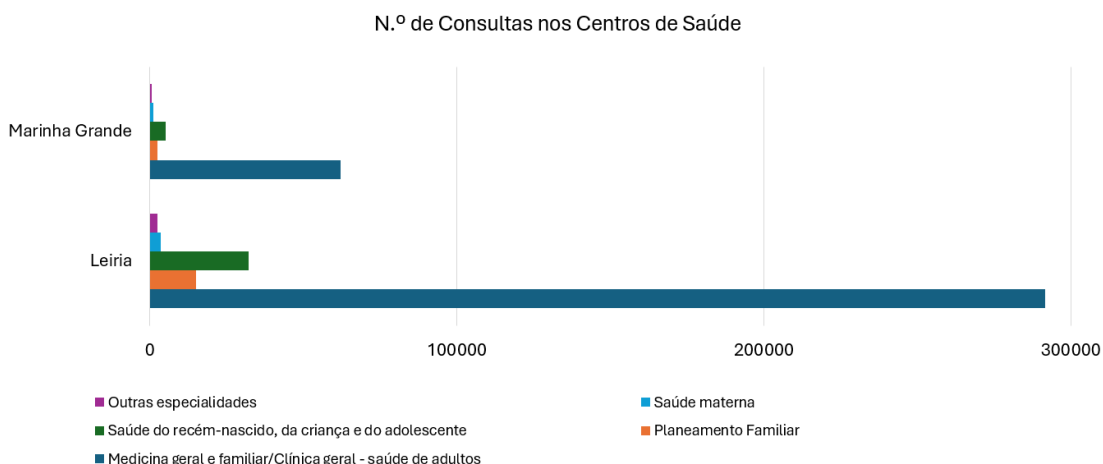


Figura 4.27 - Número de consultas realizadas nos Centros de Saúde em 2012 nos concelhos abrangidos pela área de estudo

Da análise à figura anterior pode-se concluir que o concelho de Leiria registou o maior número de consultas nos seus centros de saúde, comparativamente com o concelho de Marinha Grande. Em geral, a especialidade mais procurada pelos utentes é a de Medicina Geral e Familiar (saúde do adulto), seguida de Pediatria (saúde do recém-nascido, da criança e do adolescente), Planeamento Familiar e por fim Saúde Materna.

De referir ainda, que para o mesmo ano, não se registaram consultas associadas às especialidades de Estomatologia e Medicina Dentária, Ginecologia e Obstetrícia, Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Pneumologia, em qualquer dos municípios caracterizados.

Por fim, no mapa da Figura 4.28 apresenta-se os equipamentos de saúde que servem a população residente na área de estudo.

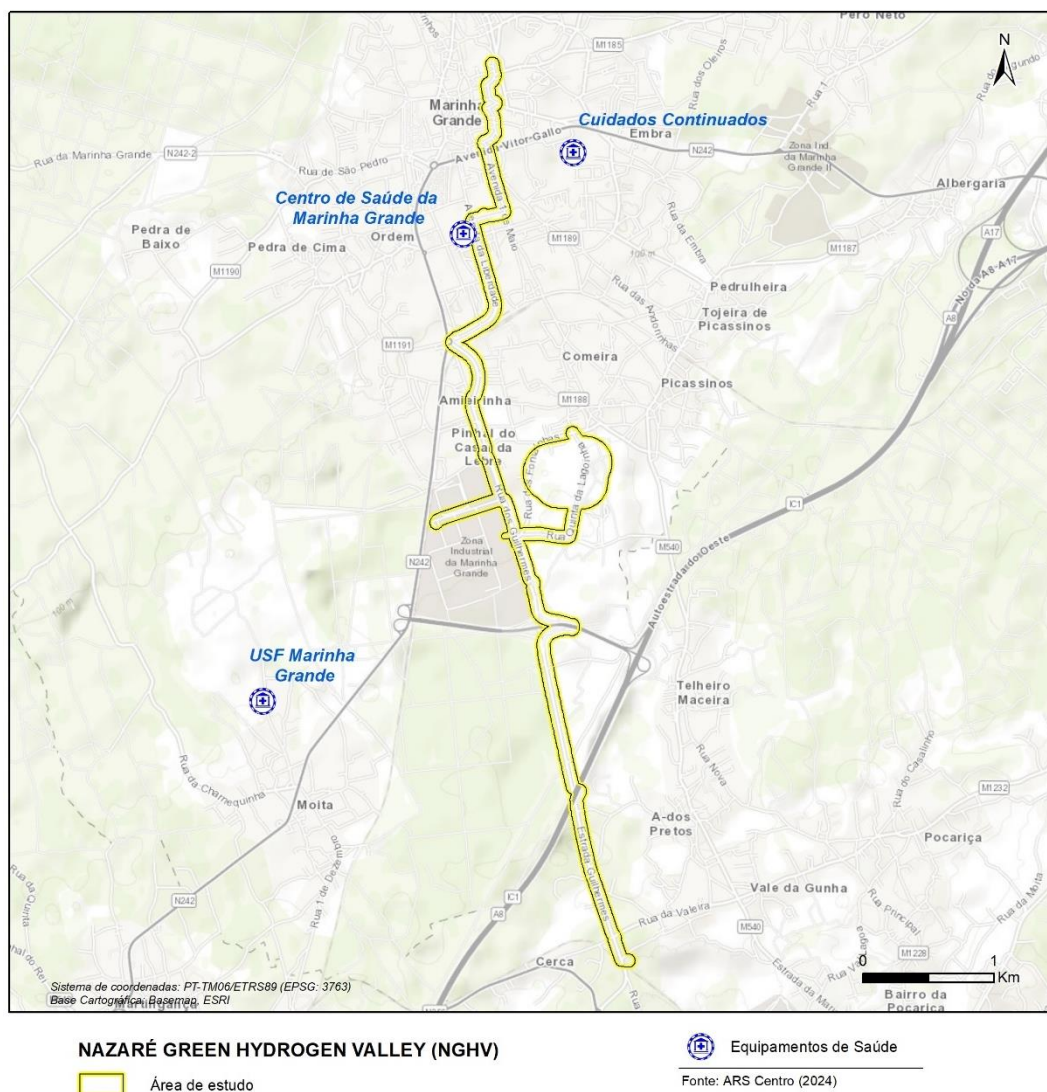


Figura 4.28 - Identificação dos equipamentos de saúde que servem a população residente na área de estudo

4.11.4 RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA

O Quadro 4.40 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 4.40 - Avaliação de Riscos Naturais e Tecnológicos para a população residente na área de estudo

RISCO	SUSCETIBILIDADE DA REGIÃO (reduzida / moderada / elevada)	IMPACTES NA SAÚDE HUMANA
Ondas de calor	Moderada	- 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	Moderada	- Número de vítimas mortais moderado, principalmente de população idosa e população sem-abrigo - Número elevado de população afetada - Equipamentos e serviços de saúde condicionados
Ventos Fortes	Moderada	- Equipamentos e serviços de saúde condicionados - Falhas no abastecimento de água, energia
Secas	Moderada	- Número reduzido de mortos e feridos - Equipamentos e serviços de saúde pouco condicionados - Rede de distribuição de alimentos pouco condicionada
Sismos	Reduzida/Moderada	- Número muito acentuado de mortos e feridos - Equipamentos e serviços de saúde condicionados - Elevado número de desalojados - Falhas no abastecimento de água e energia - Rede de distribuição de alimentos condicionada
Incêndios Urbanos	Reduzida	- Número reduzido de vítimas mortais e de feridos graves - Número reduzido de desalojados e alguns deslocados
Incêndios florestais/rurais	Reduzida/Moderada	- Número considerável de vítimas mortais e feridos graves - Número reduzido de desalojados e alguns deslocados
Acidentes com Matérias Perigosas em Ferrovia	Reduzida	- Número reduzido de vítimas mortais e de feridos graves - Falhas na rede de abastecimento de água
Risco de Colapso de Pontes e Túneis	Reduzida/Moderada	- Condicionamento do tráfego rodoviário - Falhas no abastecimento de água e gás

RISCO	SUSCETIBILIDADE DA REGIÃO (reduzida / moderada / elevada)	IMPACTES NA SAÚDE HUMANA
		• Rede de distribuição de alimentos condicionada
Acidentes Graves de Tráfego Aéreos	Reduzida	• Nº acentuado de vítimas mortais e de feridos graves • Vários desalojados
Risco de Emergências Radiológicas	Moderada	• Vários desalojados • Abastecimento de água e gás condicionado • Restrições nas atividades do setor primário

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 (OMS¹¹).

Em Portugal, o Regulamento Geral do Ruído (RGR), que se encontra legislado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, 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:

- 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);
- 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}).

Alguns dos recetores identificados encontram-se igualmente sob influência de outras fontes emissoras relevantes, como o tráfego rodoviário ou as zonas industriais.

¹¹ <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/noise>

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 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.

De seguida são sistematizados os resultados da monitorização do ruído realizada situação de referência, no âmbito do descritor Ambiente Sonoro, na envolvente do Projeto, 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.

A análise dos resultados obtidos nos recetores sensíveis na envolvente da H2U, apresentados no Quadro 4.41, permite verificar o não cumprimento global dos valores estipulados pela OMS, porém estes valores cumprem os VLE estabelecidos no artigo 11º do RGR [$L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$].

Quadro 4.41 - Principais efeitos da exposição da população aos níveis de ruído monitorizados

RECETOR/ PONTO	LN [DB(A)]	LDEN [DB(A)]	PRINCIPAIS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO
Ponto 1	48	57	Os valores L_n e L_{den} monitorizados no Ponto 1 são ligeiramente superiores aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (45 dB e 53 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 de valores que 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.

RECETOR/ PONTO	LN [DB(A)]	LDEN [DB(A)]	PRINCIPAIS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO
Ponto 2	47	54	O valor Lden e Ln monitorizado no Ponto 2 é ligeiramente superior ao valor recomendado pela OMS para a exposição ao ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB). 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 Ln se encontra acima do intervalo de valores que 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.
Ponto 3	50	58	O valor Lden monitorizado no Ponto 3 é superior ao valor recomendado pela OMS para a exposição ao ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB). 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 Ln se encontra acima do intervalo de valores que 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.
Ponto 4	50	59	Os valores Lden e Ln 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 Ln se encontra acima do intervalo de valores que 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.
Ponto 5	48	58	Os valores Lden e Ln monitorizados no Ponto 5 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 Ln se encontra acima do intervalo de valores que 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.

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, e a quantidade de tempo em que as pessoas permanecem nesses ambientes. Em escala global, a maior parte da exposição à poluição do ar ocorre nos interiores das casas, escritórios, 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 impacto 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).

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 4.42 apresenta os valores recomendados para os poluentes analisados no presente estudo: PM₁₀, NO₂, SO₂ e O₃.

Quadro 4.42 - Concentrações máximas recomendadas pela OMS (2021)

POLUENTE	PERÍODO	CONCENTRAÇÃO (µg/m ³)
PM ₁₀	Anual	15
	24 horas	45
NO ₂	Anual	10
	24 horas	25
SO ₂	24 horas	40
	10 min. (curta duração)	500
O ₃	Octo-horário	100

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 concluir que a população da envolvente mais alargada 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, ressalvando-se apenas a ultrapassagem pontual das concentrações PM₁₀, transversal a todos os anos avaliados.

Adicionalmente, no Quadro 4.43 sintetizam-se alguns efeitos na saúde humana da exposição prolongada a poluentes atmosféricos.

Quadro 4.43 - Consequências da exposição a poluentes atmosféricos para a saúde

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.
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.

4.11.7 INFLUÊNCIA DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

Várias organizações internacionais já estudaram o efeito dos campos eletromagnéticos nas populações, estando a Legislação Portuguesa enquadrada nas orientações da Organização Mundial de Saúde e nas melhores práticas da União Europeia.

A Lei n.º 30/2010, de 2 de setembro, alterada pela Lei n.º 20/2018, de 4 de maio, regula os mecanismos de definição dos limites da exposição humana a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e equipamentos de alta e muito alta tensão, tendo em vista salvaguarda a saúde pública.

Ainda no Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, são estabelecidos os critérios de minimização e de monitorização da exposição da população a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção de novas linhas de alta tensão (AT) e muito alta tensão (MAT) e a fase de exploração das mesmas.

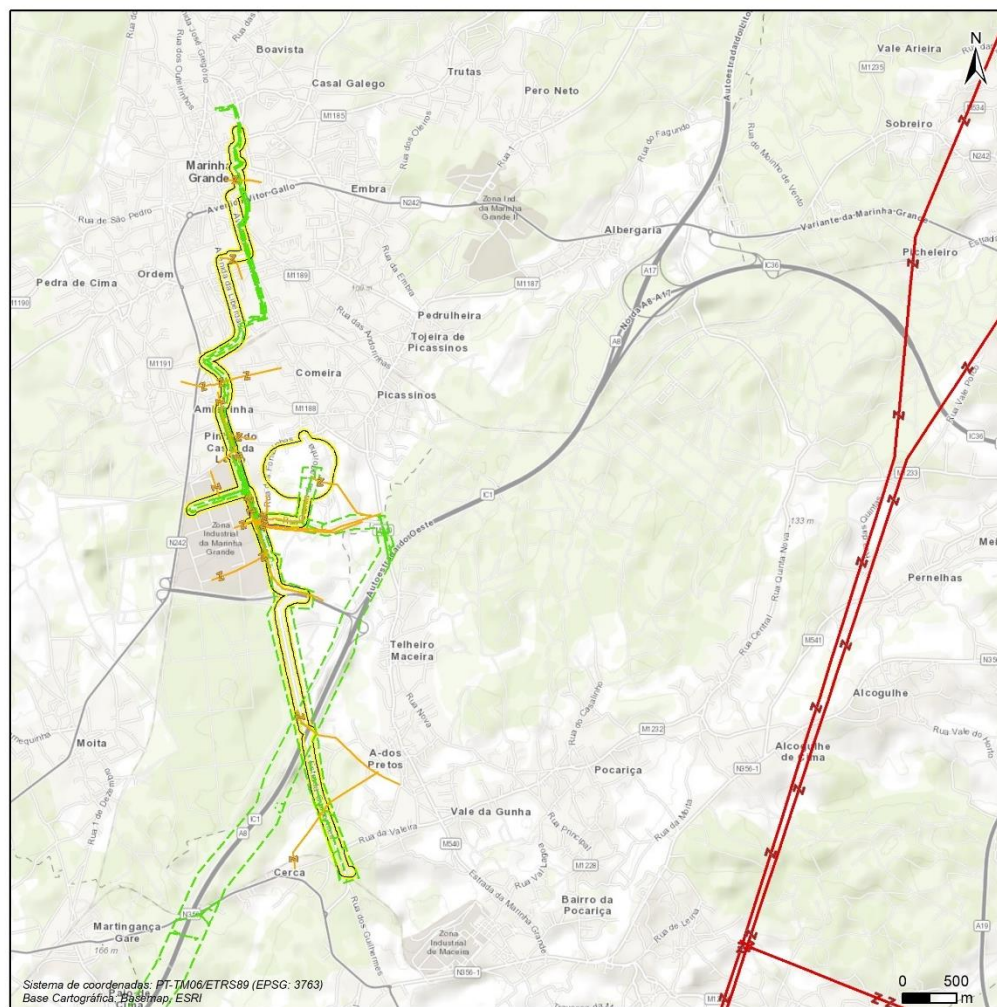
Em 2015, o Comité Científico para Riscos de Saúde Novos e Emergentes, da Comissão Europeia, publicou um relatório sobre os efeitos potenciais da exposição a campos eletromagnéticos, em toda a gama de frequências. Foi possível concluir que as orientações da *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, apresentadas na Recomendação do Conselho n.º 1999/519/CE, de 12 de julho de 1999, por sua vez, a Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, estabelece valores limite de exposição a campos elétricos e magnéticos, assegurando a segurança e salvaguarda da saúde humana.

O Quadro 4.44 apresenta os limites de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz.

Quadro 4.44 - Limite de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz

CARACTERÍSTICAS DE EXPOSIÇÃO	CAMPO ELÉTRICO [kV/m] (RMS)	DENSIDADE MAGNÉTICA [μT] (RMS)
Público em geral (em permanência)	5	100

Na envolvente do Projeto, verifica-se a existência de linhas de Muito Alta Tensão, contudo não existe qualquer sobreposição com a área de estudo, conforme demonstrado na Figura 4.29. Por outro lado, observa-se a sobreposição da área de estudo com linhas de Alta Tensão aéreas e enterradas. Contudo, os projetos associados (C.ApR, G.H2O2 e L.AT) salvaguardam as especificações técnicas necessárias ao cumprimento regulamentar, não se prevendo a interferência de campos eletromagnéticos, em função da rede de linhas elétricas existente.



NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY (NGHV)

Área de estudo

Linhas Elétricas

Linhas Elétricas aéreas

Linha de alta tensão

Linha de muito alta tensão

Linhas Elétricas subterrâneas

Linha enterrada

Fonte: RNT REN, E-Redes e Carta Militar de Portugal nº 296 e 297

Figura 4.29 - Enquadramento de Linhas Elétricas AT e MAT na envolvente do projeto

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 CULTURAL

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:

- 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 faculta 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

O Projeto em Estudo localiza-se, do ponto de vista morfo-estrutural, na Orla Mesocenozóica Ocidental (OMO), mais concretamente a Orla Ocidental.

De acordo com a Carta Geológicas de Portugal folha. º 22-D (Marinha Grande) à escala 1:50000, trata-se de uma área essencialmente constituída por sedimentos terciários pliocénicos, miocénicos e paleogénicas, os quais assentam sobre um substrato jurássico e cretácico que aflora ao longo das arribas do litoral a N e a S de S. Pedro de Muel, bem como na área do anticlinal diapírico de Maceira que se prolonga a NE em direção de Leiria e, a SW, em direção de Nazaré e de Valado dos Frades, já situados nas folhas vizinhas.

Na área de estudo encontra-se representada essencialmente a seguinte estratigrafia:

- Plio-Plistocénico Indiferenciado - cobre parte das formações mesozóicas;
- Miocénico - complexo constituído sobretudo por grés argilosos, mais ou menos grosseiros.

Será ainda de referir, que as areais de dunas e Dunas, formam um extenso afloramento ao longo do litoral, atingindo uma largura máxima de cerca de 7,5 km entre S. Pedro de Muel e Marinha Grande. Este aspeto vai dificultar a identificação de vestígios arqueológicos, o que é bem visível, a análise arqueográfica do território, como veremos no capítulo seguinte.

De fato as características do meio físico vão sem dúvida refletir-se na seleção dos espaços onde as comunidades humanas se estabeleceram e desenvolveram as suas atividades. Assim a análise da geomorfologia de uma região é fundamental na interpretação das estratégias de povoamento e consequentemente na adoção de metodologias de trabalho de prospeção.

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.

Na área em análise ocorrem algumas designações relacionadas com a ocupação humana, deste território, embora nenhuma delas potencialmente reveladora para a identificação de potenciais elementos de valor patrimonial.

Ainda assim enumeram-se alguns topónimos indiciadores da ocupação humana do território e atividades com ela relacionadas: “Cerca”, “Telheiro”, “Casal da Lebre”, “Qt.ª dos Meirinhos”, “Vale da Horta Velha”, “Marinha”, “Forno da Telha”, “Rib.ª do Tecelão”.

4.12.2.3 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Tendo em consideração a localização da atual área de Área de Estudo, serão abordados, no presente enquadramento, de uma forma geral os concelhos de Leiria e Marinha Grande, e em particular as freguesias da Maceira e da Marinha Grande.

A região de Leiria apresenta, desde a Pré-História Antiga, uma ocupação humana inquestionável que deixou marcas profundas na paisagem. O registo arqueológico permite conhecer apenas uma ínfima parte daquelas que terão sido as vivências dos grupos humanos nesta área geográfica, contudo, as informações que possuímos reportam-se a uma longa diacronia de ocupação humana desde a Pré-História até à época contemporânea.

A ocupação humana do território remonta, de facto ao Paleolítico Inferior e Médio, sendo conhecidas diversas estações arqueológicas integráveis neste período materializadas fundamentalmente por vestígios líticos de superfície e ocupando diversos terraços quaternários da rede hidrográfica dos referidos cursos de água. Refere-se ainda, para as fases mais recentes do Paleolítico, os sítios arqueológicos nos Vales do Lapedo e Chitas, onde se destaca o “Menino do Lapedo”, classificado como Monumento Nacional e recentemente elevado a tesouro mundial, vestígio fóssil da miscigenação entre o Homem de Neandertal e o Homo Sapiens Sapiens (www.dgpc.pt), ou ainda a “Portela 2”, uma importante estação de ar livre do período Gravetense

As fases mais antigas da pré-história recente encontram-se pouco conhecidos, no entanto trabalhos recentes têm vindo a permitir obter novos dados, como é o caso do “Abrigo da Buraca da Moira” do Neolítico Final.

O Calcolítico e a Proto-história (Idades dos Bronze e Ferro), encontram-se bem representados, em diversas estações arqueológicas do atual concelho de Leiria, sendo de destacar os recentemente dados obtidos nas intervenções realizada no morro do Castelo de Leiria, que atestam a existência de um significativo povoado do Bronze Final/Idade do Ferro (Pinto, 2021).

Datará igualmente da Idade do Ferro a ocupação original do *opidum* que posteriormente dará lugar à cidade romana de “Collipo” fundada no século I a.C. em São Sebastião do Freixo, entre os atuais concelhos de Leiria e Batalha. Em torno desta povoação central, de cariz urbano, erigiam-se estabelecimentos de cariz rural, *villae* e casais, destacando-se a conhecida *villa* de “Martim Gil” e a *villa* do “Arneiro” ou “Arnal” (Bernardes, 2007). Serão sem dúvida, como veremos a seguir, os vestígios romanos que melhor caracterizam do ponto de vista de ocupação humana, o território em análise, facto diretamente relacionado com a proximidade da cidade de “Collipo”.

Nos períodos da Baixa Idade Média e da Idade Moderna, Leiria foi uma importante cidade comercial, com o crescimento da burguesia que permitiu desenvolvimentos económicos, religiosos, administrativos e judiciais, mas também agrícolas, artesanais e pré-industriais (Gomes, 2004), dos quais inúmeros vestígios arqueológicos são testemunho.

No atual território que abrange este município, conhecem-se 198 sítios arqueológicos, dos quais 12 se localizam na freguesia da Maceira (www.patrimoniocultural.pt), predominando as cronologias romana e pré-histórica. De acordo com a análise realizada, não existem ocorrências conhecidas, com sobreposição à Área de Incidência Direta e Indireta do projeto, no entanto, tendo em consideração um perímetro de 3 km (Zona de Enquadramento), refere-se a inventariação de 6 sítios arqueológicos, distando o mais próximo 1 quilómetro “Portela 2”. Os restantes, localizados mais distantes são: “Fonte do Rei”, “Necrópole de N.ª Sh.ª da Luz”, “Qt.ª do Paraíso”, “Arneiro” e “Escorial Arneiro”.

Não se conhece igualmente qualquer património classificado ou em vias de classificação, com sobreposição à Área de Incidência, sendo apenas de referir, com localização na área de enquadramento, a “Igreja de N.ª Sh.ª da Luz da Maceira” e respetiva ZEP, classificada como IIP (www.patrimoniocultural.gov). Este templo foi edificado por volta de 1521, sob uma pequena ermida existente no local. Muito afetada pelo sismo de 1755, a igreja foi restaurada e muito ampliada em 1887. Refere-se a associação a este monumento, à anteriormente mencionada necrópole.

No que concerne ao registo arqueológico do atual concelho da Marinha Grande, a análise da documentação existente, mostra um quase vazio no que respeita à ocupação humana mais antiga, situação que só se vai alterar com o afastamento em relação ao litoral e a aproximação com o município de Leiria. Este território caracteriza-se por uma extensa área dunar, que se estende desde o Rio Mondego até à Nazaré. Esta área dunar é reconhecida pela considerável altura das suas dunas, que chegam a atingir cerca de 50 m de altitude, sendo das mais altas do litoral, encontrando-se na carta geológica representada como dunas e areias de dunas de época moderna. Este aspeto vai sem dúvida dificultar a identificação de eventuais sítios arqueológicos, a existirem, estes podem encontrar-se inacessíveis a alguns metros de profundidade, embora provavelmente bem conservados. De fato o município conta apenas com 29 ocorrências arqueológicas, das quais 23 se localizam entre a cidade da Marinha Grande e a A8, isto é, junto do limite administrativo e numa área onde as condições geomorfológicas sofrem grande alteração. Destas ocorrências, a quase totalidade, corresponde a sítios de cronologia pré-histórica situação coerente para o já descrito município adjacente, sendo de destacar pela proximidade ao projeto a mancha de ocupação paleolítica “Casal da Lebre”.

Não se conhecem vestígios de ocupação humana, para as épocas posteriores, sendo que apenas nos séc. XI e XII, surgem indícios documentais, da instalação na região alguns colonizadores, onde extraíam sal das marinhas formadas pelas águas salgadas provenientes das marés do Lis, na altura navegável até às portas de Leiria. Após a

conquista deste território aos mouros, ele foi administrado pelo Mosteiro de Santa Cruz de Coimbra, passando para o poder real apenas com D. Dinis.

No entanto, o maior desenvolvimento da região deu-se a partir de 1748, quando John Beare transferiu a fábrica de vidros de Coima para a Marinha Grande, devido à abundância de matéria-prima, como a lenha, as sílicas e as boas argilas aqui existentes. Mais tarde, em 1769, sob direção do inglês Guilherme Stephens, que a dotou com os mais aperfeiçoados maquinismos da época, a fábrica adquiriu grande prestígio, alcançando o estatuto de “Real Fábrica de Vidros”. A indústria vidreira tornou-se de tal forma importante, que a Marinha Grande foi considerada a “Capital do Vidro” (www.cm-marinhagrande.pt). A Área de Estudo vai assim incidir, sobre uma zona especialmente sensível, no que respeita à arqueologia industrial, de época moderna e contemporânea, sendo de referir um conjunto de ocorrências inventariadas, que resultam de recentes trabalhos de acompanhamento arqueológico. Assim e para além do referido “Casal da Lebre”, devemos ainda destacar os sítios “Casal Velho da Ordem”, a “Antiga fábrica de Resinagem”, a “Fábrica Irmãos Stephens” e “Fábrica de Vidros Ricardo Gallo” (www.patrimoniocultural.pt).

No que respeita a património classificado ou em vias de classificação, refere-se o “Edifício que foi habitação dos Stephens e seus jardins” e respetiva ZEP, classificado como IIP e a “Fábrica Lusitana de Vidros Angolana” com sobreposição direta à Área de Estudo e que se encontra classificada como MIP (www.patrimoniocultural.gov). Refere-se ainda, igualmente com sobreposição à Área de Estudo, os edifícios “Casa Alpendrada Largo Ilídio Carvalho” em vias de classificação e “Palácio Taibner de Morais-Santos Barosa”, solar de Interesse Municipal (www.monumentos.pt),

Na tabela seguinte, apresenta-se uma síntese do património conhecido, numa zona de enquadramento, que como se referiu anteriormente foi definida até um limite máximo de 3 quilómetros.

Quadro 4.45 - Pesquisa Bibliográfica na Zona de Enquadramento (3 km)

N.º CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO SÍTIO CRONOLOGIA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	ÁREA DE ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE
OP1 (31283)	Portela 2	Arqueológico Estação de ar livre Gravetense	Leiria Leiria Maceira	39,693394 -8,903020	ZE	/	www.patrimoniocultural.pt
OP2 (17974)	Fonte do Rei	Arqueológico Inscrição Moderno/ Contemporâneo	Leiria Leiria Maceira	39,687420 -8,887097	ZE	/	www.patrimoniocultural.pt
OP3 (5134)	Necrópole de N.ªSh.ª da Luz /Igreja da N.ª Sh.ª da Luz da Maceira	Arqueológico Necrópole Moderno/ Contemporâneo Arquitetónico	Leiria Leiria Maceira	39,685276 -8,884392	ZE	IIP (ZEP)	www.patrimoniocultural.pt
OP4 (17982)	Qt.ª do Paraíso	Arqueológico Achado Isolado Romano	Leiria Leiria Maceira	39,685505 -8,883812	ZE	/	www.patrimoniocultural.pt
OP5 (3361)	Arneiro	Arqueológico Villa Romano	Leiria Leiria Maceira	39,682024 -8,885872	ZE	/	
OP6 (17963)	Escorial do Arneiro	Arqueológico Escorial Romano	Leiria Leiria Maceira	39,680503 -8,884457	ZE	/	www.patrimoniocultural.pt
OP7 (38070)	Casal da Lebre	Arqueológico Mancha de Ocupação	Leiria Marinha Grande	39,716737 -8,925651	ZE/AlI	/	www.patrimoniocultural.pt

N.º CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO SÍTIO CRONOLOGIA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	ÁREA DE ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE
		Paleolítico/ Mesolítico	Marinha Grande				
OP8 (16854)	Casal Velho da Ordem	Arqueológico Complexo industrial/Casal rústico Moderno	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,748094 8,935024 80	ZE	ZEP	www.patrimoniocultural.pt
OP9 (17765)	Fábrica Irmãos Stephens/Museu do Vidro	Arqueológico Complexo Industrial Contemporâneo Arquitetónico Palacete Séc. XVIII	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,750021 -8,934068	ZE	IIP (ZEP)	WWW.PATRIMONIOCULTURAL.PT WWW.PATRIMONIOCULTURAL.GOV www.monumentos.pt
OP10 (38767)	Antiga Fábrica de Resinagem	Arqueológico Complexo Industrial Contemporâneo	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,749183 -8,932566	ZE	/ ZEP	WWW.PATRIMONIOCULTURAL.PT
OP11	Fabrica Lusitana de Vidros Angolana	Arquitetónico Complexo Industrial Séc. XX	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,748536 -8,927861	AII ¹²	MIP (ZEP)	WWW.PATRIMONIOCULTURAL.GOV www.monumentos.pt

¹² O projeto será implantado junto do limite da ZEP da ocorrência

N.º CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO SÍTIO CRONOLOGIA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	ÁREA DE ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE
OP12	Casa Taibner de Morais-Santos Barosa / Palácio dos Barosa / Museu Joaquim Correia	Arquitetónico Edifício residencial Séc. XIX	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,751372 -8.930780	ZE	IM	www.monumentos.pt
OP13	Casa Alpendrada, situada no Largo Ilídio Carvalho	Arquitetónico Edifício residencial Séc. XVIII	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,749569 -8,931314	ZE	Vias classificação	www.monumentos.pt
OP14 (38768)	Fábrica de Vidros Ricardo Gallo	Arqueológico Complexo Industrial Contemporâneo	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,754582 -8,931281	ZE	/	www.patrimoniocultural.pt
OP15 (17135)	Fornos dos Pedreanes	Arqueológico Forno Moderno	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,764979 -8,937924	ZE	/	www.patrimoniocultural.pt
OP16	Igreja de Nossa Senhora do Rosário	Arquitetónico Edifício religioso Séc. XX	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,750750 -8,931031	ZE	/	www.monumentos.pt

4.12.2.4 PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA

Os trabalhos de prospeção arqueológica desenvolvidos tiveram em consideração a concretização os seguintes objetivos:

- Trabalhos de realocização das ocorrências constantes na bibliografia;
- Prospeção sistemática da totalidade da totalidade da Área de Incidência Direta e Indireta do projeto.

Os trabalhos de campo iniciaram-se assim, pela observação da paisagem envolvente, permitindo o enquadramento espacial da área do projeto e o tipo de impacte associado. De um modo geral a área de estudo caracteriza-se essencialmente, pela paisagem urbana, embora alguns troços do gasoduto e a própria H2U, se localizem em áreas florestais, com eucalipto/pinheiro e vegetação rasteira mais ou menos densa, sendo, no entanto, de referir o grau de remeximento do subsolo. No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** é apresentada a Carta de Visibilidades do Solo (**DESENHO 15**).

Tal como, já foi referido anteriormente, a recolha documental, permitiu identificar, 16 ocorrências patrimoniais integradas numa zona de enquadramento de 3 quilómetros, quer de carácter arqueológico, quer arquitetónico, encontrando-se algumas classificadas ou em vias de classificação. Das 16 OP inventariadas, 6 apresentam sobreposição à área do projeto (AII), tendo por isso sido realocizadas, de modo a permitir a sua caracterização e atualização do estado atual. Dos trabalhos de prospeção efetuados, no âmbito do presente estudo, não foram identificadas outras ocorrências passíveis de afetação. No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, é igualmente apresentada a Carta do Património (**DESENHO 15**).

De seguida apresenta-se uma breve descrição dos trabalhos de prospeção arqueológica efetuados.

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO (H2U)

A área de implantação da H2U, localiza-se numa área florestal, onde já se observa a presença de outras indústrias. Os trabalhos de prospeção, permitiram verificar que, muito embora a área envolvente se encontre com coberto arbóreo (pinhal), a totalidade da área do projeto, encontra-se desmatada, apesar de com algum coberto vegetal rasteiro, pouco denso, o que permitiu a observação do solo, e classificação da visibilidade como, genericamente “Boa”. Será, no entanto, de salientar, que se observou, em alguns locais a afetação da superfície do terreno, quer seja com pequenas escavações, quer seja com depósitos de inertes.

Integrado na área de estudo da unidade, será ainda implantado o futuro estaleiro, numa área, igualmente com Pinhal e vegetação rasteira, com visibilidade reduzida e aparentemente menos remexida. Na Figura 4.30, ilustra-se fotograficamente a realidade observada. Não foram identificados quaisquer vestígios arqueológicos.

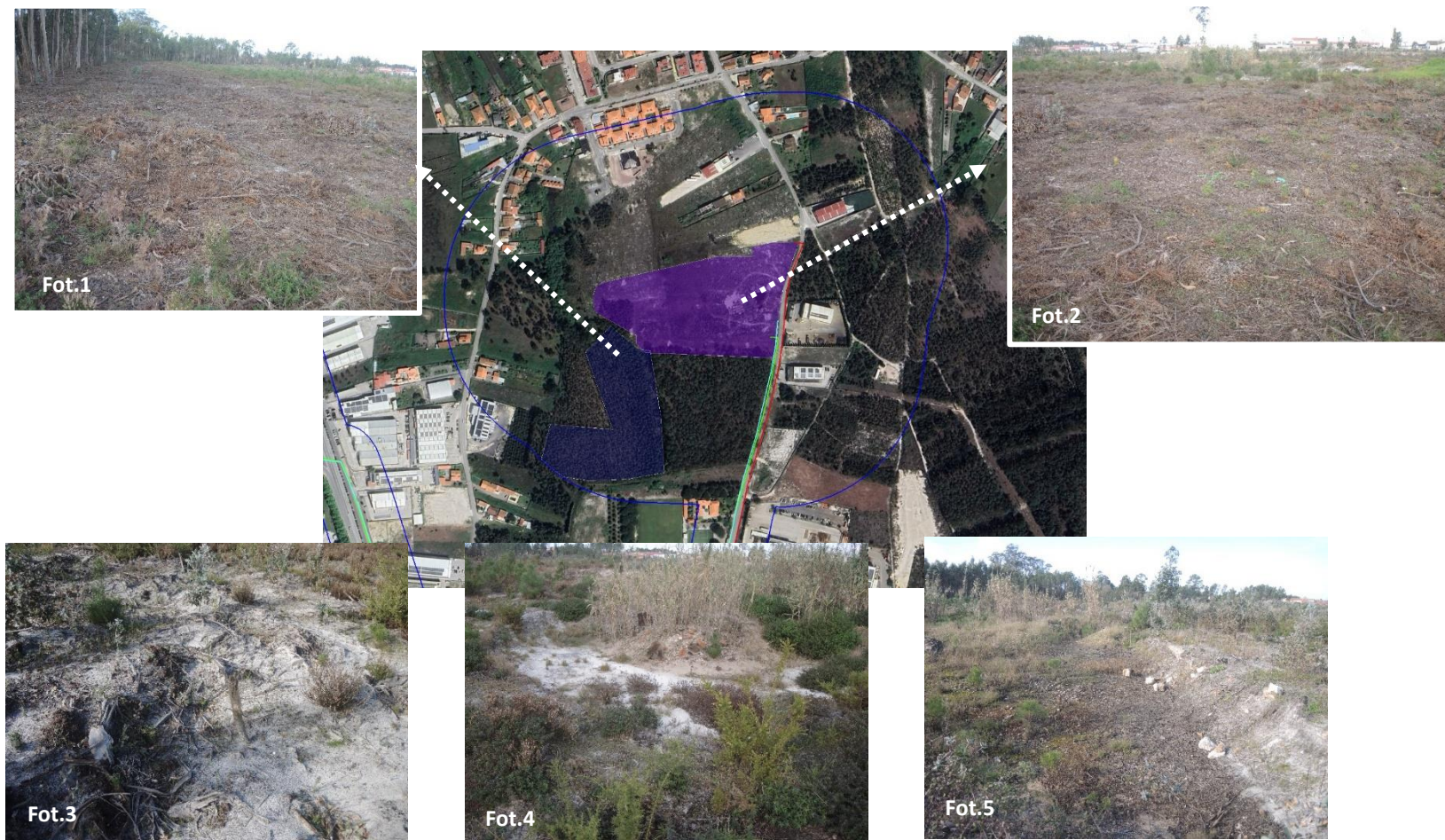


Figura 4.30 - Imagem representativa do projeto da H2U. Foto 1 e 2 – Vista geral da área de implantação do projeto, com média visibilidade do solo. Foto 3 – Pormenor da boa visibilidade do terreno em algumas zonas. Foto 4 e 5 – Aspeto de duas áreas onde se observa o remeximento da superfície do terreno.

INFRAESTRUTURAS VIÁRIAS

Tendo em consideração as características de ocupação do solo, podemos dividir o traçado em dois troços, que passamos a descrever.

- Da “Secil” até ao nó da A8, junto do início da Zona Industrial da Marinha Grande, o terreno, caracteriza-se pela conjugação de áreas florestais e pequenas áreas agrícolas, com coberto vegetal arbóreo e arbustivos, mais ou menos denso. Foi ainda visível alguma alteração do terreno.
- Após a Zona Industrial da Marinha Grande, o troço desenvolve-se em área urbana, sem qualquer visibilidade do solo, onde apenas pontualmente surge uma área de terreno livre. Neste troço, foi tida particular atenção, a eventuais elementos arquitetónicos ou etnográficos, que possam caracterizar a Área de Estudo.

Os trabalhos realizados não levaram à identificação de qualquer nova ocorrência, sendo, no entanto, de referir a necessária realocização de algumas ocorrências conhecidas, como veremos no capítulo seguinte.

Nas imagens seguintes, apresentam-se alguns aspetos, que caracterizam a realidade observada.



Figura 4.31 - Aspeto do troço entre a Secil e a Zona Industrial da Marinha Grande. Foto 6 – Início do gasoduto, junto da Secil, com reduzida visibilidade do solo, Foto 7 – Aspeto de uma zona com mato rasteiro, Foto 8- Observação de um corte, junto de um caminho de terra que permitiu a análise da estratigrafia, Foto 1 – Área de coberto vegetal arbóreo e arbustivo, junto do gasoduto existente, Foto 2 – Área de coberto vegetal denso e terrenos revolvidos, junto de uma PS da A8, Foto 3 – Extensa mancha de eucalipto e Pinhal com vegetação rasteira, Foto 4 – Vista geral do início da Zona Industrial da Marinha Grande.



