



CENTRAL SOLAR-EÓLICA DE PISÕES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL



VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE (TOMO 1)

PROJETO DE EXECUÇÃO

Setembro 2023



CENTRAL SOLAR-EÓLICA DE PISÕES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1. RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME 2. RELATÓRIO SÍNTESE

TOMO 1 – Relatório

1. INTRODUÇÃO
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO
3. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL
6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO
7. MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL
8. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES
9. LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO
10. CONCLUSÕES
11. BIBLIOGRAFIA

TOMO 2 – Figuras Temáticas

VOLUME 3. ANEXOS TÉCNICOS

Versão	Data	Descrição da Alteração
01	Set-23	1ª Edição

V. N. de Gaia, 15 de setembro de 2023



David Sousa da Fonte, Dr.
(Coordenador)

(página intencionalmente deixada em branco)

CENTRAL SOLAR-EÓLICA DE PISÕES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE PORMENOR

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Identificação do projeto	1
1.2	Fase do projeto	2
1.3	Proponente	2
1.4	Entidade licenciadora	2
1.5	Identificação da autoridade de AIA.....	2
1.6	Responsáveis pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental.....	2
1.7	Período de elaboração do EIA	3
1.8	Enquadramento legal	3
1.9	Antecedentes do EIA.....	4
1.10	Metodologia geral do EIA	4
1.11	Estrutura do EIA.....	8
2.	DESCRIÇÃO DO PROJETO	9
2.1	Objetivos e justificação do projeto	9
2.2	Antecedentes do projeto	14
2.3	Localização e enquadramento do Projeto	15
2.3.1	Enquadramento administrativo	15
2.3.2	Áreas sensíveis	16
2.3.3	Conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial.....	16
2.3.4	Conformidade com condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública	17
2.4	Alternativas estudadas	18
2.4.1	Considerações gerais	18
2.4.2	Justificação da inexistência de alternativas viáveis ao projeto	19
2.5	Descrição geral do projeto	20
2.5.1	Central Solar.....	21
2.5.2	Central Eólica	28
2.5.3	Edifício de equipamentos elétricos e painel 150kV	32

2.5.4	Linhas elétricas aéreas.....	32
2.6	Atividades de Construção, Exploração e Desativação.....	36
2.6.1	Fase de construção	36
2.6.2	Fase de exploração	37
2.6.3	Fase de desativação.....	38
2.7	Outros aspetos do projeto	38
2.7.1	Materiais, energia e água	38
2.7.2	Efluentes, resíduos e emissões previsíveis	39
2.7.3	Recuperação paisagística.....	41
2.8	Projetos complementares, associados ou subsidiários.....	41
2.9	Programação temporal.....	41
2.10	Investimento previsto	46
3.	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	46
4.	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE	47
4.1	Clima e alterações climáticas.....	47
4.1.1	Metodologia.....	47
4.1.2	Enquadramento climática regional.....	48
4.1.3	Caracterização climática da área de estudo	48
4.1.4	Alterações climáticas	53
4.2	Geologia e geomorfologia	57
4.2.1	Caracterização geológica regional.....	57
4.2.2	Caracterização litológica, geomorfológica, tectónica e neotectónica para a zona de implantação do projeto	58
4.2.3	Sismicidade	60
4.2.4	Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológico com interesse conservacionista. Identificação e caracterização dos recursos minerais....	61
4.2.5	Indicação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro	62
4.2.6	Caracterização hidrogeológica	62
4.3	Solos.....	63
4.3.1	Enquadramento	63
4.3.2	Caracterização dos solos ocorrentes	64
4.3.3	Capacidade de uso dos solos ocorrentes	65
4.4	Recursos hídricos de superfície	67
4.4.1	Caracterização da bacia hidrográfica abrangida	67
4.4.2	Caracterização das massas de água abrangidas	69
4.4.3	Qualidade das águas superficiais	71
4.4.4	Identificação e caracterização de zonas protegidas.....	73
4.4.5	Usos e pressões nas massas de água de superfície	74

4.5	Recursos hídricos subterrâneos.....	75
4.5.1	Enquadramento hidrogeológico regional.....	75
4.5.2	Enquadramento hidrogeológico local.....	76
4.5.3	Identificação e caracterização da(s) massa(s) de água subterrânea(s), do estado quantitativo e do estado químico das mesmas.....	77
4.5.4	Inventário das captações de água subterrânea privadas e das destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção.....	78
4.6	Biodiversidade e valores ecológicos.....	79
4.6.1	Introdução.....	79
4.6.2	Áreas de Conservação da Natureza.....	80
4.6.3	Flora e vegetação.....	83
4.6.4	Fauna.....	96
4.7	Qualidade do ar.....	104
4.7.1	Introdução.....	104
4.7.2	Enquadramento legal.....	104
4.7.3	Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar).....	105
4.7.4	Caracterização das principais fontes de emissões de poluentes.....	111
4.7.5	Condições de dispersão atmosférica.....	113
4.8	Ambiente sonoro.....	114
4.8.1	Enquadramento legal.....	114
4.8.2	Caracterização das fontes emissoras de ruído.....	114
4.8.3	Identificação dos recetores sensíveis.....	115
4.8.4	Caracterização do ambiente sonoro.....	117
4.9	Uso do solo.....	123
4.9.1	Carta de uso do solo.....	123
4.9.2	Caracterização dos usos do solo ocorrentes.....	123
4.10	Ordenamento do território.....	130
4.10.1	Metodologia.....	130
4.10.2	Ordenamento do território.....	130
4.10.3	Condicionantes e restrições ao uso dos solos.....	141
4.10.4	Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso, classificado como Património Agrícola Mundial pela FAO.....	151
4.10.5	Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés.....	152
4.11	Socioeconomia.....	155
4.11.1	Introdução.....	155
4.11.2	Demografia.....	156
4.11.3	Atividades económicas.....	158
4.12	Saúde humana.....	166

4.12.1	Metodologia	166
4.12.2	Identificação dos serviços de saúde e equipamentos	166
4.12.3	Enquadramento regional de saúde	167
4.12.4	Determinantes de saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto	171
4.12.5	Qualidade do ambiente.....	172
4.13	Património cultural e arqueológico	174
4.13.1	Metodologia	174
4.13.2	Caracterização do património cultural e arqueológico.....	179
4.14	Paisagem	191
4.14.1	Introdução	191
4.14.2	Caracterização geral da área de influência do projeto	191
4.14.3	Unidades de paisagem	197
4.14.4	Qualidade visual da paisagem	203
4.14.5	Capacidade de absorção visual	206
4.14.6	Sensibilidade visual	208
5.	AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL.....	210
5.1	Metodologia geral.....	210
5.2	Clima e alterações climáticas	217
5.2.1	Metodologia específica	217
5.2.2	Fase de construção	218
5.2.3	Fase de exploração	221
5.2.4	Fase de desativação.....	224
5.2.5	Alternativa zero.....	224
5.2.6	Síntese de impactes	224
5.3	Geologia e geomorfologia	226
5.3.1	Metodologia específica	226
5.3.2	Fase de construção	226
5.3.3	Fase de exploração	229
5.3.4	Fase de desativação.....	229
5.3.5	Alternativa zero.....	229
5.3.1	Síntese de impactes	229
5.4	Solos.....	231
5.4.1	Metodologia específica	231
5.4.2	Fase de construção	232
5.4.3	Fase de exploração	232
5.4.4	Fase de desativação.....	233
5.4.5	Alternativa zero.....	233

5.4.6	Síntese de Impactes	233
5.5	Recursos hídricos de superfície	236
5.5.1	Metodologia específicas	236
5.5.2	Fase de construção	237
5.5.3	Fase de exploração	238
5.5.4	Fase de desativação.....	239
5.5.5	Alternativa zero.....	239
5.5.6	Síntese de impactes	239
5.6	Recursos hídricos de subterrâneos	242
5.6.1	Metodologia específica	242
5.6.2	Fase de construção	243
5.6.3	Fase de exploração	244
5.6.4	Fase de desativação.....	245
5.6.5	Alternativa zero.....	245
5.6.6	Síntese de impactes	245
5.7	Biodiversidade e valores ecológicos.....	248
5.7.1	Metodologia específica	248
5.7.2	Fase de construção	251
5.7.3	Fase de exploração	255
5.7.4	Fase de desativação.....	261
5.7.5	Alternativa zero.....	263
5.7.6	Síntese de impactes	263
5.8	Qualidade do ar.....	269
5.8.1	Metodologia específica	269
5.8.2	Fase de construção	270
5.8.3	Fase de exploração	271
5.8.4	Fase de desativação.....	272
5.8.5	Alternativa zero.....	272
5.8.6	Síntese de impactes	273
5.9	Ambiente sonoro	275
5.9.1	Metodologia.....	275
5.9.2	Fase de construção	276
5.9.3	Fase de exploração	278
5.9.4	Fase de desativação.....	281
5.9.5	Alternativa zero.....	282
5.9.6	Síntese de impactes	282
5.10	Uso do solo	284

5.10.1	Metodologia específica	284
5.10.2	Fase de construção	287
5.10.3	Fase de exploração	289
5.10.4	Fase de desativação.....	290
5.10.5	Alternativa Zero	290
5.10.6	Síntese de impactes	290
5.11	Ordenamento do território	293
5.11.1	Metodologia específica	293
5.11.2	Fase de construção	293
5.11.3	Fase de exploração	296
5.11.4	Fase de desativação.....	296
5.11.5	Alternativa zero.....	296
5.11.6	Síntese de impactes	296
5.12	Socioeconomia.....	298
5.12.1	Metodologia específica	298
5.12.2	Fase de construção	299
5.12.3	Fase de exploração	301
5.12.4	Fase de desativação.....	303
5.12.5	Alternativa zero.....	305
5.12.6	Síntese de impactes	305
5.13	Saúde humana.....	308
5.13.1	Metodologia específica	308
5.13.2	Fase de construção	308
5.13.3	Fase de exploração	309
5.13.4	Fase de desativação.....	309
5.13.5	Alternativa zero.....	310
5.13.6	Síntese de impactes	310
5.14	Património cultural e arqueológico	311
5.14.1	Metodologia específica	311
5.14.2	Síntese de impactes	312
5.15	Paisagem	314
5.15.1	Metodologia específica	314
5.15.2	Definição das bacias visuais.....	316
5.15.3	Fase de construção	320
5.15.4	Fase de exploração	325
5.15.5	Fase de desativação.....	329
5.15.6	Alternativa zero.....	330

5.15.7	Síntese de impactes	330
5.16	Análise e gestão de riscos	333
5.16.1	Riscos ambientais associados ao projeto	333
5.16.2	Análise de risco de acidentes	338
5.17	Avaliação de impactes cumulativos.....	339
5.17.1	Metodologia geral	339
5.17.2	Identificação e avaliação de impactes cumulativos.....	340
6.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	347
6.1	Considerações gerais.....	347
6.2	Medidas de minimização.....	347
7.	MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL	354
7.1	Considerações gerais.....	354
7.2	Planos de monitorização.....	355
7.2.1	Monitorização do ambiente sonoro	355
7.2.2	Monitorização da avifauna	357
7.2.3	Monitorização de quirópteros.....	365
7.2.4	Monitorização do lobo-ibérico	369
7.3	Plano de acompanhamento ambiental	373
8.	AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES	374
8.1	Considerações gerais.....	374
8.2	Matriz global de impactes.....	375
9.	LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO.....	379
10.	CONCLUSÕES	380
11.	BIBLIOGRAFIA	382

(página intencionalmente deixada em branco)

CENTRAL SOLAR-EÓLICA DE PISÕES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 – Evolução da potência instalada de energias renováveis (GW) em Portugal.	10
Figura 2-2 – Capacidade instalada do Parque Eletroprodutor Português e metas para 2030	13
Figura 2-3 – Detalhe da estrutura proposta (2v14).....	23
Figura 2-4 – Vista em corte da estrutura proposta	23
Figura 2-5 – Modelo de referência para inversores	24
Figura 2-6 – Exemplo de definição de uma série de módulos com configuração <i>Leap Frog</i>	25
Figura 2-7 – Alçado do centro de transformação	25
Figura 4-1 – Extrato da carta neotectónica	59
Figura 4-2 – Zonas Sísmica de Portugal Continental	60
Figura 4-3 – Registo da intensidade sísmica e da sismicidade histórica para o território de Portugal Continental	61
Figura 4-4 – Solos	65
Figura 4-5 – Capacidade de Uso do Solo	66
Figura 4-6 – Massas de água de superfície	68
Figura 4-7 – Zonas Protegidas (Lei da Água)	73
Figura 4-8 – Massas de água subterrâneas	77
Figura 4-9 – Áreas de Conservação da Natureza com estatuto de proteção legal	81
Figura 4-10 – Zonamento da Reserva Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurês	82
Figura 4-11 – Termótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010).....	84
Figura 4-12 – Ombrótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)	84
Figura 4-13 – Zonas críticas e muito críticas para a avifauna à instalação de linhas de Muito Alta Tensão.....	97
Figura 4-14 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo em 2018 (análise kernel com dados de dejetos) [área de estudo assinalada a vermelho]	100
Figura 4-15 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo no inverno de 2018 (análise kernel com dados de dejetos) [área de estudo assinalada a vermelho]	101
Figura 4-16 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo na primavera 2018 (análise kernel com dados de dejetos) [área de estudo assinalada a vermelho]	101
Figura 4-17 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo no verão de 2018 (análise kernel com dados de dejetos) [área de estudo assinalada a vermelho].....	102

Figura 4-18 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo no outono de 2018 (análise kernel com dados de dejetos) [área de estudo assinalada a vermelho]	102
Figura 4-19 – Valores médios de IRA obtidas para o lobo 2018 (armadilhagem fotográfica) [área de estudo assinalada a vermelho].....	103
Figura 4-20 – Localização das alcateias Censo Nacional do Lobo (2019/2021) (fonte: equipa do Censo Nacional do Lobo 2019/2021)	103
Figura 4-21 – Extrato do mapa de ruído do município de Boticas Indicadores L_{den} (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído	120
Figura 4-22 – Extrato do mapa de ruído do município de Boticas Indicadores L_n (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído	120
Figura 4-23 – Extrato do mapa de ruído do município de Montalegre Indicadores L_{den} (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído	121
Figura 4-24 – Extrato do mapa de ruído do município de Montalegre Indicadores L_n (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído	121
Figura 4-25 – Enquadramento Administrativo do Projeto	156
Figura 4-26 – Enquadramento viário.....	164
Figura 7-1 – Área de estudo e locais de amostragem do Tartaranhão-caçador	359
Figura 7-2 – Área de estudo do PMLAR	371

CENTRAL SOLAR-EÓLICA DE PISÕES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1 – Equipa técnica do EIA.....	2
Quadro 1-2 – Entidades consultadas e síntese dos elementos enviados/pareceres emitidos	5
Quadro 2-1 – Produção de Energia Elétrica a Partir de Fontes Renováveis em Portugal	10
Quadro 2-2 – Metas nacionais de Portugal para o horizonte 2030.....	13
Quadro 2-3 – Trajetória indicativa e contributo de Portugal para a meta vinculativa da UE 2030	13
Quadro 2-4 – Perspetiva de evolução da capacidade instalada (GW) para a produção de eletricidade por tecnologia em Portugal no horizonte 2030, com base nas políticas e medidas planeadas.....	14
Quadro 2-5 – Unidades administrativas	16
Quadro 2-6 – Instrumentos de gestão territorial	17
Quadro 2-7 – Estimativa de movimentos de terras (central solar)	28
Quadro 2-8 – Estimativa de movimentos de terras (parque eólico)	32
Quadro 2-9 – Apoios Linha NS Cruzeiro / Alto Rabagão.....	33
Quadro 2-10 – Apoios Linha NS Irboselo e NS Perdizela / Alto Rabagão	33
Quadro 2-11 – Apoios Linha Núcleo Eólico Barroso / Alto Rabagão	34
Quadro 2-12 – Programação temporal da fase de construção da CSEP.....	42
Quadro 4-1 – Características das Estações Climatológicas na Envoltente do Projeto.....	47
Quadro 4-2 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal	50
Quadro 4-3 – Insolação	50
Quadro 4-4 – Evaporação média mensal.....	51
Quadro 4-5 – Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C).....	53
Quadro 4-6 – Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm).....	54
Quadro 4-7 – Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm).....	54
Quadro 4-8 – Impactes potenciais negativos das alterações climáticas na região	56
Quadro 4-9 – Características físicas das principais bacias hidrográficas abrangidas.....	68
Quadro 4-10 – Características da albufeira do Alto Rabagão e respetiva bacia.....	69
Quadro 4-11 – Identificação e caracterização das massas de água	70
Quadro 4-12 – Escoamentos anuais nas massas de água	70

Quadro 4-13 – Características das estações de monitorização	71
Quadro 4-14 – Resultados para a estação Pisões (3J/15)	71
Quadro 4-15 – Resultados para a estação Vila da Ponte - CCHE (3J/16).....	72
Quadro 4-16 – Resultados para a estação Albufeira Alto Rabagão_est 1 int - CCHE (03J/17C).....	72
Quadro 4-17 – Resultados para a estação Albufeira Alto Rabagão _est 2 int - CCHE (03J/13C).....	72
Quadro 4-18 – Resultados para a estação Albufeira Alto Rabagão (3J/09)	72
Quadro 4-19 – Volumes de água captados por setor nas massas de água superficiais abrangidas pela área de estudo.....	74
Quadro 4-20 – Carga por setor de atividade por massa de água	75
Quadro 4-21 – Volume anual captado e disponibilidade hídrica anual	78
Quadro 4-22 – Zonamento nas Reservas da Biosfera	82
Quadro 4-23 – Flora Protegida Potencialmente Ocorrente na Área de Estudo	91
Quadro 4-24 – Elenco florístico.....	92
Quadro 4-25 – Fenológica da comunidade avifaunística.....	96
Quadro 4-26 – Valores Normativos da Qualidade do Ar	105
Quadro 4-27 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar.....	106
Quadro 4-28 – Avaliação da conformidade legal do poluente NO ₂ , entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana	106
Quadro 4-29 – Avaliação da conformidade legal do poluente PM ₁₀ , entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana	107
Quadro 4-30 – Avaliação da conformidade legal do poluente SO ₂ , entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana	108
Quadro 4-31 – Avaliação da conformidade legal do poluente O ₃ , entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana	110
Quadro 4-32 – Recetores sensíveis mais próximos do projeto, alvo de avaliação acústica	115
Quadro 4-33 – Indicadores de ruído	118
Quadro 4-34 – Análise dos valores limites de exposição	118
Quadro 4-35 – Comparação entre os indicadores de ruído L _{den} e L _n determinados juntos dos recetores sensíveis avaliados e o verificado nos mapas de ruído.	122
Quadro 4-36 – Classes e subclasses de uso do solo existente na área de estudo	123
Quadro 4-37 – Uso do solo – superfície ocupada dentro da área de estudo.....	127
Quadro 4-38 – Classes de espaço presentes na área de estudo, no concelho de Montalegre.....	135
Quadro 4-39 – Classes de espaço presentes na área de estudo, no concelho de Boticas	139
Quadro 4-40 – Classes de REN presentes na área de estudo e abrangidas pelos elementos de projeto	142

Quadro 4-41 – Correspondência das áreas definidas no Decreto-Lei n.º93/90, de 19 de março, e abrangidas na área de estudo do projeto, com as novas categorias de áreas integradas na REN	143
Quadro 4-42 – Localização do Projeto.....	156
Quadro 4-43 – População residente e densidade populacional	157
Quadro 4-44 – Variação da População Residente por Grupo Etário (2011/2021)	158
Quadro 4-45 – Evolução dos Índices de Dependência de Jovens, Idosos e Total (IDj, IDi e IDt) e do Índice de Envelhecimento (Ie) - 2011/2021	158
Quadro 4-46 – Evolução das Taxas de Atividade e Desemprego	158
Quadro 4-47 – Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (fevereiro de 2023), segundo o género, o tempo de inscrição e tipo de desemprego.....	159
Quadro 4-48 – População Economicamente Ativa por Sector de Atividade	159
Quadro 4-49 – Panorama Geral do Tecido Empresarial no Território em Análise	160
Quadro 4-50 – Número de Empresas, por Localização Geográfica e Atividade (subclasse – CAE Rev.3), 2020	160
Quadro 4-51 – Nº de Estabelecimento, Capacidade de Alojamento e Estadia Média de hóspedes Estrangeiros, 2020	162
Quadro 4-52 – Produção de Energia na Região do Alto Tâmega (kWh)	162
Quadro 4-53 – População Servida por Infraestruturas de Abastecimento e Saneamento Básico e Resíduos Recolhidos Seletivamente, 2020	163
Quadro 4-54 – Unidades hospitalares, 2020.....	166
Quadro 4-55 – Indicadores de saúde, 2021	167
Quadro 4-56 – População residente, índices demográficos e esperança média de vida por local de residência	168
Quadro 4-57 – Percentagem de inscritos por diagnóstico ativo em dezembro de 2018	168
Quadro 4-58 – Taxa de Mortalidade Padronizada, TMP, (/100000 habitantes) no Triénio 2012 – 2014 (Média Anual), na População Inferior a 75 Anos, por Local de Residência e em ambos os sexos	170
Quadro 4-59 – População residente, índice demográficos e esperança média de vida..	171
Quadro 4-60 – Níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde	172
Quadro 4-61 – Imóveis classificados/em vias de classificação [Ulysses www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm]	182
Quadro 4-62 – Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico [http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios].....	182
Quadro 4-63 – Caracterização das Ocorrências Patrimoniais identificadas	190
Quadro 4-64 – Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação.....	204
Quadro 4-65 – Parâmetros corretivos	205
Quadro 4-66 – Quantificação Qualidade Visual da Paisagem.....	205
Quadro 4-67 – Quantificação da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem	207

Quadro 4-68 – Classificação da sensibilidade visual.....	208
Quadro 4-69 – Quantificação da Sensibilidade Visual da Paisagem	209
Quadro 5-1 – Critérios de avaliação de impactes.....	212
Quadro 5-2 – Quantificações da área potencial de impacte	215
Quadro 5-3 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no clima e alterações climáticas.....	217
Quadro 5-4 – Parâmetros considerados para o cálculo do fator de emissão de CO ₂	219
Quadro 5-5 – Estimativa de emissões de CO ₂ associadas aos equipamentos durante a fase de construção	219
Quadro 5-6 – Capacidade Anual de Sequestro de Carbono por Povoamento Florestal	220
Quadro 5-7 – Variáveis climáticas críticas associadas às vulnerabilidades e principais impactes identificados nas centrais solares e eólicas	223
Quadro 5-8 – Síntese de impactes no clima e alterações climáticas.....	225
Quadro 5-9 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na geologia e geomorfologia.....	226
Quadro 5-10 – Síntese de impactes na geologia e geomorfologia	230
Quadro 5-11 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos solos	231
Quadro 5-12 – Síntese de impactes no solos	235
Quadro 5-13 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos de superfície.....	236
Quadro 5-14 – Síntese de impactes nos Recursos Hídricos Superficiais	241
Quadro 5-15 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos subterrâneos.....	242
Quadro 5-16 – Síntese de impactes nos recursos hídricos subterrâneos.....	247
Quadro 5-17 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na biodiversidade	249
Quadro 5-18 – Afetações da vegetação pelo projeto	250
Quadro 5-19 – Afetações da vegetação pelas infraestruturas do projeto	250
Quadro 5-20 – Afetações da vegetação pela gestão de combustíveis	251
Quadro 5-21 – Síntese de impactes na flora e vegetação.....	265
Quadro 5-22 – Síntese de impactes na fauna.....	267
Quadro 5-23 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no clima e alterações climáticas.....	269
Quadro 5-24 – Principais Poluentes Emitidos na Fase de Construção vs Ação Típica ..	270
Quadro 5-25 – CO ₂ emitido na produção de 15,74x10 ⁷ kWh /ano por fontes de energia não renováveis	271
Quadro 5-26 – Síntese de impactes na qualidade do ar	274
Quadro 5-27 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no ambiente sonoro ..	276
Quadro 5-28 – Equipamentos afetos à fase de construção.....	276
Quadro 5-29 – Extrato dos valores limite dos níveis de potência sonora para máquinas e equipamentos, Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro.....	277

Quadro 5-30 – Níveis sonoros previstos para a fase de construção junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição.....	278
Quadro 5-31 – Características de emissão de ruído dos equipamentos ruidosos considerados no modelo.....	278
Quadro 5-32 – Níveis sonoros e indicadores de ruído previstos para a fase de exploração junto dos recetores sensíveis.....	280
Quadro 5-33 – Indicadores de ruído previstos para a fase de exploração e avaliação do critério de exposição.....	280
Quadro 5-34 – Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração junto dos recetores sensíveis.....	280
Quadro 5-35 – Síntese de impactes no ambiente sonoro	283
Quadro 5-36 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no uso do solo	285
Quadro 5-37 – Afetações do uso do solo pelo projeto.....	285
Quadro 5-38 – Afetações do uso do solo pelas infraestruturas do projeto	286
Quadro 5-39 – Afetações do uso do solo pela gestão de combustíveis	286
Quadro 5-40 – Síntese de impactes no uso do solo.....	292
Quadro 5-41 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos subterrâneos.....	293
Quadro 5-42 – Áreas de Ordenamento abrangida	293
Quadro 5-43 – Síntese de impactes no ordenamento	297
Quadro 5-44 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na socioeconomia....	298
Quadro 5-45 – Síntese de Impactes na socioeconomia.....	306
Quadro 5-46 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na saúde humana	308
Quadro 5-47 – O grau de afetação do impacte na Ocorrência	311
Quadro 5-48 – Correspondendo às áreas de impacte expostas procedeu-se à definição de uma gradação de condicionantes consequentes	312
Quadro 5-49 – Síntese de impactes do património	312
Quadro 5-50 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na paisagem	315
Quadro 5-51 – Modificação na estrutura da paisagem.....	316
Quadro 5-52 – Quantificação das Bacias Visuais para cada componente de projeto....	319
Quadro 5-53 – Parâmetros de avaliação por elemento de projeto	326
Quadro 5-54 – Síntese de impactes na paisagem	332
Quadro 5-55 – Fatores de risco	334
Quadro 5-56 – Número de aerogeradores visíveis a partir dos principais pontos de análise visual da envolvente	345
Quadro 6-1 – Medidas da Fase de Construção.....	348
Quadro 6-2 – Medidas da fase de exploração	351
Quadro 6-3 – Medidas da fase de desativação.....	353
Quadro 7-1 – Valores limite de exposição.....	357
Quadro 7-2 – Pontos de amostragem tartaranhão-caçador	359



Quadro 8-1 – Avaliação global de impactes do projeto da CSEP.....376

CENTRAL SOLAR-EÓLICA DE PISÕES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

1. INTRODUÇÃO

1.1 Identificação do projeto

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental do projeto da **Central Solar-Eólica de Pisões** de potência instalada de 83,9 MVA, distribuída entre uma componente fotovoltaica e outra eólica.