Figura 4.32 - Aspeto do troço entre a ZIMG e A Vidrala. Foto 13 e 14– Traçado da LE e rede águas, em área essencialmente ocupada por indústria, Foto 15 – Traçado do gasoduto em Zona urbana, Foto 16 – Gasoduto de ligação a uma industrial, zona urbana, Foto 17 – Abastecimento a uma indústria, Foto 5, 6 e 7 – Áreas urbanas, onde se desenvolverá o Gasoduto.

4.12.2.5 PATRIMÓNIO INVENTARIADO

Tal como foi descrito no capítulo anterior, os trabalhos de prospeção arqueológica, não resultaram na identificação de novas ocorrências patrimoniais, para além, das 16 ocorrências resultantes da recolha bibliográfica e documental efetuada. No presente capítulo, apresentam-se os resultados obtidos com a realocização de 8 das ocorrências, localizadas em AID e AII, ou que pela importância merecem ser destacadas, salientando-se que apenas 2, se encontram em área de sobreposição: OP11 e OP7.

À exceção do sítio “Casal da Lebre” (OP7), uma mancha de ocupação de cronologia pré-histórica, localizada no parque industrial da Marinha Grande, as restantes ocorrências, correspondem a património relacionado com a atividade industrial da Marinha Grande, nomeadamente a ocupação moderna e contemporânea que o núcleo da povoação esteve sujeita, desde que no séc. XVIII os irmãos Stephen aqui se instalaram. Neste âmbito refere-se, para além da “Fábrica Irmãos Stephens”, OP9, atual Museu do Vidro e “Antiga Fábrica de Resinagem” OP10, que constituem uma zona de especial proteção, a OP11 “Fábrica Lusitana de Vidros Angolana” e a “Fábrica de Vidros Ricardo Gallo” OP14.

Para além deste património industrial, há ainda a referir o património residencial, associado ao período do desenvolvimento industrial, onde se volta a referir a própria OP9, Palacete do séc. XVIII, residência dos irmãos Stephens, a OP12 “Casa Taibner de Morais Barosa” e OP13 “Casa Alpendrada situada no Largo Ilídio Carvalho”.

Nas imagens seguintes, apresenta-se a localização destas ocorrências, logo seguida de uma tabela síntese descritiva. Remete-se para o **ANEXO IX** do **VOLUME IV-ANEXOS** as Fichas de Ocorrência.



Figura 4.33 - Implantação do projeto na cartografia militar e ocorrência patrimonial OP7 “Casal da Lebre”. Foto 21 e 22 – Vista geral da área de implantação do sítio e lascas de sílex, identificadas à superfície do terreno.

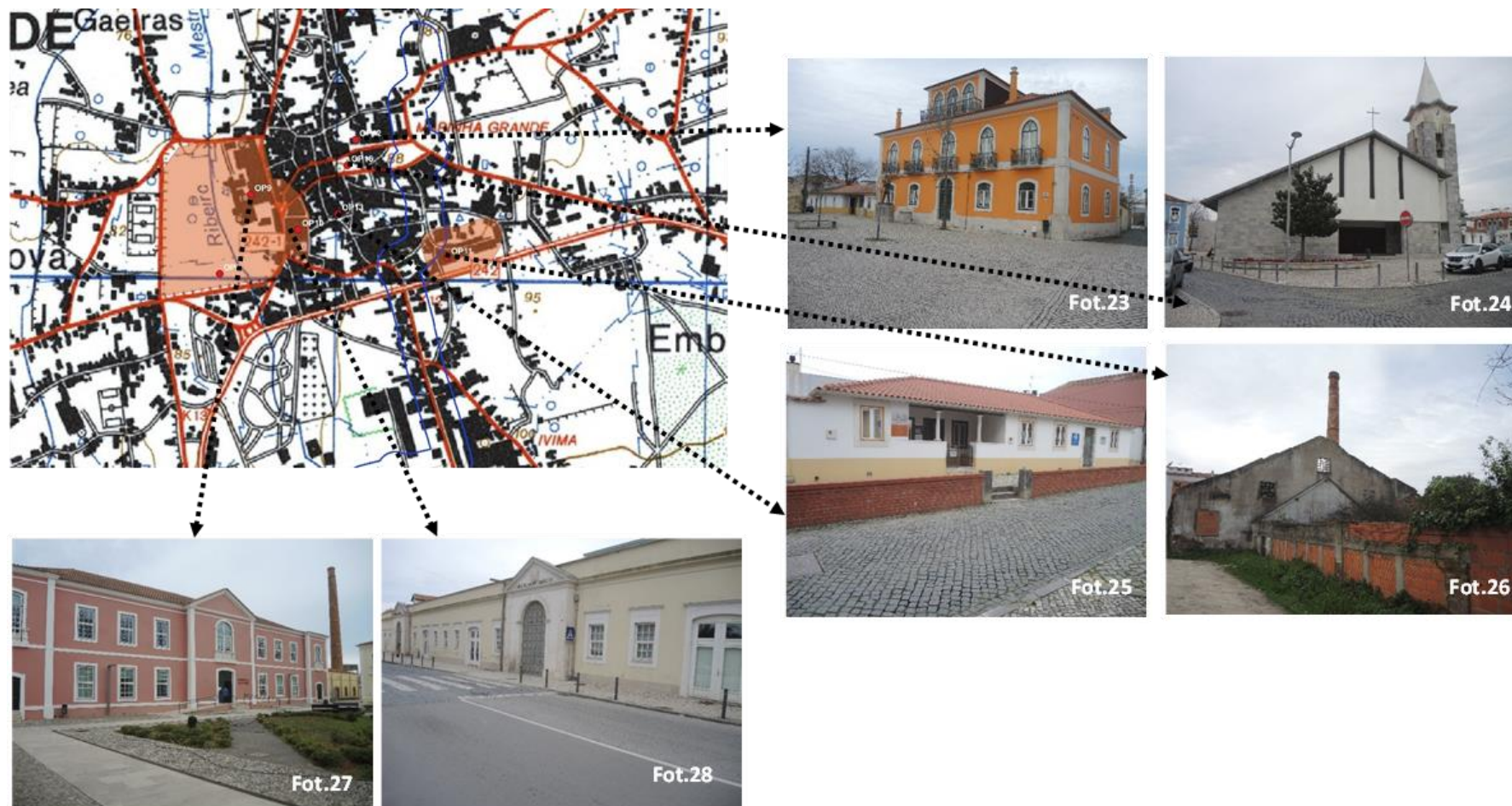


Figura 4.34 - Implantação das ocorrências patrimoniais na Área do Projeto. Foto 23 - OP12 "Casa Taibner de Moraes -Santos Barosa", Foto 24 - OP16 "Igreja da Nossa Senhora do Rosário, Foto 25 - OP13 "Casa Alpendrada, Foto 26 - OP11 "Fabrica Lusitana de Vidros Angolana Foto 8 e 9 - OP9 e 10 "Fábrica Irmãos Stephens" e "Antiga Fábrica de Resinagem.

Quadro 4.46 - Síntese das ocorrências patrimoniais realocizadas

N.º CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO SÍTIO CRONOLOGIA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	ÁREA DE ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE
OP7 (38070)	Casal da Lebre	Arqueológico Mancha de Ocupação Paleolítico/ Mesolítico	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,716737 -8,925651	ZE/AII	/	www.patrimoniocultural.pt
Descrição: “Sítio arqueológico, implantado em área de planície, caracterizado pela presença de duas manchas de dispersão de materiais enquadráveis no Paleolítico, separadas por uma linha de água que corre de sul para norte. Na primeira área, na zona mais elevada, onde o solo aparente ter sido remobilizado, foram identificadas lascas de quartzo e lascas de sílex. Na zona com cota inferior, onde surgem ocasionalmente areias plio-pleistocénicas, foram identificados alguns termoclastos, lascas de quartzito e seixos. A segunda área identificada, a cerca de 400m para Oeste da primeira, caracteriza-se pela presença de lascas de quartzito e termoclastos”. Atualização: Os trabalhos permitiram identificar, à superfície do terreno, algum espólio lítico, em área muito alterada, junto da Zona Industrial da Marinha Grande.							
OP9 (17765)	Fábrica Irmãos Stephens/Museu do Vidro	Arqueológico Complexo Industrial Contemporâneo Arquitetónico Palacete Séc. XVIII	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,750021 -8,934068	ZE	IIP (ZEP)	www.patrimoniocultural.pt www.patrimoniocultural.gov www.monumentos.pt
Descrição: “Complexo industrial, implantado no centro urbano da Marinha Grande, na margem direita da Ribeira das Bernardas, tendo sido designado de diversas formas ao longo dos tempos: Real Fábrica de Vidros da Marinha Grande; Nacional Fábrica de Vidros da Marinha Grande; Fábrica Escola Irmãos Stephens - FEIS, Fábrica Escola Irmãos Stephens, S.A.; Fábrica Velha; FEIS; Fábrica Escola; JM Glass ou Mortensen. Presentemente integra o Museu do Vidro. O complexo é caracterizado pela presença de diversas estruturas, da existência de uma área de laboração da indústria vidreira que remontará cronologicamente ao século XVIII”. “Palacete neoclássico, seguindo o modelo das residências nobres urbanas francesas do séc. 18 ("hôtels de ville"), com a fachada de três corpos encimada por balaustrada, sendo o corpo central bem marcado pelo tímpano triangular e pelo conjunto portal / janela.” Atualização: Sítio fotografado. Atual Museu do Vidro.							

N.º CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO SÍTIO CRONOLOGIA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	ÁREA DE ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE
OP10 (38767)	Antiga Fábrica de Resinagem	Arqueológico Complexo Industrial Contemporâneo	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,749183 -8,932566	ZE	/ ZEP	www.patrimoniocultural.pt
Descrição: “A Antiga Fábrica da Resinagem localiza-se no centro urbano na Marinha Grande, na margem direita da Ribeira das Bernardas. A sua origem remonta a 1959, ano em que é concedida autorização a Bernardino José Gomes para construir uma nova fábrica de produtos resinosos em terrenos a Real Fábrica de Vidros, tendo laborado como unidade fabril até 1940, altura em que encerra definitivamente, passando a funcionar como Mercado Municipal. O edifício terá tido duas fases de construção: a ala Nascente, em 1859 e o restante a partir de 1972.” Atualização: Sítio fotografado. Atual Núcleo de Arte Contemporânea do Museu do Vidro.							
OP11	Fabrica Lusitana de Vidros Angolana	Arquitetónico Complexo Industrial Séc. XX	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,748536 -8,927861	All	MIP (ZEP)	www.patrimoniocultural.gov www.monumentos.pt
Descrição: “A Fábrica hoje conhecida por “Angolana” foi criada com a designação de “Sociedade Vidreira Lusitana” em 1920. A partir de 1957, funcionou apenas como armazém. Serviu, mais recentemente, como reserva e oficina de restauro de peças destinadas ao Museu do Vidro. A Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial fez escavações no local, tendo sido postas a descoberto importantes estruturas industriais da primeira metade do século.” Atualização: Não foi possível aceder ao seu interior. Encontra-se em elevado estado de ruína. Encontra-se mal localizada no SIPA (www.monumentos.pt).							
OP12	Casa Taibner de Morais-Santos Barosa / Palácio dos Barosa / Museu Joaquim Correia	Arquitetónico Edifício residencial Séc. XIX	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,751372 -8.930780	All	IM	www.monumentos.pt
Descrição: “Casa abastada oitocentista de volumes marcados por cunhais de cantaria animado por janelas; edifícios anexos destinados a áreas de serviço. Exemplo de adaptação de casa solarenga a museu aproveitando a disposição das salas e a sua interligação para fazer o percurso da visita.” Atualização: Edifício fotografado no exterior. Atual Museu Joaquim Correia.							

N.º CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO SÍTIO CRONOLOGIA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	ÁREA DE ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE
OP13	Casa Alpendrada, situada no Largo Ilídio Carvalho	Arquitetónico Edifício residencial Séc. XVIII	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,749569 -8,931314	All	Vias classificação	www.monumentos.pt
Descrição: “Casa unifamiliar alpendrada, de planta irregular; molduras retangulares em portas e janelas. Alpendre centralizado com pequeno portão em ferro e 2 colunas lisas suportando arquitrave em madeira. Séc. XVIII”. Atualização: Edifício fotografado. Atualmente usado para serviços.							
OP14 (38768)	Fábrica de Vidros Ricardo Gallo	Arqueológico Complexo Industrial Contemporâneo	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,754582 -8,931281	All	/	www.patrimoniocultural.pt
Descrição: “A Fábrica de Vidros Ricardo Gallo viu a sua construção iniciada em 1899, tendo iniciado a sua laboração ainda nesse ano com um forno de seis potes e um gasómetro a lenha, carvão vegetal ou hulha. Até 1903 a fábrica terá funcionado quase exclusivamente para produção de vidraça, passando em 1910/1912 a produzir artigos domésticos em vidro e vasilhame. Já entre a década de 30 e a década de 40 do século XX abandonam a produção de vidraça e aumentam a especialização na produção de garrafas e garrações. Os trabalhos arqueológicos realizados nesta fábrica, em 2006, permitiram identificar, na cave de um armazém, vestígios do primeiro Forno a Tanque da fábrica, datado de 1917-1918.” Atualização: Atual Fábrica da Vidrala em funcionamento.							
OP16	Igreja de Nossa Senhora do Rosário	Arquitetónico Edifício religioso Séc. XX	Leiria Marinha Grande Marinha Grande	39,750750 -8,931031	All	/	www.monumentos.pt
Descrição: Arquitetura religiosa, modernista. Junto da mesma encontra-se o Cruzeiro da Independência de 1940. É possível que já no séc. XIV tenha sido erigida neste local uma capela sob a égide de Nossa Senhora do Rosário. Atualização: Imóvel fotografado.							

Em suma, a recolha documental e bibliográfica realizada, permitiu identificar 16 ocorrências patrimoniais na ZE do projeto, das quais 8 com localização em AI do projeto, ou com interesse para a caracterização da área de estudo. No entanto, efetivamente, apenas 2 das ocorrências se localizam em AII do projeto: OP7 e OP11.

4.12.3 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

Neste capítulo pretende-se caraterizar a paisagem onde se irá implantar a H2U e todos os seus projetos complementares, face aos trabalhos a realizar no âmbito deste projeto. Os principais aspetos analisados prendem-se com fatores de ordem funcional, estrutural e visual. O fator paisagem é analisado em duas vertentes complementares:

- Componentes da paisagem/ estruturas do território: estruturas morfológicas, estruturas antrópicas e ocupação do território;
- Unidades de paisagem e análise visual: compreende a definição e caracterização das unidades de paisagem, bem como a análise visual da paisagem, nomeadamente no que se refere à sua qualidade e capacidade de absorção visual, bem como a sensibilidade paisagística da mesma.

Procurou-se que a análise da paisagem não constituísse um simples somatório das diferentes componentes da mesma, mas tivesse como base uma perspetiva integrada dos diferentes fatores.

A descrição que se segue foi realizada com base nas cartas militares à escala 1:25 000, na fotografia aérea da zona, em trabalho de campo e na consulta de bibliografia vária, bem como na cartografia temática apresentada no **VOLUME III** e elaborada com recurso a meios informáticos, tendo-se criado o modelo digital de terreno (MDT).

A área de estudo da paisagem foi definida de acordo com um critério uniforme de equidistância, utilizando-se para o efeito um buffer de 3 km, gerado a partir das diferentes componentes de projeto.

4.13.2 ESTRUTURAS DO TERRITÓRIO

4.13.2.1 ESTRUTURAS MORFOLÓGICAS

A área em estudo insere-se na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A, nas massas de água Ribeira da Escoura, Ribeira do Fagundo e Ribeira da Várzea e na Região Hidrográfica n.º 5 do Tejo e mais especificamente na Bacia Hidrográfica Ribeiras do Oeste – RH5A, na massa de água superficial Ribeira de São Pedro.

Na área de estudo da paisagem (buffer de 3 km), apresentam-se como principais linhas de água, de norte para sul, ribeira das Bernardas, ribeiro Mestre, ribeira da Guarda Nova, ribeira das Trutas, ribeira da Pedrulheira e ribeiro Fonte do Barbas.

À exceção das linhas de água que dominam bacias hidrográficas com alguma dimensão, as galerias ripícolas e os espaços arborizados junto às linhas de água são quase inexistentes e predomina a exploração dos terrenos agrícolas ou agroflorestais, fatores que favorecem a erosão.

Quando existe, a galeria ripícola é composta essencialmente por freixos (*Fraxinus angustifolia*) e choupos (*Populus sp.*). Nas linhas de água de menores dimensões, para além de choupo, podem observar-se silvas (*Rubus ulmifolius*) e, pontualmente, cana (*Arundo donax*).

No entanto, a perturbação e uso antropogénico destes cursos de água, quer no leito, quer nas margens ou nas zonas envolventes, conduzem à sua degradação, refletindo-se numa homogeneização florística e na intrusão de espécies ruderais.

A rede hidrográfica local não é muito densa evidenciando aspeto, essencialmente, dendrítico, mas localmente meandriforme (linhas de água principais). Junto ao limite oeste do local de implantação da futura unidade industrial, assinala-se uma linha de água (com sentido de escoamento SSE-NNW). Trata-se da secção montante da ribeira de Bernardas (ribeiro do Mestre) a qual evidencia secções sem encaixe geomorfológico.

Do ponto fisiográfico, a região onde se insere o Projeto é marcada por extensas planícies, levemente inclinadas para noroeste, com altitudes que oscilam genericamente entre os 80 e 120 metros. Gradualmente, à medida que se caminha para o interior, estas planícies dão lugar a relevos um pouco mais acentuados, onde se destacam vertentes de ribeiras afluentes do rio Lis, com linhas de cume mais bem delineadas. Não obstante, os declives da área de Projeto e infraestruturas associadas raramente ultrapassam pendentes superiores a 4%.

A oeste assinala-se um extenso cordão dunar longitudinal (NNE-SSW), com mais de 4 km de largura, onde as altitudes desvanecem gradualmente (do interior para o litoral), terminando em arribas litorais com alturas e declives pronunciados.

Através da elaboração do MDT e da consequente realização do **DESENHO 16.1 – Hipsometria, VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, verifica-se que a área de estudo manifesta uma morfologia suave, confirmando o substrato arenoso sobre o qual assenta, observando-se um crescente altimétrico para sul. A amplitude altimétrica ronda os 130 m, identificando-se as cotas mais reduzidas (55 m) na extrema norte e nos vales dos ribeiros da Embra e do Fagundo, no limite nordeste, e as mais elevadas (188 m) num cabeço pouco proeminente a ocidente da povoação de Maceirinha.

A reduzida amplitude altimétrica traduz-se na presença de pendentes fundamentalmente inferiores a 3%, observando-se um acentuamento rumando a sul e nascente, sobretudo na interface com a formação calcária que intercala as areias e arenitos dominantes (consultar **DESENHO 16.2 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**). As pendentes ascendem com frequência aos 12% neste sector da área de estudo, sendo localizados os declives entre 12 e 20% e raras as inclinações superiores.



Fotografia 4.13 - Domínio do relevo plano a ondulado na paisagem da área de estudo



Fotografia 4.14 - Linha de água temporária

No que se refere à orientação das encostas, verifica-se uma elevada variabilidade, função da morfologia pouco marcada do terreno, prevalecendo a exposição a norte, confirmando a pendente do território neste sentido (consultar **DESENHO 16.3 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**).

4.13.2.2 USO DO SOLO

A paisagem da área de estudo é essencialmente humana, marcada pela presença de aglomerados populacionais relevantes, áreas agrícolas e, sobretudo, manchas florestais de produção.

A matriz é florestal, sendo partilhada entre os povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto, materializando o primeiro manchas mais extensas e homogêneas, com maior expressão no quadrante noroeste, coincidente já com o designado Pinhal de Leiria.

A agricultura circunscreve-se essencialmente a culturas temporárias e de subsistência, adquirindo maior expressão no quadrante sudeste, na área que envolve a povoação de Maceira e as manchas edificadas que se desenvolvem ao longo da rede viária.

A área de estudo manifesta uma densidade populacional relevante, concretizada na cidade da Marinha Grande, mas também em aglomerados de média dimensão, como A-do-Barbas, Maceira, Maceirinha e Moita. Para além do tecido urbano, as áreas industriais são também relevantes, localizando-se preferencialmente na periferia dos aglomerados de Maceira e Marinha Grande, mas intercalando também as manchas urbanas descontínuas.

4.13.2.3 ESTRUTURAS ANTRÓPICAS

As estruturas antrópicas compõem-se de elementos que resultam da ação do homem sobre o meio e influenciam, de uma forma positiva ou negativa, a estrutura da paisagem.

Relacionam-se aqui elementos do passado e da atualidade, materializando-se em elementos edificados (caso das várias áreas industriais localizadas no interior, ou na periferia, da povoação da Marinha Grande e das infraestruturas viárias, entre outras), elementos patrimoniais, aglomerados populacionais tradicionais (centros históricos) e elementos agrícolas, florestais ou agroflorestais.

Relativamente aos espaços florestais, realce para a Mata Nacional de Leiria, mais conhecida como Pinhal de Leiria, localizada na área de estudo (*buffer* de 3 km), mas a uma distância significativa da área de implantação do projeto. Trata-se de terreno do domínio privado do Estado, sujeito ao Regime Florestal Total, localizando-se nas freguesias da Marinha Grande e de Vieira de Leiria, concelho da Marinha Grande, distrito de Leiria, a oeste da área de estudo. A gestão da Mata Nacional de Leiria compete ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.

Desta forma, pelo simbolismo e importância ecológica e socioeconómica que representam, as áreas florestais incluídas na Mata Nacional de Leiria desempenham um importante papel na estruturação da ocupação do território.

A paisagem da área de estudo é também marcada pela presença de inúmeros elementos patrimoniais, uns mais monumentais do que outros, uns mais visíveis do que outros, dadas as suas características específicas e adaptação às condicionantes físicas locais.

No que se refere aos elementos patrimoniais a região de Leiria apresenta, desde a Pré-História Antiga, uma ocupação humana inquestionável que deixou marcas profundas na paisagem. A ocupação humana do território remonta, de facto ao Paleolítico Inferior e Médio, sendo conhecidas diversas estações arqueológicas integráveis neste período materializadas fundamentalmente por vestígios líticos de superfície e ocupando diversos terraços quaternários da rede hidrográfica dos referidos cursos de água.

Os elementos patrimoniais constituem-se como elementos de valorização visual da paisagem, podendo também funcionar como elementos estruturantes/ marcantes do território.

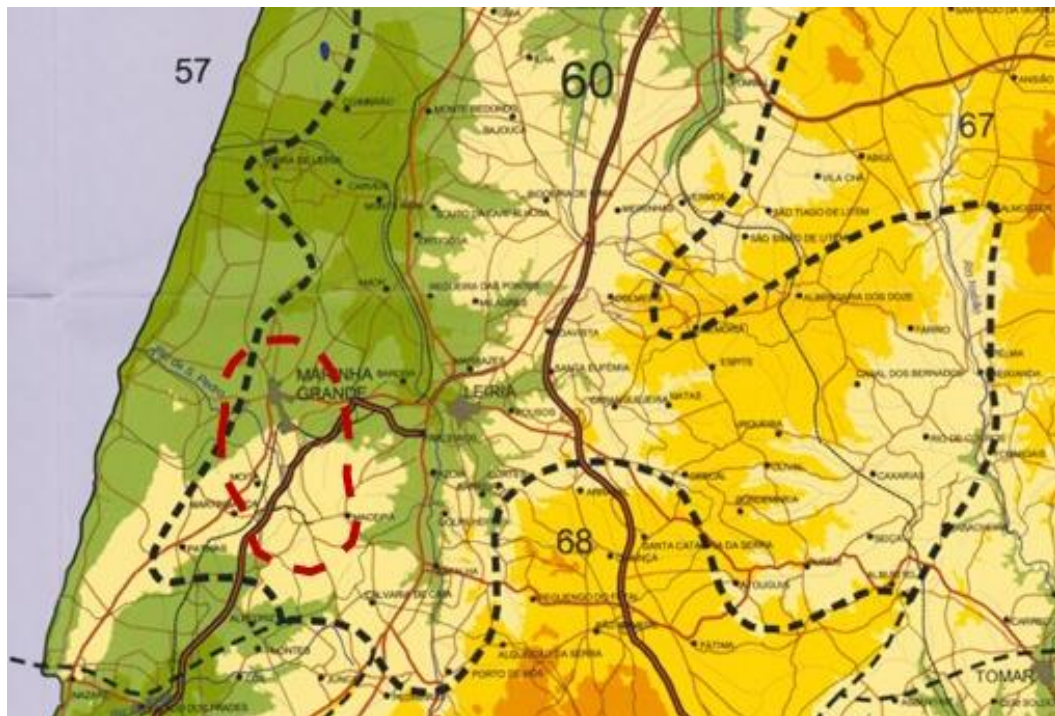
De acordo com a análise realizada no capítulo 4.12, identificaram-se 16 Ocorrências Patrimoniais (OP) na Zona de Enquadramento do Projeto (*buffer* 3 km), das quais 8 se localizam na Área de Incidência e apenas 2 na Área de Incidência Indireta, das quais se destaca a “Fábrica Lusitana de Vidros Angolana”, e respetiva ZEP, classificada como MIP (OP11).

Já no que se refere às estruturas antrópicas com um impacte visual negativo para a paisagem, destacam-se para além das áreas industriais, as pedreiras de calcário junto a Maceira, e a autoestrada A8.

4.13.3 UNIDADE DE PAISAGEM

De acordo com a caracterização de âmbito regional “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (DGOTDU, 2004), a área em análise integra-se fundamentalmente na unidade de paisagem Beira Litoral: **Leiria** –

Ourém – Soure (UP60), incluindo a sua extrema noroeste na unidade **Pinhal Litoral Aveiro-Nazaré (UP57)**, ambas do Grupo da Beira Litoral, paisagens caracterizadas pela predominância de situações planas, intercaladas por vales abertos e férteis e raros relevos, numa matriz dominada pela exploração florestal de pinheiro e eucalipto.



Fonte: Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental (sem escala)

Figura 4.35 - Excerto do mapa de unidades de paisagem presente (área de estudo da paisagem a vermelho)

A área de estudo integra-se na Orla Mesoceno-zóica Ocidental, bacia constituída essencialmente por materiais sedimentares, sendo demarcada pelos maciços calcários, a nascente, e pela linha de costa, a poente. Insere-se na região natural da Beira Litoral, abrangendo 3 tipologias de paisagem: Ribeira Subatlântica, no sector nascente, Policultura Submediterrânea, nos quadrantes sul e centro do sector poente, e Marinha (pinhal denso em dunas), no quadrante noroeste.

Na área de estudo identificam-se as duas unidades de paisagem já referidas, diferenciando-se na unidade Beira Litoral: Leiria – Ourém – Soure (UP60), três unidades visuais suportadas essencialmente pela ocupação do solo (consultar **DESENHO 16.4** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**):

- **A Unidade Florestal** – incluindo as extensas manchas florestais dominadas por pinheiro-bravo e eucalipto que ocupam o quadrante nordeste, as zonas central e sul do sector poente e a zona central do sector nascente. Esta unidade visual diferencia-se claramente da unidade de paisagem Pinhal Litoral Aveiro-Nazaré

(UP57), pela menor dimensão da estrutura fundiária, que resulta numa maior desorganização do espaço florestal, face ao emparcelamento homogéneo presente na “Mata Nacional”;

- **A Unidade urbana** – abrangendo a mancha edificada e aglomerados satélite consolidados associados à cidade da Marinha Grande, bem como a sua zona industrial, mancha edificada que ocupa a maioria do quadrante nordeste da área de estudo;
- **A Unidade mista** – integrando duas manchas edificadas/artificializadas envolvidas por um mosaico agro-florestal no qual prevalecem as culturas temporárias e de subsistência, que ocupam o sector sul da área de estudo – envolvente à povoação de Moita e ao contínuo de aglomerados na envolvente de Maceira.

As unidades de paisagem “são áreas com características relativamente homogéneas, com um padrão específico que se repete no seu interior e que as diferencia das suas envolventes” (Cancela de Abreu *et al.*, 2004). A sua delimitação pode depender da “morfologia ou da natureza geológica, do uso do solo (...) ou da combinação equilibrada de vários fatores. Uma unidade de paisagem tem também uma certa coerência interna e um carácter próprio, identificável no interior e do exterior”.

Ressalve-se, no entanto, que esta homogeneidade é relativa, uma vez que foi definida em função do detalhe pretendido e da escala de trabalho utilizada.

As unidades de paisagem foram entendidas como áreas relativamente homogéneas, não por serem exatamente iguais em toda a sua superfície, mas por terem um padrão específico que diferencia a unidade em causa das suas envolventes. Cada unidade de paisagem será assim o resultado da interação de um conjunto de fatores naturais e culturais, de onde resulta uma certa coerência que poderá facilitar a compreensão da paisagem.

Nesta abordagem é fundamental ter em conta que a diferenciação de unidades de paisagem muito raramente se faz através de um limite objetivamente definido, mas sim através de zonas de transição, em que as características de duas ou mais unidades de paisagem se combinam, sendo difícil distinguir onde começa uma e acaba outra.

4.13.4 AVALIAÇÃO VISUAL DA PAISAGEM

Em complemento do ponto anterior, com base nos parâmetros Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção da Paisagem, é definida a Sensibilidade Paisagística do território em análise.

A metodologia usada na determinação da Sensibilidade Paisagística do território resulta do cruzamento entre os parâmetros de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção, estando cada um dos parâmetros, assim como o resultado final, devidamente cartografados nos **DESENHOS** incluídos no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** do EIA.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os conceitos de:

- Qualidade Visual da Paisagem – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes aspetos são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- Capacidade de Absorção Visual da Paisagem - entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as atividades humanas sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual;
- Sensibilidade da Paisagem - resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afetam a perceção visual, mediante a ocorrência de ações perturbadoras.

4.13.4.1 QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM

A qualidade visual da paisagem, indicadora do seu valor cénico, inclui dois elementos fundamentais de perceção, dependentes das características biofísicas e estéticas da paisagem, são eles: as características intrínsecas do espaço em análise e a qualidade visual do seu contorno.

A qualidade visual é uma característica muito difícil de avaliar de forma absoluta, pois está dependente de fatores subjetivos como é a sensibilidade e o interesse do observador.

Para a elaboração desta cartografia cruzaram-se os seguintes parâmetros:

- Relevo;
- Uso do Solo;
- Água;
- Elementos Patrimoniais;
- Elementos de valorização/ desvalorização visual.

Os parâmetros referidos anteriormente, que definem a qualidade visual intrínseca da paisagem, cruzaram-se com outros aspetos, de valor positivo, nomeadamente a existência de valores patrimoniais e pontos de vista notáveis.

Os parâmetros intervenientes na qualidade visual da paisagem, referidos anteriormente, constam do Quadro 4.47, correspondendo o resultado final do cruzamento de todos estes valores à Qualidade Visual da Paisagem.

Em termos de valoração das manchas definidas de cada um dos componentes analisados foram consideradas cinco classes de valor: Negativo (-1), Nulo (0), Baixo (1), Médio (2) e Elevado (3).

Quadro 4.47 - Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

PARÂMETROS		VALOR DA QUALIDADE VISUAL				
		NEGATIVO	NULO (0)	POSITIVO		
		-1		BAIXO (1)	MÉDIO (2)	ELEVADO (3)
Relevo	Plano (0 a 5%)			X		
	Ondulado a muito inclinado (5 a 25%)				X	
	Muito inclinado (> 25%)					X
Uso do Solo	Matos			X		
	Áreas agrícolas com espaços naturais e seminaturais, culturas temporárias de sequeiro e regadio, mosaicos culturais e parcelares complexos, pastagens, olivais, pomares e vinhas)				X	
	Eucalipto		X			
	Parques e jardins e instalações turísticas				x	
	Florestas de pinheiro-bravo				X	
	Florestas de pinheiro manso e outras folhosas					X
	Tecido edificado, incluindo áreas em construção, cemitérios e instalações desportivas			X		
Elementos de desvalorização visual da paisagem	Autoestrada A8	X				
	Indústrias, infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais, pedreiras	X				
Valores patrimoniais						X
Presença de Água Principais linhas de água						X

PARÂMETROS	VALOR DA QUALIDADE VISUAL				
	NEGATIVO	NULO (0)	POSITIVO		
	-1		BAIXO (1)	MÉDIO (2)	ELEVADO (3)
Pontos de vista notáveis (vértices geodésicos)				X	

A carta de Qualidade Visual da Paisagem resultou do cruzamento dos valores constantes no Quadro 4.47 e da agregação desses resultados em três classes:

- Às manchas com valor igual ou inferior a 2 atribui-se baixa qualidade visual;
- Às manchas com valor compreendido entre 3 e 7 atribui-se média qualidade visual;
- Para as manchas com valor superior ou igual a 8 atribui-se elevada qualidade visual.

Pela análise da carta de Qualidade Visual da Paisagem (**DESENHO 16.5 – VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**), é possível concluir que as áreas de elevada qualidade visual da paisagem (cerca de 1%) têm reduzida expressão na área de estudo e encontram-se associadas aos vales das principais linhas de água, assim como algumas áreas de declive mais acentuado localizadas no limite sul da faixa de estudo ou na zona central junto às povoações de Pedrulheira e Tojeira.

Na área de implantação do projeto, assim como na área de estudo da paisagem, dominam as áreas de média qualidade visual que representam cerca de 58% do total da faixa de estudo.

As zonas de baixa qualidade visual também têm uma expressão significativa na área de estudo (41%) e surgem sobretudo associadas a zonas urbanas, a instalações industriais, áreas de exploração de massas minerais e manchas de eucaliptal.

Em termos gerais, pode dizer-se que no que se refere à qualidade visual, esta paisagem apresenta fraca identidade e uma qualidade cénica moderada a reduzida. As ocupações manifestam-se, de um modo geral, adaptadas às condições biofísicas, mas são raras as áreas de características naturais e predominam as ocupações monoespecíficas, sem relevância cénica ou ecológica, e as manchas edificadas, que também não se evidenciam pelo valor estético.

4.13.4.2 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL DA PAISAGEM

A capacidade de absorção visual constitui o poder que uma paisagem tem de absorver visualmente modificações ou alterações, sem prejudicar a sua qualidade visual. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção, diz-se que é visualmente mais vulnerável.

Na determinação da Capacidade de Absorção da Paisagem foram utilizados indicadores de acessibilidade visual. Foram assim escolhidos pontos de observação representativos da presença humana no território em análise (povoações, elementos patrimoniais, pontos com vistas panorâmicas e vias), e para cada ponto de observação foi gerada a sua bacia visual à altura média de um observador (1,60 m).

A carta da Capacidade de Absorção Visual foi, assim, obtida por cruzamento dos potenciais pontos de observação com o relevo da área estudada (modelada e representada em MDT), considerando-se a situação mais desfavorável (sem vegetação). O resultado para cada célula/pixel do MDT traduz a informação/somatório do número de bacias visuais que se sobrepõem/interseitam nesse mesmo ponto.

A carta expressa, assim, graficamente, para cada pixel, de quantos pontos de observação o mesmo é visível, e essa informação é que determina se essa área está visualmente muito ou pouco exposta e por isso se revela menor ou maior capacidade de absorção, respetivamente.

No sentido de determinar as áreas visualmente mais sensíveis, selecionaram-se múltiplos pontos de observação correspondentes a observadores fixos ou móveis. Estes pontos, a partir dos quais foram elaboradas as respetivas bacias visuais, encontram-se assinalados no **DESENHO 16.6 – Capacidade de Absorção Visual da Paisagem, VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS.**

A ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades consta do Quadro 4.48.

Quadro 4.48 - Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades

FOCOS DE OBSERVADORES		VALOR DE PONDERAÇÃO
Focos de observadores permanentes		
Povoações	≥500 habitantes	3
	Entre 100 e 500 habitantes	2
	≤100 habitantes	1
Focos de observadores temporários		2
Pontos de interesse		2
Vias	Autoestradas (A8) e linha de caminho de ferro (linha do Oeste)	1
	Nacionais (EN242 e EN356)	3
	Estradas e caminhos municipais	2

Em termos de classificação, foram consideradas três classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem (Baixa, Média e Elevada), tal como consta do Quadro 4.49.

Quadro 4.49 - Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Sobreposição de Visibilidades	Classes de Capacidade de Absorção Visual
0 a 5	Elevada
6 a 18	Média
>19	Baixa

Pela análise da carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem (**DESENHO 16.6, VOLUME III – PEÇAS DE DESENHADAS**) é possível concluir que as áreas com baixa capacidade para absorver novos elementos na paisagem são reduzidas (9,6%) e localizam-se sobretudo na parte norte da área de estudo, associadas à povoação da Marinha Grande.

As áreas de média capacidade de absorção visual estão representadas em cerca de 22% da área de estudo e também elas se distribuem principalmente na metade norte da faixa em estudo, onde os potenciais observadores (fixos e móveis) são em maior número.

As áreas de elevada capacidade de absorção visual (68,4%) encontram-se distribuídas sobretudo no quadrante sul da faixa em análise, maioritariamente em território onde as áreas urbanas não têm uma densidade tão significativa.

Assim, no que se refere à capacidade de absorção, verifica-se que esta, no geral, é moderada a elevada, tendo em conta somente a frequência e distribuição dos observadores e a morfologia do terreno, consideradas para a elaboração da cartografia específica. Porém, considerando a matriz predominantemente florestal e a constante presença de volumes edificados associados aos núcleos urbanos e industriais, assumindo-se como obstáculos ao alcance visual, considera-se que a absorção é, na realidade, elevada.

4.13.4.3 SENSIBILIDADE VISUAL DA PAISAGEM

Para a elaboração da carta de sensibilidade visual da paisagem fez-se o cruzamento da informação constante nas cartas de capacidade de absorção visual e qualidade visual da paisagem, de acordo com o expresso no Quadro 4.50.

Quadro 4.50 - Sensibilidade Visual da Paisagem

VALOR DA SENSIBILIDADE VISUAL	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	QUALIDADE VISUAL
Baixa	Elevada	Baixa
	Elevada	Média
	Média	Baixa
Média	Elevada	Elevada
	Média	Média
	Baixa	Baixa
Elevada	Baixa	Elevada
	Baixa	Média
	Média	Elevada

Tendo em conta o valor cénico e capacidade de absorção descritas, é expectável que a paisagem da área de estudo apresente essencialmente reduzida a moderada suscetibilidade à intervenção e introdução de elementos exógenos.

Da análise da cartografia (**DESENHO 16.7, VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**), elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se que as áreas de baixa sensibilidade visual (78%) correspondem àquelas que apresentam maior dimensão espacial, logo seguidas pelas áreas de média sensibilidade visual (17%).

Focando na **área de intervenção**, verifica-se que a H2U ocupa uma parcela na zona de expansão da Zona Industrial da Marinha Grande, cuja ocupação consiste em vegetação ruderal, após um recente corte do pinhal e eucaliptal que revestia esta área.

Os gasodutos desenvolvem-se desde o seio da mancha edificada da Marinha Grande, concretamente da unidade industrial de Vidrala Gallo, para sul. Desenvolve-se posteriormente ao longo da Estrada dos Guilhermes, atravessando uma área edificada mais esparsa e a zona industrial de Fontaínhas, percorrendo após a via que articula a A8 com a nacional 242 uma área florestal e, após a A8, e até ao seu término, uma zona mais heterogénea em que alternam parcelas agrícolas, manchas florestais e lotes industriais e habitacionais.