O projeto da Central Solar-Eólica de Pisões (CSEP) é composto por um centro produtor fotovoltaico, constituído por três núcleos solares (Cruzeiro, Irboselo e Perdizela), situados na freguesia de Vila da Ponte e união de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas, no concelho de Montalegre, e um centro produtor eólico (Núcleo Eólico Barroso), constituído por cinco aerogeradores, situado na união de freguesias de Alturas do Barroso e Cerdelo, no concelho de Boticas (ver Figura 1 do Tomo 2 [Figuras Temáticas]).

O centro produtor fotovoltaico apresenta uma potência instalada de 63,9 MWp. A área total disponível para implantação da central solar é de cerca de 89 ha. Todavia, a área prevista de ocupação por painéis solares e inversores é substancialmente inferior, com aproximadamente 27 ha. O centro produtor eólico, composto por cinco aerogeradores de 4,5 MW de potência unitária, totaliza uma capacidade instalada de 22,5 MW.

Será ainda construído um edifício de equipamentos elétricos (30/150kV) justaposto à subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, que se encontrará ligado aos centros de transformação unitárias do centro produtor fotovoltaico, e ao Núcleo Eólico Barroso, através de ligação MT (30 kV). Esta ligação será estabelecida através de linhas subterrâneas, no interior dos núcleos solares, e parque eólico, e por três linhas aéreas (NE Barroso – Alto Rabagão, NS Irboselo e Perdizela – Alto Rabagão e NS Cruzeiro – Alto Rabagão) com extensão total de cerca de 14 km. A CSEP ficará ligada ao ponto de interligação à RESP do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, a Subestação do Alto Rabagão, da E-Redes.

O projeto da CSEP tem em vista o aproveitamento da potência de injeção na rede elétrica disponível na Central Hidroelétrica do Alto Rabagão, de forma compatível com a intermitência do seu funcionamento, formando-se, assim, um sistema híbrido de produção de energia, rentabilizando as infraestruturas existentes, nomeadamente subestação e ligação à RESP.

1.2 Fase do projeto

O projeto em análise encontra-se em fase de **projeto de execução**.

1.3 Proponente

O proponente do projeto é a EDP Gestão da Produção de Energia, S.A., sendo a EDPR PT – Promoção e Operação, S.A. o autor do projeto.

1.4 Entidade licenciadora

A entidade licenciadora do projeto é a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

1.5 Identificação da autoridade de AIA

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

1.6 Responsáveis pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental

O EIA foi elaborado pela AGRI-PRO AMBIENTE Consultores S.A.

No Quadro 1-1 apresenta-se a composição da equipa técnica, em termos de coordenação e dos responsáveis por cada uma das áreas temáticas e as respetivas qualificações profissionais.

Quadro 1-1 – Equipa técnica do EIA

Nome	Formação	Área de intervenção / Responsabilidade
David da FONTE	Biólogo com especialização em fauna e flora, e experiência na coordenação de estudos ambientais	Coordenação Geral Biodiversidade e valores ecológicos
Maria Helena FERREIRA	Engenheira Química com vasta experiência na coordenação de Estudos de Impacte Ambiental	Apoio à Coordenação Análise de Risco
Susana COSTA	Engenheira Química especializada em qualidade do ar e recursos Hídricos.	Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Recursos Hídricos e Qualidade da água
Carla QUEIRÓS	Engenheira Química especializada nos fatores físicos	Clima e Alterações Climáticas, Recursos Hídricos, Geologia e Solos
Sílvia RIBEIRO	Bióloga com especialização em Ecologia Vegetal	Flora e Espécies RELAPE
Susana BAPTISTA	Bióloga com especialização em fauna e flora	Saúde Humana,

(cont.)

Nome	Formação	Área de intervenção / Responsabilidade
Fátima TEIXEIRA	Geógrafa com especialização em fatores humanos e biofísicos	Socioeconomia Ordenamento e Condicionantes Paisagem
Nuno Cruz de CARVALHO	Arquiteto Paisagista	Paisagem
João ALBERGARIA	Arqueólogo com muita experiência em Estudos de Impacte Ambiental	Património Arqueológico Terrestre
Jorge INÁCIO	Geógrafo especialista em SIG	Cartografia Paisagem

1.7 Período de elaboração do EIA

O presente EIA foi elaborado no período compreendido entre julho de 2022 e setembro de 2023.

1.8 Enquadramento legal

O atual regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 11/2023, de 10 de fevereiro. Os projetos que estão sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) encontram-se tipificados no anexo I e anexo II do atual regime jurídico.

Com efeito, no caso de projetos destinados à produção e transporte de energia elétrica, os limiares da legislação para a obrigatoriedade de AIA são os seguintes:

No caso de centros produtor de fontes renováveis:

- Alínea a) do n.º 3, Anexo II: *Instalações industriais destinadas à produção de energia elétrica, de vapor de água quente (não incluídas no anexo I), no caso de centros electroprodutores de fonte renovável solar, quando a área ocupada por painéis solares e inversores seja maior ou igual a 100 ha ou, nos restantes casos, com potência instalada igual ou superior a 50 MW (no caso geral). Ou centrais de fonte renovável solar que tenham uma área igual ou superior a 10 ha e potência instalada igual ou superior a 20 MW (no caso de se localizarem em áreas sensíveis).*
- Alínea i) do n.º 3, Anexo II: *Aproveitamento da energia eólica para produção de eletricidade, no caso do Parque Eólico integrar 20 ou mais torres ou localizados a uma distância inferior a 2 km de outros parques similares (no caso geral) ou no caso do Parque Eólico integrar 10 ou mais torres ou localizados a uma distância inferior a 2 km de outros parques similares (no caso de atravessarem ou se localizarem em áreas sensíveis).*

No caso das linhas elétricas:

- Alínea b) do n.º 3, Anexo II: *Instalações industriais destinadas ao transporte de gás, vapor e água quente e transporte de energia elétrica por cabos aéreos (não incluídos no anexo I), com uma potência igual ou superior a 110 kV e extensão igual ou superior a 20 km (caso geral) e 110 kV (áreas sensíveis).*

Conforme já descrito, a CSEP é composta por um centro produtor fotovoltaico e eólico, interligados à subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, através de uma rede de linhas MT (30 kV) e um edifício de equipamento elétricos (30/150kV), que efetua ligação à RESP.

O centro produtor em questão apresenta uma potência instalada de 83,9 MVA, apresentando, assim, enquadramento direto em AIA, pese embora a área ocupada pelos painéis solares e inversores ser somente de 27 ha.

As restantes componentes de projeto não apresentam, de forma independente, enquadramento direto em AIA, uma vez que as linhas elétricas aéreas totalizam uma extensão de cerca de 14 km, e apresentam uma tensão de 30 kV, e o edifício de equipamentos elétricos, de 396 m² de ocupação. Estas componentes são, contudo, parte integrante do projeto da CSEP, sendo analisadas como projetos associados.

1.9 Antecedentes do EIA

A pretensão corresponde a um novo projeto, sem qualquer antecedente de AIA, nem antecedentes relacionadas com versões anteriores de projeto da CSEP. Como verificado anteriormente, o projeto, nas suas várias componentes, apresenta enquadramento direto em procedimento de AIA, tendo-se dispensado, portanto, o pedido de apreciação prévia de sujeição a AIA.

1.10 Metodologia geral do EIA

O EIA tem como objetivo avaliar os possíveis impactes ambientais decorrentes da construção e exploração da CSEP com o detalhe e âmbito apropriados, visando tanto os impactes positivos, como os que potencialmente poderão criar situações mais gravosas a nível ambiental, com vista à definição de soluções que melhor possam satisfazer as exigências técnicas, socioeconómicas e ambientais.

Para tal, a metodologia geral adotada para a realização do EIA incluiu as seguintes etapas:

- a) Reunião com a equipa de projeto para sistematização dos elementos existentes, justificação e análise dos trabalhos desenvolvidos e respetivas opções;
- b) Reuniões gerais da equipa do EIA e preparação da articulação entre as diferentes áreas temáticas e trabalhos a desenvolver;
- c) Análise dos elementos da central solar-eólica e áreas de incidência do estudo nas diferentes áreas temáticas;

- d) Contactos e reuniões com entidades interessadas no projeto ou detentoras de informação de base relevante;
- e) Recolha de toda a informação de base relevante relativa ao ordenamento e condicionantes, património, fatores físicos, biológicos e socioeconómicos;
- f) Levantamentos de campo, análise de cartografia e realização de campanhas de medições de ruído e inquéritos;
- g) Caracterização da situação atual do ambiente nas áreas de intervenção, sintetizando-se a informação de base recolhida e os resultados dos levantamentos de campo;
- h) Determinação e avaliação dos impactes por áreas temáticas;
- i) Aprofundamento da avaliação de impactes em função das situações críticas identificadas e articulação entre os resultados das diferentes áreas temáticas;
- j) Formulação de medidas de minimização para eliminar, reduzir ou compensar os impactes negativos;
- k) Estruturação dos planos de monitorização e gestão ambiental dos empreendimentos;
- l) Avaliação global de impactes tendo em conta as medidas e os planos propostos;
- m) Identificação das lacunas de conhecimento;
- n) Elaboração e edição do relatório.

De salientar que após a caracterização da situação de referência relativa à CSEP, e elaboração da respetiva Planta Geral e de Condicionamentos, o proponente procedeu aos ajustes e estudos necessários de forma a compatibilizar a CSEP com as condicionantes encontradas. A solução de *layout* abordada no presente EIA é resultante da referida metodologia.

As metodologias específicas de caracterização e análise dos vários fatores ambientais são apresentadas em cada um dos capítulos específicos. A metodologia de avaliação de impactes é apresentada no ponto 5.1.

Como anteriormente referido, foram realizadas consultas a diversas entidades. As respostas da consulta às várias entidades encontram-se documentadas no Anexo 1 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos). No Quadro 1-2 apresentam-se as entidades contactadas e a síntese dos elementos enviados / pareceres emitidos.

Quadro 1-2 – Entidades consultadas e síntese dos elementos enviados/pareceres emitidos

Entidade Contactada		Data de Receção	Respostas
1	Agência Portuguesa do Ambiente / Administração da Região Hidrográfica do Norte (APA/ARH Norte)	12/08/2022	Envio de informação georreferenciada sobre captações de água subterrâneas privadas licenciadas, captações de água superficial e de água subterrânea para abastecimento público. Consultar Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAMB). Não existem captações superficiais de abastecimento público. Referência à captação de abastecimento público na albufeira do Alto Rabagão.

(cont.)

Entidade Contactada		Data de Receção	Respostas
2	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR Norte)	---	Sem resposta à data de fecho do documento
3	Comunidade Intermunicipal do Alto Tâmega (CIMAT)	10/08/2022	Consultar o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Tâmega - https://cimat.pt/piaac-at/ Consultar Investigação, Determinação e Avaliação de Impactos das Alterações Climáticas no Alto Tâmega (IDAIAC-AT) - https://cimat.pt/idaiac-at/
4	Direção Regional de Cultura do Norte (DRCN)	---	Sem resposta à data de fecho do documento
5	Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)	04/08/2022	O projeto referido não interfere com quaisquer áreas, estudos ou projetos no âmbito das atribuições da Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural.
6	Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)	02/08/2022	Consultar serviços online da DGEG. Consultar outras entidades para obtenção de informação complementar (APA, LNEG, entre outras). Não interfere com infraestruturas da Rede Nacional de Transporte de Gás afeta à REN Gasodutos, S.A., nem com redes de distribuição de gás natural da licenciada Sonorgás, nem com oleodutos licenciados pela DGEG.
7	Direção Geral do Património Cultural (DGPC)	---	Sem resposta à data de fecho do documento
8	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP Norte)	06/09/2022	Interceção de áreas RAN, assim como solos ocupados com culturas tradicionais desta região com elevado peso na economia local e na estabilidade social. Não se verifica interferência com qualquer Região Demarcada, pese embora os concelhos abrangidos tenham reconhecimento como "Património Agrícola Mundial". Ausência de novos aproveitamentos hidroagrícolas, estruturas de tipo pivot's ou regadios tradicionais beneficiados por programas operacionais executados pela DRAP. Ausência de projetos de emparcelamento e de instalações pecuárias licenciadas.
9	Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI)	---	Sem resposta à data de fecho do documento

(cont.)

Entidade Contactada		Data de Receção	Respostas
10	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)	01/08/2022	<p>Consultar Geocatálogo do ICNF.</p> <p>Consultar estudos sobre valores naturais da região.</p> <p>Consulta de bibliografia recomendada.</p> <p>Disponibiliza dados da Flora Vasculosa do Livro Vermelho (2020), Zonamento de Áreas Importantes para Avifauna (2022), e da Monitorização de Lobo Ibérico e Ictiofauna (quadrícula 1x1 km).</p> <p>O projeto enquadra o Perímetro Florestal do Barroso, não enquadrando Áreas Protegidas e/ou classificadas da RN2000.</p>
11	Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)	08/08/2022	<p>Consultar geoportal do LNEG e de outras entidades (SIPNAT e Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico – Grupo Português).</p> <p>O fator geologia deve ainda incluir especialidades de geomorfologia, neotectónica e sismicidade.</p> <p>Consultar algumas referências bibliográficas específicas da região.</p> <p>Consultar DGEG sobre servidões administrativas de âmbito mineiro.</p> <p>O projeto interceta, na componente fotovoltaica, na freguesia de Vila da Ponte área potencial em quartzo, feldspato e lítio do Alto Barroso.</p>
12	Turismo de Portugal (TP)	01/08/2022	Consultar serviços online do Turismo de Portugal (SIGTUR)
13	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)	---	Sem resposta à data de fecho do documento
14	Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM)	---	Sem resposta à data de fecho do documento
15	Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)	---	Não se verifica interferência com servidões aeronáuticas particulares. Concordância com proposta de balizagem dos aerogeradores.
16	Força Aérea Portuguesa (FAP)	---	Sem resposta à data de fecho do documento
17	Direção Geral do Território (DGT)	31/08/2023	O projeto não constitui impedimento para as atividades geodésicas desenvolvidas pela Direção-Geral do Território.

1.11 Estrutura do EIA

O EIA do projeto da CSEP é composto por três volumes, correspondendo:

- O **Volume 1 ao Resumo Não Técnico** que foi elaborado com o objetivo de servir de suporte à participação pública, e que descreve de forma coerente e sintética as informações constantes do presente Relatório Síntese. O RNT foi elaborado tendo em consideração as recomendações presentes no documento “Critérios de Boa Prática para o RNT” publicado pela Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes (APAI), com a colaboração da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).
- O **Volume 2 ao Relatório Síntese**, que inclui a descrição e justificação do projeto, a caracterização da situação atual do ambiente e a análise dos impactes ambientais e medidas de mitigação. Integra, ainda, os planos de monitorização e as medidas de gestão ambiental e de recuperação. Este Volume encontra-se subdividido nos seguintes tomos e capítulos:

TOMO 1 – Relatório

- Introdução, onde se identifica o projeto, a entidade promotora, a entidade licenciadora, os responsáveis pela elaboração do EIA, a metodologia e a estrutura do EIA.
- Descrição do Projeto, onde se apresentam os objetivos e a justificação do projeto, a sua localização, a descrição detalhada do mesmo, o elenco das principais ações de projeto (nas suas diversas fases) a considerar na avaliação de impactes, o planeamento de execução do projeto, e meios envolvidos.
- Definição de área de estudo, em função das características do projeto e ajustada aos potenciais impactes diretos e indiretos do mesmo, bem como à especificidade dos fatores ambientais em análise.
- Caracterização da situação atual do ambiente nas suas várias componentes: fatores físicos, fatores de qualidade do ambiente, fatores ecológicos, fatores humanos e de ordenamento do território.
- Avaliação de impacte ambiental, que engloba a identificação e avaliação de impactes por áreas temáticas, a Análise de Risco e os impactes cumulativos.
- Medidas de minimização e/ou compensação dos impactes negativos, bem como de valorização/potenciação dos
- Monitorização e gestão ambiental, que incluiu os programas de monitorização tidos de relevantes, no acompanhamento da execução/eficácia de medidas e da evolução de determinados fatores ambientais, de modo a validar
- Avaliação global de impactes, focada nos impactes residuais, isto é, após implementação das medidas de minimização preconizadas anteriormente.
- Lacunas técnicas e de conhecimento identificadas, relacionadas com aspetos de projeto e/ou sobre aspetos de território, bem como de eventuais constrangimentos e condicionantes ao desenvolvimento do trabalho.
- Conclusões da avaliação desenvolvida.

TOMO 2 – Figuras Temáticas

- O **Volume 3** aos **Anexos Técnicos** que inclui todos os documentos escritos de suporte, tabelas e quadros extensos, peças desenhadas, cartografia produzida de suporte aos trabalhos desenvolvidos, às escalas exigidas ou outras convenientes, bem como relatórios específicos da especialidade e, ainda, o contacto às entidades.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1 Objetivos e justificação do projeto

O projeto da CSEP tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e não poluente – o sol e o vento, contribuindo para a diversificação das fontes energéticas do país e para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

A CSEP constitui-se como um sistema híbrido da Central Hidroelétrica do Alto Rabagão, destinando-se a aumentar a produção anual de energia elétrica a ser injetada no Sistema Elétrico Nacional (SEN), partilhando infraestruturas de ligação à rede existente. Assim, durante o funcionamento diário do sistema, em períodos de elevado recurso solar e/ou eólico, a produção hidroelétrica ficara em regime de backup, sendo a afluência de água à albufeira de Alto Rabagão armazenada sob a forma de energia potencial, priorizando a utilização do recurso solar e eólico. Em períodos de baixo recurso solar e/ou eólico a geração hidráulica poderá ser priorizada.

Ou seja, sabendo que o sistema hidráulico não opera *sempre* a 100% de sua potência máxima (ou seja, não produz todas as horas do ano a 100% da sua potência nominal), o dimensionamento do núcleo solar e do núcleo eólico assentou no facto de existirem esses períodos temporais nos quais, a infraestrutura de conexão permitirá a evacuação de mais energia, energia essa que resulta da diferença entre a potência concedida no ponto de ligação e a produção da Central Hidroelétrica de Alto Rabagão. Assim, a construção da CSEP permitirá otimizar esses “períodos mortos”, aumentando a energia fornecida ao sistema, sem ultrapassar a potência de ligação atribuída (68 MW).

O panorama energético nacional apresenta uma lacuna, já que que a produção hídrica diminui nos anos secos (ver exemplo no Quadro 2-1 para o ano de 2017 e 2022) e esta é uma fonte relevante de abastecimento elétrico. De acordo com os dados da DGE, o total de energia elétrica produzida a partir de fontes renováveis, no ano móvel de julho de 2022 a junho de 2023, foi de 29.188 GWh representando a energia hídrica cerca de 42% do total (grandes e pequenas hidroelétricas) e a fotovoltaica aproximadamente 14% do total (Quadro 2-1)¹.

De 2014 a junho de 2023 a tecnologia com maior crescimento em potência instalada foi a hídrica (2,6 GW). No entanto, em termos relativos a tecnologia que mais cresceu foi a fotovoltaica, tendo evoluído de uma potência instalada de 419 MW para 2.980 MW.

¹ DGE (2023). Estatísticas rápidas das renováveis. N.º 223 – junho de 2023, 31 de julho de 2023. Direção de Serviços de Planeamento Energético e Estatística.

Quadro 2-1 – Produção de Energia Elétrica a Partir de Fontes Renováveis em Portugal

Origem	Produção Anual (GWh)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ¹
Total Renovável	32.453	25.514	33.503	24.309	30.637	28.831	31.655	33.111	29.688	33.516
Hídrica	16.412	9.80	16.916	7.632	13.628	10.243	13.633	13.455	8.797	12.234
Eólica	12.111	11.608	12.474	12.248	12.617	13.667	12.299	13.216	13.285	13.199
Biomassa	2.578	2.518	2.481	2.573	2.558	2.749	3.206	3.392	3.376	3.023
RSU	481	584	610	632	573	613	572	613	528	596
Biogás	278	294	285	287	271	264	259	268	247	244
Geotérmica	205	204	172	217	230	215	217	179	196	208
Fotovoltaica	627	799	871	993	1.006	1.343	1.716	2.237	3.472	4.251

Fonte: DGEG, 2023; ¹ Ano móvel: julho de 2022 a junho de 2023

Conforme se pode constatar na Figura 2-1 observa-se uma forte quebra na produção energia de Fontes de Energia Renováveis (FER) em 2015, 2017 e 2022 que se deveu às secas ocorridas nesses anos. Constata-se uma subida de 11,6% na produção de origem FER no ano móvel de março de 2022 a fevereiro de 2023. Para o mesmo período, a produção hídrica subiu 33,6% (DGEG, Estatísticas rápidas – n.º 219 - fevereiro de 2023).

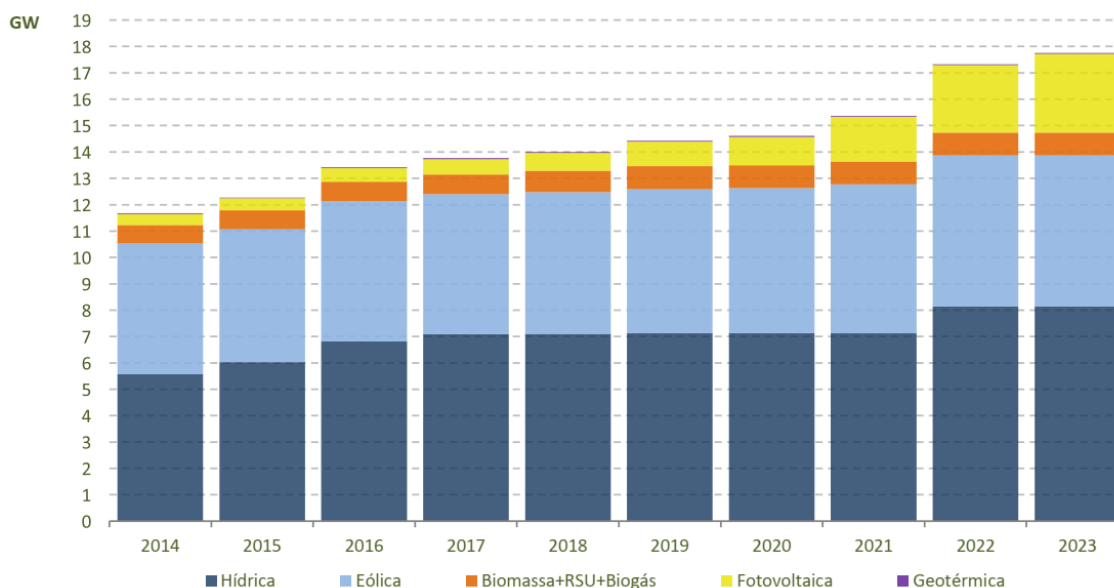


Figura 2-1 – Evolução da potência instalada de energias renováveis (GW) em Portugal

O Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 janeiro estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), transpondo a Diretiva (UE) 2019/944 e a Diretiva (UE) 2018/2001, revogando o Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, na sua redação atual, e procede ao enquadramento legal para os projetos híbridos. Estabelece um enquadramento jurídico que facilita e promove a utilização do mesmo ponto de injeção na RESP, por diversas tecnologias com diferente fonte primária, permitindo-se a constituição de híbridos *ab initio* ou posteriormente, seguindo um procedimento de controlo prévio bastante simplificado de alteração da licença de produção, maximizando-se todo o potencial de capacidade de receção da rede elétrica de serviço público (RESP).

A Empresa EDP Gestão da Produção de Energia, S.A., na qualidade de promotor do Projeto (cujo desenvolvimento é assegurado pela EDP Renováveis), no âmbito do previsto no Decreto-Lei n.º 15/2022, 14 janeiro (Estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional), no que respeita à produção de eletricidade através da hibridização de centros produtores já existentes (que consiste, de acordo com a definição constante da alínea n), do artigo 3.º, do referido decreto-lei, na «adição a centro electroprodutor já existente de novas unidades de produção que utilizem diversa fonte primária, sem alterar a capacidade de injeção do centro electroprodutor preexistente», pretende utilizar o ponto de ligação à RESP, a 150 kV, afeto à Central Hidroelétrica de Alto Rabagão, que se lhe encontra concessionada, para hibridizar a produção hídrica desta central com a produção proveniente da Central Solar-Eólica de Pisões, conseguindo, desse modo, incrementar a energia escoada pela mesma linha da Rede Nacional de Transporte, sem ultrapassar a potência de injeção atribuída na licença de produção inicial da Central Hidroelétrica de Alto Rabagão, seguindo o procedimento de controlo prévio estabelecido no artigo 74º e seguintes do supracitado Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 janeiro.

A criação deste tipo de sistemas híbridos é fundamentada pela procura da otimização do sistema elétrico e apresenta vantagens significativas a vários níveis dos quais se destacam as seguintes:

- Aproveitar a complementaridade entre diferentes recursos, nomeadamente do hídrico com o solar fotovoltaico/eólico.
- Maior flexibilidade do sistema elétrico.
- Maior eficiência no aproveitamento dos recursos.
- Rentabilização e otimização das infraestruturas existentes.
- Maximização da capacidade de ligação à rede.
- Redução da imprevisibilidade inerente às energias renováveis e melhoria na estabilidade da energia elétrica fornecida.

Atendendo ao exposto, importa ainda notar que, considerando os já conhecidos “períodos mortos” de geração hidráulica, a CSEP foi dimensionada para maximizar a produção de energia solar/eólica e o aproveitamento da hibridização nesses períodos temporais, como forma de otimizar o investimento financeiro, aumentando a energia fornecida ao sistema, sem ultrapassar a potência de ligação atribuída.

Como referido anteriormente o projeto da CSEP representa um contributo importante para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português, nomeadamente no combate às Alterações Climáticas, uma vez que promove a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas à utilização de combustíveis fósseis para produção de energia, e para o cumprimento dos objetivos nacionais de produção de energia elétrica por fontes renováveis.

Portugal assumiu, em 2016, na Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050. Nesse sentido, em 1 de julho de 2019 foi publicada a Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, que aprovou o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050).

Para alcançar a neutralidade carbónica, conforme previsto no RNC 2050, foi estabelecida a redução de emissões de gases com efeito estufa (GEE) para Portugal entre 85% e 90% até 2050, face a 2005, e a compensação das restantes emissões, através do sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas. A trajetória de redução de emissões foi fixada entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até 2040, em relação aos valores registados em 2005.

Neste âmbito, e em articulação com os objetivos do RNC2050, foi desenvolvido o Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) que constitui o principal instrumento de política energética e climática nacional para a próxima década rumo a um futuro neutro em carbono.

Este Plano, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020 de 10 de julho, para além de estabelecer metas de redução de emissões de GEE ainda mais ambiciosas que o Acordo de Paris (45 a 55% de redução de emissões), estabeleceu uma meta de 47% de incorporação de renováveis no consumo final de energia.

Por outro lado, o PNEC 2030 prevê uma reconfiguração do sistema elétrico nacional, que permita alcançar os 80% de fontes renováveis na produção de eletricidade em 2030 (duplicação da produção renovável e o encerramento das centrais electroprodutoras a carvão), com a energia eólica e solar a apresentarem-se como duas das principais apostas para as próximas décadas, pelo facto de constituírem tecnologias com menores custos associados.

De salientar ainda o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), que estabelece um quadro integrado, complementar e articulado de instrumentos de política climática, como o são: o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030), que visa a redução das emissões nacionais de GEE em 30% a 40%, em 2030, face a 2005; e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAA 2020), que descreve o modelo organizacional seguido para cumprir os objetivos de adaptação aos efeitos das alterações climáticas até ao ano de 2020, resultado da execução de soluções apoiadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas (APA, 2015).

Assim, se por um lado a utilização de fontes renováveis para produção de energia elétrica é uma das vias para atingir os objetivos de redução propostos, constitui por si só um eixo de atuação prioritário para a governação nacional. A promoção da eletricidade produzida a partir de fontes renováveis é assim uma alta prioridade comunitária, que tem vindo a ganhar uma importância cada vez maior.

Até 2030, a energia solar fotovoltaica e energia eólica constituem elementos fundamentais no cumprimento das metas estabelecidas pelo PNEC 2030. Pese embora o crescimento acentuado da capacidade instalada até 2022, o caminho estabelecido é ainda longo face ao programado em 2030, conforme visível na Figura 2-2².

Acresce, ainda, que as metas do PNEC 2030 encontram-se em revisão, estando previsto que a mesma seja revista em alta, conforme se pode verificar na proposta de atualização/revisão do referido plano submetida à Comissão Europeia, em junho de 2023³.

² APREN, Anuário 2022

³ Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC). Atualização/Revisão de acordo com o definido no artigo 14.º do Regulamento (EU) 2018/1999, de 11 de dezembro. Versão draft. Portugal, junho de 2023.

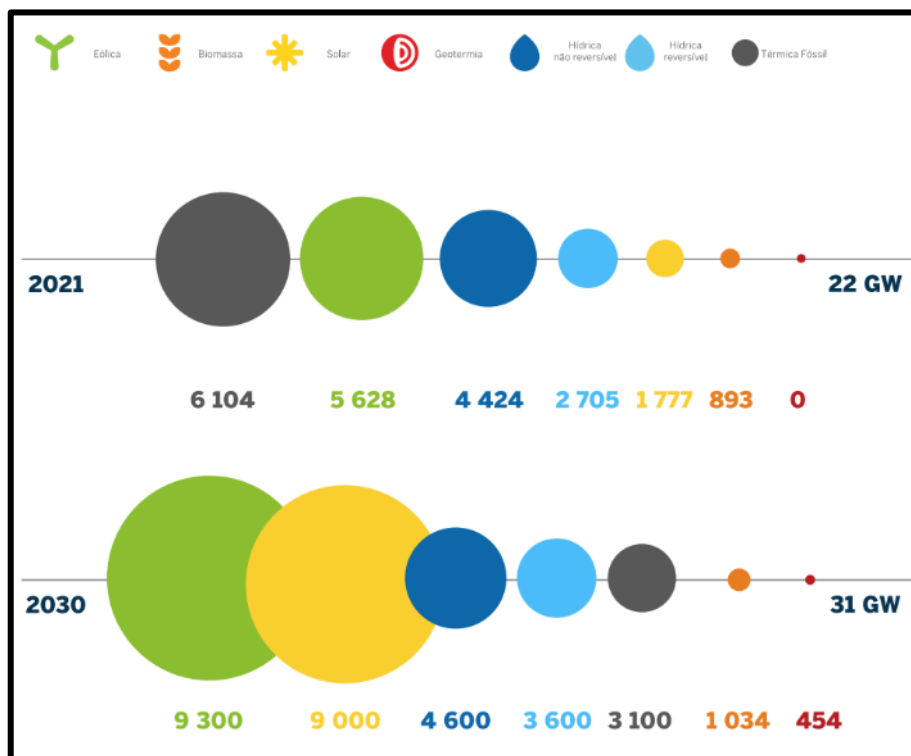


Figura 2-2 – Capacidade instalada do Parque Eletroprodutor Português e metas para 2030

Esta proposta de revisão incide, particularmente, nas metas nacionais de redução de emissões, fixando essa mesma redução no valor mais ambicioso inicialmente previsto, de consumo de energia de fontes renováveis, com aumento percentual de 2%, e na utilização de renováveis nos transportes, com aumento percentual de 3% (ver Quadro 2-2, Quadro 2-3 e Quadro 2-4).

Quadro 2-2 – Metas nacionais de Portugal para o horizonte 2030

Metas nacionais	Emissões (sem LULUCF; em relação a 2005)	Eficiência Energética (redução em energia primária)	Renováveis (no consumo final bruto de energia)	Renováveis nos Transportes	Interligações elétricas
PNEC 2030	-45% a -55%	35%	47%	20%	15%
Revisão	-55%	35%	49%	23%	15%

Quadro 2-3 – Trajetória indicativa e contributo de Portugal para a meta vinculativa da UE 2030

Renováveis no consumo final bruto de energia	2020	2022	2025	2027	2030
PNEC 2030	31%	34%	38%	41%	47%
Revisão do PNEC 2030	31%	34%	39%	43%	49%

Quadro 2-4 – Perspetiva de evolução da capacidade instalada (GW) para a produção de eletricidade por tecnologia em Portugal no horizonte 2030, com base nas políticas e medidas planeadas

Produção	2025	2030
Hídrica	8,1	8,1
<i>da qual em bombagem</i>	3,6	3,9
Eólica	6,3	12,4
Eólica onshore	6,3	10,4
Eólica offshore	0,0	2,0
Solar Fotovoltaico	8,4	20,4
do qual centralizado	6,1	14,9
do qual descentralizado	2,3	5,5
Solar Térmico Concentrado	0,0	0,6
Biomassa/Biogás e resíduos	1,2	1,4
Geotermia	0,0	0,1
Ondas	0,0	0,2
Gás Natural	4,9	3,8
Produtos Petrolíferos	0,6	0,4
Total	30	47

A CSEP apresenta uma produção média anual estimada de cerca de 157,4 GWh, repartidos por 95,0 GWh da central solar e 62,4 GWh do parque eólico, contribuindo, desta forma, aos objetivos assumidos pelo Estado Português na transição energética.

Cumulativamente, o projeto será responsável pela diminuição das emissões de GEE, nomeadamente de CO₂, mas também outros poluentes associados às energias não renováveis, bem como na diminuição do consumo de combustíveis fósseis. Tendo em conta a produção de energia da central, considerando o fator de emissão de GEE para a eletricidade produzida em Portugal em 2021, esta última permitirá uma redução de 25.499,8 toneladas de CO₂ anuais⁴.

2.2 Antecedentes do projeto

Como referido anteriormente, o projeto da CSEP visa o aproveitamento da potência de injeção na rede elétrica disponível na Central Hidroelétrica do Alto Rabagão, de forma compatível com a intermitência do seu funcionamento, formando-se, assim, um sistema híbrido de produção de energia, rentabilizando as infraestruturas existentes, nomeadamente subestação e ligação à RESP.

⁴ Cálculos elaborados com base nas emissões específicas de CO₂ por cada MWh produzido pelo setor Eletroprodutor, considerando o mix energético português no ano 2021, que se traduzem em 0,162 tCO₂eq/MWh.

Assim, e uma vez que se pretende a utilização de infraestruturas e ponto de injeção existentes, o processo da localização é restritivo, limitando-se à envolvente próxima do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão. Acrescem, igualmente, restrições associadas à existência de terrenos adequados à implantação dos centros produtores solar e eólico, e disponibilidades dos mesmos, bem como de outras restrições territoriais (IGT) e ambientais.

Face às restrições identificadas, o promotor da CSEP desenvolveu os estudos tecno-económicos e ambientais necessários, com vista à apresentação de uma proposta adequada dos pontos de vista técnico e ambiental.

Entre os aspetos que presidiram ao estabelecimento e seleção da solução adotada para a implantação da CSEP, desempenharam papel fundamental as condicionantes de ordem ambiental, identificadas na Planta Geral e de Condicionamentos (apresentada no Anexo 6 do Volume 3 do presente EIA [Anexos Técnicos]), e as áreas disponíveis para arrendamento e estudadas do ponto de vista do potencial solar, tendo em conta que a interligação ao Sistema Elétrico de Serviço Público já se encontrava assegurada.

Assim, tomando necessariamente em consideração os terrenos que o promotor dispõe na envolvente próxima ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, foi definido, numa fase anterior ao estudo, um *layout* no qual foi tido em consideração, por um lado, as condições técnicas (relevo, ocupação, dimensão e distanciamento entre mesas de módulos, entre outros), as melhores condições do ponto de vista solar (disposição dos módulos) e vento (localização dos aerogeradores), e as condicionantes e restrições de utilidade pública, e, por outro lado, a componente ambiental, que foi introduzida desde logo nesta fase do projeto.

No âmbito da caracterização da situação de referência do presente estudo, foram analisados todos os condicionamentos ambientais existentes na área disponível para implantação da central solar-eólica e envolvente próxima (declives, ordenamento e condicionantes territoriais, incidências patrimoniais, flora, fauna e habitats protegidos, recetores sensíveis, entre outros) e, com base nessa informação, foi otimizada a posição final das infraestruturas.

2.3 Localização e enquadramento do Projeto

2.3.1 Enquadramento administrativo

Em termos administrativos a CSEP localiza-se na Região Norte (NUT II), Sub-região de Alto Tâmega (NUT III), distrito de Vila Real. O centro produtor fotovoltaico situa-se no concelho de Montalegre, mais precisamente na freguesia de Vila da Ponte (NS Cruzeiro) e união de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas (NS Cruzeiro, NS Perdizela e NS Irboselo). Por sua vez, o centro produto eólico localiza-se no concelho de Boticas, na união de freguesias de Alturas do Barroso e Cerdedo.

O edifício de equipamentos elétricos a construir, localiza-se na subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, na união de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas, do concelho de Montalegre (ver Quadro 2-5 e Figura 1 do Tomo 2 [Figuras Temáticas]).

A CSEP situa-se na região do Barroso. Este é um território serrano, de relevo acidentado, marcado pelas variações bruscas de altimetria entre as cumeadas das Serras do Barroso e Larouco, e os vales profundos dos cursos de água principais que as recortam. O território apresenta características marcadamente rurais, onde predomina o uso florestal e agrícola, pese embora o predomínio atual de formações arbustivas. A paisagem alterna, assim, entre os ciclos de plantação e corte, e/ou perturbação pelo fogo.

Quadro 2-5 – Unidades administrativas

Unidade	Central Solar			Edifício de Equipamentos Eléctricos	Núcleo Eólico Barroso
	Cruzeiro	Perdizela	Irbosele		
NUT II	Norte				
NUT III	Alto Tâmega				
Distrito	Vila Real				
Concelho	Montalegre				Boticas
Freguesia	Vila da Ponte UF Viade de Baixo e Fervidelas	UF Viade de Baixo e Fervidelas			UF Alturas do Barroso e Cerdedo

2.3.2 Áreas sensíveis

Na secção da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, são consideradas como áreas sensíveis:

- Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- 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.

A área de implantação do presente projeto não coincide com qualquer área.

A área sensível mais próxima corresponde ao Parque Nacional da Peneda-Gerês, que integra a Zona Especial de Conservação Peneda/Gerês (PTCON0001) e Zona de Proteção Especial Serra do Gerês (PTZPE0002), localizada a aproximadamente 4 km do núcleo fotovoltaico Irbosele e Perdizela.

2.3.3 Conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial

Na área de implantação do projeto estão em vigor os instrumentos de ordenamento descritos no Quadro 2-6.

Quadro 2-6 – Instrumentos de gestão territorial

Âmbito	IGT		Diploma Legal
Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)		Aprovada a 1ª revisão deste Plano pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, revogando a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro.
	Planos setoriais	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)	Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, e alterado pela Declaração de Retificação n.º 22B/2016, de 18 de novembro
		Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)	
		Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Trás-os-Montes e Alto Douro	Aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, tendo sido sujeito a uma retificação através da Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 3 de abril
		Plano Rodoviário Nacional (PRN)	Instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98 e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.
Municipal	Plano Diretor Municipal (PDM) de Montalegre		Revisão do PDM definida pelo Aviso n.º 11700/2013, de 18 de setembro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 230/2014, de 3 de março (1ª retificação), pela Declaração n.º 140/2014, de 31 de julho (1ª correção material), pelo Aviso n.º 1069/2020, de 21 de janeiro (1ª alteração) e pelo Aviso n.º 19635/20121, de 18 de outubro
	Plano Diretor Municipal (PDM) de Boticas		Revisão do PDM aprovada pelo Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, retificada pelo Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro.

No ponto 4.10 do presente relatório síntese encontra-se a análise pormenorizada realizada aos diversos instrumentos identificados.

2.3.4 Conformidade com condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

Na área de implantação do projeto verificam-se as seguintes condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública:

- Reserva Ecológica Nacional (REN).
- Reserva Agrícola Nacional (RAN).
- Recursos Hídricos.
- Albufeira de Águas Públicas.
- Perímetro Florestal da Serra do Barroso.
- Áreas Percorridas por Incêndios.

- Perigosidade de Incêndio.
- Rede rodoviária.
- Rede Nacional de Distribuição de Eletricidade.
- Vértice geodésico.

No ponto 4.10 do presente relatório síntese encontra-se a análise pormenorizada realizada às diversas condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública identificadas.

2.4 Alternativas estudadas

2.4.1 Considerações gerais

A configuração de uma central solar-eólica constitui um exercício técnico e de otimização de soluções, com vista a garantir a máxima eficiência da exploração, em equilíbrio com as condicionantes ambientais e territoriais existentes. As soluções de *layout* e soluções técnicas devem, assim, permitir:

- Uma otimização técnica da produção solar e eólica, isto é, reduzir as necessidades de espaço ao estritamente necessário, de forma a garantir a produção de 83,9 MVA.
- Utilização de equipamentos de instalação fácil e rápida, de reduzida manutenção.
- Minimizar modelações de terreno e impermeabilização de solos
- Localizar a central solar-eólica próximo do ponto de ligação à RESP, de forma a reduzir ao máximo a extensão da linha de ligação, e respetiva intervenção.

Para além dos aspetos técnicos referidos, a seleção da área de implantação de projeto deve, igualmente, ter em consideração as condicionantes legais e servidões e restrições públicas existentes, bem como características físicas do terreno.

A distribuição das diferentes componentes de projeto (módulos fotovoltaicos, subestações unitárias e inversores, aerogeradores, edifício de equipamentos elétricos e, ainda, linhas elétricas aéreas) resultou, conforme referido anteriormente, de um estudo prévio técnico-ambiental (grandes condicionantes), onde se procurou maximizar a produção de energia e evitar, sempre que possível, a afetação de condicionantes territoriais. A afinação do *layout* final de projeto, surge, ainda, numa fase posterior, já com a caracterização da situação de referência realizada para os diferentes fatores ambientais estudados, procurando um equilíbrio entre o projeto e os aspetos biofísicos, humanos e socioeconómicos.

De entre vários aspetos ambientais avaliados, foram consideradas os principais condicionamentos ao projeto em estudo, que se apresentam nas Plantas Gerais e de Condicionamentos do Anexo 6 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos), nomeadamente:

- Linhas de água de caudal permanente e presença física no terreno, e respetivas margens.

- Habitats de interesse, alguns dos quais enquadráveis na Diretiva Habitats.
- Reserva Agrícola Nacional.
- Ocorrências patrimoniais de elevado valor.
- Rede de Distribuição.
- Recetores sensíveis.
- Afloramentos rochosos.

De referir que se procurou, ainda, desenvolver o projeto fora de áreas sensíveis, o que se verificou, conforme referido no ponto 2.3.2 do presente relatório síntese. Foram, ainda, consideradas questões de morfologia de terreno, evitando-se zonas muito declivosas, incompatíveis com a implantação de centros produtores solares e eólicos, mas, igualmente, para minimização de movimentos de terras.

2.4.2 Justificação da inexistência de alternativas viáveis ao projeto

O processo de escolha de alternativas de um projeto solar e eólico é de certa forma restritivo.

O estabelecimento de um centro produtor fotovoltaico e eólico resulta da possibilidade de reunir recurso solar e eólico, em terrenos passíveis de implantar os equipamentos necessários, disponibilizados para o efeito através do estabelecimento de contratos com os respetivos proprietários, e de um ponto disponível de interligação à rede elétrica pública para escoar a energia produzida.

No caso específico dos projetos que integram a Central Solar-Eólica de Pisões, importa ter presente que os mesmos têm em vista o aproveitamento da potência de injeção na rede elétrica disponível na Central Hidroelétrica do Alto Rabagão, de forma compatível com a intermitência do seu funcionamento, formando-se, assim, um sistema híbrido de produção de energia, rentabilizando as infraestruturas existentes, nomeadamente subestação e ligação à RESP.

Ou seja, do ponto de vista técnico surgiu desde logo uma primeira condicionante, pois a viabilidade técnico-económica dum projeto desta natureza está intimamente ligada não só com o recurso solar e eólico disponível, mas também com a possibilidade / viabilidade de ligação do centro produtor ao Sistema Elétrico de Serviço Público. A proximidade do centro produtor à central hidroelétrica é, assim, um dos principais fatores limitante.

Outras características têm, igualmente, um peso importante na definição de locais de implantação, nomeadamente:

- Área de terreno disponível para implantar a capacidade de 83,9 MVA.
- Elevada exposição solar.
- Elevado potencial eólico
- Terrenos de inclinações reduzidas.
- Orientação sul do terreno e reduzido ensombramento (preferencialmente), no caso do centro produtor fotovoltaico.

- Distância a outros aerogeradores, no caso do centro produtor eólico.
- Minimização de áreas com afloramentos rochosos.
- Afastamento de áreas urbanas e urbanizáveis.
- Disponibilidade de terrenos e possibilidade de acordos com proprietários.

A conjugação de todos os fatores torna a seleção de terrenos muitas vezes um processo complexo e de ponderação elevada, reduzindo a possibilidade de alternativas.

O processo de seleção de terrenos, numa fase prévia à elaboração do Projeto de Execução e respetivo Estudo de Impacte Ambiental, teve por base levantamentos de campo, consulta dos instrumentos de gestão territorial, consulta de consultores técnicos e de ambiente, além da negociação com diversos proprietários.

Como resultado, concluiu-se que a disponibilidade de terrenos que reúnem as condições necessárias à instalação de uma central solar-eólica era muito escassa na envolvente próxima à Central Hidroelétrica do Alto Rabagão, muito em particular devido a questões de orografia e condicionantes ambientais.

Assim, tomando necessariamente em consideração os terrenos que o proponente dispõe na zona de projeto, foi definido, numa fase inicial do estudo, um *layout* no qual foi tido em consideração, por um lado, as condições técnicas, as melhores condições do ponto de vista solar e eólico, a inserção das linhas elétricas no território atravessado e as condicionantes e restrições de utilidade pública, e, por outro lado, a componente ambiental, que foi introduzida desde logo nesta fase do projeto.

No âmbito da caracterização da situação de referência do presente estudo, foram analisados todos os condicionamentos ambientais existentes nas áreas definidas para o projeto solar e eólico (anteriormente elencadas) e, com base nessa informação e nos estudos solares e eólicos desenvolvidos e, entretanto, aprofundados, foi otimizada a posição dos módulos fotovoltaicos e aerogeradores, tendo-se respeitado ao máximo os condicionamentos identificados, compatibilizando-se, desta forma, as componentes ambientais e técnico-económicas do projeto.

Na Figura 2 do Tomo 2 (Figuras Temáticas) apresenta-se o *layout* do Centro Solar-Eólico de Pisões, com identificação dos terrenos considerados no desenvolvimento dos mesmos.

2.5 Descrição geral do projeto

O projeto da Central Solar-Eólica de Pisões (CSEP), de 83,9 MVA, será composto por dois centros produtores principais, de diferente tipologia, nomeadamente por uma central solar fotovoltaica, repartida por três núcleos solares (NS), e uma central eólica, composta por cinco aerogeradores (ver Figura 2 do Tomo 2 [Figuras Temáticas]).

A **central solar fotovoltaica** é fundamentalmente composta pelos seguintes elementos:

- Equipamento de geração
 - Módulos fotovoltaicos

- Estruturas para fixação dos módulos
- Inversores
- Instalações elétricas
 - Rede interna de distribuição de energia (baixa tensão)
 - Rede interna de distribuição de energia (média tensão)
 - Postos de transformação e seccionamento
- Vedação
- Acessos

A **central eólica** é, por sua vez, composta pelos seguintes elementos:

- Equipamento de geração
 - Aerogeradores
- Instalações elétricas
 - Rede interna de distribuição de energia (vala de cabos)
- Acessos

Há, ainda, a considerar a rede interna de distribuição de energia a 30 kV (média tensão), composta pelas seguintes **linhas aéreas**:

- Linha NS Cruzeiro – Alto Rabagão
- Linha NS Irboselo e NS Perdizela – Alto Rabagão
- Linha Núcleo Eólico Barroso – Alto Rabagão

Estas linhas aéreas efetuam ligação ao **edifício de equipamentos elétricos (30/150 kV)** a construir na subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, ponto de ligação à RESP.

2.5.1 Central Solar

2.5.1.1 Equipamento de geração

A Central Fotovoltaica será constituída por 110 096 módulos fotovoltaicos, com potência unitária de 580 MWp que resulta numa potência instalada de 63,9 MWp, 286 inversores com potência unitária 215 kVA, que perfaz uma potência total instalada de 61,49 MVA. Interligará ao edifício de equipamentos elétricos a construir na subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão.

Os módulos fotovoltaicos serão instalados sobre estruturas fixas com 25° de ângulo de inclinação, de modo a haver um maior aproveitamento da radiação solar e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento da produção elétrica gerada pela Central.

A Central é constituída por 3 núcleos principais: o núcleo solar (NS) de Cruzeiro, mais a sul/poente e, maioritariamente, na freguesia de Vila da Ponte, e o NS de Irboselo e NS de Perdizela, mais a norte/nascente, na união de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas.

O NS de Cruzeiro é constituído por 10 áreas vedadas com uma área total de 59,9 ha. O NS de Irboselo é constituído por uma área vedada com uma área total de 13,4 ha. O NS de Perdizela é constituído por 2 áreas vedadas com uma área total de 15,9 ha.

Módulos fotovoltaicos

A função dos módulos fotovoltaicos é captar a radiação solar e, através do efeito fotovoltaico, transformar essa radiação em energia elétrica.

Uma vez que este é o componente que tem maior influência, quer no desempenho da central, quer no seu custo, é preconizada a instalação de módulos bifaciais, com estrutura em liga de alumínio anodizado, vidro duplo temperado com uma espessura de 35 mm, com pelo menos três díodos de *bypass* e que tenham as diversas certificações internacionais de qualidade (destacando-se as normas IEC e certificação CE).

O projeto considera a instalação de 110 096 painéis fotovoltaicos que serão agrupados em *strings*. Cada um destes grupos de painéis está ligado a um inversor que por sua vez estará ligado a um Posto de Transformação (PT).

As principais características dos módulos fotovoltaicos que se prevê vir a instalar na Central são, considerando condições STS:

Tecnologia:	Monocristalino
Potência máxima:	580 Wp
Voc:	51,47 V
Isc:	14,37
Vmp:	42,59 V
Imp:	13,62 A
Dimensões:	2384x1303x35 mm
Peso:	41 kg

Em termos de instalação, preconizam-se as seguintes quantidades, por categoria:

Módulos:	110096
N.º de módulos em série (<i>string</i>):	28
N.º de <i>strings</i> por inversor:	13 a 14
N.º total de strings:	3932

Estrutura para fixação dos módulos

Os módulos solares fotovoltaicos serão instalados de forma fixa, sem necessidade de ajuste por seguidor solar. Desta forma, preconiza-se a instalação de estruturas metálicas adequadas.