Por fim, a adutora de água e a linha elétrica desenvolvem-se ao longo das vias existentes, interferindo de forma limítrofe com manchas de pinhal.

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 a manutenção da paisagem descrita na situação de referência, caracterizada pela forte presença das áreas urbanas e áreas industriais associadas.

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 2.4) e uma sistematização das variáveis a considerar em cada fator ambiental. Exige uma definição de âmbito e de escalas geográficas de análise (secção 3).

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 do 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, exploração e desativação;
- a caracterização da situação de referência e a sua projeção num cenário de ausência de projeto.

5.1.4.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES

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 temporários no caso de se verificarem apenas durante um determinado período, sendo 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 um carácter irreversível ou reversível consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulam, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessar a respetiva causa.

Relativamente ao desfasamento no tempo os impactes são considerados imediatos desde que se verifiquem durante ou imediatamente após a fase de construção do projeto. No caso de só se virem a manifestar a prazo, são classificados de médio (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, os impactes serão considerados muito importantes se induzirem alterações significativas sobre a forma e os 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;
- 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

CARACTERÍSTICA DO IMPACTE	AVALIAÇÃO
DURAÇÃO	Temporário
	Permanente
	Cíclico
REVERSIBILIDADE	Reversível
	Irreversível
DESFASAMENTO NO TEMPO	Imediato
	Médio prazo (+/- 5 anos)
	Longo Prazo
MAGNITUDE	Elevada
	Moderada
	Reduzida
SIGNIFICÂNCIA	Sem significância
	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo
CARÁCTER	Simples
	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 após implementação medidas de minimização.

5.1.4.3 COMPONENTES DE PROJETO ALVO DE AVALIAÇÃO

Para referência, e no seguimento das áreas já definidas e quantificadas na secção 3.1, resumem-se em seguida as áreas que se preveem alvo de afetação e que sustentarão o exercício que se segue de avaliação de impactes.

Quadro 5.3 – Quantificação de áreas de impacte potencial do projeto

COMPONENTES DO PROJETO NGHV		ÁREA (m ²)	ÁREA (ha)
Área de implantação de componentes de projeto definitivos AFETAÇÃO PERMANENTE			
1	Unidade de Produção Hidrogénio e Oxigénio Verde	28 890,0	2,9
2	Gasoduto H ₂ /O ₂ ¹	14 463,5	1,45
3	Linha Elétrica Alta Tensão (60 kV) ²	837,9	0,08
4	Conduta ApR ³	1 033,9	0,10
AFETAÇÃO PERMANENTE TOTAL GLOBAL (1+2+3+4+5)		45 225,3	4,5
Área de implantação de componentes de projeto não definitivos AFETAÇÃO TEMPORÁRIA			
5	Estaleiro	19 797,5	1,98
AFETAÇÃO TEMPORÁRIA TOTAL GLOBAL (5)		19 797,5	1,98
AFETAÇÃO TOTAL GLOBAL (1+2+3+4+5)		65 022,86	6,51

Seguidamente, são analisados os impactes sobre os vários descritores ambientais.

5.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

As principais ações geradoras de impacto serão enumeradas de seguida por cada fase do projeto, nomeadamente: Construção, Exploração e Desativação.

5.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 2: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 11: Ampliação e beneficiação de troços da ciclovía da Marinha Grande [G.H2O2]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 13: Produção e gestão de resíduos: transversal a toda a fase de construção [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 16: Produção de hidrogénio e oxigénio verdes a partir de uma fonte renovável não poluente [H2U]
- AGI 17: Presença física de edificado [H2U]
- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

- AGI 19: Produção e utilização de água para reutilização (ApR) para alimentação do processo da H2U [H2U]
- AGI 20: Utilização de água subterrânea para alimentação do processo da H2U (*back up*) [H2U]
- AGI 21: Produção e gestão de resíduos: associados a ações de manutenção periódica [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 22: Produção e descarga de águas residuais industriais [H2U]
- AGI 23: Captação, armazenamento, utilização no processo e descarga de águas pluviais [H2U]
- AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 25: Paragem processual da H2U: despressurização de sistemas, remoção de inventários, desconexão da rede elétrica e abertura de equipamentos, isolamento de equipamentos e sistemas [H2U/L.AT]
- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

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 ou incremento do atual quadro de emissões de Gases com Efeito de Estufa local.

5.3.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.3.2.1 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 1: Desmatação e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]

5.3.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração, as ações geradoras de impactes sobre o clima e as alterações climáticas são as que intervêm direta ou indiretamente na emissão de Gases com Efeito de Estufa, nomeadamente:

- AGI 16: Produção de hidrogénio e oxigénio verdes a partir de uma fonte renovável não poluente [H2U]
- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.3.2.3 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 da Unidade da H2U.

AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]

AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.3.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Aumento das emissões de GEE

Durante a fase de construção da Unidade de Produção de hidrogénio e oxigénio verdes (H2U) são expectáveis impactos sobre o clima. Estima-se que haja um aumento das emissões de GEE pela circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra e pela produção da energia elétrica consumida e pela produção dos materiais a utilizar em obra, em todas as infraestruturas previstas no projeto, sendo este um impacto **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato**, de magnitude **reduzida, pouco significativo** e de carácter **simples**.

Realizou-se, com base na informação disponível, uma estimativa de emissões de GEE associadas ao funcionamento dos equipamentos de obra incluídos nesta fase. 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 2023). Foram também considerados nos cálculos as variáveis Poder Calorífico Inferior (PCI), também consultado no *National Inventory Report* (NIR 2023), 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. Foram, assim, considerados os seguintes fatores:

- Gasóleo (fontes móveis): fatores de emissão de 69,2 kg CO₂/GJ; 1,1 kg CH₄/TJ e 2,7 kg N₂O/TJ; PCI de 43,31 GJ/t; densidade de 0,837 g/l; e fator de oxidação de 0,99;
- Gasóleo (fontes estacionárias): fatores de emissão de 74,1 kg CO₂/GJ, 3,0 kg CH₄/TJ e 0,6 kg N₂O/TJ; PCI de 43,31 GJ/t; densidade de 0,837 g/l; e fator de oxidação de 0,99.

- Pela análise do Quadro 5.4, é possível constatar que, durante a fase de construção, estima-se que sejam emitidas 2 546,82 tCO₂e, devido à combustão de, aproximadamente, 1 009 888 litros de gasóleo.

Quadro 5.4 - Quantificação das emissões de GEE geradas pela circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra, durante a fase de construção

INFRAESTRUTURA	EQUIPAMENTO	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (L)	EMISSIONES (TCO ₂ E)
Unidade de H2U	Maquinaria móvel	450 000	1 129,95
	Geradores	46 592	124,33
Gasodutos, linha elétrica e conduta ApR	Maquinaria móvel	490 000	1 230,39
	Geradores	23 296	62,16
TOTAL		1 009 888	2 546,82

Apesar da necessidade de recorrer a eletricidade fornecida por geradores ao longo da fase de construção, prevê-se que esta utilização esteja concentrada nos primeiros meses da execução da obra, uma vez que se prevê a ligação temporária à rede elétrica nacional. Não obstante, este o consumo de energia elétrica da rede nacional acarreta a emissão de GEE associados à sua produção, estimando-se que sejam consumidos 250 MWh e 270 MWh de energia elétrica, durante a construção da Unidade de H2U e dos gasodutos, respetivamente. Os cálculos das emissões associadas foram elaborados com base no fator de emissão da produção de eletricidade em Portugal em 2022, de acordo com o valor mais recente publicado em “Fator de Emissão da Eletricidade – 2024”, da APA (0,169 tCO₂e/MWh), resultando na emissão de 42,25 tCO₂e e 45,63 tCO₂e, para a Unidade de H2U e pipeline, respetivamente. Posto isto, a emissão total resultante do consumo de energia elétrica é de 87,88 tCO₂e.

Importa ainda determinar as emissões de GEE associadas à produção dos materiais mais relevantes a utilizar em obra, em todas as infraestruturas previstas no projeto. **No Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, são identificados os materiais, bem como as respetivas quantidades e emissões, totalizando 4 115,59 tCO₂e. Os fatores de emissão utilizados nos cálculos foram obtidos a partir da base de dados Ecoinvent 3.10. No entanto, devido às restrições de licenciamento e direitos de autor associados à utilização desta base de dados, não é possível apresentar diretamente os valores dos fatores de emissão. A utilização da Ecoinvent 3.10 é permitida apenas dentro dos limites estabelecidos pelo licenciamento da base de dados, sendo a sua divulgação ou distribuição restrita.

Quadro 5.5 - Emissões associadas à produção dos materiais a utilizar em obra

MATERIAL	QUANTIDADE	UNIDADE	EMISSIONES (TCO ₂ E)
Tubagens metálicas	27 008	m	66,72

MATERIAL	QUANTIDADE	UNIDADE	EMISSIONES (TCO ₂ E)
Tubagens HDPE	9 255	m	12,17
Cablagem	89 456	m	1,06
Aço	1 060 385	kg	2 358,94
Betão	5 527	m ³	1 530,50
Betão leve	920	m ³	146,20
TOTAL			4 115,59

Por fim importa ainda contabilizar as emissões GEE associadas ao transporte dos principais equipamentos a instalar na Unidade de Produção, nomeadamente os eletrolisadores, que serão transportados desde o Porto de Sines até à Marinha Grande. Neste processo de distribuição estima-se que seja efetuada uma viagem com quatro camiões, pelo que considerando ida e volta, totalizam-se 560 km percorridos por cada veículo pesado. Considerando o fator de emissão de 852,42 gCO₂e/km, determinado a partir do *National Inventory Report* (NIR 2023) para veículos pesados a diesel com carga superior a 28 toneladas, estimou-se que o transporte de eletrolisadores resultará numa emissão anual de 1,90 tCO₂.

Espera-se, assim, que as emissões diretas resultantes das operações realizadas durante a fase de construção do projeto totalizem 6 752,19 tCO₂e.

De realçar que, para efeitos do cálculo de CO₂ equivalente, se usou o PAG de 29,8 para o CH₄ e de 273 para o N₂O, consultados no 6º relatório de avaliação do IPCC (*Sixth Assessment Report: Climate Change 2023 (6AR)*).

Perda da Capacidade de Sequestro

Apesar do Projeto se localizar maioritariamente em zonas urbanas, verifica-se a necessidade de proceder à desmatização e limpeza vegetal da área correspondente à H2U, aos gasodutos, à linha elétrica e respetiva faixa de gestão de combustível. Esta afetação, ainda que de reduzida dimensão (cerca de 4 ha), representa um impacto na capacidade de sumidouro de carbono daquele local, pelo que se procedeu à estimativa da perda de sumidouro de carbono, cujos pressupostos de cálculo se apresentam de seguida, divididos em duas vertentes: florestas e matos.

O cálculo do potencial de sumidouro de áreas florestais inclui o *stock* de carbono na biomassa aérea e na biomassa abaixo do solo, sendo este valor calculado de forma distinta para as duas componentes e depende da espécie e tipo de povoamento florestal. O teor de carbono total será, numa etapa final, calculado através da soma do teor de carbono na biomassa aérea e na biomassa da raiz.

Florestas

O cálculo do teor de carbono na biomassa acima do solo é dado pela seguinte expressão (adaptado de NIR 2022):

$$CBAS_f = MAI_f \times FEB_f \times FC_f \times t_f \times A_f$$

Em que

$CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a tipologia de floresta f (tC);

MAI_f representa o fator de acréscimo anual ($m^3/ha/ano$);

FEB_f consiste no Fator de Expansão da Biomassa da floresta f (tms = tonelada de matéria seca/ m^3);

FC_f representa a fração de carbono na espécie florestal f ;

t_f representa a idade do povoamento florestal da tipologia de floresta f (anos);

A_f representa a área ocupada para a tipologia de floresta f (ha).

Por sua vez, o fator de expansão da biomassa, apresentado na fórmula anterior, para cada espécie florestal é dado pela seguinte expressão (NIR 2022):

$$FEB_f = \frac{BAS_f}{Vol_f}$$

Em que

BAS_f representa a biomassa acima do solo para a floresta da espécie f (tms);

Vol_f representa o volume total (sob casca) para a floresta da espécie f (m^3).

Para cada tipologia de floresta será calculado o potencial de sumidouro de carbono de acordo com a tipologia existente na área de afetação do projeto.

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 floresta da espécie f (tC);

$CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a floresta da espécie f (tC);

RTS_f representa o fator *root-to-shoot* para a floresta da espécie 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).

Quadro 5.6 - Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo de carbono retido nas áreas florestais do Projeto

PARÂMETRO	ESPÉCIE	DENOMINAÇÃO	VALOR	FONTE
MAI_f	Pinheiro-bravo	Incremento médio anual (m3/ha/ano)	5,6	NIR 2022
	Eucalipto		9,5	
FEB_f	Pinheiro-bravo	Fator de Expansão da Biomassa (tms /m3)	0,528	NIR 2022
	Eucalipto		0,630	
FC_f	Pinheiro-bravo	Fração de carbono (%)	51	NIR 2022
	Eucalipto		48	
t_f	Pinheiro-bravo	Idade do povoamento florestal (anos)	30 (1)	NIR 2022
	Eucalipto		8 (1)	
A_f	Pinheiro-bravo	Área (ha)	0,88	Ocupação do Solo/Levantamento de Campo
	Eucalipto		0,04	
RTS_f	Pinheiro-bravo	Fator root-to-shoot	0,098	NIR 2022
	Eucalipto		0,249	

(1) Uma vez que não existem dados específicos para a idade do povoamento florestal procedeu-se à utilização dos valores que possuíam uma maior representatividade no panorama nacional para cada espécie de floresta, tendo por base o 6.º Inventário Florestal Nacional (ICNF). Foi considerada a existência de povoamentos Misto Dominante de Eucalipto e Pinheiro bravo.

No que se refere ao CO₂ sequestrado pelas florestas, este obtém-se através da seguinte expressão (o valor de carbono é convertido estequiometricamente para 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 para a floresta da espécie f (tC);

$CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a floresta da espécie f (tC).

Matos

O cálculo do teor de carbono em áreas de matos engloba a contabilização do teor de carbono na biomassa acima e abaixo do solo. Propõe-se, para a determinação do potencial de acumulação de carbono na biomassa aérea desta tipologia de ocupação do

solo, a utilização do modelo de cálculo desenvolvido por Rosa (2009) para Portugal continental:

$$CBAS_m = 18,86 \times (1 - e^{-0,23t}) \times FC_m \times A_m$$

Em que:

$CBAS_m$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo em matos (tC);

t representa o tempo em anos;

FC_m representa a fração de carbono para matos;

A_m representa a área ocupada por matos (ha).

De acordo com os dados do NIR 2022, a acumulação de biomassa em matos em Portugal apresenta uma ligeira estabilização a partir dos 10 anos de idade do povoamento de matos, pelo que foram considerados 10 anos de idade do coberto de matos.

No que se refere ao teor de carbono na biomassa abaixo do solo, este obtém-se através da seguinte expressão (6):

$$CBBS_m = CBAS_m \times RTS_m$$

Em que:

$CBBS_m$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo em matos (tC);

$CBAS_m$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo em matos (tC/ha);

RTS_m representa o fator *root-to-shoot* para matos (adimensional).

Assim, para o cálculo desta componente propõe-se utilizar o valor de teor de carbono na biomassa acima do solo ($CBAS_m$) determinado a partir da relação aferida por Rosa (2009) e considerar o valor do fator *root-to-shoot* indicado no EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2009, considerado pela APA no âmbito da elaboração do NIR 2022.

Quadro 5.7 - Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nos matos

PARÂMETRO	DENOMINAÇÃO	VALOR	FONTE
A_m	Área ocupada por matos (ha) ¹	2,45	Ocupação do Solo/Levantamento de Campo
FC_m	Fração de carbono para matos (%)	47	NIR 2022
RTS_m	Fator <i>root-to-shoot</i>	0,563	NIR 2022

No que se refere ao CO₂ sequestrado pelos matos, este obtém-se através da seguinte expressão:

$$tCO_2 = (CBAS_m + CBBS_m) \times \frac{44}{12}$$

Em que:

CBAS_m representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo em matos (tC);

CBBS_m representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo em matos (tC).

Pela análise do Quadro 5.8, é possível constatar que, durante a fase de construção do projeto, estima-se que, através da afetação direta áreas de pinheiro-bravo, eucaliptos e matos, seja perdida uma capacidade de sequestro de carbono equivalente a 275,53 tCO₂.

Quadro 5.8 - Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte dos sumidouros de carbono afetados permanentemente durante a fase de construção

SUMIDOUROS DE CARBONO AFETADOS PERMANENTEMENTE	ÁREA AFETADA (HA)	PERDA DE CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (TCO ₂)
Florestas de Pinheiro-bravo	0,88	159,37
Florestas de Eucalipto	0,04	4,32
Matos	2,45	111,85
TOTAL	3,36	275,53

Por fim, caracteriza-se este impacte na perda da capacidade de sumidouro de carbono como **negativo, local, certo**, de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

Globalmente, durante a fase de construção de todas as infraestruturas previstas no âmbito do projeto, é esperado que as emissões totais líquidas de GEE, resultantes do funcionamento e circulação de maquinaria e equipamento de obra, produção da energia elétrica consumida, produção dos materiais a utilizar em obra, transporte dos equipamentos a instalar e perda de capacidade de sequestro de carbono, totalizem 7 027,72 tCO₂e.

5.3.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Estima-se que o funcionamento da unidade irá fornecer anualmente uma média de cerca de 189 670 GWh, de H₂ verde às indústrias da região, permitindo a substituição de cerca de 20 milhões de m³ de gás natural, nos seus processos, recorrendo a fontes de energia renovável para o seu funcionamento (PPA) em detrimento de um combustível fóssil. Prevê-se que a incorporação de H₂ nas indústrias clientes permita reduzir cerca de 38 647,16 tCO₂, associadas ao funcionamento/produção de uma central a gás natural (energia a substituir). Este cálculo é realizado assumindo um fator de emissão de 0,204 kg CO₂/kWh¹³.

O H₂/O₂ verdes contribuem para a descarbonização das emissões das indústrias consumidoras desses gases, resultando em menores emissões de GEE, quer por substituição parcial do gás natural por H₂, quer por redução do consumo desse combustível fóssil, através do aumento da eficiência da sua queima por introdução do O₂ (oxicombustão). Este impacto será, assim, de âmbito **positivo, indireto, nacional, certo, permanente, reversível, com efeitos a longo prazo, de magnitude moderada, muito significativo**, tendo em conta os objetivos nacionais em termos da redução das emissões de GEE.

Realça-se também que a distribuição do hidrogénio/oxigénio verdes será feita através de gasodutos dedicados, em contrapartida com soluções que promovem a distribuição através de liquefação e transporte por camião, evitando assim a emissão de GEE associada ao tráfego rodoviário para a distribuição do produto, resultando num impacto **positivo**, de magnitude **reduzida e pouco significativo**, dada a abrangência geográfica da distribuição.

Por outro lado, as atividades de manutenção dos equipamentos da unidade originarão um tráfego rodoviário suficiente para gerar um impacto **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida, não significativo e de carácter simples**. Adicionalmente, as deslocações dos trabalhadores para a H₂U, irão também contribuir para as emissões indiretas de GEE, pelo que se estima que este impacto seja **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato**, de magnitude **moderada, pouco significativo, face ao contexto de emissões local**, e de carácter **simples**.

De acordo com o Quadro 5.9, durante a fase de exploração, estima-se que o transporte associado ao funcionamento da unidade, em veículos alimentados a gasóleo, resulte na emissão de cerca de 135,62 tCO₂e/ano. Consideraram-se para este cálculo as emissões associadas a “*Road Transportation distance based implied emission factor for 2021*” (g/km e mg/km), do NIR 2023, para veículos ligeiros, carrinhas comerciais e camiões a gasóleo. De realçar que o cálculo do transporte de colaboradores foi realizado numa

¹³ Cálculos elaborados com base na nota informativa da APA com valores a serem utilizados na determinação das emissões de CO₂ ao abrigo do regime CELE.

perspetiva conservadora, em que cada colaborador se desloca diariamente num veículo de transporte individual.

Quadro 5.9 - Quantificação das emissões de GEE geradas pelo transporte a montante e jusante e deslocações pendulares dos colaboradores

ATIVIDADE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (KM/ANO)	EMISSIONES (tCO ₂ e/ANO)
Fornecimento de produtos químicos – Veículo pesado	3 192	2,38
Gestão de resíduos – Veículo pesado	480	0,36
Outros fornecimentos – Veículo pesado	6 384	4,75
Trabalhos de manutenção – Veículo ligeiro	4 160	0,73
Deslocação dos trabalhadores – Veículo ligeiro	694 800	121,59
Deslocação de visitantes – Veículo ligeiro	33 280	5,82
TOTAL	78 740	135,62

Verifica-se ainda que as operações das instalações acarretam potencialmente emissões fugitivas para a atmosfera de 7,06 de hexafluoreto de enxofre (SF₆), um gás fluorado com efeito de estufa (GFEE), com um Potencial de Aquecimento Global de 25 200, em relação ao CO₂¹⁴. De acordo com o Manual de Boas Práticas do IPCC relativamente à realização de Inventários de Emissão de GEE, considera-se como valor *default* de fuga de SF₆ durante a exploração de equipamentos elétricos 2% por ano da carga existente no equipamento.

O projeto da H2U considera a instalação de 3,5 kg de SF₆ por disjuntor, sendo que existirão 4 disjuntores, e o total de SF₆ será de 14 kg. Assumindo a fuga padrão de 2%/ano da carga existente no equipamento (IPCC), estima-se uma fuga de 7,06 tCO₂e/ano, bastante reduzida face ao contexto de emissões local.

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.

Os equipamentos que irão consumir gasóleo, na fase de exploração, são equipamentos a utilizar em situação de emergência, em falha de energia elétrica e de combate a incêndio, sendo, designadamente, o gerador de emergência, com potência térmica

¹⁴ Valor retirado do 6.º Relatório de Avaliação do IPCC (2021).

nominal de 0,285 MW e duas motobombas, cada uma com potência térmica nominal de 0,1 MW, respetivamente, esperando-se que sejam emitidas 6,98 tCO₂/ano.

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, não significativo e de carácter simples**.

Globalmente, durante a fase de exploração da unidade de H₂U, espera-se que sejam emitidas 149,66 tCO₂e/ano, que serão mitigadas pela compensação da 38 647,16 tCO₂e/ano, através do consumo pelos clientes de H₂ verde. Deste modo, espera-se um balanço positivo nas emissões de GEE, sendo este um impacte **positivo, direto, nacional, provável, permanente, reversível, de magnitude moderada, significativo e de carácter simples**.

Durante a fase de exploração não se preveem impactes relevantes sobre o clima associados à operação, tanto dos gasodutos, como da de ApR, e da linha elétrica. De realçar apenas as emissões de GEE decorrentes de eventuais ações de manutenção que se possam vir a verificar ao longo dos 25 anos de operação, cuja estimativa será precoce nesta fase, mas que se prevê que contribuam de forma residual para o balanço previamente referido. Assim prevê-se que a emissão de GEE associadas às atividades de manutenção das infraestruturas enterradas provocará um impacte **negativo, direto, de magnitude reduzida e sem significância**.

5.3.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Os impactes esperados na fase de desativação são semelhantes aos verificados durante a fase de construção do Projeto, no entanto, menos significativos, uma vez que se irão prolongar por um período mais curto de tempo. Importa também referir que a desativação da H₂U poderá ser vista como um impacte negativo, no âmbito da descarbonização da indústria, porém, prevê-se que o *mix* energético nacional, bem como a incorporação de gases renováveis na rede de gás seja superior à que se verifica atualmente, pelo que se considera um impacte **sem significância**.

5.3.6 QUADRO-SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	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	-	Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	SS	Spl	NMit	---	---
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos e maquinaria, consumos nos geradores e consumos de eletricidade	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Perda da capacidade de sequestro de carbono	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS
EXPLORAÇÃO													
Produção de H ₂ e O ₂ verdes, com recurso a energia renovável	+	Ind	Nac	C	P	Rev	LP	E	S	Spl	NMit	---	---
Descarbonização nas Indústrias	+	Ind	Nac	C	P	Rev	LP	E	MS	Spl	NMit		---
Distribuição de hidrogénio/oxigénio através de gasodutos em vez de recorrer a transporte rodoviário	+	Ind	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Fugas de SF ₆ das instalações	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	SS	Spl	Mit	R	SS
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	SS	Spl	Mit	R	SS
DESATIVAÇÃO													
Emissão de GEE associadas à movimentação de veículos	-	Dir	L	Prov	T	Rev	MP	R	SS	Spl	Mit	R	SS
Recuperação das áreas intervencionadas – aumento da capacidade de sumidouro de carbono pelas espécies arbóreas	+	Dir	L	Prov	P	Rev	LP	R	PS	Spl	Mit	R	S

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: Sem significância [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

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]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

5.4 BIODIVERSIDADE

5.4.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A identificação e avaliação dos impactos 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 biodiversidade local.

5.4.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.4.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.4.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.4.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.4.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.4.3.1 FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

Destruição da vegetação

As ações de desmatamento, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para as áreas de implantação das infraestruturas do projeto irão conduzir à destruição da vegetação presente nessas áreas prevendo-se a afetação sobretudo de áreas de baixo valor ecológico (Quadro 5.10), como o eucalipto e pinheiro-bravo e sobretudo áreas de mato, nomeadamente na zona da H2U, segmento dos gasodutos, da conduta de ApR e da linha elétrica que se insere em componente florestal.

Assim sendo a implantação destes elementos provoca um impacto **negativo, permanente, direto, provável, local e reversível**, de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

No caso da desmatamento, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para as áreas de implantação do estaleiro, prevê-se afetar uma área, ainda que residual (Quadro 5.10), junto da linha de água, com afetação de vegetação ripícola provocando um impacto **negativo, permanente, direto, provável, local e reversível**, de magnitude **reduzida e pouco significativo** (dado a inexistência de espécies RELAPE).

Quadro 5.10 - Quantificações da Afetação das Unidades de Vegetação (ha)

	GASODUTO	LINHA ELÉTRICA	CONDUTA ApR	CONDUTA DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS	UPH2	ESTALEIRO
Área Agrícola	0,008	-	-	-	-	-
Área Artificializada	1,014	0,057	0,089	0,014	-	-
Florestas de Eucalipto	0,041	-	-	-	-	1,744
Florestas de Pinheiro-bravo	0,332	0,013	0,013	0,005	0,512	0,209
Mato	0,050	0,014	0,001	0,005	2,377	0,027
Linha de Água	---	---	---	-	---	0,000

	GASODUTO	LINHA ELÉTRICA	CONDUTA ApR	CONDUTA DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS	UPH2	ESTALEIRO
Total	1,446	0,084	0,103	0,024	2,889	1,980

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a fase construção poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. 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 e pouco significativo**.

Degradação da vegetação na envolvente

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 conseqüentemente 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 **moderada** e o impacte **pouco significativo**.

Proliferação de Invasoras

A alteração de coberto do solo bem como as ações de desmate e remoção de terras, podem levar a proliferação de espécies invasoras. Deste modo o impacte caracteriza-se por ser **negativo, indireto, local, provável, a médio prazo, de magnitude reduzida e pouco significativo**, podendo ainda ser mitigável pela implementação de um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras.

5.4.3.2 FAUNA

Perda de habitat de fauna

A remoção da vegetação na área de implantação do projeto, conforme avaliada previamente, irá originar a uma afetação de floresta de pinheiro e eucaliptal. A redução destes 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 **moderada** (dada a dimensão da área afetada) e 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.

Perturbação de habitat

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 e pouco significativo** (afetação de espécies comuns).

Degradação habitat

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**.

Aumento do risco de atropelamento

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**, dado o reduzido nº de veículos pesados a circular.

Recuperação ambiental das áreas intervencionadas

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**, mas **significativo**.

5.4.4 **FASE DE EXPLORAÇÃO**

5.4.4.1 FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

Limitação do crescimento da vegetação na envolvente

A gestão da vegetação junto da H2U, linha elétrica, conduta de ApR e gasoduto, resultará na limitação do crescimento de vegetação. Este é um impacto **negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível**, de magnitude **reduzida** e **pouco significativo**, devido as composições das áreas que irão ser impactadas.

Degradação da vegetação na envolvente

As movimentações de veículos para a H2U 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**.

Proliferação de Invasoras

A alteração de coberto do solo bem como as ações de manutenção da faixa de gestão de combustível, podem levar a proliferação de espécies invasoras. Deste modo o impacto caracteriza-se por ser **negativo, indireto, local, provável, médio prazo** de magnitude **reduzida** e **pouco significativo**, podendo ainda ser mitigável pela implementação de um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras.

5.4.4.2 FAUNA

Perturbação da fauna

A entrada em funcionamento da Unidade Industrial 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.

Efeito de exclusão

A presença de algum nível de ruído exterior associado ao funcionamento da Unidade Industrial, 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.

5.4.5 **FASE DE DESATIVAÇÃO**

5.4.5.1 FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

Recuperação de habitat

Durante a fase de desativação, deverá ocorrer a implementação de um plano de recuperação paisagística de cariz ambiental que permitirá tornar reversíveis alguns dos impactos referidos anteriormente. A implementação do plano de recuperação paisagística irá promover a recuperação da vegetação natural, facto que será potenciado pelo elenco vegetal preconizado neste plano. Este é um impacto **positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude moderada e significativo.**

5.4.5.2 FAUNA

Nesta fase poderão ocorrer impactos já identificados na fase de construção, nomeadamente perturbação e aumento do risco de mortalidade por atropelamento. Estes são impactos **temporário, prováveis, de moderada magnitude e pouco significativos.**

5.4.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	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 Unidade Industrial e outros elementos de projeto e estruturas provisórias	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
Degradação da vegetação na envolvente	-	Ind	L	Prov/Imp	T	Rev	MP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Favorecimento de espécies invasoras	-	Ind	L	Prov	T	Rev	LP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Perda de habitat para a fauna	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
Perturbação da fauna	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	S/PS	Cum	Mit	R	PS
Aumento do risco de atropelamento	-	Dir	L	Prov	T	Irrev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Recuperação ambiental das áreas intervencionadas	+	Ind	L	C	P	Rev	LP	R	PS	Spl	NMit	---	---
EXPLORAÇÃO													
Limitação do crescimento da vegetação na envolvente	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Degradação da vegetação na envolvente	-	Ind	L	Prov	T	Rev	MP	R	PS	Cum	NMit	---	---
Perturbação da fauna	-	Ind	L	Prov	P	Rev	LP	R	S/PS	Spl	NMit	---	---
Efeito de exclusão	-	Ind	L	Prov	P	Rev	LP	R	PS	Cum	NMit	---	---
DESATIVAÇÃO													
Recuperação de habitat nas zonas intervencionadas	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	M	S	Spl	NMit	---	---

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: Sem significância [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

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]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

5.5 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.5.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Na avaliação dos impactes da geologia e geomorfologia, a metodologia baseia-se 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.

Enumeram-se alguns impactes negativos ao nível da Geologia e Geomorfologia, associados à implantação da unidade industrial e infraestruturas conexas (gasoduto, linha elétrica e conduta de água). 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 hidrogénio, o que (além da criação de novos postos de trabalho) uma importante contribuição para diminuição da dependência energética de Portugal, fomentando também o desenvolvimento de uma “economia verde”.

5.5.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.5.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 2: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 13: Produção e gestão de resíduos: transversal a toda a fase de construção [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.5.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.5.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]

AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.5.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Movimentação de terras e modelação de terreno

Preveem-se intervenções de modelação de terreno e alteração da fisiografia local, nas áreas onde será implantada a Unidade de Produção e o estaleiro de obra. Serão também empreendidas atividades de abertura de acessos internos. Efetivamente, apesar das áreas a edificar e intervencionar serem relativamente reduzidas (pouco menos de 3 ha) estima-se a remoção de um volume de solo e material arenoso (não consolidado) na ordem de 32 000 metros cúbicos. Paralelamente, a modelação/nivelamento do terreno assentará essencialmente no preenchimento e deposição de importantes volumes de material (solo e material arenoso local), na ordem de 82 000 metros cúbicos. As movimentações de terra associadas à implantação temporária do estaleiro serão pontuais e de magnitude reduzida, dada as características do solo e à pendente natural do terreno.

Esta situação representa uma intervenção com algum impacto na geomorfologia local o qual, partindo do princípio que se está na presença de uma área destinada a atividades industriais, não se considera significativo. Por outro lado, a ocupação temporária destinada ao estaleiro de obra não implicará quaisquer remoções de solo ou modelações de terreno.

Face ao exposto, considera-se que os impactes de índole geológica e geomorfológica serão **negativos, diretos, permanentes, locais**, de pequena **magnitude** e **pouco significativos**.

Abertura de valas

A viabilidade da Unidade de Produção está dependente da implantação de condutas, gasodutos e cabos de linha elétrica. A implantação destas infraestruturas implicará a abertura de valas, remobilização de terras e regularizações topográficas para o efeito. Conjuntamente, a extensão destas infraestruturas alcançará cerca de 9,2 km. Todavia, pelo facto de se tratar de infraestruturas lineares, o volume de solo a remover não será muito significativo, pois não superará os 20 000 m³. Cerca de 90 % (18 000 m³) deste volume de terras será repostas, reduzindo significativamente o impacte induzido na geologia local. Efetivamente, a este nível o impacte mais significativo está associado à abertura de valas em áreas já fortemente artificializadas, como malha urbana e tecido industrial.

Em suma, os impactes decorrentes das intervenções associadas à escavação de condutas e reposição de terrenos 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.

5.5.4 **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**.

5.5.5 **FASE DE DESATIVAÇÃO**

Pequenas regularizações topográficas

Os impactes negativos decorrentes da fase de desativação são equiparáveis aos assinalados para a fase de construção, mas, potencialmente, com menor magnitude na medida em que (no máximo) deverão envolver pequenas regularizações topográficas. Em suma, assinalam-se impactes **negativos, diretos, permanentes, locais, de reduzida magnitude** e **pouco significativos**.

5.5.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Movimentação de terras e modelação de terreno	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Abertura de valas	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO													
Pequenas regularizações topográficas	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.6 SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO

5.6.1 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 da ocupação atual do solo na área abrangida pela área de estudo.

Importa referir que, para a avaliação de impactes, foram tidos em consideração os seguintes pontos:

- Para a implantação da Linha Elétrica, Gasodutos e Conduto associados ao Projeto, será considerada a abertura da vala para instalação da infraestrutura em si, que finda a fase de construção, será reestabelecido o pavimento ou regenerada a vegetação previamente existente
- A afetação temporária ou permanente tem uma importância diferente consoante o valor agrícola, florestal e erosivo dos solos em causa;
- As características do Projeto e as principais ações previstas, nomeadamente: a construção dos elementos definitivos, a instalação de infraestruturas de apoio à obra, a construção de acessos definitivos e temporários e a ocorrência de eventuais acidentes que possam contaminar os solos, por exemplo, derrames acidentais de substâncias poluentes.

Para a fase de exploração, foram identificadas as ações suscetíveis de provocarem impactes no solo, correspondendo na generalidade às atividades de manutenção. 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. Para 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.

5.6.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.6.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 2: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]

- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.6.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 17: Presença física de edificado [H2U]
- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.6.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.6.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, o impacto sobre o solo, decorrente da implantação do Projeto resulta fundamentalmente da ocupação permanente das zonas de implantação

das várias infraestruturas constituintes, nomeadamente Unidade de Produção e Gasoduto.

Salienta-se ainda a potencial poluição do solo, associada às ações construtivas e à circulação de pesados e maquinaria de obra, bem como de pessoal, cujo impacto associado se considera, contudo, **pouco significativo**, atendendo à implementação de boas práticas de obra e das medidas de minimização prescritas na secção 6. De seguida, no Quadro 5.11, apresenta-se a afetação dos tipos de solos, durante a fase de construção do Projeto, por elemento constituinte, e o Quadro 5.12 apresenta a afetação da capacidade dos solos, durante a fase de construção por elemento de projeto.

ANÁLISE DE IMPACTES NO SOLO

Pela análise dos resultados apresentados, verifica-se que a afetação permanente se cifra em valores muito próximos de 70% da área total de implantação do Projeto, em função da implantação permanente da Unidade de Produção, Gasoduto, Conduta ApR, e Linha Elétrica, afetando maioritariamente solos do tipo Podzolizados, em cerca de 60%. O elemento de afetação temporária (estaleiro), constituinte de cerca de 30% da área total de implantação do Projeto, apresenta maior afetação de Solos Podzolizados, em cerca de 30% da área total.

Verifica-se que a família de solos com maior afetação por partes dos elementos de projeto é Pz (Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos), seguido de manchas de ASoc (área social), em cerca de 5,90 ha (90,74% da área total de implantação) e 0,60 ha (9,26% da área total de implantação), respetivamente.

Durante a fase de construção, os trabalhos de desmatção e limpeza de terrenos e de movimentação de terras tornarão os solos mais suscetíveis à ação dos agentes erosivos, podendo originar processos de erosão e de arrastamento dos solos. Associado à movimentação e circulação de maquinaria poderá ocorrer compactação dos solos. Este impacto dá-se como **negativo, indireto/direto, local, provável, imediato, reversível, de magnitude moderada** (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 do terreno assim que cessem as ações construtivas, bem como privilegiar as ações de obra em período seco, permite reduzir a significância de impacto para **pouco significativo**).

A afetação por parte dos elementos de caráter temporário (neste caso, o Estaleiro), tendo em conta a sua remoção e recuperação da área intervencionada findada a fase de construção, gera um impacto **negativo, direto, local, certo, imediato, reversível, de magnitude reduzida** (face a corresponder a menos de metade da área total de implementação do Projeto), **temporária** e **sem significância** (dada a recuperação das áreas intervencionadas).

Relativamente à afetação de solos pela implantação das infraestruturas de caráter permanente, resulta um impacto **negativo, direto, local, certo, imediato, irreversível**,

de **magnitude moderada** (dada a área de afetação apresentar mais de metade de afetação por parte da área de implantação do projeto), **permanente** e **pouco significativo** (dada a afetação apresentar valores reduzidos – inferior a 6 ha). A recuperação do terreno (valas de instalação da Conduta, Gasoduto e Linha Elétrica) permite reduzir o impacte para **sem significância**.

ANÁLISE DE IMPACTES NA CAPACIDADE DE USO DO SOLO

No que diz respeito à capacidade de solos, a área de implantação do Projeto está inserida maioritariamente em solos de Classe D e Área Social (cerca de 89% e 9%, respetivamente). A classe D abrange solos com limitações severas, não suscetível a uso agrícola, salvo casos especiais e com limitações para exploração florestal.

Atendendo ainda que serão áreas afetadas durante a fase de construção, sendo respostas as condições naturais já na fase de exploração, não se assistindo à deterioração destes solos e mantendo-se a sua estrutura, qualidade e potencial, considera-se que o impacte associado à degradação de solos por ações de obra temporárias classifica-se como **negativo, direto, certo** e de **magnitude reduzida, reversível, temporário** e **sem significância** (face à limitada qualidade dos solos abrangidos).