Estas estruturas terão a particularidade de permitir o acompanhamento do relevo do terreno, criando um efeito ondulado na disposição das diversas mesas de módulos solares.

A estrutura de suporte dos módulos fotovoltaico será fixa, metálica e terá o comprimento transversal de forma a suportar dois módulos fotovoltaicos em posição *portrait* (vertical). A diagonal da estrutura terá uma inclinação de 25°.

Os painéis fotovoltaicos ficarão dispostos ao longo da estrutura, de forma que a sua largura esteja na direção horizontal e o comprimento a acompanhar a inclinação ótima. As fundações da estrutura serão em estacas metálicas. Poderão ser eventualmente considerados pequenos ajustes no relevo de forma que a altura das estacas metálicas cumpra com os requisitos mínimos de distanciamento dos painéis ao solo.

A proteção anticorrosiva da estrutura e fundações será realizada com galvanização e outros tipos de tratamentos, com a espessura necessária de forma a garantir a proteção adequada ao local de instalação. Abaixo poderá ser encontrado alguns detalhes da estrutura proposta.

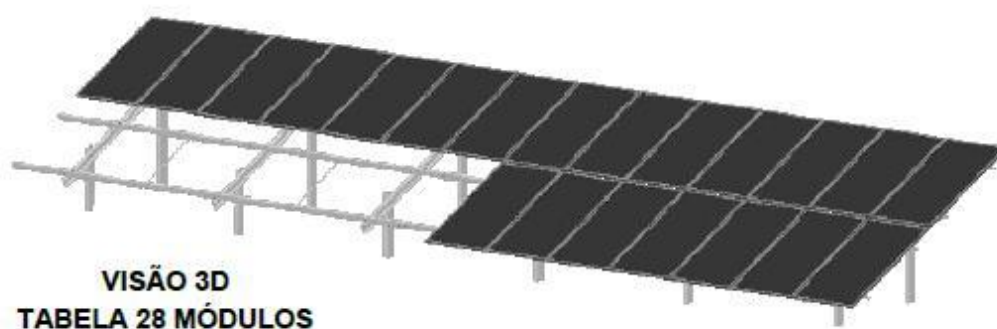


Figura 2-3 – Detalhe da estrutura proposta (2v14)

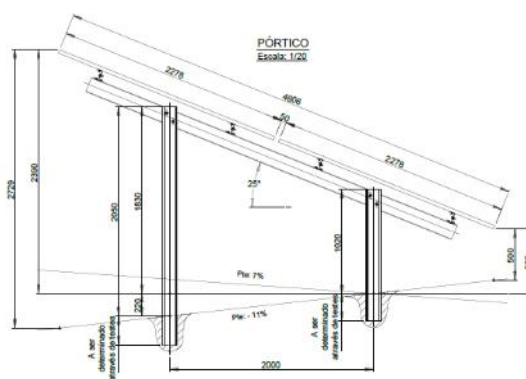


Figura 2-4 – Vista em corte da estrutura proposta

Inversores

A função dos inversores fotovoltaicos é a de receber a corrente elétrica gerada pelos módulos fotovoltaicos e a de promover a sua adequação aos equipamentos que possibilitam a sua injeção na rede recetora, nomeadamente centros de transformação e, conseqüentemente, Subestação.

Os inversores de *string* serão instalados na Central Solar, junto às mesas de suporte dos módulos. O tipo de inversor preconizado é adequado para instalação no exterior, à intempérie, em suportes metálicos verticais adequados à sua fixação.

As características de maior relevo dos inversores fotovoltaicos preconizados são:

Tensão Máxima DC (UDC, max)	1500 V
Alcance de Tensão DC, MPPT (UDC)	500-1500V
Corrente Máxima Entrada DC, por entrada	100 A
Corrente Máxima Saída AC	155,2 A
Número de entradas	14
Número máximo de conectores de entrada por MPPT	5
Potência Máxima AC power (PAC, nom)	215 kVA
Tensão de Saída	800 V
Distorção Harmónica	<1% (at nominal power)
Eficiência (Máxima / Europeia)	99%/98,6%
Temperatura Ambiente Admissível	-25/60°C
Dimensões (Altura x largura x profundidade)	1035 x 700 x 365 mm
Peso inversor	86 kg
Grau de proteção	IP66
Número total de inversores	286



Figura 2-5 – Modelo de referência para inversores

2.5.1.2 Instalações elétricas

Rede interna de distribuição de energia (Baixa Tensão)

A rede elétrica em Baixa Tensão (BT) preconizada para a instalação considera os seguintes componentes:

- Ligação das séries de módulos nas mesas de suporte, formando *strings*;
- Ligação das strings aos inversores de fila;

- Ligação dos inversores de fila aos Centros de Transformação, ao seu Quadro Elétrico de BT, a 800 V.

A definição das séries de módulos, ou *strings*, deverá seguir uma lógica de ligações do tipo *Leap Frog*, ou seja, a ligação entre módulos será realizada de forma alternada e não sequencial, reduzindo-se desta forma os comprimentos dos cabos de retorno e, conseqüentemente, as perdas elétricas.

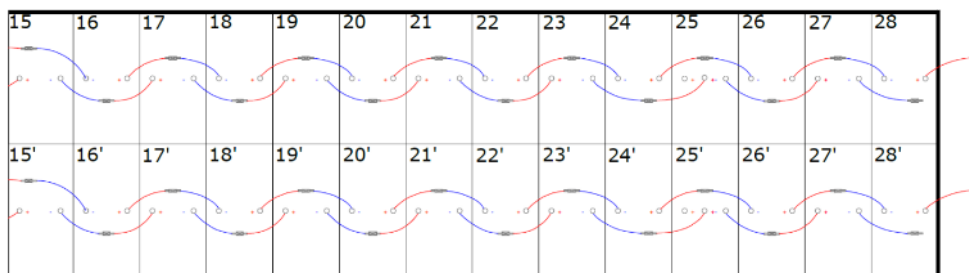


Figura 2-6 – Exemplo de definição de uma série de módulos com configuração *Leap Frog*

Importa referir que as ligações entre os inversores preconizados e os Centros de Transformação serão garantidas pela instalação de cabos armados diretamente em vala.

Centros de transformação e seccionamento

A central solar será equipada com vários Centros de Transformação, do tipo contentor compacto (Figura 2-7), equipados com Quadros Gerais de BT, Transformadores Elevadores em banho de óleo e Quadros de Média Tensão (MT). Esta instalação terá como finalidade a coleta de toda a energia gerada pelos módulos fotovoltaicos, após conversão adequada pelos diversos inversores preconizados, e a sua elevação para um nível de tensão compatível com o barramento existente no edifício de equipamentos elétricos a construir na subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, a 30 kV.

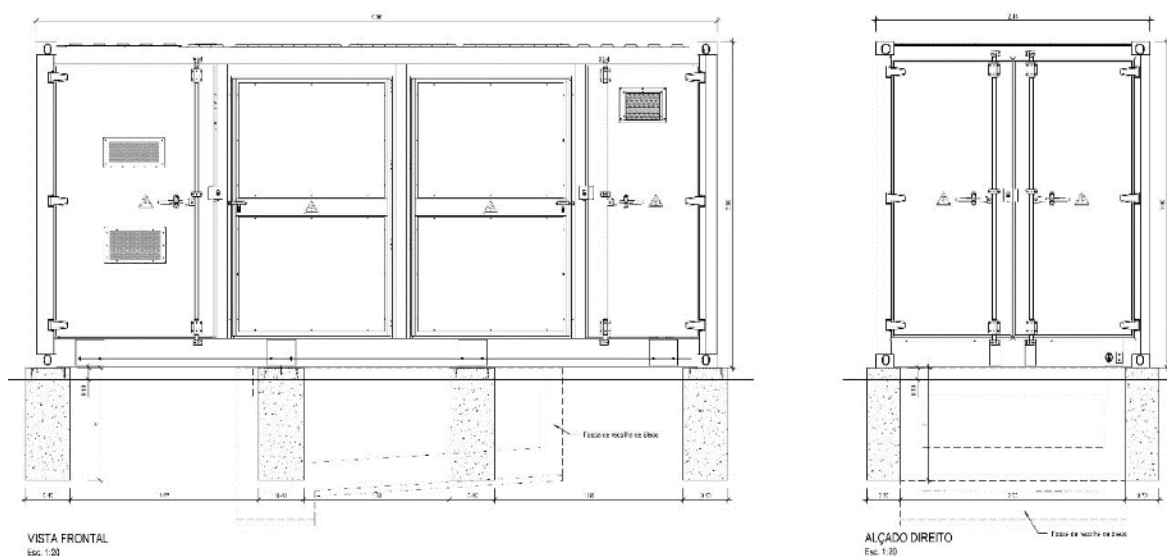


Figura 2-7 – Alçado do centro de transformação

Rede interna de distribuição de energia (Média Tensão)

Entre os centros de transformação e a subestação de 30/150 kV, a ligação MT (30 kV) será estabelecida através de um sistema de cabos em vala (na rede interna), que ligará, posteriormente, as linhas elétricas aéreas, caracterizadas mais à frente.

2.5.1.3 Obras de construção civil

As obras de construção civil da Central Solar são relativas aos trabalhos de abertura de estaleiro, movimentos de terras, restabelecimentos de acessos exteriores e respetivos trabalhos de drenagem, valas para instalação de cabos elétricos, montagem dos equipamentos, vedações e portões.

Estaleiro de obra e área de armazenamento

Para a execução da obra de construção da central fotovoltaica será necessário instalar uma área de estaleiro e outra de armazenamento de materiais. Prevê-se que a área de estaleiro inclua, para além de contentores de apoio, uma zona destinada a armazenamento temporário de equipamentos e de materiais diversos, tais como resíduos e inertes, e uma zona de estacionamento de veículos e máquinas afetos à obra.

As referidas áreas, bem como eventuais zonas complementares de apoio, serão desativadas no final da fase de construção. Todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e posteriormente naturalizadas.

Acessos

O acesso ao NS de Irboselo, localizado mais a norte, é efetuado pelo CM 1011, que estabelece ligação à EN 103, a norte da localidade de Pisões. Por sua vez, o NS de Perdizela é acedido pela EM 515, que estabelece ligação entre Fervidelas e a EN 103. O NS de Cruzeiro é, por fim, acedido por caminhos existentes, com origem na EM 515, em proximidade à povoação de Bustelo.

Como referido, o acesso aos diferentes núcleos solares é efetuado, maioritariamente, por acessos existentes. Em função do respetivo estado, os mesmos poderão ser pontualmente beneficiados, nomeadamente através da limpeza e regularização da plataforma do acesso existente, e/ou colocação de agregado britado, conforme previsto para os acessos a construir.

Encontram-se previstos acessos internos na central, que se desenvolvem, sempre que possível sobre caminhos previamente existentes. Verificou-se, ainda, a necessidade de construir novos acessos dentro da área ocupada pela central, quando se verificava a ausência de acessos existentes. A extensão total de acessos a construir é de 1723 m.

Os acessos a construir apresentarão um perfil transversal tipo constituído por uma faixa de rodagem de 4 m, existindo, na situação de talude de aterro, uma concordância de 0,5 m e, no caso de talude de escavação, uma valeta com 1,0 m de largura e 0,5 m de profundidade.

Esta valeta terá por função não só a drenagem e encaminhamento superficial das águas, como a drenagem da própria estrutura do pavimento e o rebaixamento do nível freático na zona do pavimento.

Dadas as pequenas alturas de escavação e aterro, prevêem-se taludes com inclinação de 1V/1H. No entanto, estas inclinações deverão ser adaptadas às reais condições do terreno, no decurso dos trabalhos. Os mesmos serão recobertos com uma camada de 0,10 m de terra vegetal.

Em termos estruturais, após o saneamento e consolidação da plataforma da terraplenagem, o pavimento será constituído por duas camadas de agregado britado de granulometria contínua com 0,10 m de espessura, a primeira com função de base e a segunda funcionando como camada de desgaste.

Esta estrutura de pavimento é adotada tendo em atenção a manutenção das características paisagísticas do local e a pretensão de se manterem o mais inalteradas possível as características de permeabilidade do terreno existente.

Drenagem

No que respeita à drenagem dos acessos, foram previstos órgãos de drenagem longitudinal, designadamente valetas laterais aos acessos para recolha das águas provenientes das plataformas dos acessos e dos terrenos marginais, e órgãos de drenagem transversal, designadamente passagens hidráulicas, para restabelecimento de linhas de água intersetadas pelos acessos e também como complemento à drenagem longitudinal, sempre que há necessidade de efetuar atravessamento dos acessos.

As valetas serão preferencialmente valetas escavadas no terreno. Em zonas de declives superiores a 5% e por forma a evitar erosões foram previstas valetas com pedra argamassada da região.

Vedação perimetral e portões de acesso

O recinto da Central Solar será vedado com uma vedação com uma altura de 2 m. A vedação será feita com rede de arame de alta resistência de malha galvanizada. Os prumos de fixação da rede são em madeira de pinho.

A vedação deixará livre uma altura de 15 cm a partir do solo, de modo a permitir apenas a passagem da fauna de pequeno porte.

Para acessos ao interior da Central Solar foram previstos 11 portões metálicos com 5 m de largura. Os portões serão metálicos em perfis quadrados de aço plastificado e apoiados em dois tubos galvanizados.

Movimentação de terras e preparação das áreas

No Quadro 2-7 resumem-se as principais quantidades de escavação e aterros associadas às obras de construção da Central Solar, tendo-se procurado minimizar e equilibrar, tanto quanto possível, a movimentação de terras.

Quadro 2-7 – Estimativa de movimentos de terras (central solar)

Ações	Terraplenagem (m ³)
Escavação do solo competente	30.471
Aterro do solo competente	0
Balanço	30.471
Decapagem de terra vegetal (20 cm)	23.359

Como se pode verificar no Quadro 2-7, em termos globais haverá um ligeiro excesso de material escavado face ao aterro, que poderá ser utilizado no reperfilamento de acessos.

Fundações dos centros de transformação

A fundação dos Centros de Transformação é constituída por 8 maciços de betão, no meio dos quais será implantada uma fossa de recolha de óleos, caso ocorra o derrame acidental de óleos do Transformador instalado no interior.

2.5.2 Central Eólica

O Núcleo Eólico Barroso compreende a instalação de cinco aerogeradores com potência unitária de 4,5 MW, cuja ligação elétrica entre os mesmos será realizada através de cabo subterrâneo, a ser instalado ao longo do acesso. A rede interna de distribuição de energia estabelecerá ligação a 30 kV, através de uma linha elétrica aérea (30 kV), de ligação ao edifício subestação 30/150 kV do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão.

2.5.2.1 Aerogeradores

Como referido anteriormente, será considerada na implantação do Núcleo Eólico Barroso a utilização de uma máquina de 4,5 MW de potência unitária. As dimensões e características gerais mais relevantes da referida máquina são:

Potência nominal:	4,5 MW
Número de pás do rotor:	3
Diâmetro máximo do rotor:	165 m
Altura máximo do rotor:	120 m
Tipo da Torre:	Tubular, tronco-cónica em aço
Velocidade média do vento p/ entrada em serviço:	3,0 m/s
Velocidade média do vento p/ atingir a potência nominal:	16,5 m/s
Velocidade média do vento p/ paragem dos aerogeradores:	24,5 m/s
Vida útil mínima:	35 anos

O modelo do aerogerador a selecionar apenas será definido aquando do processo de aquisição apenas terá lugar após obtenção das autorizações e licenças para a construção do parque eólico.

As características apresentadas correspondem às características mais desfavoráveis de cada um dos modelos, da gama pretendida, atualmente presentes no mercado.

Um grupo aerogerador é constituído, essencialmente, por rotor, "*nacelle*" (caixa de engrenagens e gerador), torre e equipamento elétrico, apresentando neste caso o tipo de regulação "*pitch*".

O rotor das máquinas é constituído por 3 pás de fibra de vidro e poliéster e por um cubo. O movimento do rotor é transmitido ao gerador por intermédio de uma caixa de engrenagens.

O sistema de regulação do ângulo de passo das pás (regulação "*pitch*"), permite o controlo da velocidade de rotação do rotor. A paragem do aerogerador é feita pelo posicionamento das pás em posição de bandeira, sem recurso ao uso de freios até à paragem completa da máquina. Os freios são usados apenas quando o aerogerador está em manutenção, como forma de aumentar a segurança das equipas de intervenção.

A "*nacelle*", instalada no topo da torre, alberga a maior parte do equipamento. Permite um eficaz isolamento antirruído e assegura a proteção dos equipamentos contra descargas atmosféricas. Na "*nacelle*" estão ainda instalados os dispositivos de medição da velocidade e da direção do vento.

A potência elétrica produzida pelo gerador é entregue à rede através de uma unidade retificadora/inversora, o que garante alta qualidade à energia que é injetada na rede. Com este sistema de conversão de energia, o aerogerador funciona com velocidade variável, o que permite a minimização dos esforços e que a conversão da energia eólica em elétrica seja atingida da maneira mais eficiente.

Esta ligação constitui um acoplamento elétrico elástico entre o gerador e a rede, com várias vantagens inerentes, nomeadamente a transferência otimizada da potência e minimização de interações não desejadas entre o rotor e a rede elétrica, em ambos os sentidos. A potência elétrica pode ser regulada com precisão entre zero e a potência nominal.

2.5.2.2 Instalações elétricas

Rede interna de distribuição de energia

A rede interna de interligação do parque eólico será subterrânea. Este rede elétrica interna em Média Tensão estabelece ligação ao posto de corte a construir. O parque eólico estabelecerá ligação à subestação 30/150 kV do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão através de uma linha elétrica aérea a 30 kV, descrita mais à frente.

Com o objetivo de minimizar a perturbação da área de implantação do projeto, e sempre que possível, as valas acompanharão os acessos. Assim, no presente projeto serão construídos cerca de 3048 m de valas para instalação de cabos.

2.5.2.3 Obras de construção civil

As obras de construção civil do Parque Eólico são relativas aos trabalhos de abertura de estaleiro, movimentos de terras, acessos e respetivos trabalhos de drenagem, valas para instalação de cabos elétricos e montagem dos equipamentos.

Estaleiro de obra e área de armazenamento

Para a execução da obra de construção do parque eólico será necessário instalar uma área de estaleiro e, ainda, áreas provisórias de armazenamento das pás, junto das plataformas de montagem dos aerogeradores.

Na área de estaleiro, prevê-se, para além de contentores de apoio, uma zona destinada a armazenamento temporário de equipamentos e de materiais diversos, tais como resíduos e inertes, e uma zona de estacionamento de veículos e máquinas afetos à obra.

A referida área, bem como eventuais zonas complementares de apoio, desativadas no final da fase de construção. Todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e posteriormente naturalizadas.

Plataforma de montagem e manutenção

Para as operações de montagem dos aerogeradores, e eventuais operações de manutenção / reparação de grande dimensão, está projetada uma plataforma de trabalho, com as dimensões necessárias para dispor os principais componentes, deixando ainda espaço livre para a movimentação das guias, a utilizar durante as operações de montagem.

Este tipo de plataformas, que frequentemente correspondem a regularização, nivelamento e consolidação do terreno numa área que permita a montagem em segurança dos aerogeradores, praticamente terminam as suas funções no final do período de construção do parque (no caso, da montagem dos aerogeradores), voltando a ser utilizadas só em casos excecionais de grandes reparações, em que seja necessário o recurso a equipamentos pesados.

Assim, para a montagem dos aerogeradores torna-se necessária uma área sem obstáculos com cerca de 1 575 m², consoante a morfologia do terreno. Frequentemente esta acaba por ser o próprio terreno natural pontualmente consolidado, como se pretende fazer no presente caso.

Parte da superfície da plataforma corresponde à fundação, bem como a uma pequena faixa envolvente. É, normalmente, estabilizada com saibro, não se tornando necessário em caso algum impermeabilizar o terreno. Devendo ser mantidas, conforme referido, durante a vida útil do projeto, para que possam ser efetuadas operações de manutenção, podem, no entanto, as plataformas ser recobertas com uma camada de terra, exceto numa faixa de 4 a 5 m de raio em redor da base da torre de suporte do aerogerador, por razões de circulação de viaturas e de segurança contra incêndios.

Saliente-se que as operações de manutenção podem ser efetuadas, por vezes, a partir dos acessos do parque eólico, cuja largura, na maior parte das vezes, se revela suficiente para as referidas ações.

Fundação do aerogerador

Para implantação de cada um dos aerogeradores é necessário proceder à construção de uma fundação, que é dimensionada tendo, fundamentalmente, em conta as velocidades extremas expectáveis do vento, as características físicas da máquina (peso, altura e resistência ao vento) e as características geotécnicas do terreno. De qualquer modo, a área a ocupar pelo maciço de fundação em betão armado é de cerca de 290 m².

Acessos

O acesso ao Núcleo Eólico Barroso é efetuado pela EM 520, na proximidade à Povoação de Alturas do Barroso, e rede viária local. O acesso aos aerogeradores é possibilitado por ramais de acesso a construir, que se desenvolvem, maioritariamente, ao longo de caminhos atualmente existentes. A extensão total de acessos a construir é de 673 m.

Os acessos a construir apresentarão um perfil transversal tipo constituído por uma faixa de rodagem de 5 m, existindo, na situação de talude de aterro, uma concordância de 0,5 m e, no caso de talude de escavação, uma valeta com 1,0 m de largura e 0,5 m de profundidade.

Esta valeta terá por função não só a drenagem e encaminhamento superficial das águas, como a drenagem da própria estrutura do pavimento e o rebaixamento do nível freático na zona do pavimento.

Dadas as pequenas alturas de escavação e aterro, prevêem-se taludes com inclinação de 1V/1H. No entanto, estas inclinações deverão ser adaptadas às reais condições do terreno, no decurso dos trabalhos. Os mesmos serão recobertos com uma camada de 0,10 m de terra vegetal.

Em termos estruturais, após o saneamento e consolidação da plataforma da terraplenagem, o pavimento será constituído por duas camadas de agregado britado de granulometria contínua com 0,10 m de espessura, a primeira com função de base e a segunda funcionando como camada de desgaste.

Esta estrutura de pavimento é adotada tendo em atenção a manutenção das características paisagísticas do local e a pretensão de se manterem o mais inalteradas possível as características de permeabilidade do terreno existente.

Drenagem

No que respeita à drenagem do Parque Eólico, foram previstos órgãos de drenagem longitudinal, designadamente valetas laterais aos acessos para recolha das águas provenientes das plataformas dos acessos e dos terrenos marginais, e órgãos de drenagem transversal, designadamente passagens hidráulicas, para restabelecimento de linhas de água intersetadas pelos acessos e também como complemento à drenagem longitudinal, sempre que há necessidade de efetuar atravessamento dos acessos.

As valetas serão preferencialmente valetas escavadas no terreno. Em zonas de declives superiores a 5% e por forma a evitar erosões foram previstas valetas com pedra argamassada da região.

Movimentos de terras

No Quadro 2-7 resumem-se as principais quantidades de escavação e aterros associadas às obras de construção do Parque Eólico, tendo-se procurado minimizar e equilibrar, tanto quanto possível, a movimentação de terras.

Quadro 2-8 – Estimativa de movimentos de terras (parque eólico)

Ações	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
Fundações para instalação dos aerogeradores	4590	2840
Acessos e plataformas de montagem	22534	18236

Como se pode verificar no Quadro 2-7, em termos globais haverá um ligeiro excesso de material escavado face ao aterro, que poderá ser utilizado no reperfilamento de acessos.

2.5.3 Edifício de equipamentos elétricos e painel 150kV

A injeção da energia gerada na CSEP é conduzida através das linhas de 30 kV até ao monobloco respetivo, localizado no Edifício de Equipamentos Elétricos, e posteriormente até ao Transformador Principal de 80 MVA, que assegura a adaptação entre os níveis de tensão de 30 kV e 150 kV.

A ligação entre o monobloco de 30 kV e o transformador 30/150 kV é feita por cabo de subterrâneos a 30 kV, através de uma vala, a construir, que fará a ligação entre o Edifício de Equipamentos e a subestação. O novo painel a 150 kV, implantado numa plataforma, será equipado com disjuntores, seccionadores e transformadores de medição.

O novo edifício de equipamentos elétricos será construído numa área pouco declivosa e sendo que a área total ocupada pela construção é de aproximadamente 289 m².

A sua localização privilegia a sua acessibilidade e enquadramento na rede elétrica projetada para a central solar-eólica. Aproveita um espaço previamente intervencionado, aquando da construção do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, evitando, assim, a perturbação de novas áreas.

2.5.4 Linhas elétricas aéreas

A ligação entre os centros produtores e a subestação 30/150 kV será realizada por linha elétrica aérea, tendo os respetivos traçados considerado a orografia de terreno, condicionantes territoriais e ambientais, e o afastamento entre elementos de projeto.

Como referido anteriormente, existem 3 linhas aéreas de ligação à subestação 30/150 kV, nomeadamente:

- Linha NS Cruzeiro – Alto Rabagão
- Linha NS Irboselo e NS Perdizela – Alto Rabagão

- Linha Núcleo Eólico Barroso – Alto Rabagão

A Linha NS Cruzeiro – Alto Rabagão, com 22 apoios, apresenta uma extensão de 3,95 km. A Linha NS Irboselo e NS Perdizela – Alto Rabagão, igualmente com 22 apoios, apresenta uma extensão de 3,75 km. A Linha Núcleo Eólico Barroso – Alto Rabagão é a que apresenta maior extensão (6,35 km), e número de apoios.

Quadro 2-9 – Apoios Linha NS Cruzeiro / Alto Rabagão

N.º	Tipo	Altura Total (m)	Área de Ocupação (m ²)
Ramal 4			
1	F95CA	18,60	23,43
2	F95CA	18,60	23,43
3	F95CA	18,60	23,43
4	M7500	11,87	0,45
5	M7500	13,37	0,45
6	F65CA	15,60	12,74
7	F65CA	18,60	12,74
8	F65CA	21,60	12,74
9	F65CA	27,60	12,74
10	F65CA	21,60	12,74
Ramal 4 e 5			
11/1	F165CD	15,60	30,21
12/2	F165CD	15,60	30,21
13/3	F165CD	15,60	30,21
14/4	F165CD	15,60	30,21
15/5	F165CD	15,60	30,21
16/6	F65CD	14,54	12,67
17/7	F95CD	18,60	23,43
18/8	F95CD	15,60	23,43
19/9	F95CD	18,60	23,43
20/10	F165CD	15,60	30,21
21/11	F165CD	15,60	30,21
22/12	F165CD	15,60	30,21

Quadro 2-10 – Apoios Linha NS Irboselo e NS Perdizela / Alto Rabagão

N.º	Tipo	Altura Total (m)	Área de Ocupação (m ²)
1	F95CA	21,60	23,43
2	F95CA	18,60	23,43

(cont.)

N.º	Tipo	Altura Total (m)	Área de Ocupação (m ²)
3	M1600	16,30	0,55
4	M7500	15,00	0,51
5	F95CA	15,60	23,43
6	M2750	13,20	0,32
7	M1600	14,30	0,30
8	F65CA	24,60	12,74
9	M1600	14,30	0,30
10	F95CA	18,60	23,43
11	F95CA	15,60	23,43
12	F95CA	15,60	23,43
13	M2250	12,50	0,27
14	M2250	16,30	0,38
15	M2250	16,30	0,38
16	M2250	18,30	0,44
17	M5000	19,00	0,44
18	F95CA	27,60	23,43
19	F95CA	21,60	23,43
20	F95CA	24,60	23,43
21	F95CA	15,60	23,43
22	F95CA	15,60	23,43

Quadro 2-11 – Apoios Linha Núcleo Eólico Barroso / Alto Rabagão

N.º	Tipo	Altura Total (m)	Área de Ocupação (m ²)
Ramal 1			
1	F95CA	15,60	23,43
2	F95CA	15,60	23,43
3	F65CA	15,60	12,74
4	F95CA	27,60	23,43
5	F65CA	21,00	12,74
6	F95CA	15,60	23,43
7	F65CA	18,60	12,74
8	F65CA	18,60	12,74
9	F95CA	15,60	23,43
10	F165CD	18,60	30,21

(cont.)

N.º	Tipo	Altura Total (m)	Área de Ocupação (m ²)
Ramal 2			
1	F95CA	15,60	23,43
2	F95CA	15,60	23,43
3	F65CA	18,60	12,74
4	F65CA	15,60	12,74
5	F65CA	15,60	12,74
6	F65CA	21,60	12,74
7	F65CA	18,60	12,74
8	F65CA	18,60	12,74
9	F65CA	18,60	12,74
Comum			
11/10	F165CD	18,60	30,21
12/11	F95CD	15,60	23,43
13/12	F95CD	21,60	23,43
14/13	F95CD	15,60	23,43
15/14	F95CD	18,60	23,43
16/15	F165CD	15,60	30,21
17/16	F165CD	21,60	30,21
18/17	F165CD	15,60	30,21
19/18	F165CD	15,60	30,21
20/19	F95CD	18,60	23,43
21/20	F65CD	29,54	12,67
22/21	F95CD	27,60	23,43
23/22	F95CD	18,60	23,43
24/23	F165CD	18,60	30,21
25/24	F165CD	18,60	30,21
26/25	F165CD	21,60	30,21
27/26	F165CD	27,60	30,21

Os apoios considerados são metálicos, com fundação constituída por 4 sapatas, e, pontualmente, de betão, com sapata única. A área global de ocupação de cada apoio é variável, em função do modelo, e a dimensão das sapatas em função do modelo e da altura do mesmo. A área global de afetação é dos apoios, que inclui os pontos de fixação, e toda a área compreendida entre os mesmos é de 1517 m².

2.6 Atividades de Construção, Exploração e Desativação

Nos pontos seguintes são elencadas as principais atividades de projeto (AP#) das fases de construção, exploração e desativação, potencialmente geradoras de impactos.

Na fase de construção incluem-se algumas atividades a realizar previamente ao início da empreitada (fase de pré-construção), como o é o processo de aquisição de terrenos e negociação com proprietários.

2.6.1 Fase de construção

Esta fase corresponde à construção do projeto da central solar-eólica, nas suas diferentes componentes constituintes. Incluíram-se, nesta fase, atividades de projeto decorrentes previamente ao início da empreitada (pré-construção), que apesar de não apresentarem relação direta com a obra, constituem fatores importantes na avaliação de impactos mais à frente realizada.

Nas operações de construção desenvolvem-se as seguintes atividades:

- AP 1** Aquisição de terrenos e negociação com proprietários.
- AP 2** Mobilização de trabalhadores e de maquinaria e equipamentos de obra.
- AP 3** Aquisição e transporte de materiais de obra.
- AP 4** Circulação e funcionamento de veículos, equipamentos pesados e pessoas.
- AP 5** Instalação e operação dos estaleiros de obra e das áreas de armazenamento de materiais. Inclui os diferentes estaleiros para os núcleos solares, parque eólico e edifício de equipamentos elétricos e linhas elétricas. No caso concreto do parque eólico, enquadram-se, igualmente, as zonas temporárias de armazenamento das pás.
- AP 6** Abertura de acessos. Os acessos da CSEP desenvolvem-se, maioritariamente, sobre caminhos existentes, sendo somente necessário melhoria da plataforma de circulação. Pontualmente, serão abertos novos acessos, que implicam desmatção prévia, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno.
- AP 7** Trabalhos preparatórios de desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização, na área de implantação dos painéis fotovoltaicos, centros de transformação, aerogeradores (incluindo plataformas de montagem) e edifício de equipamentos elétricos, e ainda uma faixa de trabalho de cerca de 5 m em torno do local de implantação dos apoios das linhas elétricas aéreas a 30 kV.
- AP 8** Execução de fundações dos centros de transformação, aerogeradores e edifício de equipamentos elétricos, e dos apoios das linhas elétricas aéreas.
- AP 9** Instalação das estruturas de suporte para módulos.
- AP 10** Instalação dos módulos fotovoltaicos.

- AP 11** Instalação de inversores e centrais de transformação.
- AP 12** Montagem dos aerogeradores.
- AP 13** Construção do edifício de equipamentos elétricos.
- AP 14** Montagem dos apoios das linhas elétricas aéreas.
- AP 15** Conexão dos cabos de BT e de MT (rede interna), incluindo abertura de valas de cabos e recobrimento das mesmas.
- AP 16** Montagem dos condutores das linhas elétricas aéreas.
- AP 17** Instalação dos equipamentos do edifício de equipamentos elétricos.
- AP 18** Instalação do sistema de segurança.
- AP 19** Instalação da vedação perimetral dos núcleos solares.
- AP 20** Abertura da faixa de proteção das linhas elétricas aéreas, através do corte ou decote de árvores numa faixa de 20 m centrada no eixo da linha, com desarborização de povoamentos de pinheiro e eucalipto, e decote das demais espécies florestais para cumprimento das distâncias mínimas.
- AP 21** Definição de faixa de gestão de combustíveis em torno dos equipamentos, assegurando a descontinuidade do combustível horizontal e vertical, com possível corte ou decote de árvores e matos, de acordo com o estipulado no DL n.º 82/2021, de 13 de outubro.
- AP 22** Recuperação paisagísticas das áreas intervencionadas, nomeadamente de estaleiro e de armazenamento de diversos tipos de materiais e faixas de trabalho (incluindo plataformas de montagem dos aerogeradores), e ao longo das valas de cabos.

A listagem de atividades de construção não representa uma sequência linear, sendo que algumas das atividades apresentadas ocorrem em simultâneo e/ou ao longo de toda a empreitada.

2.6.2 Fase de exploração

A fase de exploração (vida útil) prevista para o projeto da CSEP terá uma duração de 35 anos. Nesta fase a CSEP estará ao abrigo de um contrato de operação e manutenção cujas principais atividades de projeto serão:

- AP 23** Funcionamento geral da central solar
- AP 24** Funcionamento geral do parque eólico
- AP 25** Funcionamento geral do edifício de equipamentos elétricos
- AP 26** Funcionamento geral das linhas elétricas aéreas a 30 kV
- AP 27** Inspeção, monitorização e manutenção. Compreende trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas, entre outros. Compreende, igualmente, a manutenção das faixas de gestão de combustíveis (de acordo com o DL n.º 82/2021, de 13 de outubro), ao longo das linhas elétricas e dos diferentes equipamentos do projeto, e controlo de vegetação na central solar.

De referir que a gestão da operação e manutenção da CSEP integra o Sistema de Gestão Ambiental da *EDP Renováveis*, que se encontra certificado ao abrigo da NP EN ISO 14 001. A central solar-eólica cumprirá todos os requisitos que lhe permitem a inclusão no referido sistema.

2.6.3 Fase de desativação

Finalizada a fase de exploração da central solar-eólica, e no cenário de não se optar pelo prolongamento da sua exploração, serão realizados trabalhos para desinstalação de todos os equipamentos e componentes instalados.

Para tal, serão realizadas as seguintes atividades:

- AP 28** Desmantelamento dos módulos fotovoltaicos, e respetivas infraestruturas de suporte.
- AP 29** Desmantelamento dos aerogeradores, e respetivos equipamentos internos.
- AP 30** Desinstalação dos centros de transformação.
- AP 31** Desinstalação do edifício de equipamentos elétricos.
- AP 32** Desmantelamento dos condutores e apoios das linhas elétricas aéreas.
- AP 33** Desmantelamento da vedação e portões.
- AP 34** Manutenção dos caminhos internos, caso sejam úteis aos proprietários dos terrenos, caso contrário proceder-se-á à remoção dos mesmos (remoção das camadas dos materiais, escarificação da plataforma da via e recobrimento com terra vegetal).
- AP 35** Escarificação de solos compactados.
- AP 36** Recobrimento de áreas mais degradadas com terra vegetal.

Em todo o caso, a fase de desativação deverá ser alvo de um Plano de desativação, onde assumirão especial importância as questões de resíduos e recuperação ambiental e paisagística da zona intervencionada.

2.7 Outros aspetos do projeto

2.7.1 Materiais, energia e água

Fase de construção

Os principais materiais a usar na fase de construção são tipicamente materiais de utilização corrente nas obras de construção civil, como seja betão, brita, areia, ferro, chapas de aço, entre outros.

No que diz respeito aos painéis fotovoltaicos, os principais tipos de materiais que o constituem são o vidro, estrutura em alumínio, EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*) e silício policristalino.

Os principais tipos de energia utilizada, na fase de construção, corresponderão a motores de combustão a gasóleo das máquinas (e.g. veículos, gruas e retroescavadoras) e de alguns equipamentos.

Fase de exploração

O projeto da CSEP, corresponde à instalação de 110.096 módulos fotovoltaicos e 5 aerogeradores, com uma potência nominal de 83,9 MVA e uma produção média anual estimada de cerca de 157,4 GWh de eletricidade não poluente.

2.7.2 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

Fase de construção

Na fase de construção são previsíveis os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

- Águas residuais provenientes das instalações sanitárias do estaleiro;
- Águas residuais provenientes de eventuais operações de betonagem, pavimentação e construção civil;
- Resíduos sólidos urbanos provenientes do estaleiro;
- Resíduos vegetais provenientes da desmatção/decapagem do terreno;
- Embalagens plásticas, metálicas e de cartão, armações, cofragens, entre outros materiais resultantes das diversas obras de construção civil;
- Emissão de ruído com incremento dos níveis sonoros contínuos e pontuais devido à utilização de maquinaria e tráfego de veículos para transporte de pessoas, materiais e equipamentos;
- Emissão de poeiras resultantes das operações de escavação e da circulação de veículos e equipamentos em superfícies não pavimentadas;
- Emissão de gases gerados pelos veículos e maquinaria afetos à obra.

Potencialmente, poderão ocorrer derrames acidentais de óleos, combustíveis e produtos afins. No entanto, desde que sejam aplicadas convenientemente as medidas de minimização e as boas práticas ambientais, esta situação será evitada.

Da execução da obra resultarão, ainda:

- Materiais inertes (terras) provenientes das escavações;
- Terra vegetal.

Prevêm-se os seguintes tratamentos/destino final de materiais reutilizáveis, efluentes, resíduos e emissões produzidos:

- No que diz respeito às instalações sanitárias do estaleiro, serão utilizadas instalações sanitárias amovíveis;

- Os efluentes tais como óleos das máquinas, lubrificantes, e outros, comuns a qualquer obra, serão devidamente acondicionadas dentro do estaleiro, em recipientes específicos para o efeito, e transportados por uma empresa licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente;
- Os resíduos tais como plásticos, madeiras e metais serão armazenados em contentores específicos, e transportados por uma empresa devidamente licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente;
- Os resíduos vegetais resultantes da desmatação/decapagem do terreno que não poderão ser destruídos e espalhados sobre o coberto de terras vegetais serão encaminhados para destino final juntamente com os outros resíduos.

O armazenamento temporário de resíduos será efetuado na zona de cada núcleo destinada a estaleiro.

Em relação aos inertes sobrantes, e terra vegetal, prevê-se:

- Os quantitativos de materiais inertes provenientes da escavação dos caboucos das fundações do edifício de equipamentos elétricos e das fundações para apoio dos *kiobets* serão utilizados na regularização/consolidação da pequena plataforma envolvente. Os materiais inertes escavados na vala de cabos, serão reutilizados no seu enchimento.
- A terra vegetal será armazenada junto às áreas intervencionadas, em locais, tanto quanto possível, planos e afastados de linhas de água, para posterior utilização na renaturalização dessas zonas.

Fase de exploração

Na fase de exploração são previsíveis os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

- Águas residuais provenientes das instalações sanitárias da subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão;
- Peças ou componentes de equipamento substituído;
- Materiais sobrantes das manutenções;
- Ruído e emissões gasosas resultantes do tráfego afeto à manutenção;
- Ruído proveniente das operações de reparação e substituição de equipamento.

O destino dos efluentes das instalações sanitárias será uma fossa estanque a instalar na subestação. O destino final/tratamento dos efluentes e resíduos resultantes das várias atividades previstas na fase de exploração é da responsabilidade do Produtor que assegurará que os efluentes e resíduos resultantes são integrados num circuito adequado de recolha e tratamento de resíduos, nomeadamente os indicados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

2.7.3 Recuperação paisagística

Na fase final de construção, terminada a montagem dos módulos fotovoltaicos e restantes obras anteriormente descritas, será necessário proceder à recuperação paisagística de todas as áreas intervencionadas, nomeadamente, das zonas de estaleiro e de armazenamento de diversos tipos de materiais e da faixa ao longo da qual for efetuada a abertura da vala.

O principal objetivo da recuperação paisagística é o da minimização do impacto paisagístico e estabilização dos solos, evitando que estes estejam muito tempo descobertos, sujeitos a chuvas intensas e ventos fortes e a ações erosivas. A colocação de terra vegetal para o restabelecimento da vegetação autóctone, nas zonas intervencionadas acima referidas, constitui uma das principais medidas a adotar.

Privilegiar-se-á uma situação em que a recuperação da vegetação se faça naturalmente, sem fomentar a sementeira de quaisquer espécies, de forma a evitar a potencial contaminação com sementes alóctones.

2.8 Projetos complementares, associados ou subsidiários

O projeto da CSEP apresenta como projetos associados, as linhas elétricas aéreas a 30 kV de ligação ao edifício de equipamentos elétricos a instalar numa área justaposta à subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, onde é estabelecida a ligação à RESP.

2.9 Programação temporal

Estima-se que a construção da CSEP terá uma duração de 19 meses. No Quadro 2-12 apresenta-se um cronograma da fase de construção, o qual deverá ser encarado apenas como cronograma base, exemplificativo, pois o cronograma de execução deverá ser apresentado pelo Empreiteiro em função dos meios humanos e dos equipamentos efetivamente a afetar à execução da obra.

A fase de exploração (vida útil) prevista para o Projeto terá uma duração de 35 anos.

Quadro 2-12 – Programação temporal da fase de construção da CSEP

Núcleo Solar	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19
Construção dos NS																			
0. Desmatamento / Desarborização																			
1. Mobilização e Trabalhos Prévios de Condicionamento																			
2. Obras Cíveis - Acessos, Plataformas e Valas de Cabos																			
3. Instalação e Montagens																			
4. Comissionamento e Ensaio																			
5. Recuperação Ambiental/Paisagística																			
6. Receção Provisória																			
Número de trabalhadores em obra	5	10	15	25	25	35	50	75	100	100	150	150	150	150	100	75	50	50	25

(Cont.)

Núcleo Eólico	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19
Construção do PE																			
0. Desmatação / Desarborização																			
1. Montagem de Estaleiro																			
2. Obras Civas																			
3. Equipamentos e Instalações Elétricas - Rede Interna de MT																			
4. Aero geradores - Montagens e verificações prévias																			
5. Recuperação Ambiental/Paisagística																			
6. Ensaios e Período Experimental																			
7. Receção Provisória																			
Número de trabalhadores em obra	5	10	20	20	20	25	25	30	30	30	20	10	5						

(Cont.)

Edifício de equipamentos elétricos	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19
Construção do edifício de equipamentos elétricos																			
0. Desmatção / Desarborização																			
1. Início da Obra																			
2. Construção Civil																			
3. Instalações Elétricas																			
4. Comissionamento e Ensaio																			
5. Receção provisória																			
Número de trabalhadores em obra		5	8	15	15	15	25	25	15	15	15	15	10	8					

(Cont.)

Linhas elétricas aéreas	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19
Construção das linhas elétricas aéreas																			
1. Início da Obra																			
2. Abertura Da Faixa																			
3. Abertura e Execução das Fundações																			
4. Assemblagens e montagens																			
5. Instalação de Cabos																			
6. Colocação da Balizagem																			
7. Revisão Geral da Linha																			
Número de trabalhadores em obra			10	8	8	8	14	20	20	20	18	18	16	16	14	12	8		

2.10 Investimento previsto

O projeto da Central Solar-Eólica de Pisões corresponderá à concretização de um projeto de geração renovável 83,9 MVA, que comporta um investimento estimado de 55,8 milhões de euros.

3. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi definida com base não só nas características do projeto da central híbrida e respetivas linhas elétricas aéreas de ligação, e edifício de equipamentos elétricos, junto da subestação da CH do Alto Rabagão, 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, 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.

Com efeito, foram realizadas análises preliminares para a definição de opções de localização menos desfavoráveis em termos ambientais e socioeconómicos, ponderando ainda as questões de viabilidade técnica e económica. Nesta perspetiva, são assim definidas as seguintes áreas de estudo:

- Área de estudo da Central Solar-Eólica de Pisões, repartida por um centro produtor fotovoltaico, composto por três núcleos, nomeadamente dois a norte entre as povoações de Fervidelas e Viade de Baixo (**Núcleo Solar de Irboselo e Núcleo Solar de Perdizela**), e um a sul, em proximidade à povoação de Vila da Ponte (**Núcleo Solar de Cruzeiro**); e um centro produtor eólico nas Alturas do Barroso (**Núcleo Eólico Barroso**). A estes centros produtores eólico e fotovoltaico é ainda somada um *buffer* de 200 m no seu entorno.
- Corredor de estudo das linhas elétricas aéreas a 30 kV de entre os centros produtores e a subestação nomeadamente linha **PE Barroso IV – Alto Rabagão**, linha **NS Irboselo e Perdizela - Alto Rabagão** e linha **NS Cruzeiro – Alto Rabagão**). O corredor de estudo apresenta 300 m.

No caso específico do fator ambiental paisagem, a área a considerar será tipicamente definida por um *buffer* de 5 000 m para lá do limite da área de estudo da Central Solar-Eólica de Pisões e do corredor de estudo das linhas elétricas aéreas.

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE

4.1 Clima e alterações climáticas

4.1.1 Metodologia

Neste ponto realiza-se a caracterização climatológica da área em estudo, visando a descrição dos principais elementos do clima da zona.

A metodologia adotada consistiu na:

- Localização das estações meteorológicas existentes na região e seleção da mais representativa do local em estudo.
- Recolha dos dados climatológicos de base.
- Análise das condições climáticas com base nas variações mensais e anuais dos meteoros pertinentes (temperatura, precipitação, humidade, insolação e evaporação, velocidade e direção do vento, e outros).
- Análise dos fenómenos específicos associados a condições meteorológicas particulares (ventos fortes, chuvadas torrenciais, neblinas, nevoeiros, geadas, trovoadas, etc.).

A caracterização climática local foi realizada tendo como base a análise estatística das Normais Climatológicas da Região de “Trás-os-Montes e Alto Douro e Beira Interior” correspondentes ao período de 1951-1980, publicadas pelo IPMA, tendo sido utilizados os dados registados na Estação de Montalegre, por se considerar a mais representativa das condições climatológicas da área em estudo.

É, no entanto, de salientar que, localmente, poderão ocorrer algumas variações climáticas face à estação climatológica de Montalegre, devido a condições particulares, nomeadamente na orografia.

Quadro 4-1 – Características das Estações Climatológicas na Envolvente do Projeto

Local	Tipo	Coordenadas (ETRS89-TM06)		Altitude (m)	Período de Observação Analisado
		M	P		
Montalegre	Climatológica	29066	238640	1.500	1961/1990

Avalia-se igualmente, neste ponto, a questão das Alterações Climáticas, não só no que respeita às variáveis climáticas propriamente ditas, mas também a avaliação, de um modo transversal, dos diversos fatores ambientais que serão afetados por estas alterações e que apresentem relevância para a área de estudo. Pretende-se, em último grau, estimar a situação de referência sem projeto para um período de 10 ou 20 anos, a partir do qual estas alterações começarão a fazer efeito.

4.1.2 Enquadramento climática regional

A combinação numérica, ou gráfica, dos principais elementos registados nas estações climatológicas permite classificar em termos quantitativos o clima. É o caso da classificação climática de Köppen, que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo.

A classificação climática de Köppen, numa síntese, caracteriza o clima dos lugares e regiões com base nos valores médios da temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na sua distribuição correlacionada ao longo dos meses do ano. Nesta classificação são considerados cinco tipos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários.

De acordo com a classificação de Köppen, a zona em estudo apresenta um clima de tipo **Csb**. Isto implica as seguintes características:

- C** Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18 °C, mas superior a – 3 °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 pouco quente e pouco extenso, a temperatura média do ar no mês mais quente do ano é inferior a 22°C, havendo quatro meses cuja temperatura média é superior a 10°C.

Obviamente que os valores extremos que caracterizam esta classificação se baseiam em critérios arbitrados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

4.1.3 Caracterização climática da área de estudo

Para a caracterização climática da área em estudo atenderam-se aos dados climáticos registados na estação climatológica de Montalegre e que reportam ao período 1961-1990.

Os parâmetros de caracterização meteorológica utilizados foram a temperatura do ar, precipitação, humidade, evaporação, nevoeiro, geada, granizo, queda de neve e regime de ventos.

Temperatura

A temperatura média do ar na Estação Climatológica de Montalegre varia entre 3,8°C em janeiro e 17,6°C em julho. Atendendo à temperatura média anual verifica-se que o ano se divide em 2 semestres, de maio a outubro, período mais quente, com valores da temperatura média mensal superior à média anual e de novembro a abril, período mais frio, com valores da temperatura média mensal inferior à média anual.

A temperatura máxima média mensal do ar varia entre 7,0°C em janeiro e 23,7°C em julho, variando a temperatura mínima média mensal do ar entre 0,6°C e 11,4°C, em janeiro e julho, respetivamente.

No gráfico seguinte apresenta-se a variação da temperatura máxima, média e mínima e amplitude térmica média mensal para a Estação Climatológica de Montalegre, correspondente ao período a que se referem os dados disponíveis.

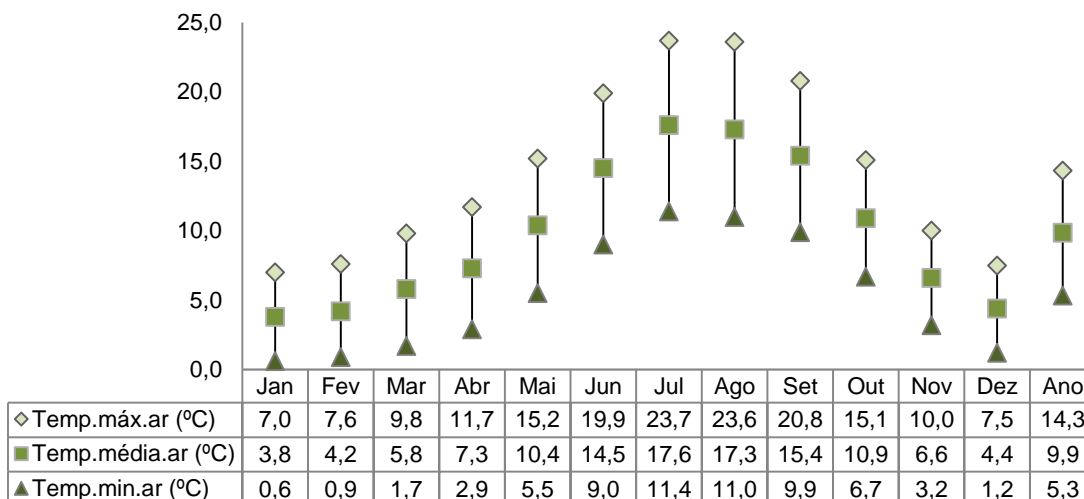


Gráfico 4-1 – Variação da temperatura máxima, média, mínima e amplitude térmica média mensal para a estação de Montalegre

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

Precipitação

O valor de precipitação média anual registado na estação considerada é de 1 487 mm. Verifica-se a ocorrência de apenas dois meses secos (julho e agosto), com precipitações inferiores a 20 mm. A maior concentração de precipitação verifica-se no mês de dezembro (223,7 mm) e a mínima em agosto (19,1 mm).