Ao nível de impactes permanentes, a perda definitiva de solos, associada a ações de escavação é muito limitada. Com efeito, das ações de cariz permanente, a escavação associada à definição da área para implantação da Unidade de Produção e abertura de caboucos para valas para instalação das Condutas, Gasodutos e Linha Elétrica serão as ações de maior magnitude. A perda definitiva de solos de suscetível utilização florestal, com limitações moderadas (Classe D) constitui um impacte **negativo, direto, certo** e de **magnitude moderada, irreversível, permanente** e **pouco significativo**. A perda de solos de Classe C (com aptidão para uso agrícola pouco intensivo), presente em cerca de 1,27% na área de implantação, resulta num impacte **negativo, direto, certo** e de **magnitude reduzida, irreversível, permanente** e **sem significância**, dada a presença residual apenas na área de implantação da vala para o Gasoduto.

Quadro 5.11 - Afetação dos tipos de solos do Projeto

Componentes do Projeto		Solos Podzolizados			Área Social		
		m ²	ha	%	m ²	ha	%
Área de implantação de componentes de projeto definitivos AFETAÇÃO PERMANENTE							
1	Unidade de Produção Hidrogénio e Oxigénio Verde	28890	2,89	44,26%	---	---	---
2	Gasoduto H ₂ /O ₂	8949	0,89	13,63%	5514	0,55	8,48%
3	Linha Elétrica Alta Tensão (60 kV)	782	0,08	1,23%	56	0,01	0,09%
4	Conduta ApR	585	0,06	0,92%	449	0,04	0,61%
5	Conduta de Águas Pluviais e Residuais	247	0,03	0,46%	---	---	---
<i>Total afetação permanente (1+2+3+4+5)</i>		39207	3,94	60,34%	6019	0,60	9,19%
Área de implantação de componentes de projeto não definitivos AFETAÇÃO TEMPORÁRIA							
6	Estaleiro	19798	1,98	30,32%	---	---	---
<i>Total afetação temporária (6)</i>		19798	1,98	30,32%	---	---	---
<i>Total afetação (1+2+3+4+5+6)</i>		59251	5,93	90,81%	6019	0,60	9,19%
Área implantação (ha)		6,53					

Quadro 5.12 - Afetação da aptidão/capacidade dos solos no Projeto

Componentes do Projeto		C			D			Área Social		
		m ²	ha	%	m ²	ha	%	m ²	ha	%
Área de implantação de componentes de projeto definitivos AFETAÇÃO PERMANENTE										
1	Unidade de Produção Hidrogénio e Oxigénio Verde	---	---	---	28890	2,89	44,26%	---	---	---
2	Gasoduto H ₂ /O ₂	824	0,08	1,23%	8125	0,81	12,40%	5514	0,55	8,42%
3	Linha Elétrica Alta Tensão (60 kV)	---	---	---	782	0,08	1,23%	56	0,01	0,15%
4	Conduto ApR	---	---	---	585	0,06	0,92%	449	0,04	0,61%
5	Conduto de Águas Pluviais e Residuais	---	---	---	247	0,03	0,46%	---	---	---
Total afetação permanente (1+2+3+4+5)		824	0,08	1,23%	38383	3,84	58,81%	6019	0,60	9,19%
Área de implantação de componentes de projeto não definitivos AFETAÇÃO TEMPORÁRIA										
6	Estaleiro	---	---	---	19798	1,98	30,32%	---	---	---
Total afetação temporária (6)		---	---	---	19798	1,98	30,32%	---	---	---
Total afetação (1+2+3+4+5+6)		824	0,08	1,23%	58180	5,82	89,13%	6019	0,60	9,19%
Área implantação (ha)		6,53								

5.6.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante esta fase de projeto, não é expectável que ocorram alterações a nível de ocupação do solo, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

Algumas áreas afetadas temporariamente para a construção poderão recuperar naturalmente o coberto vegetal ou ver promovida a sua recuperação por intermédio do projeto de integração paisagística e manutenção das faixas de gestão de combustível ou ações de reconversão de uso nessas áreas, no entanto, continuarão inutilizadas para outros usos, já que estão na dependência do funcionamento do Projeto.

Importa referir que ao longo da exploração do projeto será necessário proceder a ações de manutenção e/ou reparação, verificando-se pontuais movimentações de veículos e a possibilidade de ocorrência de derrames acidentais de gasóleos/óleos. Nestas situações, deverão ser levadas a cabo as boas práticas ambientais, nomeadamente a recolha do material contaminado e encaminhamento do mesmo para destino adequado. Estes impactos serão **negativos, diretos, locais, temporários, reversíveis, improváveis** (tendo em conta o seguimento de boas práticas ambientais e medidas de mitigação adotáveis), de **magnitude reduzida** e **pouco significativos**. É um impacto **mitigável**, devido ao seguimento das boas práticas ao longo da fase de exploração e ações de reparação e manutenção necessárias, podendo passar assim para impacto **sem significância**.

5.6.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Após remoção de todos os equipamentos e infraestruturas implantadas, será possível recuperar as condições e o uso pré-existentes. A reconversão para o uso original, será um impacto **positivo, provável, permanente, reversível**, de **magnitude reduzida** (considerando a área considerável ocupada pelos elementos do Projeto), **pouco significativo** (análogo à fase de construção, já que a assunção da sua função preferencial em função do tipo de solos é analisada nesse descritor específico) e **local**.

5.6.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Compactação dos solos gerada pela movimentação e circulação de maquinaria	-	Dir/Ind	L	Prov	T	Rev	I	M	S	Spl	Mit	M	PS
Degradação de solos pela mobilização do solo, fenómenos de erosão, compactação do solo, associada às infraestruturas temporárias	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	SS	Spl	NMit	---	---
Degradação de solos pela mobilização do solo, fenómenos de erosão, compactação do solo, associada às infraestruturas permanentes	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	PS	Spl	Mit	R	SS
Perda definitiva de solos de suscetível utilização florestal e agrícola - Classe C e D pelos elementos de projeto de afetação temporária	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	SS	Spl	NMit	---	---
Perda definitiva de solos de suscetível utilização florestal, com limitações moderadas (Classe D) pelos elementos de projeto de afetação permanente	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
Perda definitiva de solos com aptidão para uso agrícola pouco intensivo (Classe C) pelos elementos de projeto de afetação permanente	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	SS	Spl	NMit	---	---
EXPLORAÇÃO													
Contaminação de solos devido a derrames acidentais de gasóleos/óleos	-	Dir/Ind	L	Imp	T	Irrev	MP-LP	R	PS	Spl	Mit	R	SS
DESATIVAÇÃO													
Remoção dos equipamentos e reconversão para o uso original do solo, com recuperação paisagística das zonas intervencionadas	+	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Spl	NMit	---	---

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significância [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.7 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

5.7.1 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.

Devido à semelhança de impactes que as ações resultantes dos projetos G.H2O2, L.AT e C.ApR poderão provocar nos recursos hídricos, optou-se por agregar a sua análise no mesmo subcapítulo.

5.7.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.7.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 29: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 30: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]
- AGI 31: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 32: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 33: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 34: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 35: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 36: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos e da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 37: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 38: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 39: Produção e gestão de resíduos: transversal a toda a fase de construção [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 40: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.7.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 41: Produção de hidrogénio e oxigénio verdes a partir de uma fonte renovável não poluente [H2U]
- AGI 42: Presença física de edificado [H2U]
- AGI 43: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 44: Produção e utilização de água para reutilização (ApR) para alimentação do processo da H2U [H2U]
- AGI 45: Utilização de água subterrânea para alimentação do processo da H2U (*back up*) [H2U]
- AGI 46: Produção e gestão de resíduos: associados a ações de manutenção periódica [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 47: Produção e descarga de águas residuais industriais [H2U]
- AGI 48: Captação, armazenamento, utilização no processo e descarga de águas pluviais [H2U]
- AGI 49: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.7.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.7.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO VERDES (H2U)

ALTERAÇÃO DA HIDROGRAFIA LOCAL

Ações de modelação do terreno, de desmatção, escavações associadas às fundações e terraplenagens necessárias, nomeadamente nos locais onde serão instalados a Unidade de Produção e o estaleiro de obra, irão interferir na drenagem superficial natural do terreno, podendo também, sobretudo na plataforma onde será instalada a H2U, criar áreas de impermeabilização do terreno, comprometendo consequentemente, as condições de infiltração. As atividades de construção poderão também ter impacto nas alterações na fisiografia e no regime de escoamento das linhas de água, nomeadamente, na Ribeira das Bernardas, assim como na criação de efeito barreira à drenagem natural. Estas alterações constituem como impacto **negativo, direto, local, certo, permanente**,

reversível, de magnitude **reduzida** e **pouco significativo**, considerando a pequena área a ocupar.

No que concerne à ribeira das Bernardas, tal como referido na secção 4.6.2 – situação de referência, constata-se que a linha de água, já parcialmente artificializada, apresenta escoamento efémero. O seu alinhamento atual encontra-se algo indefinido, facto reproduzido pelas diferenças observadas entre a sua posição na Carta Militar e no levantamento topográfico (ver Figura 2.7 da secção 2.2.4.1).

De acordo com o **DESENHO 12.2** do **ANEXO III – PEÇAS DESENHADAS**, verifica-se que o estaleiro de obra interseta a linha de água, pelo que, por forma a salvaguardar a continuidade do escoamento, será necessário proceder ao seu desvio, durante a fase de construção, em torno do estaleiro (elemento temporário), aproveitando-se para o tal alinhamento, uma vala de drenagem já existente a este do estaleiro junto à base do futuro talude do aterro, com a implementação de uma vala naturalizada, em que na qual não serão utilizados revestimentos artificiais, por forma a salvaguardar a natural operação dos processos hidrológicos e morfológicos locais (**ANEXO XIII** do **VOLUME IV – ANEXOS**). O escoamento na linha de água será intersetado e encaminhado para esta vala e a totalidade do escoamento recolhido será encaminhado para norte ao longo da lateral do estaleiro e de volta para a linha de água original (cf. T2023-823-01-EX-HID-MD-401 do **ANEXO XIII** do **VOLUME IV – ANEXOS**).

O posicionamento do estaleiro implica a necessidade da instalação de um atravessamento temporário da vala de desvio da linha de água, ao longo do limite da área que delimita o Estaleiro e a Unidade de Produção. Por forma a conservar a normal operação do processo construtivo em condições correntes, é proposto que este atravessamento seja materializado sob a forma de uma passagem hidráulica do tipo passagem galgável, que utiliza uma ou mais tubagens de betão pré-fabricado para permitir a passagem da água sem perturbar a circulação no acesso que se lhe sobrepõe.

Aquando da desativação do estaleiro de obra, será necessário efetuar um conjunto de trabalhos destinados a regularizar, limpar e naturalizar a linha de água na área de estudo. Pretende-se desta forma, produzir uma definição adequada da linha de água e beneficiar a hidrologia local na sequência dos trabalhos a desenvolver. Os trabalhos em causa incluem:

- Reposição do alinhamento e geometria da vala (cf. T2023-823-01-EX-HID-03-001 do **ANEXO XIII** do **VOLUME IV**).
- Limpeza geral da linha de água, incluindo a remoção de sedimentos por efeito dos trabalhos propostos e obstruções ao escoamento ao longo de toda a área de intervenção do projeto;
- Remoção de espécies infestantes e prejudiciais ao meio ambiente local;
- Regularização/Suavização do leito da linha de água;

- Aplicação de hidrossementeira sobre todo o leito da linha de água e áreas circundantes.

A posição final da linha de água será desenvolvida tal como descrita no desenho T2023-823-01-EX-HID-03-001 do **ANEXO XIII** do **VOLUME IV - ANEXOS**, sendo conservada a posição da linha de água a montante da Unidade de Produção.

Face ao exposto, o impacte será **negativo, local, certo** e de impacte **pouco significativo**, se as medidas de minimização preconizadas forem asseguradas, assim como o desvio da linha de água.

ALTERAÇÃO NOS FLUXOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA PELA ALTERAÇÃO DO BINÓMIO INFILTRAÇÃO/ESCOAMENTO

Ações decorrentes da compactação do solo poderão influenciar o binómio infiltração/escoamento, devido a um acréscimo de áreas impermeáveis (embora inferior a 3 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. Por forma a que a alteração do regime hidrológico não seja muito significativa, e que os processos de recarga do nível freático não sejam afetados significativamente, serão implantados diversos órgãos de drenagem superficial e de infiltração que recolherão todas as águas pluviais das novas plataformas, coberturas e taludes correspondentes, conforme se descreve seguidamente:

- A implantação da unidade industrial contempla um sistema autossuficiente de drenagem e retenção de águas pluviais, e de infiltração águas provenientes de precipitação - **Urban Drainage Systems**. Efetivamente, serão implantados pavimentos permeáveis (com geodrenos, envoltos em geotêxtil, para a recolha e distribuição de águas pluviais precipitadas) ao longo da quase totalidade da área do projeto, combinados com uma bacia de infiltração de grandes dimensões;
- Os pavimentos permeáveis serão constituídos por grelhas de enrelvamento (ou pavé drenante) com capacidade de carga para veículos pesados nas zonas de circulação. Por sua vez, a bacia de infiltração corresponde a um tanque de regularização com um “fundo roto” para a infiltração de águas pluviais, sendo que o seu dimensionamento (531 m³) estará preparado eventos críticos de precipitação e para um período de retorno de 100 anos;
- Para a eventual ocorrência de caudais superiores à capacidade de retenção e infiltração, será também instalado um sistema de descarga superficial (apenas em situações muito excecionais) na unidade, materializada através de uma conduta gravítica de ligação à rede de águas pluviais públicas disponível a norte. A conduta projetada para este sistema de descarga superficial terá uma capacidade de vazão na ordem de 68 l/s.

Face ao exposto, o impacte é classificado como **negativo, local, indireto, provável, mitigável e pouco significativo**, devido à implementação dos órgãos de drenagem superficial e de infiltração.

Acresce ainda referir que grande parte da recarga subterrânea (proveniente da precipitação e infiltração) que ocorre em unidades hidrogeológicas subjacentes ao Projeto, decorre a da infiltração de águas em áreas situadas a montante, ou seja, a topografia e o gradiente hidráulico locais exercem um importante papel neste processo natural. Esta situação vem em reforço das considerações acima elencadas sobre o nível de significância dos impactes decorrentes da impermeabilização de superfície.

ACRÉSCIMO DE FENÓMENOS EROSIVOS E POTENCIAL AUMENTO DE TRANSPORTE DE PARTÍCULAS DE SOLO PARA AS LINHAS DE ÁGUA MAIS PRÓXIMAS

Atividades como a desarborização, decapagem e ações de escavação na área de instalação da H2U e do estaleiro, assim como ações generalizadas relacionadas com limpeza e desmatização, 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. As cargas elevadas de material sólido poderão provocar a obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais de linhas de água, nomeadamente na ribeira das Bernardas.

Face ao exposto, o impacte é classificado como **negativo, indireto, local, improvável, imediato, temporário, reversível, de magnitude e significância reduzidas**, atendendo à reduzida expressão de linhas de água em análise. 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.

CONTAMINAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS POR DERRAME DE SUBSTÂNCIAS POLUENTES E ÁGUAS RESIDUAIS

A atividade de estaleiro, circulação de maquinaria de obra e manipulação de substâncias são passíveis de gerar impactes na ocorrência de derrame acidental 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 H2U 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 decorrer da fase de construção, será necessário recorrer a atividades de betonagem. A lavagem das máquinas autobetonadoras 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. De referir ainda que o tratamento destes efluentes será adjudicado a uma empresa especializada para o efeito.

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 sanitárias móveis (WC químicos). 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 moderado (V4) a elevado (V5). Esta situação decorre do facto de, em níveis superficiais e subsuperficiais, proliferarem litologias arenosas fortemente permeáveis à infiltração e à circulação de fluidos aquosos. Nestas condições, o fator depurador de poluentes promovido pelas frações pedológicas locais, é também reduzido, na medida em que predominam solos arenosos e fortemente permeáveis (Pena & Abreu, 2013).

Ao conjugar-se o presente impacte com o enquadramento hídrico, litologias e tipologia das frações 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 interceção 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 no estaleiro e nas frentes de obra/áreas de apoio à obra, associadas aos trabalhos de construção da H2U, na proximidade das margens de linhas de água existentes podem implicar o risco de contaminação e degradação da qualidade da água.

Tal como referido anteriormente, o estaleiro (elemento temporário) interseta a linha de água ribeira das Bernardas, sendo que os elementos que o constituem encontram-se próximos da linha de escorrência. Dada a localização consideravelmente próxima da ribeira das Bernardas, considera-se que o risco de contaminação da qualidade da água é significativo. Contudo, dadas as características da linha de água, nomeadamente a nível do escoamento, que evidencia apenas caudal durante e após períodos de precipitação intensa, e dado que serão implementadas medidas de gestão ambiental, considera-se que o 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 que estão incluídas no estaleiro, 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.

AValiação DA CONFORMIDADE DO PROJETO COM A DIRETIVA QUADRO ÁGUA (DQA)

De forma a ser efetuada a verificação da compatibilidade do projeto com a DQA, em função dos dados disponíveis relativos ao projeto, no presente ponto que se acrescenta pretende-se verificar a existência ou a não de alterações físicas potencialmente atribuíveis à implementação do projeto que provoquem modificação da classificação do estado das massas de água superficiais ou subterrâneas.

Desta forma, esta avaliação tem como objetivo reunir evidências que permitam concluir que o projeto em avaliação:

- Não implica o incumprimento da DQA e, nesse caso, o procedimento de autorização/licenciamento pode prosseguir;
- É suscetível de afetar um objetivo da DQA, sendo então necessário aplicar o procedimento previsto no número 7 do artigo 4.º (4(7)) da DQA (número 5 do artigo 51.º da Lei da Água).

A análise do projeto na perspetiva da Diretiva Quadro da Água é apresentada no **ANEXO VII do VOLUME IV – ANEXOS**.

De acordo com a avaliação efetuada, considera-se que objetivos ambientais da DQA não serão postos em causa para as massas de água avaliadas, considerando que serão cumpridas as medidas de minimização previstas no Estudo de Impacte Ambiental.

GASODUTO DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO (G.H2O2), LINHA ELÉTRICA ENTERRADA DE ALTA TENSÃO (60 KV) (L.AT) E CONDUTA ADUTORA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA REUTILIZAÇÃO (C.APR)

INTERFERÊNCIA COM CONDICIONANTES ASSOCIADAS A RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com o **DESENHO 12.2 do ANEXO III – PEÇAS DESENHADAS**, verifica-se a interseção de elementos de Projeto, como os gasodutos, a conduta ApR e a linha elétrica enterrada com sete linhas de água e respetivo Domínio Público Hídrico (DPH) (Quadro 5.13).

Quadro 5.13 - Coordenadas das interseções dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica enterrada com linhas de água

REF.	COORDENADAS ETRS89		ELEMENTO DE PROJETO INTERSETADO
	X	Y	
A1	-68172.8615	9704.06626	Gasoduto
A2	-68195.346	7869.30117	Gasoduto
A3	-68245.4573	6831.22648	Gasoduto
A4	-68509.5195	6348.0961	Conduta ApR
A5	-67682.6667	6185.67961	Conduta ApR, linha elétrica enterrada e gasoduto

REF.	COORDENADAS ETRS89		ELEMENTO DE PROJETO INTERSETADO
	X	Y	
A6	-67499.7234	3889.40812	Gasoduto
A7	-67397.4072	3508.67684	Gasoduto

Importa referir que as linhas de água intersetadas por estes elementos de projeto encontram-se, atualmente, intervencionadas e entubadas nos locais de atravessamento. No entanto, apesar de as linhas de água intersetadas terem sido intervencionadas no passado, a ocupação permanente das linhas de água está dependente da emissão de um Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), por forma a obter um parecer favorável da ARH. Face ao exposto, e dada a ocupação das linhas de água e do respetivos DPH, o impacto é classificado como **negativo, local, permanente, mitigável e pouco significativo a sem significância**, dado que as linhas de água já se encontram intervencionadas.

IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS SUSCETÍVEIS DE ALTERAR/INTERFERIR COM A MATRIZ DE AQUÍFEROS OU OUTRAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Considerando que a principal massa de água subterrânea local corresponde a um aquífero livre e intergranular, com forte conexão superficial, a construção destas infraestruturas lineares implicará alguma interferência na matriz superficial e subsuperficial desta unidade hidrogeológica. O facto de se tratar de infraestruturas lineares, as atividades de escavação de valas não implicarão a escavação de significativos volumes de solo e material arenoso de superfície. Para além disso, após a colocação das condutas, gasoduto e linha elétrica, será reposto cerca de 90% do material retirado.

Este impacto será minimizado com recurso a boas práticas de construção e de reposição das camadas de solo, sedimentos inconsolidados e condições de infiltração/recarga subterrânea. Com efeito, considera-se este impacto **negativo, local, direto, temporário** de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

ACRÉSCIMO DE FENÓMENOS EROSIVOS E POTENCIAL AUMENTO DE TRANSPORTE DE PARTÍCULAS DE SOLO PARA AS LINHAS DE ÁGUA MAIS PRÓXIMAS

Atividades como a abertura de valas para a instalação dos gasodutos, da linha elétrica enterrada e da conduta de ApR na área de implantação, 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. As cargas elevadas de material sólido poderão provocar a obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais de linhas de água, nomeadamente nas linhas de água intersetadas por estes elementos de projeto.

Face ao exposto, o impacto é classificado como **negativo, indireto, local, improvável, imediato, temporário, reversível**, de **magnitude reduzida e pouco significativo**, atendendo à reduzida expressão de linhas de água em análise. 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.

DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DEVIDO A TRABALHOS EM MARGENS DE LINHAS DE ÁGUA

As atividades realizadas nas frentes de obra/áreas de apoio à obra, associadas aos trabalhos de implementação dos gasodutos, da linha elétrica enterrada e da conduta adutora ApR, na proximidade das margens de linhas de água existentes na área de implantação do projeto, podem implicar o risco de contaminação e degradação da qualidade da água. Dado que estes elementos de projeto irão interseccionar linhas de água, o que significa que as frentes de obra poderão estar próximas das referidas linhas de água, considera-se que o impacto é classificado como **negativo, local, indireto e temporário** de magnitude **reduzida e pouco significativo**. A mitigação deste impacto 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.

5.7.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO VERDE (H2U)

APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

No decorrer da fase de exploração da H2U, o proponente irá adotar uma abordagem sustentável ao incorporar água residual tratada (ApR) como fonte de abastecimento principal do processo industrial. Refira-se ainda a instalação de um sistema para captação de águas pluviais provenientes das coberturas dos edifícios, para incorporação no processo de eletrólise. A utilização de ApR, que constitui um processo de valorização de águas residuais, evita a sua descarga no meio natural. Neste sentido, não serão acrescentadas pressões sobre as massas de água superficiais e subterrâneas, sendo que, o impacto é classificado como **positivo, indireto, local**, de magnitude **moderada e significativo**.

CONTAMINAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS POR DERRAME DE SUBSTÂNCIAS POLUENTES E ÁGUAS

No decurso da fase de operação da Unidade Industrial, nomeadamente durante operações de carga/descarga ou que envolvam a manipulação de produtos químicos perigosos, poderão se verificar situações de poluição acidental com origem em derrames de substâncias poluentes que, na sua ocorrência poderão afetar a qualidade de águas superficiais. No entanto, o risco associado à contaminação depende do tipo de substância e da extensão do eventual derrame. Esta ação resulta em impacto **negativo**,

direto, temporário, local, de reduzida magnitude e pouco significativo face à reduzida probabilidade de ocorrências.

EXTRAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DURANTE A FASE DE EXPLORAÇÃO

O processo industrial de produção de hidrogénio e oxigénio verdes baseia-se num processo de eletrólise cuja única matéria-prima corresponde a água. Neste sentido, o Projeto foi concebido para fazer uso de águas residuais tratadas (ApR), fornecidas pela AdCL, estando contemplado um sistema de armazenamento das mesmas águas suficiente para 4 dias de produção, complementado pela recolha de águas pluviais, suficiente para 2 dias de produção, garantindo assim matéria-prima suficiente para 6 dias de produção. Todavia, esta conjugação de recursos não é suficiente para garantir o fornecimento contínuo de gases renováveis aos clientes em eventuais falhas de fornecimento de ApR.

Estas falhas, decorrentes de interrupções operacionais em estações de tratamentos de águas (e.g. tempos de estabilização de lamas, danos em tubagens ou falhas mecânicas), teriam grande impacto no Projeto pois não garantiriam o cumprimento de obrigações contratuais com clientes consumidores de gases renováveis. Com efeito, em virtude de no local não existirem massas de água superficiais nem sistema público de abastecimento suficiente para suprir eventuais necessidades em períodos de falha, reveste-se de especial importância a inclusão de um plano de contingência.

Está prevista a implantação de uma captação de água subterrânea, com regimes de exploração máximos de três meses em cada ano hidrológico, cuja laboração será de cariz pontual (de *backup*), ou seja, funcionará apenas em situações de suprimento de falhas no sistema de abastecimento de águas previsto para o funcionamento do processo industrial. O volume máximo de extração de água previsto para esta captação, nos períodos onde a mesma será necessária é de 15 m³/h, ou seja, de aproximadamente 4,17 l/s (litros por segundo). Este volume de extração é compatível com as capacidades hidrogeológicas definidas por Almeida *et al.* (2000) para a massa de água subterrânea em questão, o Sistema Aquífero de Vieira de Leiria - Marinha Grande. De facto, os mesmos autores, definiram caudais medianos de bombeamento mecânico (sustentável) na ordem de 16 l/s.

Considerando que os volumes e regimes de extração de águas previstos para esta captação são compatíveis para a massa de água subterrânea em questão, classifica-se este impacto como **negativo, direto, local**, de magnitude **reduzida e pouco significativo**.

ALTERAÇÃO NOS FLUXOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA PELA ALTERAÇÃO DO BINÓMIO INFILTRAÇÃO/ESCOAMENTO

A presença da H2U poderá influenciar o binómio infiltração/escoamento, devido à presença de áreas impermeáveis na área de implantação do Projeto, que implicará uma diminuição do processo de infiltração e, por consequência, um acréscimo nos escoamentos superficiais. De modo que a alteração do regime hidrológico não seja

muito significativa, será instalado um tanque de tempestade para armazenar e, posteriormente, descarregar o caudal de cheia idêntico ao da situação de referência. O impacte é classificado como **negativo, local, indireto, provável, mitigável e pouco significativo**, devido à implementação do tanque de tempestade.

AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJETO COM A DIRETIVA QUADRO ÁGUA (DQA)

De forma a ser efetuada a verificação da compatibilidade do projeto com a DQA, em função dos dados disponíveis relativos ao projeto da NGHV, no presente ponto que se acrescenta pretende-se verificar a existência ou a não de alterações físicas potencialmente atribuíveis à implementação do projeto que provoquem modificação da classificação do estado das massas de água superficiais ou subterrâneas.

Desta forma, esta avaliação tem como objetivo reunir evidências que permitam concluir que o projeto em avaliação:

- Não implica o incumprimento da DQA e, nesse caso, o procedimento de autorização/licenciamento pode prosseguir;
- É suscetível de afetar um objetivo da DQA, sendo então necessário aplicar o procedimento previsto no número 7 do artigo 4.º (4(7)) da DQA (número 5 do artigo 51.º da Lei da Água).

A análise do projeto na perspetiva da Diretiva Quadro da Água é apresentada no **ANEXO VII do VOLUME IV – ANEXOS**.

De acordo com a avaliação efetuada, considera-se que objetivos ambientais da DQA não serão postos em causa para as massas de água avaliadas, considerando que serão cumpridas as medidas de minimização previstas no Estudo de Impacte Ambiental.

GASODUTO DE HIDROGÉNIO E OXIGÉNIO (G.H₂O₂), LINHA ELÉTRICA ENTERRADA DE ALTA TENSÃO (60 KV) (L.AT, E CONDUTA ADUTORA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA REUTILIZAÇÃO (CAPR)

Tendo em conta a tipologia dos elementos complementares do Projeto – gasodutos, linha elétrica enterrada e conduta adutora de ApR, não são expectáveis impactes quantitativos e qualitativos nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Não obstante, poderá haver a necessidade de ações de manutenção que poderão implicar a abertura de valas para acesso aos gasodutos, linha elétrica enterrada e conduta ApR. Assim sendo, o impacte 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.

INTERSEÇÃO COM ÁREAS DE PROTEÇÃO DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Num raio de 3 km definido a partir da área de implantação da unidade industrial, identificam-se seis áreas de proteção alargada de captações de água subterrânea para o

abastecimento público. Duas delas, com a designação Marinha Grande, são intersetadas pelos gasodutos, sendo que num dos casos, junto à Estrada dos Guilhermes (Marinha Grande), esta infraestrutura intersetará a zona de proteção intermédia. No entanto, estas infraestruturas não constituem uma efetiva ameaça à manutenção das captações de água subterrâneas alvo de proteção legal. Efetivamente, o hidrogénio não se enquadra na definição de “substâncias perigosas” estabelecidas na lei da água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), ou seja, substâncias ou grupos de substâncias tóxicas, persistentes e susceptíveis de bioacumulação, e ainda outras substâncias que suscitem preocupações da mesma ordem. Em suma, configura-se um impacte **negativo, local, indireto, irreversível**, de magnitude **reduzida** e **pouco significativo**.

5.7.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Face aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com o desmantelamento do Projeto, as condições pré-existentes serão retomadas, sendo este um impacte **positivo, direto, local, provável, reversível** de magnitude **reduzida** e **pouco significativo**.

5.7.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Alteração da hidrografia local	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS
Alteração nos fluxos de água superficial e subterrânea pela alteração do binómio infiltração/escoamento	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
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
Contaminação de recursos hídricos subterrâneos por derrame de substâncias poluentes e águas	-	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
Impermeabilizações de superfície e alterações das condições de infiltração	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
EXPLORAÇÃO													
Aproveitamento de recursos hídricos	+	Dir	Reg	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit	R	S
Contaminação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos por derrame de substâncias poluentes	-	Ind	L	Imp	P	Irrev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Extração de recursos hídricos subterrâneos durante a fase de exploração	-	Ind	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Interseção com áreas de proteção de captações de água para abastecimento público	-	Dir	Reg	Imp	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
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-existent	+	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Spl	NMit	---	---

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.8 QUALIDADE DO AR

5.8.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Os impactes ao nível da qualidade do ar, decorrentes da implementação do projeto, estão associados às atividades previstas desenvolver durante a fase de construção, de exploração e de desativação do projeto.

Dado o carácter temporário das atividades de construção, efetuou-se uma avaliação qualitativa a quantitativa dos impactes, tendo em conta as atividades emissoras de poluentes atmosféricos que está previsto desenvolver durante as intervenções. Estabeleceu-se, também, a relação entre as atividades a desenvolver e os principais poluentes associados.

Em relação à fase de exploração, foi avaliado qual o impacte na qualidade do ar decorrente das emissões resultantes do Projeto, tendo em conta o efeito cumulativo face às restantes fontes já existentes no domínio em avaliação.

No que diz respeito à fase de desativação, o impacte expectável foi enquadrado de forma análoga à fase de construção, na eventualidade de ocorrerem ações de desmantelamento, com carácter temporário.

5.8.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.8.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 11: Ampliação e beneficiação de troços da ciclovía da Marinha Grande [G.H2O2]
- AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.8.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 16: Produção de hidrogénio e oxigénio verdes a partir de uma fonte renovável não poluente [H2U]
- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.8.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.8.3 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 5.14 - 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 H2U, 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 moderada** (devido à proximidade com os recetores sensíveis), 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). De acordo com a secção 2.6, no pico da construção (primeiros 3 meses de construção) será maior a afluência de viaturas ligeiras e veículos pesados (13 e 175 por dia, respetivamente), sendo que este número vai diminuindo ao longo dos restantes 13 meses. 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.

5.8.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

A exploração deste projeto permitirá reduzir a dependência de combustíveis fósseis das indústrias na região, pelo que se considera que tenha um impacto **positivo indireto** na qualidade do ar local, dado permitir a substituição do gás natural por hidrogénio verde, nas indústrias da região. De referir ainda que este impacto será de âmbito **regional, certo, permanente, reversível**, com efeitos a **longo prazo**, de magnitude **moderada, significativo** e de carácter **simples**.

As emissões foram determinadas que o hidrogénio será utilizado como substituto de uma parte do gás natural e o oxigénio como agente promotor de uma maior eficiência na queima (de gás natural e hidrogénio) que decorre nos equipamentos de combustão. Como tal e tendo em consideração a produção máxima anual de hidrogénio e oxigénio, 56414 toneladas por ano, 6307 e 50107, toneladas por ano, de hidrogénio e oxigénio, respetivamente, prevê-se, com a implementação do projeto, uma redução das emissões gasosas, de cerca de 160 toneladas anuais de NO_x e de 2 toneladas anuais de PM_{10} .

Importa esclarecer que nas unidades de processo da H2U se prevê a libertação de hidrogénio e oxigénio para a atmosfera em situações pontuais e transientes. Estas situações poderão estar enquadradas em situações de alívio de pressão (segurança) e/ou de excedente momentâneo de gases produzidos, nas Unidades de Purificação e Secagem de H₂ e O₂. Os serviços auxiliares e de utilidades da H2U, como é o caso do sistema de azoto, terão também emissões não contínuas para a atmosfera por meio de ventilação. Estes gases libertados para a atmosfera (essencialmente H₂, O₂ e N₂) por intermédio das *vents* não têm um carácter poluidor, pelo que estas infraestruturas não são consideradas uma fonte de poluição atmosférica.

No caso dos gasodutos, verifica-se a existência de pontos de ventilação para a atmosfera nas estações de regulação e medição (pontos de entrega a cliente), nas estações lançadoras ou recetoras de *pigging* - Estes pontos estão associados a pontos de alívio de pressão de válvulas de segurança. Estas emissões têm, pela sua natureza, um impacte nulo na qualidade do ar.

Ainda assim, convém referir que a localização e altimetria destes locais de ventilação procurará evitar a proximidade imediata de áreas e equipamentos vulneráveis.

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 **moderada**.

5.8.5 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**.

5.8.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

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	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS-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	M	PS	Spl	Mit	R	SS-PS	
EXPLORAÇÃO														
Substituição de Hidrogénio Verde por Gás Natural nas indústrias	+	Ind	Reg	C	P	Rev	LP	M	S	Spl	NMit	---	---	
Emissão de Hidrogénio, Oxigénio e Azoto do processo da H2U e gasodutos	Impacte nulo													
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos para manutenção, pelo transporte a montante e jusante e deslocação de colaboradores	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS	
DESATIVAÇÃO														
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS	

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: Sem significância [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: 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 pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de ruído ambiente associados à execução ou não do projeto.

A 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 (métodos de cálculo CNOSSOS-EU, estabelecidos no Decreto-Lei n.º 136-A/2019).

No Quadro 5.15 apresenta-se a descrição dos critérios de avaliação considerados no descritor ruído.

Quadro 5.15 - Critérios classificadores de impacte do descritor ambiente sonoro

TERMOS DE IMPACTE		CRITÉRIOS
NATUREZA	Positivo; Negativo	Redução dos níveis sonoros existentes. Aumento dos níveis sonoros existentes.
TIPO	Direto; Indireto	Origem no projeto (construção e exploração) Modificação de tráfego em vias existentes
ÁREA DE INFLUÊNCIA (EXTENSÃO)	Local, Regional, Nacional	Consideram-se os efeitos locais
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa Provável Improvável	Consideram-se os impactes Prováveis
DURAÇÃO	Temporária Permanente	Fase de Construção Fase de Exploração
REVERSIBILIDADE	Reversível Irreversível	Considera-se os efeitos nos recetores reversíveis
DESFASAMENTO NO TEMPO	Imediato, médio prazo, longo Prazo	Consideram-se os impactes imediatos
MAGNITUDE	Reduzida	Níveis sonoros previstos iguais ou superiores à Situação de Referência em não mais de 5 dB(A)

TERMOS DE IMPACTE		CRITÉRIOS
	Moderada	Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 5 dB(A) mas em não mais de 10 dB(A)
	Elevada	Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 10 dB(A)
SIGNIFICÂNCIA	Não significativo	Não altera o ambiente sonoro de referência
	Pouco significativo	Cumprimento limites legais ou o incumprimento não se fica a dever ao projeto
	Significativos	Ultrapassagem dos limites legais aplicáveis (DL 9/2007)
	Muito Significativo	Ultrapassagem, em mais de 10 dB(A), dos limites legais aplicáveis (DL 9/2007)
CARÁCTER	Simples; Cumulativo/sinérgico	Considera-se os efeitos de caráter simples

5.9.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.9.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 13: Produção e gestão de resíduos: transversal a toda a fase de construção [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.9.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 16: Produção de hidrogénio e oxigénio verdes a partir de uma fonte renovável não poluente [H2U]

AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.9.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]

AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.9.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

O projeto prevê dois tipos diferentes de frentes de obra com equipamentos geradores de maior ruído:

- construção da H2U;
- construção de projetos associados ou complementares (gasodutos de Hidrogénio/Oxigénio, linha elétrica 60 kV e conduta ApR).

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 5.16 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 5.16 - 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 8<P≤70 P>70	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	32 >32	100 >102	316 >322
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 eletrogéneos 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 5.16 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 da ordem pontualmente da ordem dos 65 dB(A).

Durante a fase de construção a atividade ruidosa estará, principalmente, associada às atividades de limpeza do terreno e movimentação de terras (em pequena escala), incluindo escavação para abertura de fundações, a construção dos edifícios e a montagem dos equipamentos.

Os recetores sensíveis mais próximos (moradias unifamiliares) localizam-se a mais de 100 metros de distância, pelo é expectável que o respetivo ambiente sonoro, em termos médios, não venha a variar significativamente.

Tipicamente as atividades mais ruidosas deste tipo de obra são, a terraplenagem e aberturas de fundações, com recurso a escavadoras hidráulicas de rastros [potência sonora típica $L_{wA} = 98$ a 105 dB(A)], e a instalação dos equipamentos, efetuada com recursos a guas móveis [potência sonora típica $L_{wA} = 100$ a 108 dB(A)].

Com o objetivo de quantificar os níveis sonoros junto dos recetores potencialmente mais afetados, foi desenvolvido um modelo 3D de simulação acústico, com recurso ao programa informático *CadnaA*, que se descreve no Quadro 5.17, e foram modeladas as operações mais ruidosas da fase de construção, considerando 3 fontes pontuais com uma potência sonora de 108 dB(A), a emitir continuamente no período diurno (LAR).

De acordo com os resultados da simulação descrita anteriormente, para a situação potencialmente geradora de maior ruído, é expectável que junto dos recetores potencialmente mais afetados (Ponto 1 a 5 – habitações unifamiliares), durante a realização das principais atividades ruidosas nas frentes de obra, o ruído particular seja $L_{Ar} \leq 45$ dB(A), pelo que o ruído de referência poderá variar pontualmente, mas em termos médios não deverá variar significativamente.

Relativamente ao tráfego rodoviário para transporte de materiais e equipamentos na ausência de informação específica, considerando por segurança o volume de tráfego médio horário de 4 veículos pesados, recorrendo ao software *CadnaA* e ao método de cálculo CNOSSOS-EU (Categoria 3: Veículos pesados com três ou mais eixos), para a velocidade de circulação legal de circulação (50 km/h e 80 km/h), prospetiva-se que a 5 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 e que o impacte associado seja pouco significativo.