No gráfico seguinte representa-se o diagrama termo-pluviométrico, correspondente ao período a que se referem os dados disponíveis.

O gráfico representado indica dois períodos com características hidrológicas distintas:

- Um período húmido que abrange os períodos de setembro a junho, correspondente aos meses cujas barras representativas da precipitação se encontrem abaixo da linha da temperatura ($P > 2 \times T$);
- Um período seco que abrange apenas os períodos de julho a agosto, correspondente aos meses cujas barras representativas da precipitação se encontrem acima da linha da temperatura ($P < 2 \times T$).

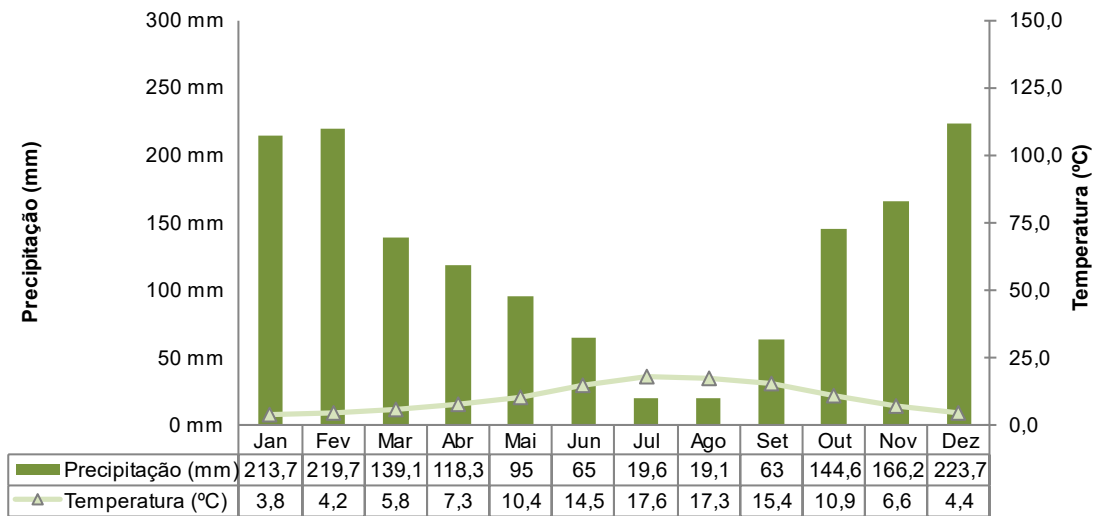


Gráfico 4-2 – Gráfico Termo – Pluviométrico Estação Climatológica de Montalegre

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

Humidade, evaporação e insolação

Na estação climatológica de Montalegre o valor mínimo da humidade relativa do ar ocorre em julho e agosto (60%) e o valor máximo ocorre entre dezembro e fevereiro (85%). A variação ao longo do dia da humidade relativa do ar depende fortemente da temperatura atingindo-se os valores mínimos durante a tarde quanto a temperatura do ar é mais elevada, sendo essa diminuição mais importante nos meses de verão. O valor médio anual da humidade relativa do ar na estação climatológica em análise é de 74%.

Quadro 4-2 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal

Humidade relativa do ar média (%)											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
85	85	77	73	71	65	60	60	66	79	83	85

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

Os valores médios mensais da insolação (número de horas de sol descoberto acima do horizonte) na estação climatológica de Montalegre apresentam-se no quadro seguinte. Verifica-se que a insolação é máxima no mês de julho, com 339 h, e mínima no mês de dezembro, com 99 h.

Quadro 4-3 – Insolação

Insolação (h)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
110,7	116,1	164,7	190,4	236,6	283,2	338,8	322,9	220,9	164,9	118,3	99,1	2366,6

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

Em relação à evaporação, verifica-se que a evaporação é menor nos meses de novembro a fevereiro, sendo que o valor mais baixo (34,5) se regista em dezembro. Os valores mais altos de evaporação verificam-se em julho (148,8 mm) e agosto (144,9 mm). Anualmente, em Montalegre, a evaporação é de 932,2 mm.

Quadro 4-4 – Evaporação média mensal

Evaporação média mensal (mm)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
36,3	35,7	63,3	67,4	89,4	106,6	148,8	144,9	112	61,1	40,2	34,5	932,2

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

Nevoeiro e nebulosidade

O número médio de dias com ocorrência de nevoeiro é superior entre novembro e fevereiro. Em julho e agosto ocorrem em média, o menor número de dias com nevoeiro. Anualmente, o número de dias com ocorrência de nevoeiro é de 40,1 dias.

O número médio de dias com valor da nebulosidade maior ou igual a 8/10 é máximo no período entre novembro a março. Em julho (2,7 dias) e agosto (3,3 dias) ocorrem em média, o menor número de dias de nebulosidade maior ou igual a 8/10. Anualmente, o número de dias com nebulosidade maior ou igual a 8/10 é de 123,0 dias.

O número médio de dias de céu limpo (valor da nebulosidade menor ou igual a 2/10) é máximo em julho (18,2 dias) e agosto (15,7 dias). Em dezembro e janeiro ocorrem em média, o menor número de dias de nebulosidade menor ou igual a 2/10. Anualmente, o número de dias com nebulosidade menor ou igual a 2/10 é de 116,6 dias.

Orvalho e geada

O número médio anual de dias com ocorrência de orvalho é de 58,3 dias, na estação de Montalegre. Mensalmente ocorre orvalho com menor frequência, de novembro a maio. Verifica-se maior ocorrência de orvalho em julho (16,0 dias). De referir que, em janeiro e fevereiro, o valor é nulo.

A ocorrência de geadas verifica-se num total de 88,8 dias, com a máxima ocorrência no mês de dezembro (13,5 dias). Os meses de novembro e dezembro são os que apresentam maior número médio de dias com ocorrência de geada, enquanto que os meses de junho a agosto são os que apresentam menor número médio de dias com ocorrência de geada.

Granizo e queda de neve

Na estação de Montalegre verifica-se anualmente a queda de granizo em 6,7 dias. A ocorrência de neve verifica-se durante 8 meses por ano, num total de apenas 27,0 dias.

Regime de ventos

Os ventos dominantes, nesta estação, são do quadrante oeste (19,8%), seguindo-se em importância o quadrante sudeste (16,1%) e o quadrante este (14,3%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 18,4 km/h, correspondente ao quadrante norte, seguido do quadrante oeste com 15,9 km/h. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 1,1%.

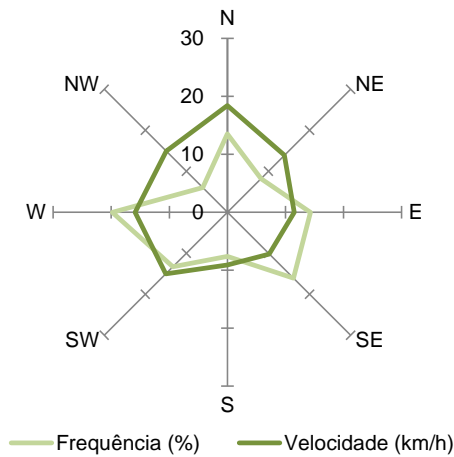


Gráfico 4-3 – Frequência e velocidade média dos ventos Estação Climatológica de Montalegre

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

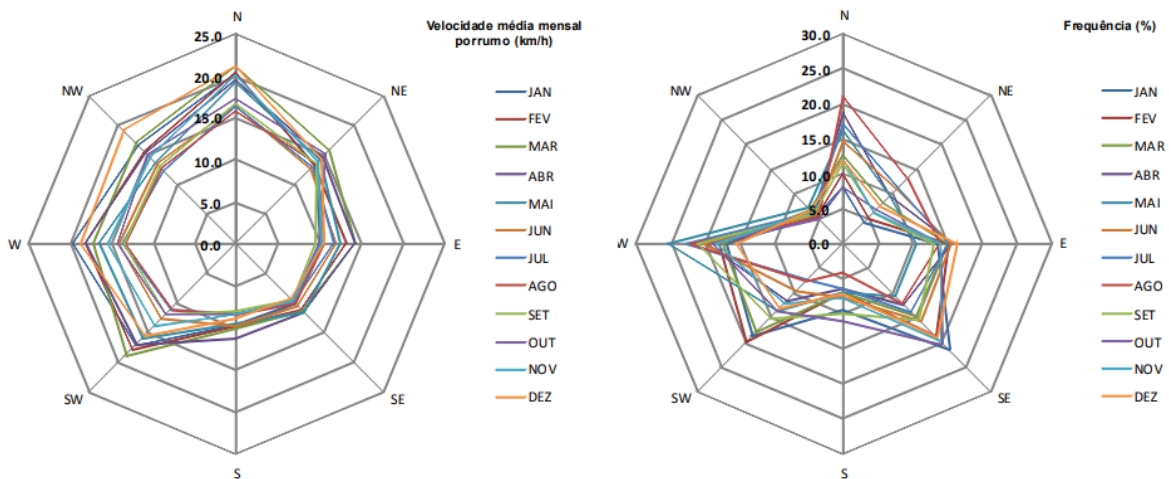


Gráfico 4-4 – Velocidade do vento média mensal e frequência Estação Climatológica de Montalegre

[Fonte: PGRH-RH2, 2012 (série de dados 1961-1990)]

4.1.4 Alterações climáticas

De acordo com as previsões climáticas desenvolvidas no âmbito das alterações climáticas e transpostas na *Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020* (ENAA 2020), contemplada no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPic⁵), a generalidade dos cenários de alterações climáticas para o período 2080-2100 projeta alterações significativas do ciclo anual da precipitação em Portugal continental, com tendência para a sua redução durante a primavera, verão e outono.

O projeto em estudo desenvolve-se nos concelhos de Montalegre e Boticas, que integram a Comunidade Intermunicipal do Alto Tâmega. Na região do Alto Tâmega está disponível a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) do Município de Montalegre, o qual está na base da presente análise, pelo facto de se considerar que a mesma é representativa da área de estudo.

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX4 a partir de dois modelos globais, e em dois cenários de emissões de GEE designados por *Representative Concentration Pathways* (RCPs) (IPCC, 2013). No âmbito deste plano, foi analisado o cenário RCP 4.5 (uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século), e o cenário mais extremo e gravoso, o RCP 8.5 (uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século).

Projeções Climáticas (Médias)

Ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século. Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,5 e 2,9°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,7 e 4,7°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).

Em relação às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos projetam aumentos para todos os meses, até ao final do século. No entanto, estas projeções apresentam diferentes amplitudes e variações sazonais, com o modelo 1 a projetar anomalias mais pronunciadas, para ambos os cenários. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e outono. Por exemplo, relativamente às projeções para o mês de agosto (um dos mais quentes), as anomalias podem variar entre aumentos de 2,2 – 4,1°C (meio do século) e 2,3 – 6,8°C (final do século). As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão (até 6°C).

Quadro 4-5 – Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C)

Variável Climática	Histórico (1971-2000)	Anomalias			
		RCP4.5		RCP8.5	
		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média (°C)	9,6	+2,2	+2,7	+2,9	+4,7
	8,0	+1,5	+1,7	+2,1	+3,9

⁵ Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho.

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média anual no município de Montalegre, até ao final do século. Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar entre 3% a 22%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 1768 mm no município.

Quadro 4-6 – Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm)

Variável Climática	Histórico (1971-2000)	Anomalias			
		RCP4.5		RCP8.5	
		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1768	-126	-128	-339	-390
		-67	-99	-79	-53

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (com variações entre 4% a 18%), verão (4% a 50%) e outono (6% a 29%). Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 17% e um aumento de 10%.

Considerando ambos os modelos e cenários futuros, as projeções da média anual da velocidade máxima (diária) do vento apontam para uma diminuição entre 0,2 e 1,5 km/h até ao final do século. No entanto, esta tendência deve ser encarada com prudência, uma vez que existe uma grande incerteza relativa à modelação climática do vento, e porque não foi possível validarem-se os resultados a partir de dados observados devido à sua indisponibilidade em tempo útil. Portanto, a diminuição da média anual da velocidade máxima do vento (diária) não deve ser admitida de forma inequívoca, mas considerar-se que esta variável pode manter-se constante até ao final do século.

Quadro 4-7 – Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm)

Variável Climática	Histórico (1971-2000)	Anomalias			
		RCP4.5		RCP8.5	
		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	24,6	-0,7	-0,8	-1,0	-1,5
	22,0	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2

Projeções Climáticas (Indicadores e Índices e Extremos)

Tal como para a temperatura média anual, ambos os modelos e cenários projetam, ao longo do século, um aumento dos valores extremos de temperatura, com exceção do número de dias de geada para os quais se projeta uma diminuição.

Consoante o cenário, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 19 e 63 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 0 e 22 dias), para o final do século.



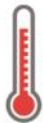





Em relação ao número total de ondas de calor (para períodos de 30 anos), ambos os modelos e cenários apontam para um aumento da sua frequência já no período de 2041-2070 (anomalia entre 56 e 105) com o cenário RCP8.5 a projetar um agravamento ainda superior até ao final do século. No entanto, no que diz respeito à duração média destas ondas de calor, as projeções não apresentam uma tendência clara ao longo do século.

As projeções em ambos os modelos e cenários apontam ainda para uma estabilização ou aumento do número médio de noites tropicais (entre 1 e 10 noites), e uma diminuição do número médio de dias de geada (entre 29 e 53 dias) até ao final do século.

Em termos de precipitação, em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 10 e 36 dias) no número médio anual de dias com precipitação. Em termos sazonais, é projetado um decréscimo do número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada no verão e no outono (até 10 dias).

Síntese dos principais eventos climáticos

Com base nas projeções apresentadas para o município de Montalegre, e tendo em vista a caracterização dos impactos climáticos futuros, foram identificados os principais eventos climáticos que poderão afetar este município e a sua evolução até ao final do século, que se poderá sintetizar da seguinte forma:

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p>Média anual Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do séc. XXI, e podendo variar entre 3% e 22% nesse período.</p> <p>Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -17% e +10%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 4% e 18% na primavera e entre 6% e 29% no outono.</p> <p>Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 10 e 36 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].</p>
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<p>Média anual e sazonal Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 5°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 6°C) e verão (entre 2°C e 7°C).</p> <p>Dias muito quentes Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^\circ\text{C}$), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^\circ\text{C}$.</p> <p>Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p>
	 Diminuição do número de dias de geada	<p>Dias de geada Diminuição acentuada do número de dias de geada.</p> <p>Média da temperatura mínima Aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno, sendo maior (entre 2°C e 6°C) no verão.</p>
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<p>Fenómenos extremos Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares <i>et al.</i>, 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].</p>

Vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas

Com base na EMAAC de Montalegre é apresentada no quadro seguinte uma análise de algumas variáveis climáticas, e suas respetivas vulnerabilidades, com potenciais impactes futuros neste município.

Quadro 4-8 – Impactes potenciais negativos das alterações climáticas na região

Variáveis	Projeções Climáticas	Impactes Futuros
Precipitação	<p>Diminuição da precipitação média anual até ao final do século.</p> <p>Diminuição no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século.</p> <p>Menor probabilidade de ocorrência de cheias lentas.</p> <p>Aumento da frequência de inundações rápidas devido ao aumento de intensidade da precipitação em períodos curtos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição da eficácia de resposta da Proteção Civil devido à intensidade do fenómeno num curto espaço de tempo. - Maior n.º de danos em edifícios causados por eventos intensos de precipitação - Menor produtividade do solo (devido ao aumento de processos erosivos); - Menor fertilização dos terrenos devido à menor ocorrência de cheias lentas; - Maior custo de manutenção e proteção de infraestruturas; - Subdimensionamento das redes pluviais face aos fenómenos de precipitação intensa. - Alterações no quotidiano das pessoas (Ex: falhas de energia e de água, vias e acessos cortados, entre outros). - Maior predisposição para o deslizamento de vertentes causados por eventos intensos de precipitação
Vento forte	<p>Aumento de fenómenos extremos em termos de número de ocorrências e intensidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da ocorrência de danos em edifícios devido à ocorrência de fenómenos extremos de vento forte (Ex: coberturas, quebras de vidros, entre outros). - Aumento do custo de manutenção e proteção de infraestruturas; - Condicionamento da mobilidade e comunicação (Ex: encerramento de vias, falhas de energia, entre outros).
Secas	<p>Secas progressivamente mais frequentes e intensas até ao final do século.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menor disponibilidade hídrica, quer para o uso agrícola e pecuário, quer para abastecimento público; - Aumento do consumo de água; - Menor produtividade do solo;
Temperaturas elevadas / Ondas de Calor	<p>Aumento significativo da temperatura média anual até ao final do século.</p> <p>Aumentos significativos das temperaturas máximas e mínimas.</p> <p>Aumento do número médio de dias de verão, do número médio de dias muito quentes e do número médio de noites tropicais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de pragas e da utilização de produtos químicos; - Condições mais favoráveis à ocorrência de incêndios (vegetação seca, Humidade Relativa reduzida); - Diminuição da área florestal e agrícola e dos seus produtos. Menor disponibilidade de produtos agrícolas e florestais; - Perda de biodiversidade; - Maior mortalidade da população idosa (população mais vulnerável); Aumento de doenças respiratórias; Agravamento dos efeitos de alguns poluentes atmosféricos (O3 e PM10); Desconforto térmico; - Possibilidade de aumento da taxa de desemprego devido à menor atividade agrícola e florestal.

4.2 Geologia e geomorfologia

O presente estudo, no que respeita ao fator ambiental *Geologia, geomorfologia e recursos minerais*, compreendeu a caracterização e identificação das formações geológicas ocorrentes na área afeta ao estudo e das morfologias mais frequentes, assim como a análise dos recursos minerais presentes.

Para tal foram consultados elementos bibliográficos diversos e cartografia existente, nomeadamente a Folha 6-A Montalegre da Carta Geológica de Portugal (escala 1: 50 000) e a Carta Militar (folhas n.ºs 31, 32, 44 e 45, à escala 1: 25 000).

É ainda efetuada a caracterização da tectónica da região e da sismicidade com base na informação constante no Instituto de Meteorologia.

4.2.1 Caracterização geológica regional

No contexto geológico regional a área de intervenção insere-se na unidade morfoestrutural mais antiga do território português – o Maciço Antigo ou Hespérico, composto por rochas pré-câmbricas e paleozoicas, que formam o fragmento mais contínuo do soco Hercínico da Europa.

O forte dobramento e a fracturação que afetam os terrenos do Maciço Hespérico evidenciam a deformação ocorrida durante a orogenia hercínica, que é responsável por uma grande parte dos acidentes frágeis e pelas direções de fracturação que cortam a continuidade estrutural das formações que afloram nesta zona.

Das seis zonas geotectónicas em que se subdivide o Maciço Hespérico na Península Ibérica, a área de estudo enquadra-se na Zona Centro Ibérica (ZCI).

A Zona Centro-Ibérica (ZCI) é caracterizada pela grande extensão de rochas granitóides e por metassedimentos do Supergrupo do Douro-Beiras (Dúrico-Beirão), também designado por Complexo Xisto Grauváquico das Beiras. Na região nordeste da ZCI, onde se insere o projeto em análise, ocorre uma zona com características próprias, que ocupa uma grande parte de Trás-os-Montes e que se prolonga para Espanha, sendo designada por Subzona da Galiza Média – Trás-os-Montes, onde se distinguem dois tipos de formações: granitoide e metassedimentos.

Esta região é caracterizada em parte por uma grande mancha granítica, com granitóides de natureza variada (granitos de duas micas e/ou biotíticos, gnaisses e migmatitos). Ocorrem também uma série de retalhos de rochas xistentas de idade silúrica.

As formações graníticas e os granitóides cobrem uma vasta área, muito mais extensa que a dos metassedimentos. Apresentam múltiplas fácies, algumas das quais associadas a migmatitos. Podem ainda ocorrer filões de rochas máficas, filões aplitopegmatíticos e filões de quartzo associados às formações graníticas.

Em termos locais, na área de desenvolvimento do projeto (ver Figura 03 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), constata-se a ocorrência de metassedimentos e de três tipos de granitos, que são identificados pelas designações Granito de Pisões, Granito de Telhado e Granito de Vila da Ponte.

O Granito de Vila da Ponte apresenta um desenvolvimento reduzido na área de estudo, sendo apenas pontualmente abrangido na área de implantação do núcleo fotovoltaico nas imediações da povoação com o mesmo nome. Trata-se de um granito de grão médio e com tendência porfiróide, caracterizado pela abundância de biotite e pela ocorrência de concentrações ovóides deste mineral.

O Granito de Pisões apresenta maior desenvolvimento na área de estudo, sendo praticamente intersetado pela totalidade dos corredores da linha elétrica. Trata-se de um granito de duas micas, de grão médio a grosseiro, moscovítico, não apresentando, contudo, uma tendência porfiróide.

A mancha de Granito de Telhado, que ocorre na área de estudo, é abrangida na área de implantação dos aerogeradores localizados a este do posto de corte do Parque eólico. Este tipo de granito caracteriza-se por ter grão médio a fino, moscovítico.

A área de implantação dos módulos fotovoltaicos abrange, praticamente na sua totalidade, metassedimentos do Paleozóico Inferior, com idade provável atribuída ao Silúrico. Trata-se de rochas xistentas, pelíticas, com raros níveis de xistos quartzíticos.

4.2.2 Caracterização litológica, geomorfológica, tectónica e neotectónica para a zona de implantação do projeto

Em termos litológicos, a área de estudo é caracterizada pela presença de diversos tipos de granitóides hercínicos e por metassedimentos do Silúrico, essencialmente xistos pelíticos.

A nível geomorfológico a área de estudo situa-se no Maciço Antigo, na Zona Centro Ibérica (ZCI), no limite com a Zona de Galiza Média Trás-os-Montes, numa zona de morfologia acidentada, onde as rochas granitoides são largamente predominantes.

Numa envolvente alargada verifica-se que o relevo é acentuado e com declives fortes, sendo o escoamento superficial importante. A rede hidrográfica apresenta linhas de água que nascem nos sistemas montanhosos da região e fazem os seus percursos até aos cursos de água principal, criando vales encaixados por onde é transportado o escoamento superficial.

As altitudes variam entre os 700 e os 1180 m, atingindo-se altitudes mais elevadas na zona de implantação do parque eólico, mais precisamente na área de implantação do aerogerador mais a sul. Embora o terreno de implantação do projeto não apresente variações de cotas significativas, na envolvente da área de estudo o relevo é acidentado, com a presença de vales profundos e afloramentos graníticos.

A geomorfologia da região é condicionada principalmente pela geodiversidade e pela tectónica, que se encontra essencialmente marcada pela reativação alpina das falhas tardi-variscas. A movimentação de blocos resultante do rejogo das falhas é marcada a nível regional por movimentos em falhas de direção NNE-SSW e ENE-WSW, que origina a elevação das montanhas em blocos diferencialmente desnivelados. As montanhas assim formadas preservam ainda nos seus topos aplanados os restos da Superfície Fundamental da Meseta, como é o caso das Serras do Gerês (1508 m) e do Barroso (1279 m) e da serra da Cabreira (1262 m), situadas na envolvente do projeto.

A Carta Neotectónica de Portugal Continental (Figura 4-1), dá a conhecer os principais tipos de deformações que afetaram a área de intervenção e de uma maneira geral tiveram expressão no conjunto do Neogénico e Quaternário.

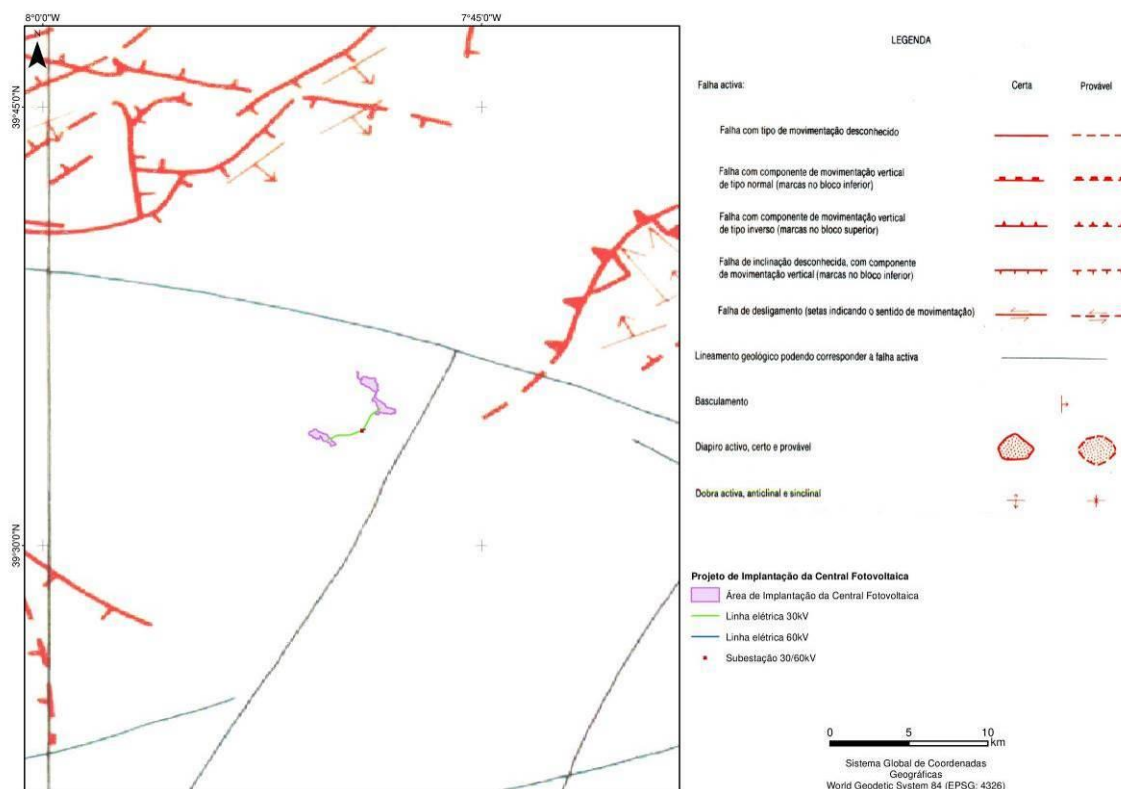


Figura 4-1 – Extrato da carta neotectónica

Com base na análise desta carta verifica-se que a área de estudo não apresenta registo de atividade neotectónica, pese embora a sua proximidade (a nascente) ao grande acidente tectónico tardi-hercínico Penacova-Régua-Verin, orientado NNE-SSO.

O fosso tectónico referido conduz à existência de depressões ou vales preenchidos por depósitos de cobertura de natureza aluvionar ou resultantes da meteorização, sendo a depressão de Chaves um exemplo deste fenómeno.

Localmente, assinala-se, no vale do rio Rabagão, uma falha com componente de movimentação vertical do tipo inverso certa e provável. Através da carta geológica, constata-se que nos terrenos graníticos é evidente o sistema de fraturas de direção predominante NNE-SSW, preenchidas por filões quartzosos.

4.2.3 Sismicidade

De acordo com o “*Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes*”, o país foi dividido em quatro zonas sísmicas que, por ordem decrescente de sismicidade, são designadas por A, B, C e D e cuja influência é traduzida por um determinado valor para o coeficiente de sismicidade.

A zona de implantação do projeto situa-se na zona sísmica D, correspondente à zona de menor risco, de entre as quatro em que o território Continental se encontra dividido (Figura 4-2), à qual corresponde um coeficiente de sismicidade de 0,3.

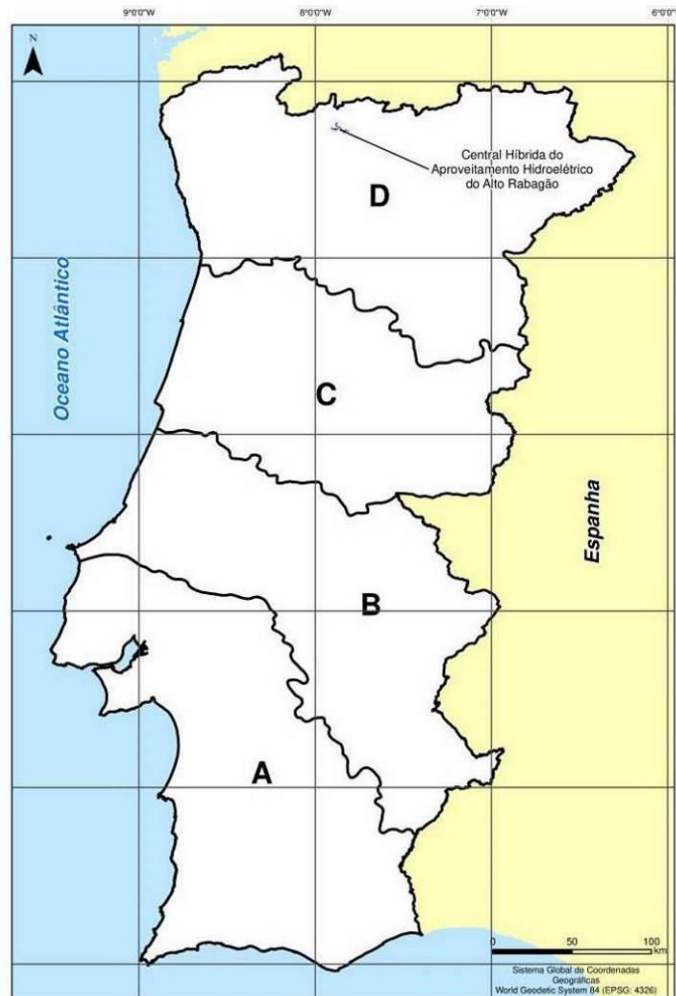


Figura 4-2 – Zonas Sísmica de Portugal Continental

De referir ainda que a região em estudo é ainda caracterizada por uma sismicidade baixa, estando a área afeta ao projeto, segundo o *Atlas do Ambiente*, na zona de intensidade sísmica V. De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do Instituto de Meteorologia, a área de estudo está localizada na zona de intensidade V (escala de Mercalli Modificada de 1956) (Figura 4-3).

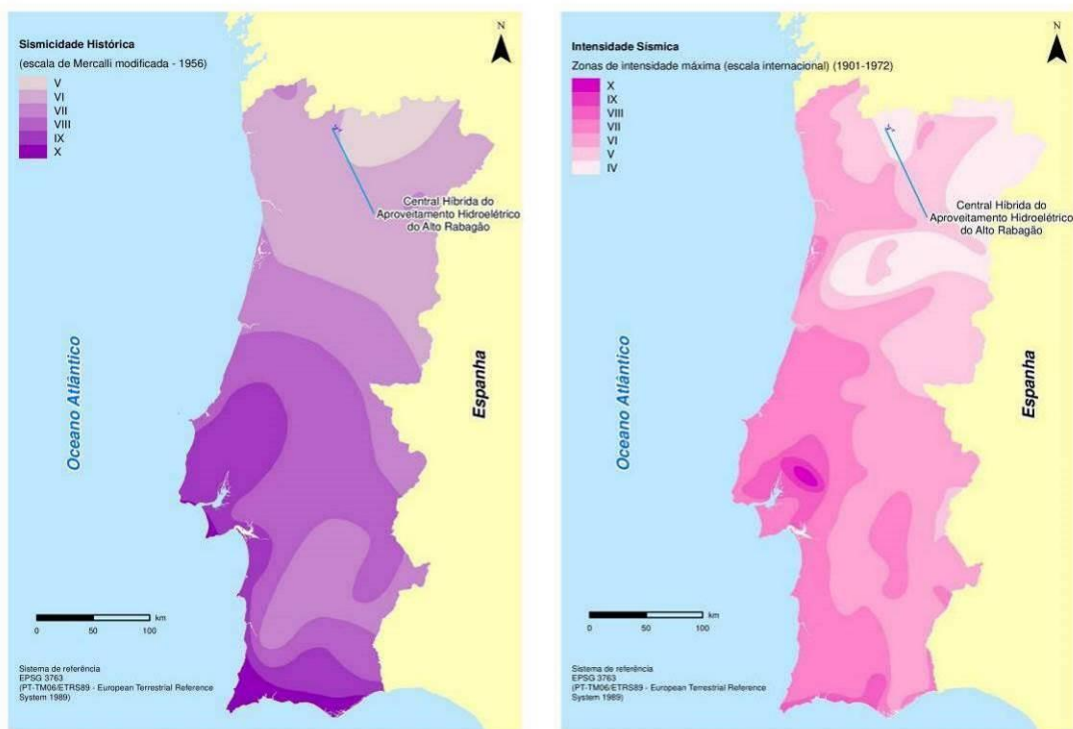


Figura 4-3 – Registo da intensidade sísmica e da sismicidade histórica para o território de Portugal Continental

(Mapa de intensidades sísmicas refere-se às zonas de intensidade máxima (escala internacional) para o período 1901-1972. Mapa de Sismicidade Histórica representa as isossistas de intensidades máximas, escala de Mercalli modificada 1956, para o período 1755-1996). Fonte: Atlas do Ambiente

4.2.4 Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológico com interesse conservacionista. Identificação e caracterização dos recursos minerais

O levantamento de situações relevantes relativas a recursos geológicos com interesse económico e/ou conservacionista, quer por motivos científicos, estéticos ou outros, efetuou-se com base nas informações disponíveis nas entidades competentes neste domínio, nomeadamente o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

De acordo com os elementos do LNEG, apresentado no Anexo 1 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos), parte do centro produtor fotovoltaico situado a sul (Vila da Ponte) interceta uma área potencial em quartzo, feldspato e lítio do Alto Barroso.

O mesmo parecer, e após consulta do site da DGEG (conforme indicado no referido parecer), não salienta património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista (geossítios).

É, contudo, de salientar, a frequência de afloramentos graníticos, alguns de grande dimensão, presentes na área de estudo. É também de salientar alguns quartzitos que afloram à superfície, nomeadamente no extremo nascente da área de estudo, ao longo da encosta da Corga da Carvalhosa. Os afloramentos graníticos concentram-se, particularmente, nas Alturas do Barroso, na zona do centro produtor eólico. Os principais afloramentos graníticos encontram-se assinalados na Planta Geral e de Condicionamentos apresentada no Anexo 6 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos).

Saliente-se ainda que, da consulta do sítio da Internet da DGEG, verifica-se que a área de implantação do projeto não integra nenhuma área concessionada e/ou respetivo Perímetro de Proteção. Na envolvente próxima é de destacar uma exploração de massas minerais (pedreira), nomeadamente de pedra granítica, não havendo, contudo, interferência pelo projeto.

4.2.5 Indicação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro

De acordo com o referido no ponto anterior, apesar da região ser conhecida pelo seu potencial a nível de depósitos minerais, não se encontram atualmente em exploração servidões administrativas de âmbito mineiro na área de estudo.

4.2.6 Caracterização hidrogeológica

Em termos hidrogeológicos, o projeto em estudo insere-se na unidade hidrogeológica do Maciço Antigo, constituído fundamentalmente por rochas eruptivas e metassedimentares. Embora o Maciço Antigo seja caracterizado por uma relativa uniformidade em termos hidrogeológicos, existem algumas subunidades com características próprias e que correspondem às divisões geoestruturais do Maciço, sendo que a área do presente projeto se insere na subunidade Zona Centro-Ibérica.

A Zona Centro-Ibérica é caracterizada pela grande extensão que ocupam as rochas granitoides, seguida pelos xistos afetados por graus de metamorfismo variável. Na área de projeto, e conforme anteriormente referido, predominam as rochas granitoides e metassedimentos.

A espessa faixa de alteração das rochas granitoides e das rochas metassedimentares, aliada às características geomorfológicas e estruturais e à pluviosidade elevada, conferem à região onde se insere o projeto condições hidrogeológicas favoráveis embora com produtividades limitadas, que não ultrapassam, geralmente 3 l/s por captação tubular unitária.

A transmissividade pode alcançar valores compatíveis com extrações de interesse local, mas a função capacitiva dos sistemas aquíferos ocorrentes é muito reduzida.

As unidades porosas (aluviões e terraços, principalmente) têm um desenvolvimento espacial pequeno, mas podem constituir aquíferos de interesse local ou regional.

A circulação é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Como a circulação se faz sobretudo numa camada superficial, constituída por rochas alteradas ou mais fraturadas, devido à descompressão, os níveis freáticos acompanham bastante fielmente a topografia e o escoamento dirige-se em direção às linhas de água, onde se dá a descarga. Os níveis freáticos são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação.

Como os reservatórios dos aquíferos do Maciço Hespérico são constituídos por materiais estáveis, as águas, quando não são excessivamente influenciadas por processos antropogénicos, apresentam uma mineralização baixa. No entanto, em consequência da reduzida capacidade de reação do meio, é frequente as águas subterrâneas apresentarem valores baixos de pH.

4.3 Solos

4.3.1 Enquadramento

A região do Barroso é um território serrano, de relevo acidentado, marcado pelas variações bruscas de altimetria entre as cumeadas das Serras do Barroso e Larouco, e os vales profundos dos cursos de água principais que as recortam. As altitudes culminam nos 1 527 m no Larouco e 1 279 m no Barroso, que contrastam com as cotas de 400 m dos vales dos setores intermédios de alguns cursos de água, como o são o Tâmega e Rabagão.

É um território de certo modo inóspito, de aspeto geral agreste, e de clima severo e rigoroso, com amplitude térmica acentuada, e precipitação variável (alternando entre períodos de precipitação intensa e prolongada, e períodos prolongados sem precipitação no período de estio), por vezes, em forma de neve nas altitudes mais elevadas (acima dos 800 m).

Neste contexto orográfico e climático, desenvolvem-se neste território vários tipos de solo, cuja distribuição é fortemente marcada pelo relevo e a sua exposição aos elementos.

Em zonas altas, nos cumes e vertentes pedregosas expostos ao rigor do clima, ocorrem solos maioritariamente pobres, cobertos por matos (giesta e urze) e matas (povoamentos florestais de resinosas), dadas as suas limitações. Nas zonas baixas, associadas à rede hidrográfica, desenvolvem-se, de um modo geral, solos mais fundos e férteis, ocupados por pastagens naturais e melhoradas (lameiros), e ainda, alguma agricultura de subsistência.

Esta região distingue-se, por manter algumas formas ancestrais e tradicionais de trabalhar a terra e tratar do gado que, muitas vezes, devido à escassez de solo arável, são desenvolvidas em vales e encostas declivosas, as quais foram “moldadas” e trabalhadas desde a antiguidade e que, hoje em dia, são ainda utilizadas para produzir diversas culturas importantes e com certificação de origem protegida (designadamente, a batata, alguns cereais e pastagens). Sendo possível encontrar áreas relativamente intactas do ponto de vista ambiental.

De facto, este território montanhoso está historicamente relacionado com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte baseados na criação de gado e na produção de cereais. Isso deu origem a um mosaico cultural em que as pastagens antigas, as áreas de cultivo (campos de centeio e hortas), os bosques e as florestas estão interdependentes, e onde os animais constituem um elemento-chave no fluxo de materiais entre os componentes do sistema.

Por esse motivo o território do Barroso foi designado como o primeiro sítio *Globally Important Agricultural Heritage Systems* / Sistema Importante do Património Agrícola Mundial (GIAHS) em Portugal. Trata-se de uma iniciativa da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) para a promoção e preservação do património agrícola. O Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso representa um dos três sítios de toda a Europa com esta classificação, a qual foi atribuída a 19 de abril de 2018.

4.3.2 Caracterização dos solos ocorrentes

Os solos que ocorrem na área de estudo e envolvente de projeto, são solos bastante pobres e esqueléticos, tendo como material originário granitóides hercínicos, sendo maioritariamente do tipo leptossolos úmbricos de granitos e rochas afins (Figura 4-4)⁶.

Estes são solos limitados por rocha dura contínua e coerente, cimentada a partir de menos de 50 cm de profundidade, ou solos de material não consolidado muito pedregoso tendo menos de 20% de terra fina até a profundidade de 125 cm, sem horizontes diagnósticos além de um horizonte A úmbrico, sem um horizonte B câmbrico e sem propriedades hidromórficas a menos de 50 cm da superfície. São solos característicos de zonas mais frias e húmidas, mas podem encontrar-se em quaisquer outras zonas, em áreas que não tenham sido aproveitadas em agricultura e se tenham mantido permanentemente sob coberto vegetal, sobretudo de matos.

São ainda solos com um horizonte Ah ou Ap com 10 a 30 cm, franco-arenoso ou arenoso-franco, frequentemente húmico e por vezes cascalhento sobre material da desagregação da rocha subjacente, e/ou sobre rocha contínua e coerente a partir de 10 a 50 cm de profundidade. São solos incultos com matos ou ocupação florestal.

Também de referir a presença de leptossolos úmbricos de xistos e rochas afins que surgem nos núcleos de produção fotovoltaica de Perdizela e Cruzeiro (Figura 4-4): solos com horizonte Ah ou Ap com 10 a 30 cm franco-arenoso, franco ou franco-limoso, por vezes húmico e/ou cascalhento; em geral com horizonte C constituído por rocha desagregada com ou sem terra, e/ou rocha contínua e coerente (R) a partir de 10 a 50 cm de profundidade. São solos incultos com matos ou exploração florestal.

A noroeste e sudeste da área de estudo, associados a linhas de água, os solos são mais profundos, igualmente com origem em material granítico, do tipo cambissolos úmbricos órticos de granitos e rochas afins (Figura 4-4).

⁶ Agroconsultores & Cova (1991). Carta de solos, carta de uso actual da terra e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal.

Estes são solos com horizonte B câmbico e, a menos que soterrados por mais de 50 cm de novo material, sem outro horizonte diagnóstico a não ser um A ócrico e um A úmbrico; sem propriedades sálicas; sem as características de diagnóstico dos vertissolos ou andossolos; sem propriedades hidromórficas até 50 cm da superfície; não limitados a menos de 50 cm da superfície por rocha dura e coerente. São solos que normalmente apresentam menos limitações para a agricultura e pastagens permanentes.

A área de projeto é assim maioritariamente ocupada por leptossolos, localizados nos topos das elevações e principais vertentes, verificando-se ainda a presença de cambissolos em zonas aplanadas de fundo de vale, a enquadrar os principais cursos de água.

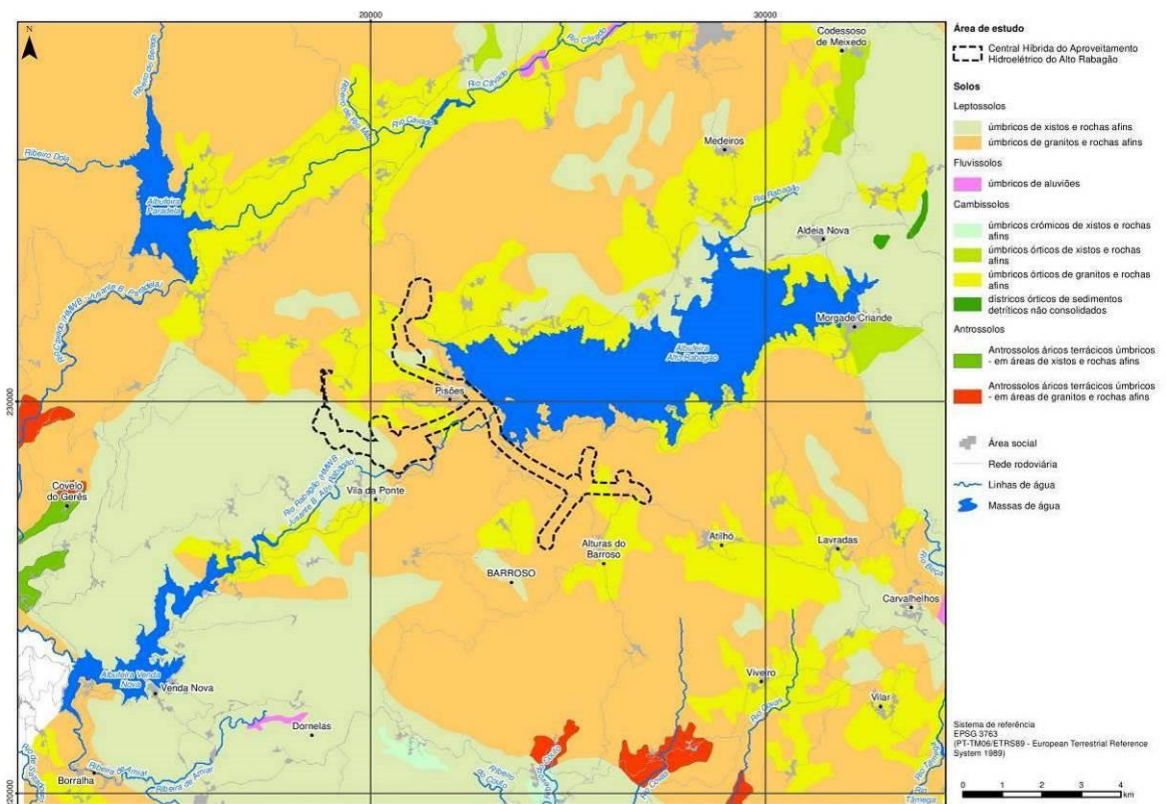


Figura 4-4 – Solos

4.3.3 Capacidade de uso dos solos ocorrentes

A capacidade de uso de um determinado solo está relacionada com a sua aptidão para as várias utilizações humanas possíveis, estando associada às suas capacidades produtivas e agrícolas.

A avaliação da aptidão da terra seguidamente apresentada é feita em relação a tipos genéricos de uso, nomeadamente:

- A** – uso em agricultura com base nas culturas mais usuais na região, incluindo culturas arvenses (centeio, trigo, milho, batata, forragens para corte, entre outros) em regime extensivo ou intensivo com ou sem regras complementares, e culturas perenes, arbóreas e arbustivas.

P – uso em pastagem melhorada (prado permanente), através de sementeiras (com preparação da terra e fertilização) ou outras práticas, como seleção, fertilizações, mobilizações periódicas, entre outros, incluindo também os lameiros (regados ou naturalmente húmidos e secadais).

F – exploração florestal, silvo-pastorícia ou pastorícia em pastagens naturais, nas seguintes situações: resinosas (sobretudo pinheiros) em áreas com influência atlântica; eucaliptos em regime de talhadio, em áreas de climas relativamente húmidos e quentes; folhosas de zonas frias ou temperadas (bidoeiro, carvalho negral, castanheiro, entre outros), de terras húmidas (choupo, freixo, entre outros), e sobro ou azinho; pastagem natural frequentemente sob coberto; pastagem natural de zonas de altitude.

A Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal⁷, na qual a região do Barroso se insere, classifica cada tipo de uso de acordo com quatro classes: aptidão elevada (A₁, P₁, F₁), aptidão moderada (A₂, P₂, F₂), aptidão reduzida (A₃, P₃, F₃) e sem aptidão (A₀, P₀, F₀).

Da análise da referida Carta (Figura 4-5) verifica-se que a maior parte dos solos presentes na área em estudo apresentam muitas limitações em termos de utilização (A₀, P₀, F₃), ou seja, apresentam aptidão reduzida para uso florestal e sem aptidão para uso agrícola e em pastagens. É o caso dos leptosolos úmbricos de xistos e de granitos e rochas afins presentes na zona do parque eólico e nos núcleos da central fotovoltaica de Irboselo e Cruzeiro a implantar.

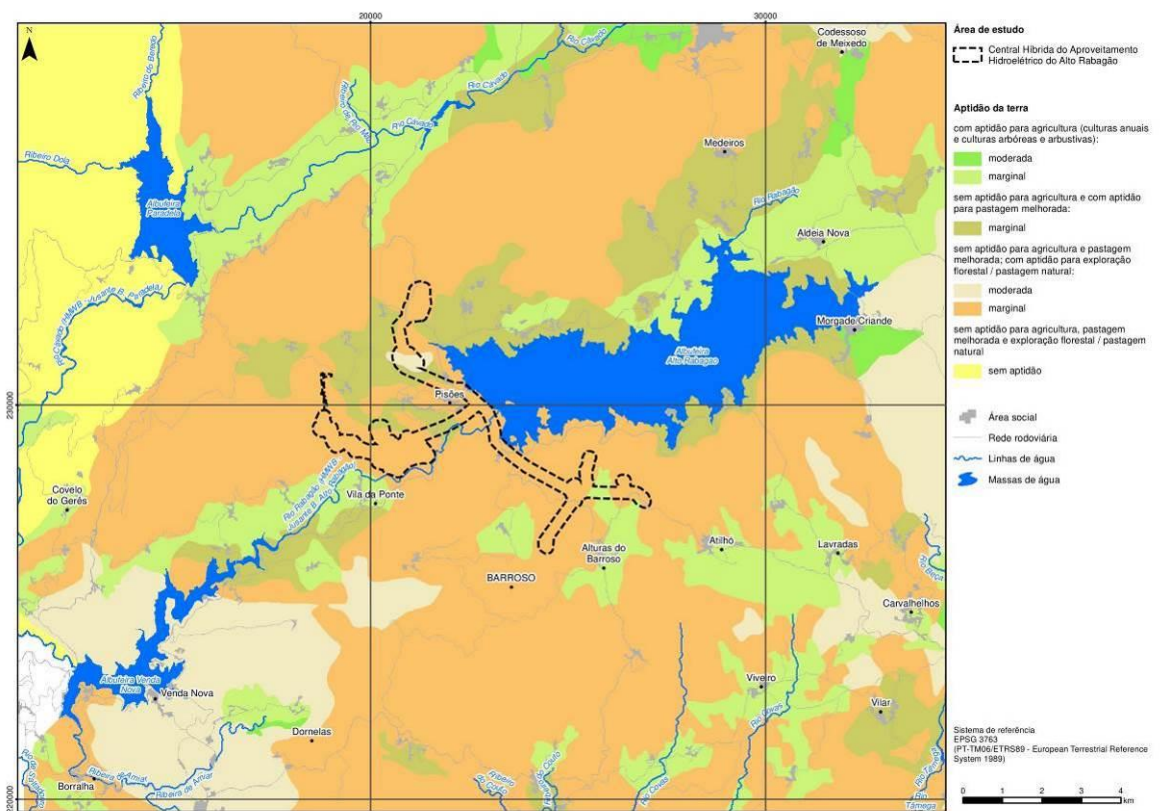


Figura 4-5 – Capacidade de Uso do Solo

⁷ Agroconsultores & Coba (1991). Carta de solos, carta de uso atual da terra e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal.

Por sua vez, e conforme anteriormente referido, os leptossolos úmbricos de xistos e rochas afins, que se desenvolvem nos núcleos de produção fotovoltaica de Perdizela e Cruzeiro, apresentam melhor aptidão para uso florestal, porém sem aptidão para uso agrícola e em pastagens (A₀, P₀, F₂).

São ainda atravessados cambissolos úmbricos órticos de granitos e rochas afins por pequenos troços das linhas elétricas a construir, os quais apresentam aptidão moderada para uso florestal e reduzida a moderada para pastagens melhoradas, mas sem aptidão para uso agrícola ou com aptidão reduzida (A₀, P₃, F₂ e A₃, P₂, F₂).

Por fim de referir a interferência com solos artificiais nomeadamente na zona do edifício de equipamentos elétricos a construir.