Relativamente às frentes de obra para construção dos gasodutos e restantes infraestruturas enterradas, serão, em cada local, de curta duração, sendo as frentes de obra para abertura da vala e posterior instalação do gasoduto espacialmente evolutivas, pelo que é expectável a ocorrência de um aumento temporário, de muito curta duração, pelo que os níveis de ruído na envolvente próxima da frente de obra serão pouco significativos.

Na envolvente do traçado dos gasodutos identificam-se recetores sensíveis (maioritariamente habitações unifamiliares), em meio urbano, cujo ambiente sonoro é relativamente perturbado devido ao tráfego rodoviário. A assinalar ainda a existência do

ISDOM – Instituto Superior Dom Dinis (universidade), localizada na proximidade da Avenida Primeiro de Maio. Dado que a frente de obra junto ao recetor será de curta duração, prevê-se que a atividade (temporária de curta duração), não deverá alterar significativamente o ambiente sonoro de referência. De notar, que apenas a frente do edifício estará exposta à frente de obra, e a generalidade das salas de aula localizam-se nas fachadas perpendiculares ao arruamento, pelo que não ficarão exposta diretamente à frente de obra.

Na envolvente distante, mais de 250 m do traçado, identifica-se o Centro de Saúde da Marinha Grande e a Escola Básica 2/3 Guilherme Stephens, mas atendendo que à elevada distância das frentes de obra (de curta duração e com meios de escavação leves), não se prevê a afetação do respetivo ambiente sonoro de referência.

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.

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção e a distância a que se localizam os recetores sensíveis mais próximos das frentes de obra, prevê-se que o impacto no ambiente sonoro seja **negativo e pouco significativo**.

5.9.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, o ruído resultará 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.

Com o objetivo de prever os níveis sonoros nos recetores sensíveis potencialmente mais afetados, localizados na área de potencial influência acústica do projeto, foi efetuada 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 5.17.

Quadro 5.17 - Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)

PARÂMETROS		CONFIGURAÇÃO
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL (2023)
	Máximo raio de busca	8 000 metros
	Ordem de reflexão	2
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	CNOSSOS-EU
	Absorção do solo (G)	$\alpha = 0,3$ (Solos compactados densos) $\alpha = 0,0$ (asfaltos e betões densos)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis à propagação sonora	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	16 °C
	Humidade relativa média anual	88 %
	Pressão de referência	101 kPa
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	5X5 metros
	Tipo de malha de cálculo (variável/fixa)	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 critico), 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.

Neste sentido, permitindo uma análise do mês mais crítico, afigura-se mais adequado e seguro considerar para todas as direções, as probabilidades indicadas para cada um dos períodos de referência (diurno 50%, entardecer 75% e noturno 100%).

No Quadro 5.18 identificam-se os principais equipamentos ruidosos previstos para a H2U, que se localizam no **13.1 e 13.2** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**. Importa destacar que a generalidade dos equipamentos, estarão localizados no interior dos edifícios industriais, em soluções contentorizadas, pelo que a emissão sonora para o exterior será significativamente inferior à potência sonora dos equipamentos em atividade.

Quadro 5.18 - Localização dos equipamentos e níveis de potência sonora

Nº	EQUIPAMENTOS	Nº EQUIPAMENTOS	ALTURA DA FONTE (m)	LOCALIZAÇÃO (INTERIOR/ EXTERIOR)	NÍVEL DE POTÊNCIA SONORA (dB (A))
1	Aeroarrefecedores	18	6	Exterior	81
2	Bombas de água residual tratada (ApR)	2	0,5	Exterior	81
3	Bomba de água desmineralizada	1	0,5	Exterior	81
4	Bombas do sistema de produção de água desmineralizada	6	0,5	Interior	81
5	Bombas do sistema de combate a incêndio	2	0,5	Interior	81
6	Bombas de água de arrefecimento do processo	4	0,5	Exterior	81
7	Bomba do efluente salino	1	Submersível	-	81

Nº	EQUIPAMENTOS	Nº EQUIPAMENTOS	ALTURA DA FONTE (m)	LOCALIZAÇÃO (INTERIOR/ EXTERIOR)	NÍVEL DE POTÊNCIA SONORA (dB (A))
8	Sistema de produção de água refrigerada (Chiller)	1	0,5	Interior	81
9	Eletrolisadores	4	0,5	Interior	83
10	Módulo dos retificadores	8	0,5	Interior	83
11	Transformador Retificação	8	0,5	Interior	83
12	Transformador auxiliar 11/0,4 kV	4	1	Exterior	83
13	Transformador Principal 60/11 kV	2	1	Exterior	83
14	Bomba de água pluvial reutilizada	1	Submersível	-	81
15	Skimmer/bomba pneumática do separador de hidrocarbonetos	1	1	Exterior	81
16	Sistema de tratamento de água para reutilização	1	1	Interior	81
17	Gerador de Emergência	1	0,5	Interior	75

O projeto prevê a construção dos seguintes edifícios:

- Portaria
- Edifício administrativo – Armazém
- Edifício de Eletrolisadores
- Subestação elétrica
- Contentor Pré-fabricado

Os edifícios foram alvo de Projeto de Condicionamento Acústico (disponível no Anexo relativo ao projeto), com o objetivo de cumprir a regulamentação aplicável, nomeadamente:

- Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro – Regulamento Geral do Ruído (RGR);

- Decreto-Lei nº 96/2008, de 9 de junho – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE).

Os edifícios serão dotados de soluções de Acústica Arquitetural com vista a garantir o cumprimento dos requisitos acústicos estabelecidos no RRAE.

Relativamente ao controlo de ruído de equipamentos, o referido projeto, prevê:

- Instalação das unidades exteriores com nível de potência sonora reduzidos, que não geram impacto significativo no ambiente sonoro exterior ($L_p \leq 65 \text{ dB(A)}$ a 2m da fachada do edifício), nem consistem em fonte de incomodidade para os recetores sensíveis mais próximos (a distância superior a 100 m, com forte atenuação sonora devido a dispersão geométrica);
- Seleção de unidades de interiores de climatização com baixos níveis de ruído próprio, respeitando o critério $L_p \leq 37 \text{ dBA}$ a 1m, na velocidade média de funcionamento.

Com base no modelo 3D referido, considerando a emissão sonora dos equipamentos ruidosos a operar continuamente (24 horas), com as potências sonoras máximas indicadas no Quadro 5.18, foram perspectivados os níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A de ruído particular, para os recetores sensíveis (fachada e piso mais desfavorável) potencialmente mais afetados, que se localizam no **DESENHO 13.1 e 13.2 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} e L_n , que se apresentam **DESENHO 13.1 e 13.2 do VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**

No Quadro 5.19 apresentam-se os níveis sonoros os níveis sonoros de ruído residual (referência), os resultados previsionais associados ao ruído particular da H2U, 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 5.19 - Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração

RECETOR	RÚIDO DE REFERÊNCIA [dB(A)]				RÚIDO PARTICULAR [dB(A)]				RÚIDO 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/P1	57	53	48	57	44	44	44	50	57	54	49	58	0	1	1	cumpre
R1/P2	52	48	47	54	47	47	47	53	53	51	50	57	1	3	3	cumpre
R1/P3	57	51	50	58	40	40	40	46	57	51	50	58	0	0	0	cumpre
R1/P4	58	52	50	59	38	38	38	44	58	52	50	59	0	0	0	cumpre
R1/P5	57	55	48	58	44	44	44	50	57	55	49	59	0	0	1	cumpre

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 5.19, 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, neste 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).

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 , conforme estabelecido no número 1, artigo 13.º do RGR.

A linha elétrica, gasodutos e a conduta serão enterradas e não irão ter emissão de ruído capaz de influenciar o ambiente sonoro de referência, ou seja, o impacte será **pouco significativo** nos recetores da envolvente.

É de realçar ainda que a distribuição do hidrogénio/oxigénio verdes será feita através de gasodutos dedicados, em contrapartida com soluções que promovem a distribuição através de liquefação e transporte por camião, evitando assim de ruído associado ao tráfego rodoviário para a distribuição do produto, resultando num impacte **positivo**, de magnitude **reduzida e pouco significativo**, dada a abrangência geográfica da distribuição

5.9.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

A fase de desativação será caracterizada pela desativação e reabilitação das infraestruturas em exploração. 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 durante a fase de desativação prevê-se que o impacte no ambiente sonoro seja **negativo e pouco significativo**.

5.9.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Emissão de Ruído – Frentes de obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de Ruído – Transporte de trabalhadores e material [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]	-	Ind	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO													
Emissão de Ruído nas instalações [H2U]	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Emissão de Ruído – manutenção [G.H2O2/C.ApR/L.AT]	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Distribuição do produto via gasoduto, evitando a circulação rodoviária para o transporte, com emissões de ruído associadas	+	Ind	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Nmit	---	---
DESATIVAÇÃO													
Emissão de Ruído – Frentes de obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.10 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

5.10.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Os impactos no uso do solo originados pela implantação do Projeto (que inclui todos os elementos que o constituem) têm início logo na fase de construção, abrangendo todas as infraestruturas de caráter permanente tais como a Unidade de Produção, os Gasodutos, a Conduta de ApR e Linha Elétrica, mas também de caráter temporário, como é o caso do Estaleiro.

Os impactos gerados serão minimizados já que, tal como referido anteriormente, grande parte da área necessária para a construção será alvo de recuperação, circunscrevendo-se o impacto à área efetivamente ocupada pela Unidade de Produção na generalidade das classes de ocupação do solo.

Assim, para a avaliação de impactos serão analisadas as atividades do projeto durante as suas fases de construção e de exploração descritas na secção 2.4 das quais poderão decorrer impactos sobre a ocupação do solo, sendo as mesmas cruzadas com a ocupação de solo na área em estudo. Com o objetivo de garantir uma avaliação mais rigorosa, neste cruzamento serão efetuadas as quantificações de áreas a afetar pelos vários constituintes do Projeto em estudo.

5.10.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.10.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 2: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]

- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.10.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.10.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.10.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção do Projeto, os impactes nos usos e ocupação do solo decorrem da preparação do terreno para a instalação dos vários elementos que constituem o mesmo. Neste sentido, serão necessárias ações de desmatção, desarborização, movimentação de terras e regularização do terreno. De referir ainda a necessidade de instalação das áreas de carácter temporário.

No Quadro 5.20 apresenta-se uma análise quantitativa das áreas gerais a ocupar permanentemente e temporariamente por todos os elementos de projeto, no qual é possível observar que a afetação permanente por parte dos elementos de Projeto é clara a predominância de matos (37%). Assim, a alteração da ocupação do solo dá-se quase de forma direta entre o uso de mato e “infraestrutura de produção de energia renovável” (área artificializada). Considera-se este impacte como **negativo, direto, local, certo, reversível, imediato, de magnitude moderada e pouco significativo**.

Destaca-se, também, a ocupação de florestas de pinheiro-bravo e rede viária. Da afetação de floresta de pinheiro-bravo (em cerca de 16% da área total de implantação), resulta um impacte **negativo, direto e local, certo, reversível, imediato, permanente, de magnitude moderada e significativo**, dado estas florestas apresentarem árvores de crescimento mais lento e associadas a biodiversidade específica e possibilidade de existência de habitats singulares e a necessidade de abate das mesmas para construção dos elementos do projeto. Relativamente à classe de Rede viária, dado se tratar de áreas já artificializadas, considera-se o impacte pela ocupação das mesmas **inexistente**.

Relativamente ao elemento de afetação temporária – nomeadamente o Estaleiro – a sua afetação ocorre somente em florestas de eucalipto, sendo o total da área ocupada pouco significativa, tendo em conta o seu valor e o facto de no fim da fase de construção a área voltar ao seu uso original. Sendo assim, o impacte é classificado como **negativo, local, certo, reversível, imediato, temporário, magnitude reduzida e sem significância**.

Quadro 5.20 - Afetação dos tipos de uso e ocupação de solo pelos diferentes elementos do Projeto

Uso do solo		Unidade Produção Hidrogénio e Oxigénio Verde			Gasoduto H ₂ /O ₂			Linha Elétrica Alta Tensão (60 kV)			Conduta ApR			Conduta de Águas Residuais e Pluviais			Estaleiro					
		AFETAÇÃO PERMANENTE																		AFETAÇÃO TEMPORÁRIA		
		ha	m ²	%	ha	m ²	%	ha	m ²	%	ha	m ²	%	ha	m ²	%	ha	m ²	%			
Tecidos artificializados	Rede viária e espaços associados	---	---	---	0,46	4 557	7,04%	0,03	266	0,46%	0,06	648	1,00%	---	---	---	---	---	---			
	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	---	---	---	0,09	909	1,38%	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
	Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	---	---	---	0,17	1 672	2,60%	---	---	---	---	---	---	0,01	126,23	---	---	---	---			
	Indústria	---	---	---	0,2	2 002	3,06%	0,03	302	0,46%	0,02	164	0,25%	0,00	15,98	---	---	---	---			
	Instalações desportivas	---	---	---	0,06	643	0,92%	---	---	---	0,01	74	0,11%	---	---	---	---	---	---			
	Outros equipamentos e instalações turísticas	---	---	---	0,02	152	0,31%	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00	7	0,01%	---	---	---	---	---	---			
Total Tecido artificializado		---	---	---	0,99	9 935	15,16%	0,06	567	0,92%	0,09	893	1,38%	0,01	142,21	0,22%	---	---	---			
Parques e jardins	Parques e jardins	---	---	---	0,02	206	0,31%	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
Total Parques e jardins		---	---	---	0,02	206	0,31%	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
Pomares	Pomares	---	---	---	0,01	84	0,15%	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
Total Agricultura		---	---	---	0,01	84,14	0,15%	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
Florestas	Florestas de pinheiro-bravo	0,51	5 115	7,81%	0,33	3 320	5,05%	0,01	130	0,15%	0,01	127	0,20%	0,01	52,53	0,21	0,21	0,21	3,21%			
	Florestas de Eucaliptos	---	---	---	0,04	414	0,61%	---	---	---	---	---	---	---	---	1,74	1,74	1,74	26,81%			
Total Florestas		0,51	5 115	7,81%	0,37	3 734	5,67%	0,01	129	0,20%	0,01	127	0,20%	0,01	52,53	0,08%	1,95	1,95	1,95			
Matos	Matos	2,38	23 775	36,45%	0,05	504	0,77%	0,01	141	0,15%	0,00	14	0,02%	0,01	52,51	0,03	0,03	0,03	0,42%			
Total Matos		2,38	23 775	36,45%	0,05	504	0,77%	0,01	141	0,22%	0,00	14	0,02%	0,01	52,51	0,08%	0,03	0,03	0,03			
Massas de água superficiais	Cursos de água naturais	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00	0,00	0,00	0,00%			
Total Massas de água superficiais		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00	0,00	0,00			
Total		2,89	28 890	44,26%	1,45	14 463	22,21%	0,08	838	1,23%	0,1	1034	1,53%	0,02	247,25	0,38%	1,98	19 798	30,32%			
Total Geral (ha)		6,53																				

5.10.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante esta fase de projeto, não é expectável alterações a nível de ocupação do solo, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

Algumas áreas afetadas temporariamente para a construção poderão recuperar naturalmente o coberto vegetal ou ver promovida a sua recuperação por intermédio do projeto de integração paisagística e manutenção das faixas de gestão de combustível ou ações de reconversão de uso nessas áreas, no entanto, continuarão inutilizadas para outros usos, já que estão na dependência do funcionamento do Projeto.

Importa referir que ao longo da exploração do projeto será necessário proceder a ações de manutenção e/ou reparação, verificando-se pontuais movimentações de veículos e a possibilidade de ocorrência de derrames acidentais de gasóleos/óleos. Nestas situações, deverão ser levadas a cabo as boas práticas ambientais, nomeadamente a recolha do material contaminado e encaminhamento do mesmo para destino adequado. Estes impactos serão **negativos, diretos, locais, temporários, reversíveis, improváveis** (tendo em conta o seguimento de boas práticas ambientais e medidas de mitigação adotáveis), de **magnitude reduzida** e **pouco significativos**. É um impacto **mitigável**, devido ao seguimento das boas práticas ao longo da fase de exploração e ações de reparação e manutenção necessárias, podendo passar assim para impacto **sem significância**.

5.10.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Após remoção de todos os equipamentos e infraestruturas implantadas, será possível recuperar as condições e o uso pré-existentes. A reconversão para o uso original, será um impacto **positivo, provável, permanente, reversível**, de **magnitude reduzida** (considerando a área considerável ocupada pelos elementos do Projeto), **pouco significativo** (análogo à fase de construção, já que a assunção da sua função preferencial em função do tipo de solos é analisada nesse descritor específico) e **local**.

5.10.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Ocupação de áreas de mato pelos elementos de projeto (temporários e permanentes)	-	Dir	L	C	T/P	Rev	I	M	PS	Spl	Mit	R	PS
Ocupação de floresta de pinheiro-bravo pelos elementos de projeto permanentes	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	SS	Spl	NMit	---	---
Ocupação de floresta de eucalipto pelos elementos de projeto temporários	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	SS	Spl	Mit	R	SS
DESATIVAÇÃO													
Ocupação residual pelas infraestruturas temporárias para desativação dos elementos de projeto permanentes	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS
Reposição do uso do solo derivada da recuperação paisagística	+	Dir	L	P	P	Rev	MP	R	S	Spl	NMit	---	---

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.11 SOCIOECONOMIA

5.11.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

A identificação de impactes seguiu a metodologia genérica descrita na secção 5.1. Considerando que concetualmente a área de estudo foi já delimitada para conter os impactes potencialmente atribuíveis ao projeto, respeita-se o âmbito geral do EIA e a escala de análise subjacente à delimitação da área de estudo.

A avaliação de impactes subjacente foi feita com um carácter sobretudo qualitativo, ainda que referenciando uma quantificação indireta do impacte quando este depende do uso e ocupação do solo.

Relativamente aos diversos elementos que integram o Projeto, importa referir que, além de outras condicionantes de ordem técnica, na escolha do melhor local para a sua implantação foram tidos em consideração fatores ambientais tais como, privilegiar a utilização de acessos existentes, evitar a proximidade de povoações ou edifícios, minimizar as distâncias para o transporte de materiais, entre outros.

Nesta componente não são avaliados os aspetos associados à desvalorização ou degradação ambiental associada ao ruído e emissões geradas pelas ações de obra e exploração dos projetos e pela intrusão visual que representam na paisagem, dado que estes são avaliados nos respetivos descritores específicos.

5.11.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.11.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]

- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 13: Produção e gestão de resíduos: transversal a toda a fase de construção [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.11.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 16: Produção de hidrogénio e oxigénio verdes a partir de uma fonte renovável não poluente [H2U]
- AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 21: Produção e gestão de resíduos: associados a ações de manutenção periódica [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.11.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 25: Paragem processual da H2U: despressurização de sistemas, remoção de inventários, desconexão da rede elétrica e abertura de equipamentos, isolamento de equipamentos e sistemas [H2U/L.AT]
- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.11.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Ainda que possam corresponder a fases distintas, faz sentido, sob a perspetiva socioeconómica, avaliar os impactos da construção dos projetos da unidade de produção e das infraestruturas enterradas em conjunto.

Dinamização da economia local

Influenciado pelo período de construção surge a possível dinamização da economia local, associado ao acrescido consumo de bens em estabelecimentos ligados essencialmente à restauração e comércio e também ao aumento da procura e do volume de negócios de alguns serviços, nomeadamente manutenção e reparação automóvel e a venda de combustível.

É ainda de salientar, o facto de o projeto envolver um investimento na ordem dos 90 milhões de euros, que naturalmente se reflete num impacto não só importante em

termos da dinamização da economia local e regional, mas também da economia nacional.

Esta dinamização económica poderá ter reflexos positivos no volume de negócios local e regional, constituindo os impactes inerentes como **positivos, diretos e indiretos, temporários, provável e imediato**, embora de **magnitude moderada e pouco significativos**.

Criação de emprego

É ainda expectável que as ações inerentes à fase de construção possam originar a criação de postos de trabalho, contribuindo para a redução da taxa de desemprego e para o aumento dos rendimentos de pessoas singulares e famílias, ainda que temporários.

As decisões quanto à necessidade de mão-de-obra para as empreitadas caberão às entidades executantes estimar o número de postos de trabalho temporariamente criados (construção civil, eletromecânica, equipas de transporte, equipas de gestão e fiscalização, equipas de montagem, entre outros), estando condicionada pelo tempo disponível (cerca de 18 meses) para a execução da obra e pela zona geográfica onde está inserida (condições de tempo e época do ano em que a obra se vai realizar).

No entanto pode-se estimar um máximo de 170 trabalhadores no pico da fase de construção.

Alguns destes trabalhadores serão especializados em áreas como betão armado, gás, pinturas e instalações eletromecânicas, instalações elétricas, entre outras. Considerando o nível de especialização requerido, presume-se que nem toda a mão-de-obra possa ser contratada localmente. No entanto, dado o caráter industrial da região, prevê-se que muitos recursos humanos locais sejam utilizados.

A nível municipal, os dados relativos às taxas de desemprego, mostram que para os concelhos abrangidos pelo Projeto, em 2021, os valores apresentavam-se 5,08% a 6,47% abaixo da média nacional (8,13%). Dados do IEFP¹⁵ de maio de 2024 apontavam para um número de desempregados inscritos no centro de emprego correspondente a 478 e 237 pessoas em Leiria e Marinha Grande, respetivamente.

Prevê-se que o incremento da empregabilidade resulte num impacte **positivo e direto, temporário, imediato, provável, de magnitude moderada** (dado o número de mão-de-obra contratada) assumir-se-á **significativo** se for dada preferência, por parte da entidade executante, à contratação de mão-de-obra local.

¹⁵ <https://www.iefp.pt/estatisticas>

Perturbações na circulação rodoviária

Outro fator que interfere potencialmente com a qualidade de vida da população prende-se com as perturbações criadas na circulação rodoviária (acessos viários) bem como no acesso a propriedades, decorrente não só diretamente da intervenção construtiva sobre a rede de acessos decorrente da circulação de maquinaria e veículos pesados para construção das infraestruturas enterradas (C.ApR, G.H2O2, L.AT). A circulação de maquinaria e pesados de obra induzem também um risco acrescido de acidentes rodoviários e com carga.

Esta perturbação dá-se assim a dois níveis:

- Na circulação de veículos de e para a obra, em locais localizados no exterior das mesmas;
- Nos acessos locais potencialmente afetados com a implantação do projeto;
- Na circulação de bicicletas e pedestres nas ciclovias e passeios afetados com a implantação do projeto.

A primeira diz respeito à circulação em rodovias nacionais e municipais, de maior tráfego e que cruzam aglomerados populacionais (mesmo que não inseridos no interior da área de estudo). De facto, a quantidade e frequência, de transporte de materiais por veículos ligeiros e pesados estima-se que não ultrapasse um total de cerca de 175 veículos pesados e 13 viaturas ligeiras por dia, durante a totalidade da fase de construção. Tal constitui um potencial fator de perturbação adicional de circulação rodoviária local e riscos acrescidos de acidentes, tanto maior quanto a passagem no interior de núcleos populacionais.

A Estrada dos Guilhermes constituirá o principal acesso ao local da obra, e será através desta estrada e da sua ligação à auto estrada A8 à saída 24, que os veículos provenientes do exterior irão aceder aos locais de obra.



Fotografia 5.1 - Acessos a utilizar para acesso à obra

Atendendo a que a quantidade e frequência de transporte de materiais se diluem pela duração e extensão da empreitada, o impacte será **negativo, direto, local, temporário, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**, com maior incidência prevista na Estrada dos Guilhermes e na A8.

De realçar ainda que os locais de estaleiro para obra estão localizados o mais próximo possível das frentes de trabalho, de forma a reduzir a circulação de máquinas e viaturas, e desta forma minimizar os potenciais impactes.

Prevê-se a diluição da circulação de maquinaria e pessoas associadas ao à obra ao longo da empreitada e o condicionamento provocado pela instalação das infraestruturas enterradas, resultando num impacte **negativo e direto, certo, local, temporário** e de **magnitude elevada** (dada a necessidade de proceder à abertura de valas para instalação dos gasodutos e à respetiva repavimentação, a qual está prevista uma duração de cerca de 12 meses), será, por isso, **significativo**. Este impacte será, no entanto, **mitigado**, através de um plano de gestão de obra articulado com as entidades envolvidas e otimizado de forma a minimizar as perturbações, através de um plano de comunicação às partes interessadas, e ainda **compensado** através da ampliação (em extensão) e beneficiação de troços da ciclovía existente que irá ligar o Polo Industrial à zona desportiva e central da cidade de Marinha Grande.

Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações

Por fim, importa destacar que a implantação H2U, assim como das infraestruturas enterradas se efetua a distâncias reduzidas de povoações e de infraestruturas/edifícios, encontrando-se os edifícios mais próximos às distâncias referidas de seguida, o que faz com que os potenciais impactes na qualidade de vida das populações (ruído, qualidade do ar e saúde humana) sejam **significativos** para os recetores a menores distâncias das zonas de intervenção, nomeadamente:

- Edifício associado a gestão de resíduos, contíguo à rua do local de implantação da H2U, a uma distância de cerca de 10 m este da H2U;
- Habitações unifamiliares, até 2 pisos, a mais de 65 m norte da H2U e a mais de 140 m a noroeste da mesma;
- Habitações unifamiliares, até 2 pisos, a mais de 120 m sudoeste da H2U;
- Edifícios associados a atividade industrial e de logística, inseridos na rua perpendicular à de acesso à H2U, a mais de 200 m sul e contíguos ao local de implantação da L.AT e G.H2O2;
- Edifícios associados à atividade industrial, inseridos na Zona Industrial de Casal da Lebre, contíguos aos locais de implantação das infraestruturas enterradas (C.ApR, G.H2O2 e L.AT);
- Edifícios térreos associados ao comércio, inseridos em meio urbano, contíguos à secção sul dos gasodutos.

Para os restantes recetores o impacte também se fará sentir, no entanto, classifica-se como **pouco significativo**. Este impacte poderá ser mitigado e compensado através das medidas a implementar na fase de construção, tal como referido anteriormente (plano de gestão de obra articulado com as entidades envolvidas e otimizado de forma a minimizar as perturbações, plano de comunicação às partes interessadas, e obra de ampliação (em extensão) e beneficiação de troços da ciclovía).

Serviços afetados

Não se prevê que existam interferências **diretas** do projeto com infraestruturas e/ou serviços públicos e privados, não obstante, face à dimensão da obra, com especial ênfase nas intervenções a realizar na Marinha Grande, é expectável que os acessos a estes serviços fiquem condicionados temporariamente, bem como cause perturbações na dinâmica dos serviços abrangidos pela área de intervenção. Importa ressaltar, que o traçado dos gasodutos apresentado foi desde já articulado com entidades relevantes, pelo que se considera este impacte **pouco significativo**.

5.11.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações

Importa destacar que a área de implantação da H2U e dos restantes elementos de projeto se localizam numa região bastante urbanizada. A envolvente da H2U apresenta ocupação habitacional a norte e industrial a leste. A conduta de ApR e a linha elétrica de alta-tensão irão passar principalmente pela zona industrial da Marinha Grande, enquanto os gasodutos atravessarão a zona industrial e também o centro urbano da Marinha Grande. No município de Leiria, os gasodutos desenvolvem-se ao longo da Estrada dos Guilhermes, dividida pela A8 nos limites do concelho de Leiria com o de Marinha Grande. A secção pertencente ao concelho de Leiria apresenta uma ocupação

sobretudo florestal, identificando-se apenas alguns edifícios correspondentes a habitações térreas unifamiliares e de comércio/restauração de até 2 pisos, porém bastante distanciados.

Durante a fase exploração não é expectável que se interfira com nenhum dos edifícios e habitações presentes na área de estudo. Não obstante, reconhece-se que eventuais situações de anomalia/manutenção nos gasodutos podem implicar afetações em edifícios e habitações na envolvente, no entanto, este risco deverá ser avaliado em sede própria, considerando-se, à data, que com as medidas de prevenção propostas pelo proponente este impacte, apesar de negativo é **sem significância**.

Face ao exposto, considera-se que o impacte **negativo, direto**, porém **temporário** e de **magnitude reduzida**.

Ampliação e Beneficiação da Ciclovia

Tal como referido previamente, ressalva-se o impacte **positivo, direto**, de magnitude **moderada**, associado à ampliação (em extensão) da ciclovia existente ao longo da secção central dos gasodutos, bem como de beneficiação a ocorrer em alguns troços da ciclovia, durante a fase de exploração do Projeto, que resulta de uma medida compensatória que permite não só a melhoria da acessibilidade local como também a promoção da mobilidade sustentável na região. Remete-se para a secção 2.3, relativa à descrição do traçado do gasoduto, a identificação das referidas áreas alvo de ações de beneficiação, ampliação e ainda, as áreas que não serão afetadas.

Contributo para as metas de descarbonização nacionais

O investimento previsto e as características inovadoras do projeto em avaliação reforçam, por um lado, o peso de uma atividade económica (produção de gases renováveis) com pouca expressão nos municípios abrangidos, diversificando o seu tecido económico e por outro, o contributo municipal para o cumprimento dos desígnios nacionais e regionais de investimento e promoção de fontes de energia renovável na produção de gás, reforçando assim os municípios abrangidos como atores relevantes e um referencial na cooperação para o esforço nacional para o cumprimento de metas da neutralidade carbónica da economia e da indústria e adaptação às alterações climáticas, uma vez que o projeto promove a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas à utilização de combustíveis fósseis nos setores da indústria vidreira e cimenteira.

Desta forma espera-se um impacte **positivo, direto, local e regional, reversível, imediato, significativo** de **magnitude moderada** e **permanente** associado ao fornecimento de combustíveis a partir de fontes renováveis, contribuindo para o PNEC 2030 e para a EN-H2, sobretudo para a descarbonização do setor da indústria.

Criação de Emprego

Em termos de empregabilidade, na fase de exploração, serão criados 52 postos de trabalho diretos relacionados com a instalação, sobretudo de mão-de-obra especializada, nomeadamente para execução de tarefas de controlo, operação,

manutenção, segurança e gestão. Para além disso, estima-se que sejam criados cerca de 120 postos de trabalho indiretos associados a mão-de-obra para manutenção, limpeza, contabilidade e transporte, entre outros, ao nível local.

Salienta-se a vida útil do projeto, poderá por exemplo proporcionar estabilidade económica aos trabalhadores ou possibilitar o desenvolvimento das suas habilidades, aumentando a sua empregabilidade a longo-prazo.

Trata-se assim de um impacte **positivo, direto e indireto, permanente e irreversível, local e imediato, de magnitude moderada e significativo.**

Diversificação das atividades económicas locais

A implementação do projeto em estudo poderá conduzir à fixação e/ou instalação de novas empresas ligadas aos setores da indústria e do transporte, que beneficiem do fornecimento de gases verdes.

Tendo em conta que a energia para alimentar a H2U será de origem renovável, através do contrato PPA, esperam-se efeitos de arrastamento ao nível de empresas e entidade ligadas aos setores da geração de energia renovável, com o possível desenvolvimento de novos parques eólicos e/ou fotovoltaicos e do setor da formação e requalificação profissional, dada a necessidade de formação contínua dos recursos humanos encarregados pelo Projeto.

Considera-se, portanto, o impacte associado à diversificação das atividades económicas locais como **positivo, direto, local, permanente, provável, de médio a longo-prazo e de magnitude moderada** (dependendo do número de empresas), classificando-se como **significativo**, dada a previsão da expansão da Zona Industrial da Marinha Grande, na qual se insere a Unidade de Produção de hidrogénio e oxigénio verdes.

5.11.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Em cenário de desativação esperam-se efeitos análogos à construção do projeto, mas de magnitude e significância mais reduzidas, e com a agravante da perda dos efeitos positivos gerados pela fase de exploração. De realçar que, face ao horizonte de projeto de 25 anos, não se pode assumir que a perda da contribuição deste projeto vá pôr em causa os objetivos de descarbonização, porque a evolução tecnológica permitirá a introdução de soluções cada vez mais inovadoras que reduzem o risco associado.

5.11.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Dinamização da economia local	+	Dir/Ind	L/R	Pro	T	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
Criação de emprego	+	Dir	L	Pro	T	Rev	I	M	S	Spl	Mit	M	S
Perturbações na circulação rodoviária	-	Dir	L	C	T	Rev	I	E	S	Spl	Mit	M	PS
Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	M	PS/S	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO													
Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	SS	Spl	NMit	---	---
Ampliação e beneficiação da ciclovía da Marinha Grande	+	Dir	L	C	P	Rev	I	M	PS	Spl	NMit	---	---
Contributo para as metas de descarbonização nacionais	+	Dir	L/Reg	Prov	P	Rev	I	M	S	Spl	NMit	---	---
Criação de emprego	+	Dir/Ind	L	Prov	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit	M	S
Diversificação das atividades económicas locais	+	Dir	L	Prov	P	Rev	MP/LP	M	S	Spl	NMit	---	---
DESATIVAÇÃO													
Dinamização da economia local	+	Dir/Ind	L	Pro	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Dinamização da economia local (após desativação)	-	Dir	L	Pro	P	Rev	I	R	S	Spl	NMit	---	---
Criação de emprego	+	Dir/Ind	L	Pro	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Perturbações na circulação rodoviária	-	Dir	L	Pro	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações	-	Dir/Ind	L	Pro	T	Rev	I	R	PS	S	Mit	R	PS

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Retrocesso relativo ao contributo para as metas de descarbonização nacionais	-	Dir	L	Imp	P	Rev	MP	R	PS	Spl	NMit	---	---

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.12 SAÚDE HUMANA

5.12.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

Os impactos do projeto na Saúde Humana são avaliados ao nível da qualidade do ar e da incomodidade gerada pelo ruído, nas fases de construção e exploração.

As alterações nas condições de vida e de bem-estar humanos são identificadas e avaliadas no âmbito da componente socioeconómica.

A avaliação de impactos 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

5.12.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]

5.12.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 21: Produção e gestão de resíduos: associados a ações de manutenção periódica [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 22: Produção e descarga de águas residuais industriais [H2U]

5.12.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 25: Paragem processual da H2U: despressurização de sistemas, remoção de inventários, desconexão da rede elétrica e abertura de equipamentos, isolamento de equipamentos e sistemas [H2U/L.AT]

AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]

AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.12.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção é avaliado o impacto da ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, assim como a proliferação de vetores transmissores de doenças nos locais de armazenamento de resíduos, e a qualidade da água para consumo humano.

Perturbações no ambiente sonoro

No que diz respeito ao ambiente sonoro, é de realçar a proximidade dos aglomerados populacionais dos diversos elementos de projeto, uma vez que este se desenvolve em meio urbano e industrial, e de acordo com a avaliação efetuada no descritor Ambiente Sonoro, os mais próximos se encontram a cerca de 100 m de distância relativamente ao local de implantação da H2U.

Neste contexto é expectável que os valores de ruído de referência próximo dos recetores potencialmente mais afetados (na frente de obra) possam variar pontualmente, no entanto em termos médios não deverão variar significativamente. Dado o carácter intermitente e descontínuo das atividades ruidosas, o impacto sob a saúde humana e ambiental é classificado como **negativo, direto, temporário, local, reversível, provável** e de **magnitude reduzida** (tendo em conta a curta duração das obras da H2U) e **pouco significativo**.

Quanto ao ambiente sonoro nos locais de obra associados à construção e instalação das infraestruturas enterradas (C.ApR, G.H2O2, L.AT), destaca-se que a envolvente das áreas intervencionadas é sobretudo urbana e industrial, em vias rodoviárias bastante movimentadas, pelo que o impacto 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.

Sendo assim, perspetiva-se que a afetação do ambiente sonoro, sob a saúde humana e ambiental, seja pontual e **pouco significativa**, considerando-se o impacto 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.

Alterações na qualidade do ar

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, durante a fase de construção. Por outro lado, haverá também o aumento das emissões atmosféricas dos gases de combustão essencialmente relacionados com o funcionamento dos equipamentos e máquinas nos estaleiros e nas zonas de intervenção.

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 H2U (a cerca de 100 m a norte). Importa referir também que as vias rodoviárias sob a qual haverá a implantação das secções dos gasodutos inseridas na zona urbana de Marinha Grande são vias bastante movimentadas, pelo que segundo a avaliação efetuada no descritor da Qualidade do Ar, não se prevê uma alteração significativa da qualidade do ar.

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**.

Considera-se que as medidas de minimização adotadas no âmbito da qualidade do ar são aplicáveis ao descritor Saúde Humana, não se considerando necessário adotar medidas adicionais.

Risco de proliferação de vetores

O impacto na saúde humana associado ao risco de proliferação de vetores transmissores de doenças na zona de deposição de resíduos orgânicos, considera-se sem significância, dado que se prevê a implementação de um Plano de Gestão de Resíduos e um Plano de Acompanhamento de Obra 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 as substâncias perigosas armazenadas e manuseadas são: explosão dos tanques ou depósitos de armazenagem de combustível e fuga de substâncias contaminantes para o solo.

Importa desde já ressaltar que o estaleiro, onde serão armazenados todos os materiais da obra, contará com sistemas de contenção e drenagem separativa cujo principal objetivo é evitar que o diesel e outros líquidos inerentes ao funcionamento do gerador (armazenados no seu próprio reservatório) a usar no Projeto entrem em contacto com a

envolvente exterior para além de contaminarem o meio ambiente, possam provocar impactes na saúde da população envolvente mais próxima.

Ao nível do potencial de 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. O impacte para a saúde humana da ocorrência de derrames e potencial contaminação dos meios recetores é **negativo**, mas **pouco significativo**, dado o risco de ocorrência ser bastante reduzido.

Qualidade da água para consumo humano

O consumo de água na fase de construção estará associado, ao consumo humano e às operações de construção civil.

O fornecimento de água para utilização humana será feito com recurso a rede provisória de fornecimento de água potável. A água utilizada para as operações de construção civil será proveniente da mesma rede provisória cuja fonte será da rede de abastecimento público.

De salientar que em qualquer um dos casos serão sempre respeitados os requisitos de qualidade definidos no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto (com as devidas atualizações), pelo que se considera que os impactes do consumo de água sobre a saúde humana serão **inexistentes**.

5.12.4 **FASE DE EXPLORAÇÃO**

Na fase de exploração é avaliado o impacte associado aos campos eletromagnéticos gerados linha elétrica. A qualidade da água para consumo humano também será avaliada nesta fase uma vez que é necessária a presença permanente de trabalhadores nas instalações da H2U. Por fim é avaliado o impacte associado às fontes ruidosas.

Exposição a campos eletromagnéticos

No que se refere à exposição a campos eletromagnéticos provocados pela linha elétrica, de acordo com a descrição do projeto da mesma (**ANEXO XIII do VOLUME IV-ANEXOS**) os valores situam-se consideravelmente abaixo dos valores máximos permitidos (5 kV/m, de acordo com a Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro), mesmo considerando as condições de instalação mais desfavoráveis.

No que respeita a subestação e edifício (pré-fabricado) de apoio ao seu funcionamento não se prevê a permanência de pessoal nesta unidade, além disso os campos eletromagnéticos gerados são de Extrema Baixa Frequência (EBF). Os campos EBF fazem parte do espectro das radiações não-ionizantes, ou seja, radiações que não provocam alterações nas estruturas moleculares com que interagem. Dentro desta gama do espectro estão também, por exemplo, as radiações emitidas pelos telemóveis.

Face ao exposto, considera-se que os impactes na Saúde Humana da exposição a campos eletromagnéticos gerados pelo projeto serão **sem significância**. Uma vez que são cumpridos os limites máximos de exposição aos campos eletromagnéticos, considera-se desnecessária a adoção de medidas preventivas adicionais às já contempladas no projeto das linhas elétricas e subestação.

Ressalvam-se ainda os potenciais efeitos dos campos eletromagnéticos originados pelos eletrolisadores, fundamentais para o funcionamento da H2U, na saúde humana. Esses efeitos podem impactar a saúde humana, nomeadamente dos trabalhadores, porém, estas questões consideram-se fora do âmbito da avaliação ambiental, devendo ser abordados no contexto da segurança e saúde no trabalho.

Qualidade de água para consumo humano

Na fase de exploração, o consumo de água diz respeito à utilização nas instalações sanitárias localizadas no edifício da portaria e o edifício de controlo, assim como nos balneários e copa localizadas no edifício de controlo.

A Rede de Abastecimento Público municipal será a fonte de água para as instalações sanitárias e sociais pelo que se consideram **inexistentes** os potenciais impactes negativos sobre a saúde humana.

Redução de poluentes atmosféricos no ar

Durante a fase de exploração, salienta-se que a H2U não dará origem a emissão de poluentes atmosféricos. Realça-se o impacto positivo na zona regional onde o Projeto será implantado, caracterizada pela elevada densidade industrial, refletindo-se na grande contribuição para a redução das emissões de poluentes atmosféricos nos municípios onde se insere (ver secção 4.7.3.1). Além disso, ao fornecer combustível proveniente de fontes de energia renovável para as indústrias vidreiras e cimenteiras, melhora-se o desempenho ambiental dessas atividades, promovendo assim a descarbonização das mesmas, que consequentemente levará à melhoria da qualidade do ar local, sobretudo no concelho da Marinha Grande.

O impacto, pelas razões anteriormente apresentadas, é considerado como **positivo, direto e indireto, local, permanente, provável, de magnitude moderada** (tendo em conta que o número de indústrias consumidoras de hidrogénio e oxigénio verdes tenderá a aumentar), admitindo-se como **pouco significativo**, ao nível da saúde humana.

5.12.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação prevêem-se impactes análogos à fase de construção, mas de magnitude e significância mais reduzidas. Além disso, uma vez que as infraestruturas enterradas apenas serão desativadas e não removidas, esperam-se menos impactes negativos sob a saúde humana.

5.12.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Perturbações no ambiente sonoro	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Alterações na qualidade do ar	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Risco de contaminação de solos/água com afetação da Saúde Humana	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS
EXPLORAÇÃO													
Redução de poluentes atmosféricos no ar	+	Dir/Ind	L	Prov	P	Irrev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
DESATIVAÇÃO													
Perturbações no ambiente sonoro	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---
Alterações na qualidade do ar	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	NMit	---	---

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: Sem significância [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: 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.

A Natureza do Impacte é classificada como:

- Positiva: quando existem efeitos benéficos;
- Negativa: quando existem efeitos adversos;
- Indiferente: quando não existem efeitos nem adversos nem benéficos (situação mantém-se).

Duração:

- Temporário: quando a perturbação se faz sentir apenas durante uma parte da vida do projeto sendo as condições originais restauradas naturalmente;
- Permanente: quando a perturbação se faz sentir durante todo o tempo vida do projeto e/ou para lá deste.

Abrangência Espacial:

- Local: quando os efeitos (adversos/benéficos) se fazem sentir na área geográfica do concelho;
- Regional: quando os efeitos (adversos/benéficos) se fazem sentir para lá da área geográfica do concelho.

Ao nível de análise do significado do impacte, 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:

- 0 m (área do projeto) – impacte certo (5);
- 0 m a 25 m – impacte provável (3);
- 25 m a 50 m – impacte pouco provável (2);

- Superior 50 m – 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

A implementação do Projeto tem associado um conjunto de ações com potenciais impactes ambientais, decorrentes das diversas fases de desenvolvimento do mesmo.

5.13.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatação e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 2: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]
- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 11: Ampliação e beneficiação de troços da ciclovía da Marinha Grande [G.H2O2]
- AGI 12: Construção e instalação da captação de água subterrânea (*back up*) [H2U]
- AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.13.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 18: Ações de manutenção aos elementos enterrados do Projeto [G.H2O2/C.ApR/L.AT]

AGI 24: Inspeção, monitorização e manutenções periódicas: trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas; manutenção da Faixa de Gestão de Combustível, de acordo com estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.13.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.13.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

De acordo com o enumerado anteriormente, as intervenções a executar 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, a movimentação e revolvimento de terras, a abertura de fundações, a abertura de valas, a abertura de sapatas, a construção de novos acessos ou adaptação/melhoria dos já existentes.

Com base nos dados disponíveis, considera-se que estas ações apresentam possíveis impactes sob elementos de valor patrimonial, nomeadamente no que respeita à possível afetação das OP7 “Casal da Lebre” e OP11 “Fábrica Lusitana de Vidros Angolana”.

Para além dos impactes atrás referidos, deve ainda ser considerado um eventual impacte negativo, sob ocorrências, que possam vir a ser identificadas no decurso da obra, cuja significância é considerada indeterminada.

Quadro 5.21 - Síntese da avaliação de impactes e proposta de medidas referentes ao projeto

Nº CNS	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA TIPO DE SÍTIO CRONOLOGIA	VALOR PATRIMONIAL	ÁREA DE ESTUDO	DISTÂNCIA AO PROJETO ¹⁶	PROBABILIDADE DE IMPACTE	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO
OP7 (38070)	Casal da Lebre	Arqueológico Mancha de Ocupação Paleolítico/ Mesolítico	Médio (3)	All	15m	Provável (3)	Significativos	Acompanhamento Arqueológico
OP11	Fabrica Lusitana de Vidros Angolana	Arquitetónico Complexo Industrial Séc. XX	Médio (3)	All (ZEP)	0m	Certo (5)	Significativos	Acompanhamento Arqueológico

¹⁶ A distância ao projeto é contabilizada a partir do limite externo da área de salvaguarda das ocorrências.

5.13.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Para a 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 IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Potencial afetação das OP7 e OP11	-	Ind	L	Prov	P	Irrev	I	R	S	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO													
Potencial afetação das OP7 e OP11	-	Ind	L	Prov	P	Irrev	I	R	S	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO													
Potencial afetação das OP7 e OP11	-	Ind	L	Prov	P	Irrev	I	R	S	Spl	Mit	R	PS

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.14 PAISAGEM

5.14.1 ASPETOS METODOLÓGICOS E ÂMBITO ESPECÍFICO

De uma forma geral, a implantação de instalações industriais e infraestruturas associadas induz necessariamente a ocorrência de impactes negativos na paisagem decorrentes essencialmente das alterações na morfologia natural do terreno, da afetação da ocupação atual do solo e da intrusão visual que estes elementos dissonantes determinam no ambiente visual.

A significância dos impactes depende das características da paisagem afetada, isto é, do seu valor cénico e da sua capacidade para suportar uma alteração (Sensibilidade Visual), bem como da magnitude das transformações e 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.

Deste modo, as alterações que o projeto em estudo irá provocar na paisagem serão analisadas tendo em consideração as características visuais da paisagem na qual este se insere, tendo por base a caracterização da situação de referência presente no capítulo 4.13, as características das componentes introduzidas, a tipologia de intervenções previstas na sua implementação e a intrusão visual gerada pela sua presença no ambiente visual.

Como se poderá deduzir, a intrusão visual induzida pelas componentes de projeto será tanto mais gravosa quanto mais visíveis forem as estruturas previstas, recorrendo-se desta forma à análise da sua visibilidade.

A análise das visibilidades é elaborada através do software *ArcMap*, recorrendo à morfologia do terreno, através do seu modelo digital, considerando a altura dos elementos introduzidos (eixo vertical), a altura média de um observador e um raio de 360°. Salienta-se que esta 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.

Para este estudo, em termos de alcance visual, foram considerados pela volumetria das componentes de projeto, focos de potenciais observadores distanciados até 3.000 m, considerando-se que:

- Até aos 500 m de distância estas estruturas assumem-se como elementos dominantes na paisagem, promovendo uma intrusão visual elevada;
- Entre os 500 e os 1000 m de distância estas estruturas assumem alguma relevância no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual moderada;

- Entre os 1000 e os 2000 m de distância é possível visualizar estas estruturas, mas estas encontram-se praticamente diluídas na envolvente, promovendo uma intrusão visual reduzida;
- A distâncias superiores a 2000 m considera-se que estas estruturas são dificilmente perceptíveis, considerando-se que só se tornam praticamente impercetíveis a partir dos 3000 metros.

Importa referir que a bacia visual foi simulada apenas para a H2U uma vez que as restantes componentes de projeto – conduta de água, gasoduto e linha elétrica – estão enterradas não se prevendo elementos relevantes à superfície. A bacia visual gerada para a H2U 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.

Por fim, a significância do impacte visual e estrutural gerado pelo projeto é avaliada tendo em consideração as características da paisagem afetada, partindo-se do princípio de que apenas as intervenções e intrusões visuais de magnitude moderada e elevada potenciam impactes significativos.

De uma forma geral, a introdução dos novos elementos no território irá necessariamente implicar alterações no ambiente visual da paisagem em virtude, quer das ações previstas durante a construção e desativação, quer da sua presença durante a exploração, sendo que os impactes se farão sentir de forma distinta nas diferentes fases do projeto.

5.14.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

5.14.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AGI 1: Desmatção e limpeza da camada vegetal na área de implantação da H2U [H2U]
- AGI 2: Desvio parcial temporário da Linha de água a montante da H2U, para a implantação do estaleiro da obra [H2U]
- AGI 3: Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 4: Implantação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 5: Movimentações de terras: execução de aterros e escavações necessários para a instalação da H2U [H2U]
- AGI 6: Execução de fundações: ações de betonagem para definição das fundações para implantação da H2U [H2U]
- AGI 7: Definição da Faixa de Gestão de Combustível da H2U (50 m), de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual [H2U]
- AGI 8: Implantação de áreas de estaleiro móvel para apoio à construção dos gasodutos [G.H2O2]

- AGI 9: Abertura e fecho de valas para instalação dos gasodutos, da conduta adutora de água para reutilização [G.H2O2/C.ApR]
- AGI 10: Abertura e fecho de valas para implantação dos cabos da linha elétrica [L.AT]
- AGI 14: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 15: Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

5.14.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AGI 17: Presença física de edificado [H2U]

5.14.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- AGI 26: Desmantelamento da H2U [H2U]
- AGI 27: Desativação dos gasodutos, conduta ApR e linha elétrica [G.H2O2/C.ApR/L.AT]
- AGI 28: Recuperação paisagística de toda a área intervencionada [H2U/G.H2O2/C.ApR/L.AT]

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. A área de intervenção apresentará, na sua generalidade, durante o período de construção, uma desorganização espacial e funcional, conferindo à paisagem uma imagem degradada e desequilibrada, em função da presença de elementos estranhos, como maquinaria pesada, estaleiros e materiais de construção, dos movimentos de terras e das eventuais ações de desmatação e desflorestação.

Dadas as características e intervenções diferenciadas associadas às diversas componentes do Projeto – H2U, gasoduto, conduta de ApR e linha elétrica -, desenvolve-se a avaliação de impactes de cada um destes elementos separadamente.

Unidade Industrial

No que se refere à H2U, evidenciam-se como elementos e ações potenciadoras de impactes visuais e estruturais relevantes, a presença de elementos estranhos ao ambiente visual, como maquinaria pesada, estaleiros, materiais de construção e depósitos de terras, e as ações de desmatação e desflorestação dos matos e exemplares de eucalipto e pinheiro-bravo existentes na área de intervenção. Estas ações assumirão relevância sobretudo para os observadores temporários que percorrem a estrada adjacente (rua Quinta da Lagoinha) e trabalham nas indústrias próximas, e para os observadores permanentes associados às habitações a norte, uma vez que as manchas florestais em redor resguardam os restantes observadores na envolvente. Tendo em

conta o exposto, considera-se que os impactes significativos se assumem muito localizados, prevendo-se globalmente impactes **pouco significativos** na fase de construção associados a esta componente do projeto.

Ressalva-se que os impactes decorrentes da afetação da vegetação existente e da alteração da morfologia natural do terreno serão analisados no capítulo referente à fase de exploração, uma vez que estas alterações têm um efeito permanente no ambiente visual da paisagem.

Para as restantes componentes de projeto – condutas e linha elétrica enterrada - considera-se que os impactes se circunscrevem à fase de construção, uma vez que não se preveem elementos relevantes à superfície e as áreas intervencionadas serão todas recuperadas após a intervenção.

Linha Elétrica

A Linha Elétrica desenvolve-se ao longo de duas vias – ruas Quinta da Lagoinha e do Casal da Lebre, prevendo-se distúrbios associados à movimentação de maquinaria e abertura da vala, sobretudo para os utilizadores destas estradas, para os funcionários das quatro indústrias adjacentes a estas (Reciclaureano, FMPS, ElectroFer4 e Alfaloc) e para o empreendimento Lagoinha Park (local de realização de eventos e prática desportiva). A afetação da vegetação é residual e a topografia será reposta no final da intervenção, prevendo-se assim impactes temporários, **pouco significativos** e localizados.

Conduta de ApR

A Conduta de ApR apresenta impactes semelhantes à Linha Elétrica, ao apresentar um traçado adjacente a vias rodoviárias, implicando distúrbios mais relevantes, mais ainda assim temporários e localizados, no troço que se desenvolve ao longo da Estrada dos Guilhermes, via mais movimentada e junto à qual existem mais unidades industriais. A topografia será reposta no final da intervenção e a afetação da vegetação será residual uma vez que a vala será implementada do lado nascente da estrada referida, e que no outro limite existem espaços verdes de enquadramento, cuja afetação implicaria impactes visuais e estruturais de maior relevância, prevendo-se no primeiro caso impactes temporários, **pouco significativos** e localizados.

Gasodutos

Por fim, o desenvolvimento dos gasodutos implicará distúrbios associados também à movimentação de maquinaria e abertura da vala, prevendo-se impactes com alguma relevância dada a sua extensão e desenvolvimento em zonas com maior presença de observadores. O gasoduto atravessa zonas habitacionais densas, manchas urbano-industriais, áreas de edificação mais dispersa, zonas industriais e também áreas florestais e agroflorestais, desenvolvendo-se sempre ao longo de vias rodoviárias.

A vala aberta será coberta/fechada após a colocação das tubagens, sendo recuperada a topografia original. O traçado selecionado desenvolve-se em zonas de relevo suave, prevalecendo as pendentes inferiores a 6%, não se prevendo assim um risco associado à suscetibilidade à erosão das áreas intervencionadas e destituídas de vegetação.

Quanto à afetação da atual ocupação do solo, verifica-se que os gasodutos se desenvolvem sempre junto a vias rodoviárias, afetando residualmente alguma vegetação. No seio das manchas edificadas, verifica-se uma eventual afetação pontual de árvores de arruamento, no caso em que os alinhamentos arbóreos ocupam ambos os lados da via.

No que diz respeito à intrusão visual potencialmente induzida pelas ações de implantação desta conduta, dado que esta componente de projeto se encontra enterrada, considera-se que os impactos gerados assumirão maior relevância no troço que se desenvolve no interior da mancha edificada, pelas perturbações visuais, sonoras e de circulação que a obra implicará. Sensivelmente a partir da rotunda entre a Estrada dos Guilhermes e a rua da Dinamarca os distúrbios assumirão menor relevância, uma vez que a área atravessada é, num primeiro trecho, industrial, e até ao término, florestal e agroflorestal, apresentando escassas habitações isoladas na proximidade.

Tendo em conta o exposto considera-se que os impactos estruturais e visuais associados à implantação dos gasodutos se assumem negativos, diretos, certos, irreversíveis, imediatos, temporários, localizados, globalmente de magnitude reduzida e **pouco significativos**, assumindo maior relevância (impactes de magnitude moderada e significativos) no trecho que percorre a mancha edificada, função da perturbação gerada numa zona de maior afluência de observadores.

Estaleiro

Relativamente ao estaleiro, o principal impacto refere-se à necessidade de desvio de uma linha de convergência de escoamento que apresenta no terreno uma localização ligeiramente diferente da representada na carta militar, conforme se pode observar no **DESENHO 12.4 do VOLUME III-PEÇAS DESENHADAS**. Relativamente a outros impactos funcionais/ estruturais, refere-se que as alterações na morfologia local serão pouco significativas, face ao relevo plano da zona, tal como a afetação do uso do solo, considerando que estão presentes maioritariamente matos e alguns eucaliptos.

O impacto visual associado à implantação do estaleiro resulta sobretudo de uma fase de desorganização espacial e funcional do espaço onde o mesmo se irá implantar. Na fase de construção os potenciais impactos visuais negativos na paisagem, referem-se à introdução de elementos de desvalorização visual na área do estaleiro, constituídos por materiais de construção, elementos pré-fabricados, parque de máquinas e materiais, entre outros. Tendo em conta o referido anteriormente, considera-se que os impactos decorrentes destas ações/elementos se assumirão de magnitude reduzida a moderada, mas **pouco significativos**, dado o carácter temporário das ações e as características do espaço envolvente.

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.

Deste modo, os impactes nesta fase resultam das alterações permanentes no ambiente visual, decorrentes das alterações na ocupação atual do solo e na morfologia do terreno e da intrusão visual determinada pela presença dos novos elementos na paisagem, neste caso a unidade de produção de hidrogénio e oxigénio verdes.

Como já foi referido, os impactes são avaliados relacionando os dados obtidos na caracterização da situação de referência com os resultados da análise das alterações e da intrusão visual induzidas pelo projeto, dependente das suas características visuais mais relevantes e da acessibilidade visual para a área de intervenção.

As características da paisagem já foram analisadas no capítulo referente à situação de referência, tendo-se verificado que a área de implantação da H2U coincide com um lote industrial de morfologia muito suave, cujas pendentes não excedem os 3%, revestido essencialmente por vegetação ruderal, decorrente de um recente corte do povoamento florestal que o revestia. Apresenta reduzida sensibilidade, função da reduzida qualidade da ocupação em presença, apresentando vocação ao uso proposto, segundo o PDM da Marinha Grande, que o inclui em Espaços Urbanos e Urbanizáveis Industriais.



Fotografia 5.2 - Vegetação ruderal na área de intervenção

No que se refere às **características do projeto**, prevê-se a implantação de diversas estruturas no interior do lote industrial, tais como edifícios, tanques/depósitos, subestação elétrica, entre outros, em que os volumes de maior dimensão apresentam uma altura máxima de cerca de 9 m.

Analisando as **alterações permanentes** decorrentes da execução do projeto, prevê-se apesar da morfologia suave a aplanada do terreno, cujas pendentes não excedem os 3%, que as intervenções necessárias impliquem alterações com relativa relevância na topografia atual. Relativamente à afetação do uso atual do solo, observa-se que a área de intervenção coincide com uma área cuja ocupação se restringe a vegetação ruderal e alguns exemplares de eucalipto e pinheiro-bravo dispersos, vegetação sem grande valor cénico e ecológico. Deste modo, considera-se que os impactes associados às alterações na morfologia do terreno e à afetação de vegetação/ocupação do solo se assumem de **magnitude reduzida e pouco significativos**.

Para a **avaliação da intrusão visual** promovida pela unidade industrial foi gerada a sua bacia, tendo em conta a altura máxima prevista para os volumes edificados, a altura média de um observador e uma área de influência visual de 3 000 m (DESENHO 16.8 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.

Da análise da bacia visual, verifica-se que a H2U será potencialmente visível da totalidade dos aglomerados populacionais na sua área de influência visual, nomeadamente Marinha Grande, Moitas e A-dos Pretos/Telheiro; da rede viária local na envolvente, bem como da EN242 e de alguns troços da A8, e das unidades industriais presentes na proximidade.

Contudo, 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 da área de intervenção e de cada um dos pontos de observação, isto é, a presença de obstáculos visuais que impeçam a visibilidade ou dissimulem o novo elemento introduzido.

Analisando a bacia visual do Projeto, afigura-se que as manchas florestais na envolvente, os volumes industriais e as manchas edificadas dispersas se assumam como obstáculos ao alcance visual, prevendo-se que a Unidade de Hidrogénio seja visível essencialmente das unidades industriais a nascente e a sudeste (Reciclaureano, FMPS e ElectroFer4), das habitações presentes no lugar de Comeira (periferia da cidade da Marinha Grande), a norte, e das vias na envolvente: ruas Quinta da Lagoinha, Casal da Lebre e das Fontainhas (norte).

Estes focos encontram-se a menos de 500 m da unidade industrial, prevendo-se sujeitos a uma intrusão visual elevada, que será atenuada pela presença dos outros volumes industriais existentes e previstos, já que esta área se insere numa categoria de espaço vocacionada a este uso, segundo o PDM de Marinha Grande. A sua presença poderá ainda ser minimizada através da implementação de um Projeto de Integração Paisagística, que preveja uma cortina arbóreo-arbustiva periférica que se assuma como barreira visual.

Tendo em conta o exposto considera-se que os impactes visuais associados à presença da Unidade de Hidrogénio se assumem de **magnitude reduzida e pouco significativos**,

assumindo maior significância para os observadores permanentes a norte, sobretudo se não for implementada uma estrutura verde de enquadramento no âmbito do PIP.

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 com áreas de reduzida qualidade e reduzida sensibilidade visual, vocacionada, segundo o PDM da Marinha Grande, ao uso industrial;
- A implementação do projeto não implica alterações permanentes significativas na morfologia do terreno, nem a afetação de vegetação com valor cénico ou ecológico relevante;
- A intrusão visual gerada assume-se localizada e, conseqüentemente, globalmente reduzida, dada a forte presença de obstáculos ao alcance visual presentes na envolvente, identificando-se outros volumes industriais no ambiente visual que atenuarão a presença da Unidade de Hidrogénio proposta;
- 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 tendencialmente 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 H2U implique **impactes visuais e estruturais negativos**, certos, diretos, locais, permanentes e irreversíveis (no caso de não haver desativação), de **magnitude reduzida e 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 industrial, com remoção da totalidade das estruturas e materiais associados e adequada recuperação paisagística, implicará, pela eliminação deste elemento exógeno do território, um impacte positivo.

5.14.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTE

IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
	Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO													
Impactes funcionais decorrentes da afetação do uso atual do solo	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R/ M	PS	Spl	Mit	R	PS
Impactes estruturais resultantes das alterações na morfologia do terreno e desvio de linha de água	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R/ M	PS	Spl	Mit	R	PS
Impactes visuais decorrentes da introdução de elementos de desvalorização visual na área de implantação do projeto,	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas	+	Dir	L	C	T	Rev	MP	M	S	Spl	NMit	---	---
EXPLORAÇÃO													
Impacte visual da Unidade H2U	-	Dir	L	C	T	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO													
Impactes visuais e funcionais/ estruturais decorrentes do desmantelamento da H2U e infraestruturas associadas	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação paisagística da área desmobilizada	+	Dir	L	C	T	Rev	MP	M	S	Spl	NMit	---	---

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: Sem significância [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: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

5.15 ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES

As alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro no RJAIA, 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, neste capítulo serão avaliadas duas vertentes distintas da análise de risco: os riscos externos ao projeto – riscos do ambiente sobre o Projeto - e riscos internos ao projeto – riscos do Projeto sobre o ambiente.

A avaliação dos riscos externos ao Projeto foi realizada com base no documento de Avaliação Nacional de Risco, adotada pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2014 e com primeira alteração em 2019, e atualizado em 2023. Por outro lado, a avaliação de riscos intrínsecos ao Projeto teve por base avaliações de risco, desenvolvidas especificamente para os elementos do Projeto (H2U e Gasodutos), nomeadamente: Análise Hazid (Hazard Identification), Estudo FERA (Fire and Explosion Risk Assessment), Estudo QRA (Quantitative Risk Analysis), e por fim, Estudo de Consequências. Importa ainda ressaltar, no que toca à análise de riscos intrínsecos ao Projeto, que nas secções seguintes do Relatório Síntese (5.12.2) apresenta-se apenas uma síntese da metodologia e avaliação realizada pelo que esta secção não dispensa a análise cuidada no **ANEXO XII do VOLUME IV-ANEXOS**, onde se apresentam todos os pressupostos desta avaliação.

5.15.1 RISCOS EXTERNOS AO PROJETO

5.15.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

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 – *Análisis y evaluación del riesgo ambiental*). O conceito de risco pode também ser traduzido pela seguinte fórmula de cálculo (Houdijk, 2012):

$$Risco = \underbrace{probabilidade \times efeito}_{Perigo} \times \underbrace{exposição \times susceptibilidade}_{Vulnerabilidade do meio ambiente} \times \underbrace{Impacte}$$

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 (2023), adotada pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2014 e com primeira alteração em 2019, e atualizado em 2023, 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, viadutos e infraestruturas e rutura de barragens);
- Riscos mistos – relacionados com a atmosfera, sendo exemplo os incêndios rurais.

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. Tendo em consideração as características do projeto e da área onde este se irá localizar, foram avaliados também, no presente capítulo, os riscos tecnológicos.

Por forma a compatibilizar a nomenclatura utilizada no âmbito da análise dos riscos externos (baseada na Avaliação Nacional de Risco) e internos do projeto, adaptou-se a classificação de riscos externos de forma a garantir o seguinte alinhamento:

- Risco Reduzido → Risco baixo
- Risco Moderado → Risco Médio
- Risco Elevado → Risco Alto

Esta uniformização confere uma maior consistência ao documento, ainda que as bases da avaliação do risco interno e externo ao projeto sejam distintas.

5.15.1.2 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 ter em consideração a avaliação deste fator, no âmbito do EIA, elaborada com base nas previsões meteorológicas para a região onde se insere o Projeto.

Assim, foram consultados os seguintes Planos, representativos da área de estudo do Projeto:

- Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L);
- Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima – Marinha Grande (PAESC-MG);
- Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Leiria (EMAAC-CIMRL).

Segundo estes estudos, 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, para a vegetação e alterações na biodiversidade, 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.
- **Vento forte**, que resulta na destruição de área agroflorestal, na interrupção de fornecimento de energia elétrica, corte de estradas, danos em edifícios, danos em equipamentos, entre outros.
- **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 aos incêndios florestais, sabe-se que estes ocorrem ciclicamente todos os anos no território de Portugal Continental, com particular incidência durante o período de verão. De acordo com a consulta dos PMDFCI dos municípios abrangidos pelo projeto, verifica-se que a área de estudo onde se desenvolve a H2U abrange áreas com perigosidade de incêndio baixa. Já a área abrangida pelos gasodutos abrange maioritariamente classes com perigosidade muito baixa e baixa, e em alguns pontos, classes média e alta. Por outro lado, a área abrangida pela linha elétrica e conduta de água ApR abrangem zonas com perigosidade baixa e média.

No geral, os elementos que constituem o Projeto abrangem áreas com perigosidade baixa e média, com uma pequena mancha de classe alta. Assim, atendendo à

implementação de boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento de todos os equipamentos, em torno da Unidade, verifica-se que a operação da H2U não potenciará o aumento da probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, pelo que o risco de incêndio é classificado como baixo a médio. Da mesma forma, prevê-se que a H2U, através da implementação das corretas medidas de manutenção da Faixa de Gestão de Combustível (FGC) em seu redor, apresente um risco baixo da sua atividade ser afetada pela ocorrência de incêndios.

No que diz respeito às inundações, importa referir que constituem fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, e que têm como consequência a submersão de terrenos usualmente emersos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer a nível económico ou ambiental. Pela análise dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundação (PGRI) da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) e da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A), o Projeto não se insere em áreas inundáveis dentro de áreas urbanas, nem ameaçadas pelas cheias, não se sobrepondo a nenhuma área inundável para o período de retorno de 100 anos.

O Projeto situa-se a cerca de 9 km da zona com risco potencial significativo de inundação (ARPSI) de Leiria, identificado no PGRI da RH4A. No que se refere ao risco de inundação nas restantes linhas de água abrangidas pela área de implantação do projeto, considera-se também que o risco de inundação será baixo, face à reduzida dimensão e regime de escoamento destas linhas de água.

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 em termos de prejuízos associados ao dano 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 (PNRRC) constata-se que, na área destinada tanto à área de estudo da H2U, como dos restantes elementos de Projeto, a suscetibilidade a ventos fortes é classificada como moderada. Contudo, sendo a linha elétrica enterrada, pode indicar-se que o projeto H2U e projetos associados apresentam uma vulnerabilidade reduzida a esta tipologia de fenómeno climático. Relacionando a probabilidade de ocorrência deste fenómeno com as consequências expectáveis (que serão pouco críticas), conclui-se, no que se refere à área da H2U e restantes infraestruturas enterradas, que o risco de danos, decorrentes do aumento previsto deste tipo de fenómeno climático extremo, poderá ser classificado como baixo. Não obstante, importa ressaltar que os referidos fenómenos poderão afetar a Subestação de Casal da Lebre, nomeadamente por interrupção do transporte de energia, e portanto constituir um risco indireto ao Projeto. Este risco é mitigável pela existência, em permanência, de geradores de emergência, que permitirão manter a H2U em segurança, até à reposição da situação normal de abastecimento à Unidade.

Relativamente à intensidade sísmica, este é um parâmetro que permite avaliar as vibrações sísmicas sentidas num certo local, tendo em conta os efeitos produzidos em pessoas, objetos e estruturas. Este tema foi avaliado na componente Geologia e

Geomorfologia (secção 4.4, do RS), De acordo com a Carta de Intensidade Sísmica (escala internacional, período e 1901-1972) observada em Portugal Continental, a área de estudo do projeto situa-se na zona de intensidade sísmica VII. Relativamente à Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de *Mercalli* Modificada de 1956, período de 1755-1996), a área de estudo encontra-se na zona de intensidade máxima VIII.

De acordo com a referida escala, em sismos de grau VII (muito forte) verificam-se algumas situações como, dificuldade em permanecer de pé; o sismo ser sentido por condutores de automóveis; fendas em alvenaria podem passar a fraturas; chaminés fracas partem ao nível das coberturas; pode ocorrer queda de reboco, tijolos soltos, pedras, telhas, cornijas, parapeitos soltos e ornamentos arquitetónicos; tanques de armazenamento de água demonstram ondulação; pequenos desmoronamentos e abatimentos podem ocorrer ao longo das margens de areia e de cascalho; 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 1,5 e corresponde à zona sísmica 1.5, relativamente à ação sísmica do Tipo 1 – Sismos distantes, de grande magnitude e com epicentro no mar – e à zona 2.4 no que se refere à ação de Tipo 2 – sismos locais, de magnitude moderada e pequena distância focal.

Assim, tendo em conta a caracterização da vulnerabilidade sísmica do local de implementação do Projeto e a tipologia do mesmo, bem como os usos da sua envolvente considera-se, tal como no âmbito da Avaliação Nacional de Risco (2023) que o risco de sismo, na região do Projeto é baixo. Importa ainda referir que o Projeto de Estruturas da H2U apresenta como base de cálculo a classificação de sismo da região, pelo que se prevê que a afetação da H2U pelo efeito de sismos seja também mitigada.

Relativamente ao risco de seca, estes são acontecimentos climáticos normais e recorrentes, cujas características variam de região em região. Na região da Marinha Grande e Leira, prevê-se o agravamento da seca, devido às alterações climáticas, à semelhança do que se verifica para todo o país. O risco de seca apresenta relevância no âmbito do Projeto, uma vez que a diminuição da disponibilidade hídrica subterrânea, à qual o Projeto recorrerá em situações específicas de funcionamento, poderá provocar constrangimentos no funcionamento da H2U. Não obstante, tal como referido ao longo do EIA, esta solução funcionará apenas como *back-up*, a ativar caso se verifique uma falha prolongada no abastecimento de ApR à H2U, e apenas após a capacidade de armazenamento de ApR e águas pluviais se esgotar. Face ao exposto, considera-se que a seca representa um risco médio para o projeto, devendo haver uma monitorização e acompanhamento das condições climáticas da região a fim de prevenir e antecipar a ocorrência de uma situação de indisponibilidade crítica, podendo definir-se atempadamente medidas excecionais que evitem uma consequência mais desastrosa para o projeto.

Importa também avaliar o risco do Projeto a ondas de calor, que tal como no caso da seca, se prevê um agravamento devido aos efeitos das alterações climáticas. As ondas

de calor poderão provocar impactes no Projeto durante a fase de construção e exploração, nomeadamente pelos impactes que provoca na saúde humana, condicionando o bem-estar de trabalhadores, e podendo ainda provocar inibições à utilização de maquinaria e equipamentos específicos, devido à possibilidade de deflagração de incêndios, graças às elevadas temperaturas. Durante a fase de exploração, considera-se que o risco é baixo, face à natureza da atividade da H2U, no entanto, poderá afetar possíveis ações de manutenção que venham a ser necessárias durante estes períodos. Ainda assim, considera-se o risco do Projeto a ondas de calor como baixo.

5.15.1.3 RISCOS TECNOLÓGICOS

No que respeita aos riscos tecnológicos que potencialmente afetam a área do projeto, estes são Riscos de acidentes rodoviários e ferroviários, Riscos de Acidentes com matérias perigosas em Ferrovia e Rodovia, Riscos de Emergência radiológica, Risco de Acidentes com Matérias Perigosas em Instalação Fixa e Riscos de proximidade a instalações industriais abrangidas pela Diretiva SEVESO (Geovisualizador do PNRRC).

Relativamente ao risco de emergência radiológica, de acordo com o Estudos de Identificação e Caracterização de Riscos à Escala Distrital, desenvolvidos pela ANPC (ANPC, 2015) e através da informação disponibilizada no Geovisualizador da PNRRC, as regiões mais próximas à central nuclear espanhola de Almaraz (situada cerca de 100 km a Este do concelho de Idanha-a-Nova) apresentam suscetibilidade moderada a emergências radiológicas, embora não há haja registo de ocorrências de emergências radiológicas críticas afetando o território nacional (explosões nucleares, contaminação de um elevado número de pessoas, etc.). O risco de emergências radiológicas é médio (por observação do Geovisualizador) na área do Projeto, apesar da área de estudo se localizar a mais de 350 km da Central Nuclear mencionada. Assim, face à distância verificada, considera-se o risco para o Projeto baixo, no que toca a emergência radiológica.

Em Portugal Continental, as regiões classificadas como tendo suscetibilidade elevada a acidentes aéreos correspondem à área crítica que envolve os aeroportos de Lisboa, do Porto 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. Na envolvente do Projeto, importa referir a existência de uma zona de suscetibilidade média, associada à base aérea de Monte Real, a cerca de 10 km do Projeto. Dado que o local em estudo se encontra distante das áreas críticas, considera-se que a suscetibilidade do local em estudo ao risco de acidentes aéreos é baixa.

No que toca à proximidade a indústrias, este risco apresenta especial relevância devido à localização da H2U e gasodutos na Zona Industrial da Marinha Grande, onde se verifica uma elevada densidade de indústrias, com especial destaque para a indústria vidreira (que será abastecida de hidrogénio e oxigénio verdes, pelo Projeto, através de gasodutos para autoconsumo coletivo). Destas indústrias destaca-se assim a Crisal, Vidrala SB, BA

Glass, Vidrala Gallo no município da Marinha Grande e a Secil Maceira no município de Leiria.

Em termos de risco de acidentes com matérias perigosas em instalação fixa, tal como referido na secção 4.7 (qualidade do ar) e 5.16 (impactes cumulativos), a indústria SEVESO mais próxima do Projeto (Globalpetróleos – Derivados do Petróleo, SA, nível inferior) localiza-se a cerca de 6 km nordeste da H2U, pelo que se considera este risco como baixo. Por outro lado, a proximidade às indústrias previamente referidas, nomeadamente dos gasodutos e da H2U, apresenta um risco baixo para o Projeto, uma vez que os gasodutos estão dotados de mecanismos, como válvulas de segurança, que permitem o controlo do abastecimento em eventuais acidentes que possam ocorrer nas indústrias clientes, e que, consequentemente, possam afetar o Projeto.

Quanto ao risco de colapso de pontes, viadutos e túneis, existe uma zona na proximidade do Projeto de suscetibilidade moderada, nomeadamente no cruzamento da Estrada dos Guilhermes com a A8. O traçado dos gasodutos não apresenta sobreposição exata com esta zona, no entanto os acessos ao Projeto poderão ser afetados pela rutura desta infraestrutura, pelo que se considera a existência deste risco, ainda que se classifique como baixo para o Projeto.

Os riscos de acidentes em ferrovias, na linha do Oeste é considerado alto, devido à via única para circulação em ambos os sentidos (ANPC, 2023). Verifica-se a interseção dos gasodutos com o troço da linha do Oeste, na aproximação à estação da Marinha Grande, pelo que danos na infraestrutura provocados por acidentes, poderão representar risco para o Projeto. Uma vez que o gasoduto se desenvolve de forma enterrada no viaduto de interseção com a ferrovia, este risco é classificado como baixo. Os riscos associados a acidentes rodoviários mais próximos da área do Projeto estão associados à A8, de acordo com o Geovisualizador PNRRC são classificados como altos. Os principais riscos para o Projeto associados a estes acidentes relacionam-se com a proximidade da H2U a esta autoestrada, e à sua utilização como um dos principais meios de acesso ao Projeto, durante as várias fases de desenvolvimento do Projeto.

No que toca a acidentes no transporte de mercadorias perigosas, no setor rodoviário, a suscetibilidade encontra-se associada ao histórico de acidentes com o transporte de mercadorias perigosas. Por outro lado, no setor ferroviário, a suscetibilidade relaciona-se com a circulação ou não, deste tipo de mercadorias nas referidas linhas. Desta forma, na envolvente próxima do Projeto verifica-se que na linha do Oeste este risco é considerado alto, e que no transporte rodoviário é baixo, à exceção da área correspondente ao troço da A8 na envolvente do Projeto (risco alto). Uma vez que acidentes no transporte de mercadorias perigosas por via rodoviária e ferroviária, afetam principalmente as próprias tripulações dos comboios, os veículos envolvidos nos acidentes, ou ainda os aglomerados populacionais, mais próximos da ocorrência do acidente, considera-se que o Projeto apenas poderá ser afetado no condicionamento dos acessos, o que se traduz num risco baixo.

Em suma, relativamente a riscos tecnológicos pode-se considerar que a H2U e restantes infraestruturas enterradas, se encontram numa área de risco, globalmente, médio a

baixo, podendo ser mitigado considerando que o principal risco do Projeto, externo ao mesmo, está relacionado com a afetação de acessos e potenciais danos para as infraestruturas, pelo que as medidas propostas visam a adaptação e análise destas situações esporádicas, caso a caso, ao longo das várias fases do Projeto.

5.15.2 ANÁLISE DOS RISCOS INTRÍNSECOS AO PROJETO

5.15.2.1 ENQUADRAMENTO LEGAL DA ANÁLISE DE RISCO NO 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 H2U, tendo em consideração o processo a desenvolver, conforme descrito no Capítulo 2 do Relatório Síntese, tendo sido, posteriormente, analisadas as respetivas Fichas de Dados de Segurança (FDS) (**ANEXO XI 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 H2U, apresentando-se no Quadro 5.22 o resultado da análise efetuada e a caracterização das referidas substâncias perigosas.

Tendo em consideração as quantidades e a tipologia das substâncias que estarão presentes na H2U, **constata-se que esta unidade industrial não se encontra abrangida pelo regime de Prevenção de Acidentes Graves.**

Quadro 5.22 - Substâncias perigosas presentes na H2U, abrangidas pelas partes 1 e 2 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 agosto

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	
Oxigénio	Outro	1,495	Oxigénio		P4			Ox. Gas 1, H270
Hidrogénio	Outro	0,140	Hidrogénio		P2			Flam. Gas 1, H220
Gasóleo	Outro	1,160	34 c)		P5c	E2		Flam. Liq. 3 H226, Aquatic. Chronic 2, H411
Hipoclorito de Sódio 12%	Outro	1,83	Não			E1		Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410

* Regulamento CLP - Regulamento “Classification, Labelling and Packaging”, Regulamento da União Europeia n.º 1272/2008, de 16 de dezembro, na sua versão em vigor, relativo à Classificação, Rotulagem e Embalagem de substâncias e misturas, sendo a execução das obrigações dele decorrentes assegurada na ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 220/2012, de 10/10.

5.15.2.2 AVALIAÇÃO DE RISCO DE CENÁRIOS DE ACIDENTE DA UNIDADE H2U E GASODUTOS DE H2 E O2

Embora o projeto não se encontre abrangido pelo RJPAG, seguindo as boas práticas de engenharia foram avaliados os riscos industriais associados ao projeto.

Para avaliar os riscos industriais da instalação e dos gasodutos foram desenvolvidos diferentes estudos, nas várias fases de projeto, com o objetivo de assegurar a sua integridade.

- **HAZID (HAZARD IDENTIFICATION)**, é uma técnica qualitativa de análise de risco baseada em brainstorming, comumente usada para a identificação de potenciais perigos e ameaças no processo. O objetivo da técnica HAZID é avaliar o processo numa fase inicial, de forma a garantir que os cenários de perigo relevantes sejam tidos em consideração desde a fase de conceção e assim identificar e aplicar as medidas para mitigar o risco associado aos cenários de perigo identificados.
- Estudo **FERA (FIRE AND EXPLOSION RISK ASSESSMENT)** consiste em identificar eventos que possam causar incêndios ou explosões, analisar as frequências

destes eventos com base em bases de dados de falhas internacionais de reconhecido prestígio, a modelação das consequências dos eventos em termos da dimensão do incêndio, danos causados pela explosão e subsequente escalada e finalmente, recomendar meios adequados de prevenção, deteção, controlo e mitigação de incêndios e explosões.

- Estudo **QRA (Quantitative Risk Analysis)** é uma 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. Adicionalmente foi desenvolvida uma análise de sensibilidade para comparar resultados que seriam obtidos se a substância fosse gás natural em vez de hidrogénio. Os resultados da análise são semelhantes, como tal os riscos gerados pelo hidrogénio não serão diferentes dos riscos já identificados para o gás natural.

Apresenta-se a abordagem e os resultados principais dos estudos efetuados. Esta descrição é desenvolvida nas seguintes fases:

- Avaliação da perigosidade das substâncias
- Avaliação das causas de falha de equipamentos e operações
- Identificação dos cenários de acidente representativos
- Avaliação dos riscos

AVALIAÇÃO DA PERIGOSIDADE DAS SUBSTÂNCIAS

Na primeira fase da avaliação de riscos são identificadas as substâncias presentes e os processos em que são usadas.

As substâncias perigosas abrangidas pelo RJPAG estão identificadas e caracterizadas (quantidades, classificação de acordo com o Regulamento CLP, entre outros) no Quadro 5.22.

Para além da classificação apresentada é pertinente fazer algumas considerações.

- 1) **Hidrogénio:** será produzido a partir da água num processo de eletrólise de solução alcalina (solução de hidróxido de potássio).

- 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.
 - A combustão de hidrogénio não emite chama visível.
 - Os potenciais eventos derivados de uma fuga podem ser incêndio do tipo jato de fogo (*jet fire*), *flash fire* (inflamação de uma nuvem inflamável) ou explosão de nuvem inflamável. A ocorrência desses eventos dependerá das condições de processo e das condições ambientais. Para que possa ocorrer uma explosão, será necessária a acumulação de uma quantidade suficiente de produto e um certo grau de confinamento.
 - O Hidrogénio é uma substância perigosa designada, constante da parte 2 do Anexo I do RJPAG, substância n.º 15.
- 2) **Oxigénio:** será produzido, também, no processo de eletrólise de solução alcalina.
- É uma substância comburente que facilita a evolução de um incêndio, pois ao promover uma atmosfera rica em oxigénio a probabilidade de incêndio. pode aumentar.
 - O Oxigénio é uma substância perigosa designada, constante da parte 2 do Anexo I do RJPAG, substância n.º 25.
- 3) **Gasóleo:** é um combustível líquido usado no grupo eletrogéneo e na motobomba da rede de incêndios, com reservatórios de capacidade de 1000 L e 400L, respetivamente.
- Trata-se de um líquido inflamável com um ponto de inflamação alto (> 55°C). Uma fuga de gasóleo nas condições de armazenamento nas instalações pode gerar um incêndio do tipo charco (*pool fire*) que estaria localizado e limitado ao ponto de fuga e ao diâmetro do charco que possa se formar.
 - O gasóleo é perigoso para o ambiente (H411), mas tendo em consideração a forma como é armazenado e manuseado (apenas em locais pavimentados) e pela quantidade reduzida em cada equipamento, não será avaliado como uma substância perigosa e com possibilidade de provocar um acidente, pelo que os riscos desta substância são baixos.
 - O Gasóleo é uma substância perigosa designada, constante da parte 2 do Anexo I do RJPAG, substância n.º 34.
- 4) **Hipoclorito de sódio 12%:** Substância líquida usada no tratamento de água para a prevenção da Legionella (por exemplo) entre outras aplicações.

- O hipoclorito de sódio 12% é uma substância perigosa para o ambiente (H400, H410), corrosiva pelo alto pH e totalmente miscível em água.
- Tendo em consideração a forma como o hipoclorito de sódio 12% é usado e armazenado (locais pavimentados e com bacias de retenção) e pela baixa quantidade armazenada, não será avaliado como uma substância perigosa e com possibilidade de provocar um acidente industrial.
- O Hipoclorito de sódio 12% é uma substância perigosa, abrangida pela parte 1 do Anexo I do RJPAG.

Tendo por base a avaliação feita nesta fase, as substâncias perigosas avaliadas nas fases seguintes serão o hidrogénio e o oxigénio.

AValiação das causas de falha de equipamentos e operações

Para a segunda fase da avaliação dos riscos é necessário conhecer os processos, condições de operação e equipamentos nos quais as substâncias perigosas, hidrogénio e oxigénio, identificados na fase anterior, estão presentes.

No que se refere a equipamentos e operações, tal como já referido, para além da unidade H2U, o projeto inclui dois gasodutos de 6", que garantem a distribuição do hidrogénio e do oxigénio aos clientes.

De salientar que a H2U não inclui armazenagem pelo que o hidrogénio e o oxigénio (sempre no estado gasoso) apenas estarão presentes no circuito produtivo nas quantidades identificadas no Quadro 5.22, e nos gasodutos a uma pressão de serviço entre os 12 e 20 bar(g). Com exceção dos pontos à saída da Unidade e nos Postos de Regulação e Medida (PRMs) à entrada das Instalações dos clientes, em que os gasodutos são aéreos, em todo o restante percurso serão enterrados.

Nos estudos previamente mencionados, foram identificadas as principais causas que podem conduzir a eventos perigosos no projeto, que se apresentam no Quadro 5.23.

Quadro 5.23 - Identificação de causas de falhas

PRINCIPAIS CAUSAS DE FALHAS
Rotura violenta por colisão de equipamentos, materiais e veículos ou impacte por movimento durante a circulação, operação, manutenção ou reparação.
Corrosão interna: relacionada com as características químicas das substâncias transportadas, características do material da tubagem, etc. Corrosão externa: relacionada com as condições atmosféricas do local. Se o sistema de tubagens estiver submetido a tensões elevadas, esta corrosão pode provocar a rotura total da conduta.
Falhas por fadiga do material.
Falha nos serviços e utilidades (sistema fechado de água de arrefecimento, sistema de ar comprimido, sistema de gás inerte (azoto), energia elétrica).
Erro de operação
Falha na construção e montagem das tubagens e equipamentos: Rotura das uniões soldadas, Rotura de juntas, Flanges mal apertadas
Sabotagens e atos de vandalismo e terrorismo.
Falha na construção e montagem das tubagens: Rotura das uniões soldadas, Rotura de juntas, Flanges mal apertadas

De seguida serão identificados os cenários acidentais representativos das substâncias presentes, as instalações projetadas e os processos planeados, e posteriormente uma estimativa das consequências e avaliação de riscos com uma metodologia ajustada ao objetivo do EIA.

Para determinar as diferentes formas de acidentes após a libertação de produtos devida a uma perda de contenção dos equipamentos aplica-se a metodologia de árvore de acontecimentos. Para cada um dos acontecimentos iniciadores (eventos críticos) identificam-se os diferentes cenários acidentais que poderão ocorrer, (fire-ball, jet fire, pool fire, dispersão, etc.) tendo em conta a respetiva sequência de acontecimentos, usando o método de Árvore de Acontecimentos.

Partindo de um acontecimento iniciador (fuga de H₂) obter-se-á uma série de acidentes em função dos acontecimentos que podem ocorrer a partir desse instante (presença de pontos de ignição, proximidade de equipamentos, corte de fuga, etc.).

Comportamento das Fugas

As fugas devem-se a perdas de contenção de equipamentos, a partir de uma ou várias causas. Dependendo do tipo de produto e das condições em que se encontra, assim como do tipo de fuga, a evolução das mesmas será diferente. A seguir efetua-se uma análise do comportamento das fugas.

Dependendo das substâncias e condições iniciais a que estão submetidas (em armazenagem, processo, etc.) obtêm-se diferentes comportamentos devido às suas fugas.

No caso de uma fuga semi-contínua de substâncias inflamáveis como o H₂, de um modo geral, as condições irão alterando-se ao longo do tempo e os efeitos seriam:

Incêndios

No caso de fugas com pressão, poderá formar-se um dardo de fogo (jet-fire) se ocorrer uma ignição imediata. Entretanto, se a ignição se atrasa, o jorro de gás dispersa-se formando uma nuvem de gás.

No caso desta nuvem de gás encontrar um ponto de ignição incendiar-se-á. Dependendo do tamanho da nuvem, da velocidade do produto queimado, das condições de confinamento junto com outros parâmetros, a inflamação dos gases será de forma explosiva (quando a propagação da frente de chama acelera, alcançando velocidades supersónicas e originando altos níveis de sobrepressão) ou de tipo labareda (flash-fire).

Explosões

Como se indicou anteriormente, as explosões produzem-se quando a velocidade de produto queimado supera valores estabelecidos, chegando a velocidades supersónicas, ocorrendo o fenómeno de UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion).

Outro fator importante é o grau de confinamento. Quando este aumenta a probabilidade de explosões também aumenta, de tal forma que é mais provável uma explosão em zonas com grande quantidade de equipamentos (unidades de processo) onde há uma congestão apreciável, do que em zonas onde não há quase equipamentos (zonas de armazenagem ou zonas abertas).

Dispersões

Se os gases e os vapores de líquidos voláteis não encontram um ponto de ignição, a nuvem por eles formada dispersar-se-á até níveis de concentração não perigosos.

A árvore de acontecimentos que representa as diferentes evoluções apresenta-se no **ANEXO XII** do **VOLUME IV-ANEXOS**:

Na tabela seguinte identificaram-se os seguintes **cenários de acidentes representativos** na sequência de fugas de hidrogénio devidas a roturas totais ou parciais de tubagens. No caso de fugas de o oxigénio o efeito ou a consequência considerada corresponde a uma alta concentração alta deste composto no ambiente.

Quadro 5.24 - Cenários de acidentes representativos

Nº EVENTO	LOCALIZAÇÃO DO EVENTO	EVENTO	TIPO DE EFEITO
1	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Jet-Fire
2	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Flash fire
3	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Explosão
4	H2U	On site (H2U) - Fuga no gasoduto aéreo de H2	Explosão
5	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de O2	Máxima concentração perigosa de O2
6	Gasodutos enterrados	"Hydrogen Pipeline Section" - Rotura total gasoduto enterrado	Jet-Fire
7	Gasodutos enterrados	"Hydrogen Pipeline Section" - Fuga de H2 gasoduto enterrado	Jet-Fire
8	Gasodutos enterrados	"Hydrogen Pipeline Section" - Rotura total gasoduto enterrado	Flash fire
9	Gasodutos enterrados	"Oxygen Pipeline Section" - Rotura total gasoduto enterrado	Máxima concentração perigosa de O2
10	Ponto de entrega no Cliente	Above Ground - Client Site CSB01 - Rotura total gasoduto aéreo	Jet-Fire
11	Ponto de entrega no Cliente	Above Ground - Client Site CSB01 - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Flash fire
12	Ponto de entrega no Cliente	Above Ground - Client Site CS02A - Rotura total gasoduto aéreo	Máxima concentração perigosa de O2

Nota: estes cenários são representativos de outros cenários localizados em diferentes pontos das instalações como podem ser, tubagens de saída do eletrolizador, tubagens de entrada dos PRM, etc.

Além da identificação dos eventos representativos, foram estimadas as consequências e as frequências de cada um deles para utilização na etapa seguinte de avaliação de risco. Remete-se para o **ANEXO XII** do **VOLUME IV-ANEXOS** o detalhe desta avaliação.

5.15.2.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Nos estudos referidos anteriormente (FERA e QRA), foi realizada também uma análise de sensibilidade que simulou a utilização dos gasodutos com gás natural, nas mesmas condições de pressão e temperatura que o hidrogénio. Dessa análise, foi possível concluir, que dadas as semelhanças nas características de ambos os produtos, os cenários de acidentes são equivalentes e a dimensão das consequências e o risco são comparáveis. Isto é, a tabela anterior contempla os cenários de fuga, incêndio ou explosão do Hidrogénio. Estes mesmo cenários são passíveis de existir se o produto em

causa fosse o gás natural, com consequências e probabilidades da mesma ordem de grandeza.

Considera-se, portanto, que a perceção do risco associada à utilização do hidrogénio, em termos práticos, não apresenta alterações em comparação com a utilização/fornecimento do gás natural através de infraestruturas enterradas e que já existem, nomeadamente na zona do Estudo.

5.15.2.4 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

De forma a sistematizar os resultados obtidos, foi desenvolvida uma avaliação de riscos específica, para o presente capítulo do EIA, que se apresenta seguidamente.

Numa primeira fase, foram identificados, em detalhe os cenários e sua caracterização, tendo em consideração as consequências estimadas e a frequência da falha ou evento iniciador da ocorrência. Foram usadas como referência as frequências que suportaram a realização do FERA relativamente aos eventos iniciadores e que consideraram os dados da EGIA. O detalhe desta análise encontra-se no **ANEXO XIII** do **VOLUME IV-ANEXOS**.

Após a aplicação da matriz de riscos, foram identificados sete eventos definidos com **Risco Médio**. Os restantes são classificados como de **Risco Baixo**.

Para a redução do risco desses eventos foram definidas medidas preventivas e de mitigação que desenvolvem em detalhe no **ANEXO XII** do **VOLUME IV-ANEXOS**. São diferenciadas as medidas para as instalações da unidade H2U e para os gasodutos e são também identificadas as medidas que tem impacte quer nas consequências quer na frequência dos acidentes.

A aplicação das medidas preventivas e mitigadoras têm impacto positivo tanto na frequência de ocorrência como na sua consequência, como se pode verificar na tabela que apresenta a reavaliação dos riscos.

Quadro 5.25 - Reavaliação do Risco

Nº EVENTO	LOCALIZAÇÃO DO EVENTO	EVENTO	TIPO DE EFEITO	ÍNDICE FREQUENCIA	ÍNDICE CONSEQUÊNCIA (SEM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	AVALIAÇÃO DE RISCO (SEM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	CONSEQUÊNCIA QUALITATIVA (COM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	AVALIAÇÃO DE RISCO (COM MEDIDAS DE REDUÇÃO)
1	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Jet-Fire	Baixa	Catastrófica	Médio	H2U 1 ...37	H2U 1..9	Moderada	Baixo
2	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Flash fire	Baixa	Catastrófica	Médio	H2U 1 ...37	H2U 1..9	Moderada	Baixo
3	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de H2	Explosão	Baixa	Catastrófica	Médio	H2U 1 ...37	H2U 1..9	Moderada	Baixo

Nº EVENTO	LOCALIZAÇÃO DO EVENTO	EVENTO	TIPO DE EFEITO	ÍNDICE FREQUENCIA	ÍNDICE CONSEQUÊNCIA (SEM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	AVALIAÇÃO DE RISCO (SEM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	CONSEQUÊNCIA QUALITATIVA (COM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	AVALIAÇÃO DE RISCO (COM MEDIDAS DE REDUÇÃO)
4	H2U	On site (H2U) - Fuga no gasoduto aéreo de H2	Explosão	Baixa	Moderada	Baixa	H2U 1 ...37	H2U 1..9	Moderada	Baixo
5	H2U	On site (H2U) - Rotura total gasoduto aéreo de O2	Máxima concentração perigosa de O2	Baixa	Baixa	Baixa	H2U 1 ...37	H2U 1..9	Baixa	Baixo
6	Gasodutos enterrados	"Hydrogen Pipeline Section" - Rotura total gasoduto enterrado	Jet-Fire	Baixa	Catastrófica	Médio	Gasodutos 1 ...31	Gasodutos 1..6	Moderada	Baixo

Nº EVENTO	LOCALIZAÇÃO DO EVENTO	EVEN TO	TIPO DE EFEITO	ÍNDICE FREQUENCIA	ÍNDICE CONSEQUÊNCIA (SEM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	AVALIAÇÃO DE RISCO (SEM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	CONSEQUÊNCIA QUALITATIVA (COM MEDIDAS DE REDUÇÃO)	AVALIAÇÃO DE RISCO (COM MEDIDAS DE REDUÇÃO)
7	Gasodutos enterrados	"Hydrogen Pipeline Section" - Fuga de H2 gasoduto enterrado	Jet-Fire	Baixa	Catastrófica	Médio	Gasodutos 1 ...31	Gasodutos 1..6	Moderada	Baixo
8	Gasodutos enterrados	"Hydrogen Pipeline Section" - Rotura total gasoduto enterrado	Flash fire	Baixa	Moderada	Baixa	Gasodutos 1 ...31	Gasodutos 1..6	Baixa	Baixo
9	Gasodutos enterrados	"Oxygen Pipeline Section" - Rotura total gasoduto enterrado	Máxima concentração perigosa de O2	Baixa	Moderada	Baixo	Gasodutos 1 ...31	Gasodutos 1..6	Baixa	Baixo

5.15.2.5 CONCLUSÃO

Da análise apresentada, pode concluir-se que todos os cenários são classificados como Risco **Baixo**, 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.

Com a sistematização dos cenários de acidentes, decorrentes de potenciais roturas parciais ou totais das tubagens ou gasodutos, e a identificação das causas que podem conduzir a incêndios ou explosões, foi possível implementar medidas e requisitos de segurança a incluir em todo o ciclo de vida do Projeto:

- Na fase de engenharia da unidade e dos gasodutos, através da correta seleção dos materiais de acordo com normas reconhecidas internacionalmente, dimensionamento dos equipamentos, inclusão de Sistemas de controlo e vigilância das instalações; inclusão de Dispositivos de deteção e alerta; Sistemas de instrumentação e controlo;
- Nas fases de aquisição de materiais, controlo da qualidade e fiscalização da construção, através da qualificação dos fornecedores e estabelecimento de procedimentos operacionais.
- Nas fases de comissionamento e pré-arranque da Unidade e Gasodutos, com a implementação de procedimentos devidamente preparados e ministrando a formação adequada a todos os envolvidos
- Nas fases de operação e manutenção, através de procedimentos e especificações que visem salvaguardar a integridade dos equipamentos, da Instalação e das atividades, potenciando a minimização de erros de operação.
- Finalmente, no âmbito do Sistema de Gestão da Unidade está previsto o Plano de Emergência, regularmente testado e articulado com Autoridades, que define a estrutura, a organização e os meios que permitam a rápida e eficiente atuação para minimizar os efeitos de um eventual incidente.

5.16 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 estrategicamente previstos), tem em conta os impactes decorrentes da relação temporal de implementação e exploração dos mesmos bem como os efeitos cumulativos em algumas componentes ambientais.

Salienta-se que a análise de cumulatividade de projetos já existentes está conceptualmente subjacente e incorporada na avaliação de impactes de cada descritor para a fase de exploração, já que estes são já uma componente da situação de referência em contraponto à qual se materializa a avaliação de impactes.

Conhecidas à data de elaboração do presente documento, foram tidas em consideração algumas infraestruturas previstas ou de desenvolvimento esperado nas imediações da área de estudo, conforme apresentado no **DESENHO 17** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**. Tomou-se como referência a análise de um buffer de 5 km à área de estudo global.

No Quadro 5.26 apresenta-se uma síntese dos projetos previstos na envolvente próxima da área de estudo, bem como o seu enquadramento face ao projeto agora em avaliação.

Quadro 5.26 – Identificação e enquadramento de infraestruturas projetadas e /ou previstas, consideradas de maior relevo para análise de impactes cumulativos considerando o projeto proposto

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES E PROJETADAS QUE JUSTIFICAM A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS	ENQUADRAMENTO FACE À NOVA INFRAESTRUTURA A CONSTRUIR (PROJETO EM ANÁLISE)
EXISTENTES	
Indústrias CELE	Localizados na área de estudo do Projeto: • Crisal – Cristalaria Automática, SA • Vidrala Santos Barosa, SA • BA Glass – Unidade Fabril da Marinha Grande • Gallovidro, SA • Fábrica Maceira-Liz • Secil Martingança – Aglomerados e Novos Materiais para Construção, SA Localizado a 3,3km do limite Sul da área de estudo do Projeto: • Prélis Cerâmica, Lda Localizado a 3,9km do limite Sul da área de estudo do Projeto: • Martelha – Cerâmica de Martingança, Lda
Infraestruturas de Rede de Transporte de Energia	Localizados a 3,7km do limite sul da área de estudo do Projeto • LBL.RM2 – Linha MAT (220 kV) Batalha – Rio Maior 2

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES E PROJETADAS QUE JUSTIFICAM A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS	ENQUADRAMENTO FACE À NOVA INFRAESTRUTURA A CONSTRUIR (PROJETO EM ANÁLISE)
	• LLV.RM – Linha MAT (400 kV) Lavos – Rio Maior • LPR.BL2 – Linha MAT (220 kV) Pereiros/Batalha 2 • LPR.RM2-PB – Linha MAT (220 kV) Pereiros/Rio Maior 2 - Pombal
Central Solares Fotovoltaicas, licenciadas na DGEG	Localizada a cerca de 7km sudoeste da área de estudo, e da H2U: • Pataias Localizada a cerca de 6km nordeste da área de estudo, e da H2U: • Quinta do Banco
Processos de Avaliação de Impacte Ambiental	Localizado a 4km Este da área de estudo do Projeto, e da H2U: • Rede Primária de Distribuição de Gás Natural – Centro de Distribuição de Leiria – Eixo da Marinha Grande e Eixo de Caldas da Rainha Localizado a 1km Sul da área de estudo do Projeto, a cerca de 4km da H2U: • Pedreiras da Fábrica de Maceira (localizado a 1km do limite sul da área de estudo, a cerca de 4km da H2U)
PREVISTOS	
Processos de Avaliação de Impacte Ambiental	Localizado no limite da área de estudo, a cerca de 900m da H2U: • Expansão da Zona Industrial da Marinha Grande

Adicionalmente, através da análise realizada à Ocupação do Solo (COS2018), verifica-se uma elevada quantidade de áreas industriais na envolvente da área de estudo do Projeto.

Face à elevada quantidade de infraestruturas industriais identificadas na envolvente do Projeto, e tendo em conta o objetivo primordial do seu desenvolvimento – contribuir para a descarbonização das indústrias vidreira e cimenteira da região – considera-se que o projeto provocará um impacto **cumulativo, positivo e significativo**, no âmbito das **Alterações Climáticas e Qualidade do Ar**, uma vez que 5 das 7 indústrias CELE identificadas na envolvente do Projeto serão abastecidas pelo Hidrogénio e Oxigénio Verdes produzido na Unidade de Produção e permitirá assim às indústrias a redução das emissões de CO₂ e outros poluentes atmosféricos, associados ao seu funcionamento.

Ao nível da **Socioeconomia e Saúde Humana**, o projeto apresenta-se como um contributo **positivo** para o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal ao nível das políticas ambientais, e a nível local permite o desenvolvimento regional e tecnológico das indústrias locais e a manutenção dos respetivos postos de trabalho, a geração de emprego direto. Não obstante, a fase de construção do Projeto, de forma cumulativa com outras intervenções que se venham a revelar necessárias, principalmente na zona urbanizada da Marinha Grande, podem provocar um impacto **negativo** quer na perceção do projeto pela população, como na qualidade do ar ou emissão sonora, com influência na Saúde Humana.

Relativamente ao **Ambiente Sonoro**, 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. As principais fontes de ruído existentes (tráfego rodoviário e indústrias), foram consideradas no ruído de referência.

Na envolvente próxima dos recetores potencialmente mais afetados, não são conhecidos projetos concretos com emissão sonora significativa, capaz de alterar a o ambiente sonoro local. Contudo, a cerca de 900m está prevista a Expansão da Zona Industrial da Marinha Grande, que em função do tipo de atividade que se vier a instalar nos respetivos lotes, poderá alterar o ambiente sonoro envolvente, mas dado que se localiza a cerca de 900 m é expectável que a influência junto dos recetores sensíveis avaliados seja pouco significativa, ou esteja mais relacionada com o potencial cumulativo do tráfego rodoviário gerado pelas indústrias.

Neste contexto, ainda que seja previsível que o ambiente sonoro envolvente venha a sofrer um ligeiro acréscimo, comparativamente à situação atual, é expectável que evolução do ambiente sonoro de referência junto dos recetores seja **pouco significativa**.

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 e que o impacto cumulativo seja **pouco significativo**.

Os impactos 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 5 km, identificam-se vários elementos suscetíveis de produzir impactos cumulativos no descritor Paisagem, confirmando a inserção do projeto numa área de vocação industrial, evidenciando-se as outras unidades industriais na envolvente e as duas pedreiras de calcário a sul, numa zona adjacente à povoação de Maceira.

Considerando o contexto visual da paisagem e a análise dos impactos gerados pelo presente Projeto, e observando a distribuição dos elementos dissonantes na área de estudo, prevê-se um impacto cumulativo de magnitude **moderada e significativo**, tendo em conta que esta área será ocupada por outras unidades industriais no futuro, dada a vocação concedida a este espaço pelo PDM da Marinha Grande, mas que, por outro lado, se manifesta resguardada dos focos de observadores pela presença de manchas florestais.

É importante referir que, embora se preveja um impacto cumulativo **significativo**, 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.

No que toca ao **Património**, o território em análise, caracteriza-se do ponto de vista da ocupação humana, como um território com boas condições geomorfológicas propícias à fixação humana, com ocupações conhecidas desde a pré-história. Em época moderna e contemporânea, e tal como foi atrás descrito, a Marinha Grande, sofreu um grande desenvolvimento humana e industrial, com a instalação da 1.ª Fábrica de Vidros.

Nos municípios abrangidos pelo estudo, Leiria e Marinha Grande, conhecem-se 198 e 29 ocorrências arqueológicas, respetivamente. Em ambos os concelhos, a identificação das ocorrências esteve relacionada com a existência de projetos de investigação/carta arqueológica, e também com a realização de trabalhos de emergência (EIA, acompanhamentos e sondagens), sem os quais muitas das ocorrências não eram conhecidas.

Para além do património já conhecido, ocorre ainda a forte probabilidade da identificação de novas ocorrências patrimoniais, em resultado dos trabalhos de prospeção arqueológica desenvolvidos no âmbito dos vários processos de EIA. Face a este contexto, a potencial afetação de ocorrências patrimoniais, em resultado da implementação dos projetos, é um fator a considerar.

Desta forma, a existência de um conjunto de projetos, com potencial impacto negativo sobre o património, significa, para além da perda material, com o desaparecimento/afetação de um maior número de sítios, também uma perda no conhecimento dos contextos arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos, que são um recurso de grande importância para a identidade coletiva e memória futura.

Relativamente aos restantes fatores ambientais em análise, nomeadamente **Biodiversidade, Geologia e Geomorfologia, Solos e Ocupação do Solo**, não se prevê impactos cumulativos derivados do Projeto.

6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos capítulos anteriores procedeu-se à caracterização do ambiente afetado pelo projeto e à identificação e avaliação dos impactes expectáveis decorrentes do mesmo 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 recomendações e medidas de carácter transversal aos vários descritores ambientais analisados. Secundariamente, e sempre que considerado relevante, são propostas medidas e recomendações 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 PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/LICENCIAMENTO

- Ger 1 Elaborar o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO), o qual deverá incluir todas as medidas de minimização elencadas na DIA;
- Ger 2 O PAAO 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 do Projeto, bem como as medidas que vierem a decorrer do processo de AIA, devem ser incluídas nesse PAAO, sempre que se verificar necessário, e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias. Deve ainda o Plano de Acompanhamento 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 e a 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 impactos ambientais e medidas de minimização e boas práticas a assegurar no decurso dos trabalhos;
- Ger 9 O programa/plano de trabalhos deverá 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 de sólidos 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.

6.2.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.2.2.1 IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DOS ESTALEIROS, PARQUES DE MATERIAIS E OUTRAS ÁREAS DE APOIO À FRENTE DE OBRA

- Ger 10 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 11 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 salvaguardados o maior número de vertentes ambientais possíveis:
- Áreas do domínio público 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 zonas de equipamentos sociais (por exemplo, escolas, lares, hospitais);
 - Zonas de proteção do património;
 - Áreas de elevado valor ecológico;
 - Outras condicionantes, restrições de utilidade pública e servidões administrativas aplicáveis;
- Ger 12 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), para minimizar impactos indiretos associados ao seu transporte;

- Ger 13 Balizar as zonas a serem intervencionadas ficando a circulação de veículos e máquinas limitados às zonas definidas;
- Ger 14 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 15 Após a conclusão dos trabalhos de construção, as zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpas, com remoção do estaleiro principal e dos estaleiros móveis, incluindo todos os equipamentos, maquinaria de apoio e depósitos de materiais, entre outros.

6.2.2.2 DESMATAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM DOS SOLOS

- Ger 16 Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação;
- Ger 17 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 18 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;
- Ger 19 Caso venha a ocorrer alguma intervenção fora da área de implantação da obra deve proceder-se, assim que possível, ao restabelecimento do coberto vegetal destas zonas;
- Ger 20 Decapar, remover e separar as terras vegetais da área de implantação da H2U com vista à sua utilização no projeto de integração paisagística;
- Ger 21 Limitar as ações de desmatção nos locais a intervencionar às áreas indispensáveis;
- Ger 22 Proteção das formações vegetais existentes na envolvente das intervenções. 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 23 As zonas selecionadas para desmatção devem ser assinaladas com marcas visíveis (por exemplo, fitas coloridas), permitindo a identificação das áreas de intervenção em qualquer instante;

- Ger 24 A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes da desmatção 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 25 O material lenhoso decorrente da desmatção, que não seja estilhaçado, deve ser prontamente retirado do local, a fim de não constituir um foco/meio de propagação de fogo;
- Ger 26 Efetuar a desmatção, desflorestação, corte ou decote de árvores com mecanismos adequados à retenção de eventuais faíscas, a fim de minimizar o risco de incêndio;
- Ger 27 Acompanhamento das operações de remoção e revolvimento de solo na H2U (desmatção 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 (desmatção 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 MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS

- Ger 28 Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas;
- Ger 29 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 30 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 31 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 32 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 33 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 34 Limitar as ações de desmatamento nos eventuais acessos à implantação dos projetos complementares, a melhorar e/ou a construir, às áreas indispensáveis;
- Ger 35 Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações;
- Ger 36 Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do estaleiro não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte de todos os utilizadores do local;
- Ger 37 Sinalizar os acessos definidos para o estaleiro, devendo ser impedida a circulação de pessoas e maquinaria fora destes;

6.2.2.5 CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E FUNCIONAMENTO DE MAQUINARIA

- Ger 38 A movimentação indiscriminada de máquinas fora dos limites afetos/definidos para a empreitada não é permitida, apenas em casos excecionais;
- Ger 39 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 40 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 41 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 42 Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Ger 43 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 44 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 45 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 46 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 47 Implementar 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:
- Na zona da Central de Betão, deverão ser construídas bacias de decantação;
 - Nas oficinas e locais onde exista armazenamento de combustíveis, deverão ser implementados separadores de hidrocarbonetos;
- Ger 48 O parque de estacionamento de viaturas pesadas 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 drenar para os separadores de hidrocarbonetos;
- Ger 49 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 50 Estabelecer um local de armazenamento adequado dos diversos tipos de resíduos, enquanto aguardam encaminhamento para destino final ou recolha por operador licenciado;
- Ger 51 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 52 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 53 Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento;
- Ger 54 Os estaleiros e as diferentes frentes de obra deverão estar equipados com todos os materiais e meios necessários, que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames de substâncias poluentes;
- Ger 55 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 56 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 57 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 58 Efetuar a recuperação de caminhos existentes que tenham sido utilizados para aceder aos locais em obra e que possam ter sido afetados;
- Ger 59 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 60 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 61 Assegurar ações de manutenção periódica, com a frequência adequada ao tipo de infraestrutura/equipamento/área em causa;
- Ger 62 Assegurar a manutenção do Projeto de Integração Paisagística;

Ger 63 Implementar as medidas de mitigação adequadas mediante os resultados do Programa de Monitorização proposto.

6.2.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Ger 64 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;
- Ger 65 Desenvolver e implementar um plano de recuperação paisagística para a zona da Unidade, adaptado ao uso futuro a dar à área. Devem ser eliminadas todas as estruturas, e deve ser reposta a fisionomia prévia, com retirada das plataformas de aterro/lajes de soleira, 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 PRÉVIA À 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.

6.3.1.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

CAC 2 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 3 Promover a utilização de hidrogénio verde nos transportes públicos e nos veículos pesados de transporte de mercadorias, como vetor complementar da descarbonização na região.

6.3.1.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

CAC 4 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 material ou energética.

6.3.2 BIODIVERSIDADE

6.3.2.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

Bio 1 Sempre que possível, evitar a execução de 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 armazenagem de produtos perigosos ou com potencial de contaminação em áreas de baixo valor ecológico e afastadas de linhas de água.

6.3.2.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Bio 4 Definição e implementação de um plano de controlo e gestão de espécies exóticas invasoras;
- Bio 5 Os locais com presença de espécies invasoras deverão ser balizados e a sua retirada deverá ser realizada antes da desmatação geral sendo o material vegetal e camada de terra vegetal retirados para local adequado (aterro);
- Bio 6 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;
- Bio 7 Por forma a preservar a vegetação Ripícola na envolvente da área de implantação da H2U, a zona dessa vegetação deverá ser balizada, por vedações que abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa;
- Bio 8 A instalação de estaleiro, em fase de obra, atentarà, na sua área de implantação provisória, a preservação da vegetação ripícola.

6.3.2.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Bio 9 As ações relativas à manutenção da vegetação deverão restringir-se às áreas na qual esta é estritamente necessária.

6.3.2.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Bio 10 Garantir a utilização de espécies nativas, típicas da região, na recuperação das áreas intervencionadas, tendo por base o elenco florístico apresentado no presente estudo.

6.3.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

6.3.3.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.3.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Geo 1 Máximo aproveitamento dos materiais escavados, através da sua incorporação nos aterros da própria obra, sempre que as características geotécnicas sejam compatíveis;
- Geo 2 Nas fases de escavação e modelação de terreno para a edificação da Unidade de Produção e infraestruturas conexas ao projeto, devem ser utilizados os materiais adequados e dimensionados ao terreno, às condições geomorfológicas e às litologias arenosas da região;
- Geo 3 Considerando que se está na presença substratos geológicos arenosos, inconsolidados ou 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.

6.3.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Não aplicável.

6.3.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Geo 5 Em fase de desativação deverá haver lugar a pequenas regularizações topográficas, o que envolverá a recolha e realocização de material de superfície. Com efeito, recomenda-se sempre que necessário, a implantação de barreiras temporárias de recolha de sedimentos e solo arrastados pela água e vento.

6.3.4 SOLOS

6.3.4.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.4.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Ped 1 Garantir a limpeza e restabelecimento das condições naturais dos solos afetados pelas áreas de apoio à obra, bem como no recoberto das valas abertas para os gasodutos, conduta de água e linha elétrica, de modo a favorecer a infiltração e as condições adequadas para a recuperação da vegetação e proteção da erosão;
- Ped 2 Seguir as medidas de segurança identificadas para o projeto por forma a evitar o derrame accidental e consequente poluição dos solos;

- Ped 3 Aplicação de manta de geotêxtil entre o solo natural e a camada de *tout-venant* no estaleiro geral.

6.3.4.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Ped 4 Seguir as medidas de segurança identificadas para o projeto durante as manutenções das instalações e infraestruturas por forma a evitar o derrame acidental e consequente poluição dos solos.

6.3.4.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Ped 5 Assegurar que a afetação de solos pelas áreas de apoio temporárias para desativação e remoção das infraestruturas do projeto cingem-se ao estritamente necessário.

6.3.5 RECURSOS HÍDRICOS

6.3.5.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

- RH 1 A localização da unidade industrial e restantes elementos de projeto 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 dos G.H2O2, L.AT e CApR, dado que irão interseccionar linhas de água (já intervencionadas) e respetivo DPH, deverá proceder-se ao pedido de Título de Utilização de Recursos Hídricos à entidade competente, ARH Centro.

6.3.5.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- RH 3 As intervenções/atividades de obra na proximidade das linhas de água devem ser efetuadas de modo que não se verifique a deposição de materiais no meio hídrico. De forma a evitar o assoreamento das linhas 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 dispendo 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 H2U 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 H2U, devem ser contempladas áreas ajardinadas ou revestidas com materiais permeáveis, de forma diminuir o mais possível as superfícies impermeabilizadas;
- RH 14 Realização de ensaio de caudal após a conclusão do furo de captação de água subterrânea, de modo a facultar a determinação analítica de parâmetros hidráulicos que permitam dimensionar (de modo mais consistente) o caudal de exploração a licenciar.

6.3.5.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- RH 15 Adequada operação do separador de hidrocarbonetos do sistema de drenagem das águas pluviais. Além de permitir reduzir a carga poluente afluyente dessas águas permitirá conter um eventual derrame accidental;
- RH 16 Implementação de um procedimento no âmbito do plano de emergência que estabeleça as ações a implementar em situações de ocorrência de derrames accidentais;
- RH 17 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 18 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 19 Implementação de medidas de eficiência hídrica;
- RH 20 Maximizar a utilização de água residual tratada no processo de eletrólise.

6.3.5.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- RH 21 Implementação de um procedimento no âmbito do plano de emergência que estabeleça as ações a implementar em situações de ocorrência de derrames accidentais;
- RH 22 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 23 Utilização se necessário de barreiras temporárias de sedimentos para recolha dos sólidos arrastados pelas águas pluviais.

6.3.6 QUALIDADE DO AR

6.3.6.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

- QAr 1 Na seleção dos potenciais locais de ventilação, deverá ser evitada a proximidade imediata de áreas e equipamentos vulneráveis.

6.3.6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- QAr 2 Devem ser privilegiados locais de implantação dos estaleiros móveis 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 unidades.
- QAr 3 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 4 Acondicionar, cobrir e humidificar, se possível, nomeadamente em dias secos e ventosos, os materiais de construção e residuais das obras, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, para evitar a sua dispersão e/ou a sua queda e o seu espalhamento aquando do transporte;
- QAr 5 A circulação dos veículos deverá respeitar as normas de segurança, devendo ser colocada sinalização no acesso à instalação industrial, de forma a reduzir a dispersão de poeiras que possam ocorrer;
- QAr 6 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 7 Antes da saída para a via pública, assegurar a lavagem dos rodados dos veículos pesados, de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras.

6.3.6.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- QAr 8 Garantir eficiência no uso de equipamentos e tecnologias usadas;
- QAr 9 Promover iniciativas de utilização de transportes coletivos e/ou partilhados, em detrimento do transporte individualizado, no sentido de reduzir o número de veículos rodoviários em circulação;
- QAr 10 Promover estratégias de gestão sustentável da frota, nomeadamente através de utilização de veículos ligeiros elétricos e de veículos pesados e de carga menos poluentes (Euro V e Euro VI), priorizando, neste caso, o uso de veículos movidos a hidrogénio.

6.3.6.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

No caso de ocorrerem ações de desmantelamento, aplicam-se as medidas que foram elencadas para a fase de construção.

6.3.7 AMBIENTE SONORO

6.3.7.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

- Acu 1 Os trabalhos mais ruidosos deverão ser executados na área de estaleiro o mais afastada possível dos recetores sensíveis existentes, com vista à prevenção de incomodidade;
- Acu 2 Efetuar o planeamento e cronograma de trabalhos das atividades mais ruidosas, previstas para envolvente do Instituto Superior Dom Dinis (ISDOM), na Avenida Primeiro de Maio, e na proximidade do Centro de Saúde da Marinha Grande e da Escola Básica 2/3 Guilherme Stephens – Avenida da Liberdade, para períodos de tempo com menor potencial de influenciar os ocupantes destes equipamentos;

6.3.7.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Acu 3 Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno (das 8h00 às 20h00). As atividades ruidosas só poderão ter lugar fora do período diurno com a emissão de Licença Especial de Ruído (LER), a emitir pelo Município;
- Acu 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;
- Acu 5 Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Acu 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;
- Acu 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

- Acu 8 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e equipamentos, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização de ruído;

Acu 9 Efetuar a operação com as portas dos edifícios fechadas, com vista a minimizar a emissão de ruído para o exterior.

6.3.7.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Acu 10 Seleção de local de implantação do estaleiro o mais afastados possível dos recetores sensíveis existentes, com vista à prevenção de incomodidade.

6.3.8 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

6.3.8.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

Nada a assinalar.

6.3.8.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

OcS 1 Assegurar que a ocupação de solos pelos estaleiros móveis se cingem ao estritamente necessário.

6.3.8.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.8.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

OcS 2 Assegurar que a ocupação de solos pelas áreas de apoio temporárias para desativação e remoção das infraestruturas do projeto cingem-se ao estritamente necessário.

6.3.9 SOCIOECONOMIA

6.3.9.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

SE 1 Promover sempre que possível a contratação de mão-de-obra local ou regional, de forma a beneficiar a economia local;

SE 2 Elaborar um programa de comunicação direcionado à comunidade para a melhor compreensão do projeto e seus riscos, incluindo, por exemplo, as ações seguintes:

- Ações de sensibilização e esclarecimento para a população local com o objetivo de dar a conhecer o projeto e os seus benefícios, a sua conformidade com padrões legais e normativos, segurança, potenciais efeitos e comportamentos de risco; podem ser criados grupos focais para o efeito e/ou promovidas sessões setoriais;

- Reuniões de articulação com entidades relevantes, com objetivo de atualizar o estado de desenvolvimento do Projeto, ao longo de todas as fases, com especial ênfase durante a fase de construção do Projeto.

- SE 3 Criação de um plano de formação de prevenção rodoviária direcionado aos trabalhadores sobre práticas de condução defensiva e de sensibilização – cumprimentos dos limites de segurança, revisões periódicas ou outros) com monitorização de comportamentos e adoção de mecanismos de coação para comportamentos contrários aos previstos. A formação deve ser atualizada ao longo da duração do projeto;
- SE 4 Garantir a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria, assegurando o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- SE 5 Assegurar a continuação do correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada dos veículos de transporte na via pública de acesso, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade e mobilidade das populações e na circulação rodoviária. A medida deve perdurar para as fases seguintes do projeto;
- SE 6 Garantir que as viaturas afetas à expedição utilizam um sistema de limpeza dos rodados, prevenindo assim a degradação das condições de aderência na entrada na via pública de acesso, contribuindo desta forma para não afetar as condições de aderência da via e, consequentemente, prevenindo os acidentes rodoviários. A medida deve perdurar para as fases seguintes do projeto;
- SE 7 Promover a colocação de sinalização, em locais a determinar, que alerte para a proximidade de zonas com circulação de veículos pesados. A medida deve ser revista ao longo do projeto, conforme as alterações de circulação;
- SE 8 Colaborar com as autoridades locais, tomando a iniciativa de assinalar problemas ou sugerir melhoramentos possíveis no domínio da segurança rodoviária. A medida deve ser revista ao longo do projeto, conforme as alterações de circulação;
- SE 9 Cumprimento das disposições legais referentes à gestão de risco de acidentes no trabalho.

6.3.9.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- SE 10 Com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais de intervenção, deverão ser estabelecidas áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados. A medida deve perdurar para as fases seguintes do projeto;
- SE 11 Assegurar que os trajetos dos veículos utilizam as vias principais existentes até ao local do projeto, nomeadamente a EN242 e a A8;

- SE 12 As operações construtivas que comportem potencial risco de acidente, como a abertura de valas, devem ser devidamente sinalizadas e vedadas, para assegurar a proteção de pessoas;
- SE 13 A segurança e higiene do espaço dentro e fora do estaleiro e na própria obra, devem ser asseguradas, salvaguardando também eventuais acidentes com pessoas não afetadas à obra;
- SE 14 Ampliação da ciclovía existente, melhorando a acessibilidade local e promovendo a mobilidade sustentável.

6.3.9.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- SE 15 Assegurar a adequada e regular formação dos operadores e prestadores de serviços do projeto;
- SE 16 Privilegiar a contratação e subcontratação de mão-de-obra local;
- SE 17 Implementar nas instalações da Unidade de Produção os vários sistemas de segurança previstos, nomeadamente:
 - Rede de combate a incêndios, cobrindo toda a instalação;
 - Sistemas de deteção nas várias zonas/edifícios da Unidade de Produção, incluindo zonas delicadas, como por exemplo a Sala de Controlo;
 - Extintores portáteis;
 - Sinalização de segurança, quer no que se refere a áreas exteriores como interiores;
 - Telefones internos de contacto, com lista de contactos cruciais, cobrindo toda a instalação;
- SE 18 Elaboração de Procedimento de Operação e Manutenção adequados à Unidade de Produção, gasodutos e conduta adutora de ApR;
- SE 19 Elaboração de procedimentos específicos e rigorosos a serem seguidos pelas empresas subcontratadas, que efetuem trabalhos ou prestem serviços na H2U e em todas as infraestruturas objeto do projeto;
- SE 20 Efetuar a adequada manutenção do material de segurança e de combate a incêndios.

6.3.9.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Nada a assinalar.

6.3.10 SAÚDE HUMANA

6.3.10.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

- SH 1 A calendarização dos trabalhos, na medida do possível, deve ter em conta a minimização das perturbações das atividades mais intensas e de movimentação de terras no ambiente sonoro e qualidade do ar;

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 CULTURAL

6.3.11.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

- Pat 1 Solicitar à tutela autorização para trabalhos de acompanhamento arqueológico.

6.3.11.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Pat 2 Salvaguardar a integridade de todas as OP's já identificadas constantes na Carta de Condicionantes;

- Pat 3 Realizar o acompanhamento arqueológico, permanente, na fase de desmatção e decapagem superficial do terreno e de todas as etapas de construção, dos diferentes projetos, que consistam na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento e aterro), com afetação no solo e subsolo. Deve ainda ser salvaguardado, que junto da OP7, os trabalhos de acompanhamento arqueológico sejam direcionados para contextos pré-históricos;
- Pat 4 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 em contextos pré-históricos;
- Pat 5 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

- Pat 6 Salvaguardar a integridade de todas as OP's já conhecidas ou a identificar.

6.3.11.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Pat 7 Salvaguardar a integridade de todas as OP's já conhecidas ou a identificar.

6.3.12 PAISAGEM

6.3.12.1 FASE PRÉVIA À 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 recuperação das áreas intervencionadas;
- Pai 3 Os traçados finais das condutas/valas e áreas de trabalho associadas deverão evitar alinhamentos arbóreos no interior das manchas edificadas, espaços verdes de enquadramento e zonas de maior concentração de elementos arbóreos;
- Pai 4 Elaborar um Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI) que recupere a paisagem degradada pelo decorrer da obra. Preconiza-se, no

mínimo, a limpeza, descompactação e colocação da camada de terra vegetal obtida por decapagem. Esta terra constitui um banco de sementes da vegetação pré-existente, contribuindo para a regeneração natural da vegetação degradada;

- Pai 5 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 6 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-existent das áreas afetadas à obra;
- Pai 7 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 8 Os exemplares arbóreos existentes a manter presentes no interior da área de intervenção, deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa;
- Pai 9 Caso sejam detetadas espécies alóctones invasoras identificadas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019 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 10 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.

6.3.12.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Pai 11 Assegurar a manutenção das eventuais formações vegetais implementadas no âmbito das ações de recuperação paisagística.

6.3.12.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Pai 12 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;
- Pai 13 Desenvolver e implementar um Projeto de integração e Recuperação Paisagística do terreno afeto à Unidade Industrial.

6.3.13 ANÁLISE DE VULNERABILIDADES E RISCOS RELEVANTES

6.3.13.1 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/ LICENCIAMENTO

- AR 1 Dotar o Projeto de capacidade de adaptação, na eventualidade de ocorrência de danos nas vias principais, de forma a garantir a normal acessibilidade quer à H2U como às restantes infraestruturas enterradas;
- AR 2 Proceder à correta seleção dos materiais de acordo com normas reconhecidas internacionalmente e dimensionamento dos equipamentos, inclusão de Sistemas de controlo e vigilância das instalações, dispositivos de deteção e alerta e Sistemas de instrumentação e controlo;
- AR 3 Proceder ao controlo da qualidade e fiscalização da construção, através da qualificação dos fornecedores e estabelecimento de procedimentos operacionais;

6.3.13.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

- AR 4 Nas fases de comissionamento e pré-arranque da Unidade e Gasodutos, garantir a implementação de procedimentos devidamente preparados e a formação adequada a todos os envolvidos;

6.3.13.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

- AR 5 Através da definição de procedimentos e especificações, salvaguardar a integridade dos equipamentos, da Instalação e das atividades, potenciando a minimização de erros de operação;
- AR 6 Definição, no âmbito do Sistema de Gestão da H2U, do Plano de Emergência, regularmente testado e articulado com Autoridades, que define a estrutura, a organização e os meios que permitam a rápida e eficiente atuação para minimizar os efeitos de um eventual incidente
- AR 7 Realizar acompanhamento das condições climáticas da região, de modo a definir atempadamente medidas excecionais que evitem a paragem da H2U, em fases de dependência da captação de *back-up*;

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, 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 RESIDUAIS									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO											
Clima e Alterações Climáticas	Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos e maquinaria, e consumos energéticos	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
	Perda da capacidade de sequestro de carbono	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	Spl	R	SS
Biodiversidade	Degradação da vegetação na envolvente	-	-	-	-	-	-	-	Cum	R	PS
	Favorecimento de espécies invasoras	-	Ind	L	Prov	T	Rev	LP	Cum	R	PS
	Perturbação da fauna	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Cum	R	PS
	Aumento do risco de atropelamento	-	Dir	L	Prov	T	Irrev	I	Cum	R	PS
Geologia e Geomorfologia	Movimentação de terras e modelação de terreno	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R	PS
	Abertura de valas	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R	PS
Solos e capacidade de uso do solo	Compactação dos solos gerada pela movimentação e circulação de maquinaria	-	Dir/Ind	L	Prov	T	Rev	I	Spl	M	PS
	Degradação de solos pela mobilização do solo, fenómenos de erosão, compactação do solo, associada às infraestruturas permanentes	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R	SS
Recursos Hídricos e Qualidade da água	Alteração da hidrografia local	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	Spl	R	SS
	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	Spl	R	PS
	Contaminação de recursos hídricos subterrâneos por derrame de substâncias poluentes e águas	-	Ind	L	Imp	P	Irrev	MP	Spl	R	PS

ÁREA TEMÁTICA	IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES RESIDUAIS									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
	Degradação da qualidade da água devido a trabalhos em margens de linhas de água	-	Ind	L	Imp	T	Rev	I	Spl	R	PS
Qualidade do Ar	Emissões de material particulado na movimentação de terras e escavações	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	SS-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	Spl	R	SS-PS
Ambiente Sonoro	Emissão de Ruído – Frentes de obra	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
	Emissão de Ruído – Transporte de trabalhadores e material	-	Ind	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
Uso e Ocupação do Solo	Ocupação de áreas de mato pelos elementos de projeto (temporários e permanentes)	-	Dir	L	C	T/P	Rev	I	Spl	R	PS
	Ocupação de floresta de eucalipto pelos elementos de projeto temporários	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Spl	R	SS
Socioeconomia	Criação de emprego	+	Dir	L	Pro	T	Rev	I	Spl	M	S
	Perturbações na circulação rodoviária	-	Dir	L	C	T	Rev	I	Spl	M	PS
	Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	M	PS
Saúde Humana	Risco de acidentes graves com substâncias perigosas	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	SS
Património	Potencial afetação das OP7 e OP11	-	Ind	L	Prov	P	Irrev	I	Spl	R	PS
	Potencial afetação de ocorrências que venham a ser identificadas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Paisagem	Impactes funcionais decorrentes da afetação do uso atual do solo	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R	PS
	Impactes estruturais resultantes das alterações na morfologia do terreno e desvio de linha de água	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R	PS
	Impactes visuais decorrentes da introdução de elementos de desvalorização visual na área de implantação do projeto,	-	Dir	L	C	T	Rev	I	Spl	R	PS
EXPLORAÇÃO											

ÁREA TEMÁTICA	IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES RESIDUAIS									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
Clima e Alterações Climáticas	Produção de H ₂ e O ₂ verdes, com recurso a energia renovável	+	Ind	Nac	C	P	Rev	LP	Spl	E	S
	Descarbonização nas Indústrias	+	Ind	Nac	C	P	Rev	LP	Spl	E	MS
	Consumo de energia elétrica de origem renovável	+	Dir	Nac	C	P	Rev	LP	Spl	M	S
	Fugas de SF ₆ das instalações	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	Spl	R	SS
	Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	Spl	R	SS
Solos e capacidade de uso do solo	Contaminação de solos devido a derrames acidentais	-	Dir/Ind	L	Imp	T	Irrev	MP-LP	Spl	R	SS
Recursos Hídricos e Qualidade da água	Aproveitamento de recursos hídricos	+	Dir	Reg	C	P	Irrev	I	Spl	R	S
	Contaminação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos por derrame de substâncias poluentes	-	Ind	L	Imp	P	Irrev	MP	Spl	R	PS
	Alteração nos fluxos de água superficial e subterrânea pela alteração do binómio infiltração/escoamento	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R	PS
Qualidade do Ar	Emissão de Hidrogénio, Oxigénio e Azoto do processo da H ₂ U	-	Dir	L	Prov	T	Rev	CP	Spl	R	PS
	Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos para manutenção	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	Spl	R	PS
Ambiente Sonoro	Emissão de Ruído nas instalações	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	Spl	R	PS
	Emissão de Ruído – manutenção	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
Socioeconomia	Criação de emprego	+	Dir/Ind	L	Prov	P	Irrev	I	Spl	M	S
Património	Potencial afetação das OP7 e OP11	-	Ind	L	Prov	P	Irrev	I	Spl	R	PS
	Potencial afetação de ocorrências que venham a ser identificadas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Paisagem	Impacte visual da Unidade H ₂ U	-	Dir	L	C	T	Irrev	I	Spl	R	PS

ÁREA TEMÁTICA	IMPACTE	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES RESIDUAIS									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
DESATIVAÇÃO											
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE associadas à movimentação de veículos	-	Dir	L	Prov	T	Rev	MP	Spl	R	SS
Geologia e Geomorfologia	Pequenas regularizações topográficas	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	MP	Spl	R	PS
Qualidade do Ar	Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
	Emissões de material particulado pela movimentação de terras e desmantelamento das instalações da unidade e infraestruturas associadas	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
Ambiente Sonoro	Emissão de Ruído – Frentes de obra	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	Spl	R	PS
Uso e Ocupação do Solo	Ocupação residual pelas infraestruturas temporárias para desativação dos elementos de projeto permanentes	-	Dir	L	C	T	Rev	I	Spl	R	SS
Socioeconomia	Criação de emprego	+	Dir/Ind	L	Pro	T	Rev	I	Spl	R	PS
	Perturbações na circulação rodoviária	-	Dir	L	Pro	T	Rev	I	Spl	R	PS
	Interferência e/ou proximidade a edifícios e povoações	-	Dir/Ind	L	Pro	T	Rev	I	Spl	R	PS
Património	Potencial afetação das OP7 e OP11	-	Ind	L	Prov	P	Irrev	I	Spl	R	PS
	Potencial afetação de ocorrências que venham a ser identificadas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Paisagem	Impactes visuais e funcionais/ estruturais decorrentes do desmantelamento da H2U e infraestruturas associadas	-	Dir	L	C	T	Rev	I	Spl	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]

Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]

Duração: Temporário [T] | Permanente [P]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]

Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]

Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significância [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

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 apresenta-se o plano de monitorização relativamente ao Ambiente Sonoro.

8.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

8.2.1 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 a cerca de 100 m de distância, pelo que se julga adequado propor um plano de monitorização de ruído para a fase de exploração.

Na fase de construção, as obras ocorrerão apenas no período diurno, e ainda que possa ser necessária Licença Especial de Ruído, dado que as intervenções na proximidade de edifícios será de curta duração (abertura de valas para instalação de condutas e cabos), considera-se desnecessária a implementação de um programa de monitorização de ruído. Caso vejam a existir reclamações deverá ser definido um plano de monitorização específico e efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições identificadas como geradoras de incómodo.

A avaliação dos resultados deverá ter em consideração a aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR ou os limites que sejam definidos em LER.

Na fase de exploração, 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, com o objetivo de verificar a conformidade com os limites legais aplicáveis – artigo 13º do RGR e a 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.

8.2.2 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

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.

Deverá ainda ser determinado o ruído residual (equipamentos desligados), nas mesmas condições meteorológicas (velocidade e direção do vento) em que for determinado o ruído ambiente (projetos em pleno funcionamento), de forma a permitir avaliar o Critério de Incomodidade (artigo 13º do RGR) em condições ambientais semelhantes.

De forma a avaliar a representatividade do ruído residual medido em condições ambientais semelhantes ao ruído ambiente, deve ser considerada a situação de referência determinada no presente estudo.

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.

A monitorização deve ser realizada nos recetores sensíveis identificados, potencialmente mais afetados, que se indicam no Quadro 8.1, que se localizam na Figura 8.1. Em caso de reclamação as medições devem ser realizadas no recetor reclamante.

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

Quadro 8.1 - Localização dos pontos de medição a monitorizar na fase de exploração

PONTOS	COORDENADAS ETRS89	DESCRIÇÃO
Ponto 1 (R1)	M: -67486; P: 6878	Habitação unifamiliar
Ponto 2 (R2)	M: -67723; P: 6890	Habitação unifamiliar
Ponto 3 (R3)	M: -67869; P: 6747	Habitação unifamiliar
Ponto 4 (R4)	M: -67901; P: 6579	Habitação unifamiliar
Ponto 5 (R5)	M: -67597; P: 6392	Habitação unifamiliar

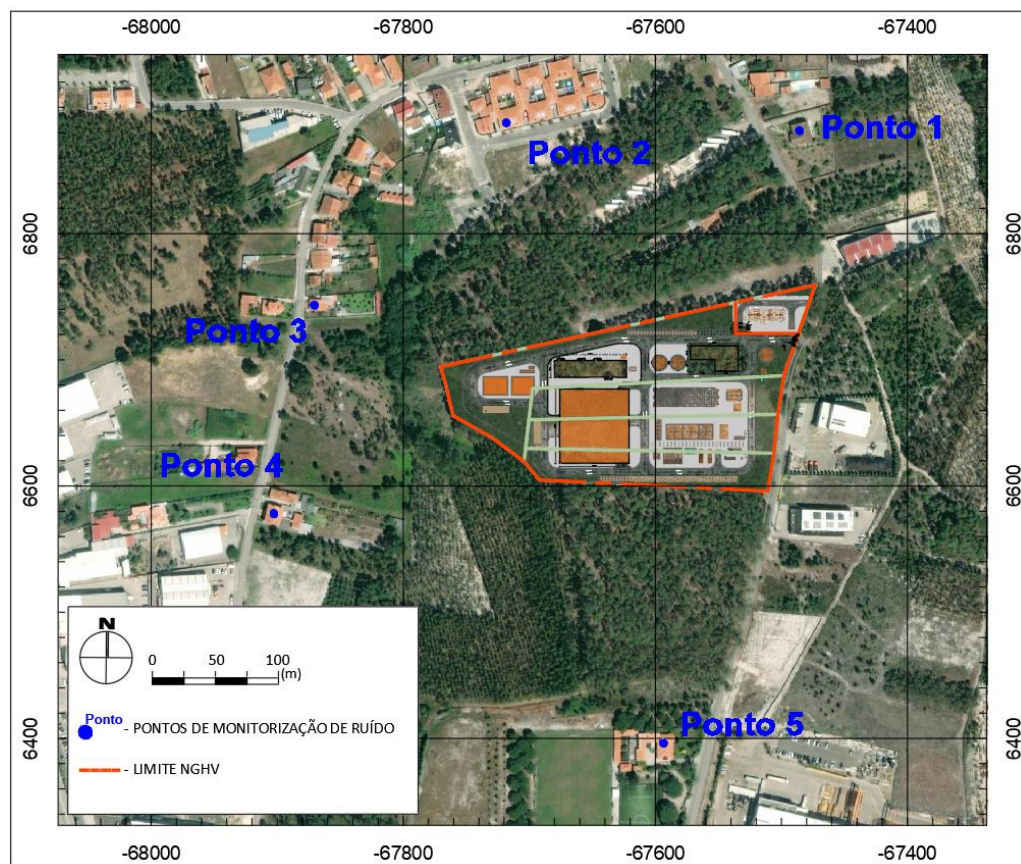


Figura 8.1 - Localização dos pontos de monitorização de ruído

8.2.3 PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DA AMOSTRAGEM

Propõe-se a realização de uma campanha de monitorização até ao final do primeiro ano de exploração e uma outra campanha no quinto ano após o início da fase de exploração.

Em função dos resultados poderá ser justificadamente reavaliada periodicidade de monitorização ou o seu término.

Atendendo às características da fonte sonora em estudo, a monitorização deve ser realizada em condições favoráveis à propagação sonora no sentido dos recetores a monitorizar, e com o regime elevado de funcionamento dos equipamentos.

Caso existam reclamações deverão ser efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições de atividade identificadas como geradoras de incomodidade.

8.2.4 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.

8.2.5 TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS

Em função dos resultados e da conformidade legal com os limites do RGR, se necessárias, deverão ser dimensionadas e implementadas medidas de condicionamento acústico dos equipamentos mais ruidosos.

Em alternativa ou de forma adicional, poderão ser dimensionadas medidas de minimização de ruído no meio, como a implementação de barreiras acústicas, junto às fontes mais ruidosas.

8.2.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPETIVAS 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.

9 LACUNAS DE TÉCNICAS OU CONHECIMENTO

No caso do presente estudo, registou-se um significativo número de respostas das entidades contactadas, bem como um elevado grau de receptividade das entidades à realização de reuniões de articulação, das quais se destacam a ARH Centro, AdCL, e a CM da Marinha Grande, pelo que se considera que a informação recolhida foi suficiente para a realização do enquadramento do Projeto nas várias vertentes do estudo.

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.

10 SÍNTESE CONCLUSIVA

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental que avalia a Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio Verdes e todos os seus projetos complementares, no Projeto denominado por *Nazaré Green Hydrogen Valley* (NGHV), promovido pela REGANAZARÉ, S.A., subsidiária da REGAENERGY GROUP, S.A., a implementar na zona de expansão da Zona Industrial da Marinha Grande. Este Projeto, encontra-se em fase de Projeto de Execução. O desenvolvimento deste EIA é consequência da sujeição a AIA, pela CM da Marinha Grande, como resposta ao Pedido de Enquadramento do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, submetido em fevereiro de 2024.

O Projeto, com o estatuto de Potencial Interesse Nacional (PIN n.º 273) é um projeto pioneiro e inovador, que atua numa área premente para os objetivos de descarbonização em Portugal e que vai contribuir de forma ativa para os objetivos da EN-H2, assumindo assim uma relevância significativa ao nível local, por via do reforço da descarbonização e da sustentabilidade da indústria, da manutenção de postos de trabalho, da promoção do crescimento económico e da geração de emprego.

O Projeto consiste numa Unidade de Produção de Hidrogénio e Oxigénio Verdes (H2U) e pelas seguintes infraestruturas complementares:

- Gasodutos de hidrogénio e oxigénio para fornecimento direto às indústrias das regiões da Marinha Grande e de Leiria;
- Conduta de transporte de Água para Reutilização (ApR);
- Linha elétrica enterrada de alta tensão (60 kV).

A energia renovável que será utilizada na produção de gases renováveis será, numa fase inicial, fornecida diretamente da Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) com a contratação de um PPA com garantias de origem GO-FER, à luz da Diretiva de Energias Renováveis e do Regulamento Delegado (UE) 2023/1184, de 10 de fevereiro de 2023, do Despacho n.º 30/2023, de 13 de julho, e do Despacho n.º 13288-B/2023, de 27 de dezembro, relativos ao enquadramento de determinado projeto de produção de hidrogénio na tipologia de hidrogénio renovável. A água para reutilização (ApR), proveniente da ETAR da Zona Industrial da Marinha Grande, será a principal fonte de matéria-prima do processo produtivo do Projeto.

O hidrogénio e o oxigénio produzidos serão distribuídos via rede de gasodutos em regime de autoconsumo coletivo até às indústrias do setor vidreiro e cimenteiro localizadas na Marinha Grande e em Leiria. Prevê-se que o Projeto tenha a capacidade de fornecer anualmente cerca de 189 670 GWh de H₂ verde às indústrias da região, o que corresponde à substituição de cerca de 20 milhões m³ de gás natural nas indústrias clientes.

Na avaliação ambiental do Projeto, verificou-se que este se destaca pela preservação e proteção de vários fatores ambientais, onde predominam os impactes positivos e se

verificam impactes negativos pouco significativos. Dada a localização do Projeto em áreas urbanizadas, nomeadamente no município da Marinha Grande, verificou-se a potencial afetação de servidões de algumas infraestruturas presentes, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias e de infraestruturas elétricas, de água, saneamento e de gás natural, cuja compatibilização deve continuar a ser concertada com as entidades gestoras em fases posteriores de licenciamento. Destaca-se o esforço realizado para o desenvolvimento do Projeto, principalmente no que toca à seleção do traçado dos gasodutos, de modo a acomodar as indicações das entidades e as condicionantes identificadas pelos vários descritores.

As intervenções planeadas que ocorrerão durante a fase de construção do Projeto terão impactes negativos, de magnitude reduzida e pouco significativos, ao nível de vários fatores ambientais, nomeadamente no Património Cultural, uma vez que se verifica a proximidade do Projeto com Ocorrências Patrimoniais inventariadas. No entanto, estes impactes são mitigáveis no âmbito da adoção das medidas de minimização recomendadas para esta fase, bem como o seu correto acompanhamento ambiental no decurso da empreitada. Por outro lado, em resultado do projeto se desenvolver parcialmente na malha urbana, na vertente da Socioeconomia os impactes manifestar-se-ão localmente na afetação de acessos e perturbações rodoviárias. A implementação das medidas de mitigação propostas, como sejam a adequada divulgação do projeto e a comunicação eficaz com a população abrangida e com as entidades relevantes para o processo, garantirá a redução da significância dos impactes conduzindo, em geral, a impactes pouco significativos

Dada a tipologia da obra, prevê-se que os trabalhos de movimentações de terra sejam de reduzida dimensão e confinadas à desmatção e à decapagem do solo, e às obras de instalação dos gasodutos, da linha elétrica e adutora de ApR.

Relativamente aos diferentes fatores ambientais avaliados, salientam-se do ponto de vista socioeconómico e clima e alterações climáticas, os benefícios locais que se assumem particularmente importantes, pela dinamização criada pela obra através, por exemplo, da criação de emprego e beneficiação de infraestruturas existentes (ciclovias).

Por outro lado, por ser um projeto que promove a produção e o consumo de hidrogénio e oxigénio verdes, destacam-se na fase de exploração os impactes positivos no âmbito das Alterações Climáticas e da Socioeconomia pelo contributo para a prossecução dos objetivos nacionais e internacionais de descarbonização da indústria e ganhos de autonomia energética. Ao nível da economia local, destaca-se a manutenção de postos de trabalho na indústria, a criação de emprego e a dinamização da economia, bem como a beneficiação de infraestruturas locais, como sejam as ciclovias.

Dos impactes negativos associados à fase de exploração, há a referir as emissões sonoras do funcionamento da H2U, devido à proximidade com recetores sensíveis, caracterizados como de magnitude reduzida e pouco significativos. Desta forma, estabelecem-se medidas de minimização que procuram colmatar e mitigar estes impactes, cumulativamente com o desenvolvimento de um Plano de Monitorização de Ruído, no 1º e 5º anos de funcionamento da Unidade. No que toca ao fator ambiental

Património Cultural, verifica-se a proximidade do Projeto com Ocorrências Patrimoniais inventariadas, pelo que se preveem impactes que, apesar de mitigáveis, constituem um impacte negativo do Projeto.

Ao nível dos Recursos Hídricos, importa ressaltar que a Avaliação de Conformidade do Projeto com a Diretiva Quadro Água, quer para a fase de construção, como de exploração, evidencia o seu cumprimento, sendo ainda de referir o impacte positivo do aproveitamento de água pluvial e de água residual tratada (ApR) para a produção de gases renováveis, evitando a sua descarga no meio natural e promovendo a Economia Circular.

Os demais impactes evidenciados ao longo do Relatório e classificados, genericamente, como pouco significativos a sem significância, 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 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).

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E RELATÓRIOS TÉCNICOS

Agência Portuguesa do Ambiente. (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica RH4–3º Ciclo

Agência Portuguesa do Ambiente. (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica RH5–3º Ciclo

ALARCÃO, Jorge (1987) – Portugal Romano. Lisboa: Editorial Verbo. 4ª edição.

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 Nacional da Água - Agência Portuguesa do Ambiente.

Almeida, C., Mendonça, J. L., Jesus, M. R. & Gomes, A. J. (2000), Sistemas Aquíferos de Portugal Continental Sistema Aquífero: Maceira (O18). Instituto da Água - Agência Portuguesa do Ambiente.

Andresen M.T. (1982). The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels. Department of Landscape Architecture and Regional Planning.

APA (2024) *National Inventory Report 2024* – Portugal.

APA. (2023). Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho do ano 2019. Marinha Grande e Leiria.

ARS Centro (2016). Perfil Local de Saúde 2016 – ACES Pinhal Litoral

ARS Centro (2022). Perfil Local de Saúde 2021 – ACES Pinhal Litoral

Autoridade Nacional de Proteção Civil (2008) Manual de Avaliação de Impacte Ambiental na vertente de Proteção Civil

Autoridade Nacional de Proteção Civil (2023) Avaliação Nacional de Risco – 2ª atualização

AZAMBUJA, João Rosa (1998). Cidade da Marinha Grande Subsídios para a sua história.

BERNARDES, J. P. (2007) - A Ocupação Romana na Região de Leiria. Faro: Universidade do Algarve, Centro de Estudos de Património, Promontória monográfica 6.

Cabral F. C & Telles G. R. (1960). A Árvore em Portugal. Assírio e Alvim. Lisboa.

Cabral F. C. (1993). Fundamentos da Arquitectura Paisagística. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

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 M.J., Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.L., Rogado L., Santos-Reis M., 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa

Cabral, J. & Ribeiro, A. (1988), Carta Neotectónica de Portugal Continental, na escala de 1:1.000.000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

Câmara Municipal da Marinha Grande (Promotor) Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima do Município da Marinha Grande - Volume I, 2022

Câmara Municipal de Leiria (Promotor) Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria, 2018

Camarate França, J. F., Zbyszewski, G., Carreira de Deus, P., Rodrigues, A. & Rodrigues, L. (1964) – Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000, Folha 22-D (Marinha Grande). Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

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.

CARVALHO, Susana, CARVALHO Vânia (2007) - Carta Arqueológica de Leiria, Câmara Municipal de Leiria.

Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria (Promotor) Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Leiria, 2023

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

CUSTÓDIO, Jorge (1991) - Projeto do Museu da Indústria do Vidro da Marinha Grande (1988). In Museologia e arqueologia industrial: Estudos e Projectos.

Daveau S., Lautensach H. & Ribeiro O. (1997), Geografia de Portugal, vol. II, O Ritmo Climático e a Paisagem, Edições Sá da Costa, Lisboa.

DGOTDU - Direção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano; Universidade de Évora, 2004. “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental”, Coleção Estudos, Lisboa.

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, DGADR (2013). Nota Explicativa da Carta dos Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo. Disponível em: [HTTPS://WWW.DGADR.GOV.PT/NOTA-EXPLICATIVA](https://www.dgadr.gov.pt/nota-explicativa). Acedido a junho de 2024

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

Estrela S. (2015). As Energias Renováveis e a Qualidade da Paisagem. Uma Abordagem Exploratória na Região do Algarve. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Instituto Superior Técnico. Lisboa

Fabos J. & Caswell S. J. (1977). Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability, Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model Metland, M.A.E.S. - U.M.A.C.F.N.R., Research Bulletin, n. 637

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. 2014. Sociedade Portuguesa de Botânica. [HTTP://FLORAON.PT/](http://FLORAON.PT/). Consultado em 7-5-2019.

Franco J.A., Afonso M.L.R. 1998. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa. Franco J.A., Afonso M.L.R. 1994.

ICNF. 2013. Rede Natura 2000 – 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012).

Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa. ICNF. 2014. Análise dos dados do Programa de Monitorização de Abrigos de Importância Nacional de Morcegos (1988-2012). Relatório não publicado. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

IPCC. (2021). 6.º Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.

IPMA (2024). Fichas Climatológicas 1971-2000. Alcobaça

IPMA (2024). Fichas Climatológicas 1981-2010. Alcobaça

JOSÉ, Cátia Elói São (2019). Levantamento do Património Arqueológico do Concelho da Marinha Grande Breve Enquadramento Histórico do Concelho da Marinha Grande

Matias R. 2002. Aves exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza & SPEA

Naveh Z. & Lieberman A. (1994). Landscape Ecology — Theory and Application. Springer-Verlag, New York.

Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. II. Clethraceae-Compositae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa. Franco J.A. 1971. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceaelridaceae. Escolar Editora. Lisboa. Franco J.A. 1984.

Nunes J.A. R. F. (1985). Análise da Qualidade Visual da Paisagem. Relatório de Estágio do Curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Organização Mundial de Saúde (2005). *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*

Organização Mundial de Saúde (2009). *Night Noise Guidelines for Europe*

Organização Mundial de Saúde (2018) *Environmental Noise Guidelines for the European Region*

Organização Mundial de Saúde (2021) *WHO global air quality guidelines*

PINTO, A. (2021) – Relatório Preliminar da Reabilitação urbana do núcleo amuralhado, castelo e envolventes. Inloco, Arqueologia. [Não Publicado].

Rainho A., Alves P., Amorim F., Marques J. (Coord.). 2013. Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

SPB & PHYTOS. 2018. Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. <http://listavermelha-flora.pt/inicio/>. Consultado em 7-5-2019

ZBYSZEWSKI, G (1965) - Carta Geologica de Portugal. Notícia explicativa da folha 22-D Marinha Grande. Serviços geológicos de Portugal.

Zbyszewski, G. & Torre de Assunção. (1965) – Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000, Folha 22-D (Marinha Grande). Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Zube E. H., Sell, J. L. & Taylor, J. G. (1982). Landscape Perception: Research, Application and Theory, Landscape Planning, 9, 1-33, Elsevier Scientific Publishing Company.

11.2 SITES CONSULTADOS

Câmara Municipal da Marinha Grande (2024). Disponível em: WWW.CM.MARINHAGRANDE.PT

Câmara Municipal de Leiria (2024). Disponível em: WWW.CM-LEIRIA.PT

Florestas.pt (2021). Como se estudam e classificam os horizontes ou camadas do solo?. Disponível em: [HTTPS://FLORESTAS.PT/SAIBA-MAIS/COMO-SE-ESTUDAM-E-CLASSIFICAM-OS-HORIZONTES-OU-CAMADAS-DO-SOLO/](https://florestas.pt/saiba-mais/como-se-estudam-e-classificam-os-horizontes-ou-camadas-do-solo/). Acedido a junho de 2024

Florestas.pt (2022a). Como é classificado o solo na Carta de Solos de Portugal?. Disponível em: [HTTPS://FLORESTAS.PT/SAIBA-MAIS/COMO-E-CLASSIFICADO-O-SOLO-NA-CARTA-DE-SOLOS-DE-PORTUGAL/](https://florestas.pt/saiba-mais/como-e-classificado-o-solo-na-carta-de-solos-de-portugal/). Acedido a junho de 2024

Florestas.pt (2022b). O que revela a Carta da Capacidade de Uso do Solo?. Disponível em: [HTTPS://FLORESTAS.PT/SAIBA-MAIS/O-QUE-REVELA-A-CARTA-DA-CAPACIDADE-DE-USO-DO-SOLO/](https://florestas.pt/saiba-mais/o-que-revela-a-carta-da-capacidade-de-uso-do-solo/). Acedido a junho de 2024

geoPortal do LNEG. Disponível em: [HTTPS://GEOPORTAL.LNEG.PT/](https://geoportallneg.pt/)

Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofes. Geovisualizador InfoRiscos. Disponível em: [HTTPS://WWW.PNRRC.PT/INDEX.PHP/GEOVISUALIZADOR/](https://www.pnrrc.pt/index.php/geovisualizador/)

Portal do Património Cultural (2024). Disponível em [HTTPS://WWW.PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT/](https://www.patrimoniocultural.gov.pt/)

QualAr – Informação sobre a qualidade do ar. Disponível em: [HTTPS://QUALAR.APAMBIENTE.PT/](https://qualar.apambiente.pt/)

Sistema de Informação para o Património Arquitetónico – Forte de Sacavém (2024) Disponível em: [HTTP://WWW.MONUMENTOS.GOV.PT/](http://www.monumentos.gov.pt/)

SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Disponível em: [HTTPS://SNIAMB.APAMBIENTE.PT/](https://sniamb.apambiente.pt/)

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Disponível em: [HTTPS://SNIRH.APAMBIENTE.PT/](https://snirh.apambiente.pt/)