Em suma, e como é padrão global neste território, os solos presentes a maior altitude, no topo e vertentes de elevações são mais pobres, sendo, em consequência, dominados por áreas de matos. As zonas mais aplanadas, na base das vertentes, que acompanham os principais cursos de água, apresentam solos mais férteis, ocupados muitas vezes por sistemas agro-silvo-pastoris.

4.4 Recursos hídricos de superfície

4.4.1 Caracterização da bacia hidrográfica abrangida

A área de estudo posiciona-se junto à albufeira do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão quase na íntegra na Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2). Apenas o núcleo de produção eólica integra ainda a Região Hidrográfica do Douro (RH3).

Conforme se constata da Figura 4-6, o local de implantação do centro produtor eólico e respetivas linhas elétricas encontra-se mais precisamente na transição entre as bacias hidrográficas do Rio Covas, afluente da margem direita do rio Beça, e do Rio Rabagão, afluente da margem esquerda do Rio Cávado. Em relação ao local de implantação da central fotovoltaica e edifício de equipamentos elétricos a construir, verifica-se que se encontram integralmente na bacia hidrográfica do Rio Rabagão.

Em termos de linhas de água intercetadas (ver Figura 01 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), destacam-se, na zona da central fotovoltaica e respetivas linhas elétricas, a Ribeira do Cambedo e a Corga da Retorta, afluentes da margem direita do Rio Rabagão, e no parque eólico e respetivas linhas elétricas, o Rio Rabagão, a Corga dos Ferreiros e a Corga da Carvalhosa, que desaguam na albufeira do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto da Rabagão, e a Corga da Moura, que desagua na Corga da Ribeira da Urzimeira, que, por sua vez, desagua na Ribeira de Serdedo (afluente da margem direita do Rio Covas).

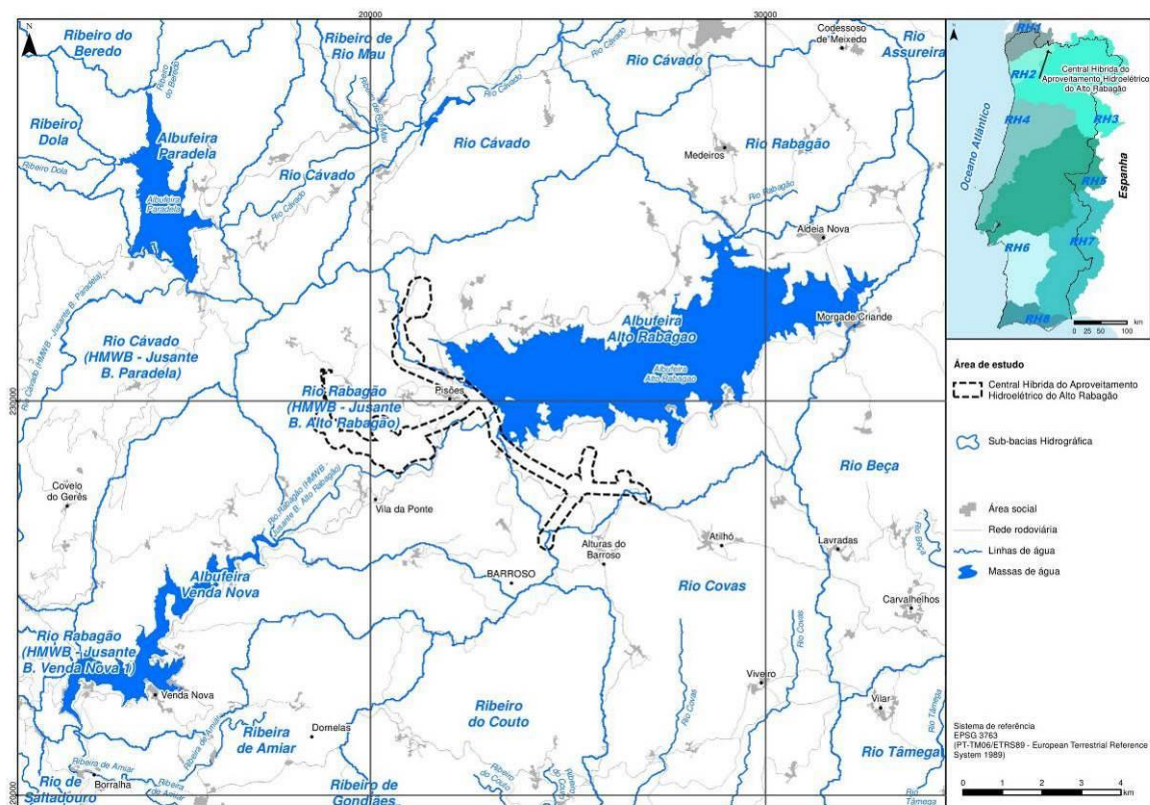


Figura 4-6 – Massas de água de superfície

No Quadro 4-9 apresentam-se as características físicas e a classificação decimal das principais bacias hidrográficas abrangidas pela área em estudo.

Quadro 4-9 – Características físicas das principais bacias hidrográficas abrangidas

Bacia Hidrográfica	Classificação Decimal	Área da Bacia (km ²)	Comprimento (km)
Bacia Hidrográfica do Rio Douro			
Rio Beça	201 20 34	337,9	53,5
Rio Covas	201 20 34 08	108,8	21,5
Ribeira de Serdedo	201 20 340 08 02		
Ribeira da Corga da Urzimeira	201 20 340 08 02 01		
Corga da Moura	-	-	-
Bacia Hidrográfica do Rio Cávado			
Rio Rabagão	108 31	245,0	45,0
Corga da Retorta	108 31 12	10,1	7,0
Ribeira de Cambela	108 31 08	8,8	7,0
Corga dos Ferreiros	-	-	-
Corga da Carvalhosa	-	-	-

O **Rio Rabagão**, principal afluente da margem esquerda do Rio Cávado, nasce entre as serras do Barroso e do Larouco, e, com um comprimento de 45 quilómetros, drena uma área de 245 km² (15,4 % correspondente a 15,4 % da Bacia Hidrográfica do Cávado). Atravessa todo o concelho de Montalegre e desagua na albufeira da Barragem de Salamonde na fronteira entre os concelhos de Montalegre e Vieira do Minho. Neste rio localizam-se os aproveitamentos hidroelétricos das barragens do Alto Rabagão e da Venda Nova.

No Quadro 4-10 apresentam-se alguns dados sobre a albufeira do Rio Rabagão dada a sua proximidade ao presente projeto.

Quadro 4-10 – Características da albufeira do Alto Rabagão e respetiva bacia

Parâmetros		Valores
Albufeira	Capacidade total (dam ³)	568 690
	Capacidade útil (dam ³)	557 920
	Volume morto (dam ³)	10 770
	Cota de pleno armazenamento (m)	880
	Cota mínima de exploração (m)	829
	Superfície máxima da água (ha)	2 212
	Relação capacidade / precipitação acumulada anual na bacia	3,55
Bacia da albufeira	Altitude máxima (m)	1 271
	Altitude mínima (m)	800
	Declive médio (%)	10,90
	Superfície (km ²)	103,12
	Comprimento do rio Rabagão para montante (m)	18,6
	Declive médio do rio para montante (%)	1,7%

O **Rio Covas** é afluente da margem direita do rio Beça que, por sua vez, é afluente da margem esquerda do rio Tâmega (desaguando no mesmo em proximidade de Ribeira de Pena). A bacia do Covas cobre uma área de cerca de 109 km² (cerca de 32% da área da Bacia Hidrográfica do Beça e 3,4% da área da Bacia Hidrográfica do Tâmega).

4.4.2 Caracterização das massas de água abrangidas

A área de projeto abrange as bacias de drenagem das massas de água PT02CAV0072 (Albufeira do Rabagão), PT02CAV0074 (Rio Rabagão [HMBW – Jusante B. Alto Rabagão]) e PT03DOU0204 (Rio Covas). As duas primeiras correspondem a massas de água fortemente modificadas, sendo o Rio Covas a única massa de água natural.

A área de implantação do parque eólico encontra-se na transição destas três massas de água. Por sua vez, o centro produtor fotovoltaico, integra somente a bacia do Rio Rabagão.

Os núcleos fotovoltaicos de Irboselo e Perdizela, que inclui as áreas de implantação entre Fervidelas, Viade de Baixo e Fiães, situa-se na transição entre as bacias de drenagem das massas de água PT02CAV0072 (Albufeira do Rabagão) e PT02CAV0074 (Rio Rabagão [HMBW – Jusante B. Alto Rabagão]). O núcleo solar de Cruzeiro, e edifício de equipamentos elétricos a construir, encontra-se integralmente na massa de água PT02CAV0074 (Rio Rabagão [HMBW – Jusante B. Alto Rabagão]).

No Quadro 4-11 identificam-se as massas de água abrangidas e as suas características, sendo de salientar que apenas a massa de água PT02CAV0074 (Rio Rabagão (HMWB – Jusante B. Alto Rabagão)) é atravessada pela área de estudo, nomeadamente pelo corredor da linha elétrica a construir entre o Núcleo Eólico Barroso e o edifício de equipamentos elétricos da central.

Quadro 4-11 – Identificação e caracterização das massas de água

Massa de Água	Caracterização
PT02CAV0072	Designação: Albufeira do Alto do Rabagão
	Tipo: Norte
	Área de Bacia: 78,0322 km ²
PT02CAV0074	Designação: Rio Rabagão (HMBW – Jusante B. Alto Rabagão)
	Tipo: Rios do Norte de Média-Grande Dimensão
	Área de Bacia: 38,9814 km ²
PT03DOU0204	Designação: Rio Covas
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Área de Bacia: 66,9481 km ²

Fonte: "PGRH Cávado, Ave e Leça e PGRH Douro (2º ciclo de planeamento)

No Quadro 4-12 apresentam-se os dados de escoamento anual para estas massas de água, de acordo com o PGRH do Cávado, Ave e Leça e PGRH do Douro (1º ciclo).

Quadro 4-12 – Escoamentos anuais nas massas de água

Massa de água		Escoamento anual (dam ³)		
Código	Nome	Seco	Médio	Húmido
PT02CAV0072	Albufeira do Alto do Rabagão	71856	112318	156966
PT02CAV0074	Rio Rabagão (HMBW – Jusante B. Alto Rabagão)	116031	177142	241155
PT03DOU0204	Rio Covas	37797,91	59291,41	82732,50

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça e PGRH Douro (1º ciclo)

Do ponto de vista qualitativo, todas as massas de água de massa de água apresentam uma classificação do estado de massa de água **Bom e Superior**, de acordo com o 2º ciclo de planeamento do PGRH do Cávado, Ave e Leça e PGRH do Douro. Tal resulta da ausência de pressões significativas, conforme verificado no ponto 4.4.3.

No que se refere a cheias, de acordo com a informação cartográfica disponível no SNIAMB (visualizador SNIAMB), verifica-se que a área em estudo não interfere com zonas de inundação nem com zonas de risco potencial significativo de inundação.

4.4.3 Qualidade das águas superficiais

A análise à qualidade da água superficial na área de estudo baseou-se na informação constante no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), tendo sido utilizados os dados das estações de monitorização das águas superficiais mais próximas da área de projeto e para os últimos cinco anos com dados disponíveis (Quadro 4-13, Quadro 4-14, Quadro 4-15, Quadro 4-16, Quadro 4-17 e Quadro 4-18).

Em todas as estações são avaliados os parâmetros físico-químicos de suporte aos elementos biológicos em rios / albufeiras.

Quadro 4-13 – Características das estações de monitorização

Código	Nome	Localização	Curso de Água	Observações
3J/15	Pisões	21802 228803	Rio Rabagão	Jusante do projeto
3J/16	Vila da Ponte - CCHE	19086 227875	Rio Rabagão	Jusante do projeto
03J/17C	Albufeira Alto Rabagão_ est 1 int - CCHE	23290 230325	Albufeira Alto Rabagão	Jusante do projeto
03J/13C	Albufeira Alto Rabagão_ est 2 int - CCHE	24309 230230	Albufeira Alto Rabagão	Jusante do projeto
3J/09	Albufeira Alto Rabagão	23774 231130	Albufeira Alto Rabagão	Jusante do projeto

Quadro 4-14 – Resultados para a estação Pisões (3J/15)

Parâmetro	Limiar	N.º de Amostras	N.º de Amostras em Cumprimento / Não Cumprimento (C/NC)
Azoto amoniacal	1 mg/l	9	9/0
CBO ₅	6 mg/l	9	9/0
Fósforo total	0,10 mg/l	9	9/0
Nitrato	25 mg/l	9	9/0
Taxa de Saturação O ₂	60-120%	9	8/1
Oxigénio dissolvido	5 mg/l	9	9/0
pH	6 a 9	9	9/0

Quadro 4-15 – Resultados para a estação Vila da Ponte - CCHE (3J/16)

Parâmetro	Limiar	N.º de Amostras	N.º de Amostras em Cumprimento / Não Cumprimento (C/NC)
Azoto amoniacal	1 mg/l	9	9/0
CBO ₅	6 mg/l	9	9/0
Fósforo total	0,10 mg/l	4	4/0
Nitrato	25 mg/l	9	9/0
Taxa de Saturação O ₂	60-120%	9	9/0
Oxigénio dissolvido	5 mg/l	9	9/0
pH	6 a 9	9	9/0

Quadro 4-16 – Resultados para a estação Albufeira Alto Rabagão_est 1 int - CCHE (03J/17C)

Parâmetro	Limiar	N.º de Amostras	N.º de Amostras em Cumprimento / Não Cumprimento (C/NC)
Fósforo total	0,05 mg/l	30	30/0
Nitrato	25 mg/l	30	30/0
Taxa de Saturação O ₂	60-120%	0	0/0
Oxigénio dissolvido	5 mg/l	0	0/0
pH	6 a 9	30	30/0

Quadro 4-17 – Resultados para a estação Albufeira Alto Rabagão _est 2 int - CCHE (03J/13C)

Parâmetro	Limiar	N.º de Amostras	N.º de Amostras em Cumprimento / Não Cumprimento (C/NC)
Fósforo total	0,05 mg/l	30	30/0
Nitrato	25 mg/l	30	30/0
Taxa de Saturação O ₂	60-120%	0	0/0
Oxigénio dissolvido	5 mg/l	0	0/0
pH	6 a 9	30	30/0

Quadro 4-18 – Resultados para a estação Albufeira Alto Rabagão (3J/09)

Parâmetro	Limiar	N.º de Amostras	N.º de Amostras em Cumprimento / Não Cumprimento (C/NC)
Fósforo total	0,05 mg/l	30	30/0
Nitrato	25 mg/l	40	40/0
Taxa de Saturação O ₂	60-120%	29	28/1
Oxigénio dissolvido	5 mg/l	36	36/0
pH	6 a 9	40	40/0

De acordo com os critérios de classificação do estado das massas de água superficiais estabelecidos no PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, para todas as estações da rede de qualidade e, para os parâmetros físico-químicos analisados, não se verificam incumprimentos entre o ano de 2017 e de 2021, com exceção na estação dos Pisões (3J/15) e estação Albufeira Alto Rabagão (3J/09) e para o parâmetro oxigénio dissolvido (mg/l). Todavia, estas situações são pontuais e não apresentam significado no universo de amostras considerado.

4.4.4 Identificação e caracterização de zonas protegidas

No que diz respeito às zonas protegidas delimitadas ao abrigo da legislação comunitária e nacional relativa à proteção das águas de superfície (Lei da Água), identificam-se na massa de água PT02CAV0072 (albufeira do Alto Rabagão) duas zonas protegidas (Figura 4-7), de delimitadas ao abrigo da legislação comunitária e nacional relativa à proteção das águas de superfície e subterrâneas (Lei da Água), nomeadamente:

- Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano, Alto Rabagão (PTA721447476);
- Zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico (águas piscícolas) Rabagão (PTP14).

Na massa de água PT02CAV0074 (Rio Rabagão (HMBW – Jusante B. Alto Rabagão)) identifica-se apenas uma zona protegida: Zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico (águas piscícolas) Rabagão (PTP14).

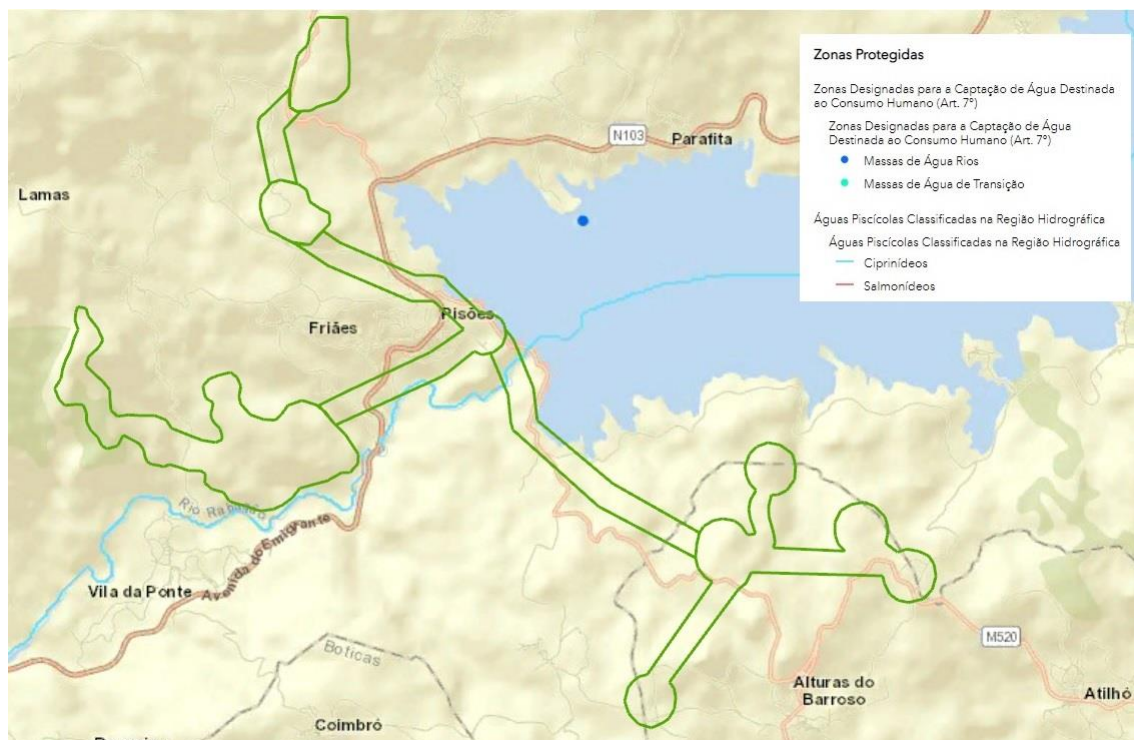


Figura 4-7 – Zonas Protegidas (Lei da Água)

Fonte: SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente

A massa de água PT03DOU0204 (Rio Covas) não apresenta nenhuma área protegida no quadro da Lei da Água.

A zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano corresponde à captação das Águas do Norte do Alto Rabagão, situada na margem direita da albufeira, no seu setor mais a jusante, junto à povoação de Perafita. As águas captadas são tratadas localmente na ETA do Alto Rabagão, situada na margem junto à captação.

A zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico (águas piscícolas) abrange toda a extensão do rio Rabagão, desde a sua nascente até a foz no rio Cávado. Esta zona apresenta uma área de concessão de pesca num curto trecho a jusante da barragem do Alto Rabagão (Pisões). O corredor da linha elétrica que ligará o parque eólico ao edifício de equipamentos elétricos a construir abrange esta zona protegida da Lei da Água (Figura 4-7). Note-se, contudo, que esta referida área corresponde ao plano de água da albufeira, onde a linha não apresentará qualquer interferência.

4.4.5 Usos e pressões nas massas de água de superfície

De acordo com a informação constante no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), e Douro (RH3), verifica-se que o volume total de água superficial captado nas massas de água abrangidas pelo projeto corresponde a cerca de 479,1 hm³/ano. A produção de energia é responsável pela captação de praticamente 100 % do volume anual captado, sendo que os restantes usos não têm expressão.

Nenhuma das captações de água superficial é considerada uma pressão quantitativa significativa sobre o estado das massas de água.

Quadro 4-19 – Volumes de água captados por setor nas massas de água superficiais abrangidas pela área de estudo

Setor de atividade	Volume de água captado (hm ³ /ano)		
	PT02CAV0072	PT02CAV0074	PT03DOU0204
Agrícola	0,15	0,035	-
Urbano	2,179	-	-
Energia	267,75	-	30,82
Total	270,079	0,035	30,82

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça e PGRH Douro (2º ciclo)

No que diz respeito a pressões, são de destacar pressões associadas à atividade agrícola e pecuária na massa de água PT02CAV0074. De acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, as pressões quantificadas para a bacia desta massa de água estimam-se a 30,65 t/ano de N e 2,89 t/ano de P (Quadro 4-20).

Na massa de água PT03DOU0204, as pressões são igualmente de origem difusa (agrícola e pecuária), com carga global estimada de 30,2 t/ano de N e 3 t/ano de P (Quadro 4-20).

Para a massa de água PT02CAV0072 as pressões são também provenientes da agricultura e pecuária com carga global estimada de 31 t/ano de N e 3 t/ano de P (Quadro 4-20). Saliente-se ainda a presença de uma origem tópica, uma aquacultura em sistema de jangada flutuante, próximo da margem direita da albufeira, a jusante da captação das Águas de Portugal. As cargas associadas a esta exploração são de 140 kg/ano de CBO₅, 279 kg/ano de CQO, 74 kg/ano de N e 19 kg/ano de P. Todas estas pressões assumem pouco significado na bacia de massa de água em questão.

Todavia, não existem pressões significativas para estas massas de água, o que se traduz numa qualidade da água globalmente boa, conforme anteriormente referido.

Ainda relativamente às pressões, são de assinalar nas massas de água PT02CAV0072 e PT03DOU0204 pressões hidromorfológicas associadas a barragens, sendo de destacar, na área em estudo, a barragem do Alto Rabagão também conhecida por barragem dos Pisões. Esta albufeira não dispõe de plano de ordenamento, aplicando-se assim as disposições do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, na sua atual redação.

Quadro 4-20 – Carga por setor de atividade por massa de água

Setor	CBO ₅ (kg/ano)	CQO (kg/ano)	N _{total} (kg/ano)	P _{total} (kg/ano)	Pressão significativa
PT02CAV0072					
Aquicultura	140	279	74	19	Não
Agrícola	---	---	17138	2439	Não
Pecuária	---	---	13652	642	Não
PT02CAV0074					
Agrícola	---	---	10766	1492	Não
Pecuária	---	---	6824	320	Não
PT03DOU0204					
Agrícola	---	---	18999	2687	Não
Pecuária	---	---	11205	582	Não

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça e PGRH do Douro (2º ciclo)

Para além da captação associada à barragem de Alto Rabagão, não se identificam outras captações em águas de superfície, dentro da área de estudo.

4.5 Recursos hídricos subterrâneos

4.5.1 Enquadramento hidrogeológico regional

A área de estudo do projeto da Central Solar-Eólica de Pisões abrange as bacias hidrográficas do Cávado e do Douro pelo que a caracterização hidrogeológica teve por base a informação disponível no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2 (PGRH – Cávado, Ave e Leça) e no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro – RH3 (PGRH – Douro).

Do ponto de vista hidrológico a área de estudo insere-se na unidade hidrogeológica designada Maciço Antigo Indiferenciado, caracterizada por rochas eruptivas e metassedimentares, com condutividade hidráulica baixa, de onde resultam produtividades reduzidas.

Nesta unidade hidrogeológica a captação de água fazia-se tradicionalmente por poços, poços com galerias e minas. Atualmente privilegia-se a captação por furos e, nalgumas condições hidrogeológicas, os poços com drenos radiais têm substituído os poços com minas. As captações com maior produtividade correspondem a pequenos poços, com profundidade inferior a 20 m, mas de drenagem horizontal e geralmente, nas proximidades das linhas de água.

4.5.2 Enquadramento hidrogeológico local

A área de projeto abrange as massas de água subterrânea (MAS) PTA0x1RH2_ZV2006 (Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado) e (MAS) PTA0x1RH3 (Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro) (Figura 4-8), caracterizadas por sistemas fissurados resultantes da litologia predominante nesta área.

Na área de projeto predominam as rochas granitóides e metassedimentos. A espessa faixa de alteração destas rochas, aliada às características geomorfológicas e estruturais e à pluviosidade elevada, conferem à região onde se insere o projeto condições hidrogeológicas favoráveis embora com produtividades limitadas, que não ultrapassam, geralmente 3 l/s por captação tubular unitária.

As unidades porosas (aluviões e terraços, principalmente) têm um desenvolvimento espacial pequeno mas podem constituir aquíferos de interesse local ou regional.

A circulação nestes tipos litológicos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Como nestas rochas a circulação se faz sobretudo numa camada superficial, constituída por rochas alteradas ou mais fraturadas, os níveis freáticos acompanham de uma maneira muito fiel a topografia e o escoamento que se dirige em direção às linhas de água, portanto, zonas de descarga. Os níveis freáticos são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação.

A recarga natural dos sistemas hidrogeológicos é feita essencialmente a partir da infiltração direta da água da chuva ou, da infiltração a partir de massas de água superficial, que se encontram em conexão hidráulica através de falhas e fraturas com os sistemas hidrogeológicos. Existem diversas áreas favoráveis à infiltração de água em profundidade, quer nas áreas mais elevadas onde a infiltração se dá essencialmente através de falhas e fraturas, quer nas zonas de vertentes onde a infiltração se dá através da vegetação e dos solos com frações minerais predominantemente arenosas e detríticas.

A ocorrência de relevos acentuados e vales bastantes contínuos é consentânea com a existência de gradientes hidráulicos subterrâneos. A existência de várias redes de fracturação, em alguns casos profundas, contribui para promover a circulação e armazenamento de águas subterrâneas.

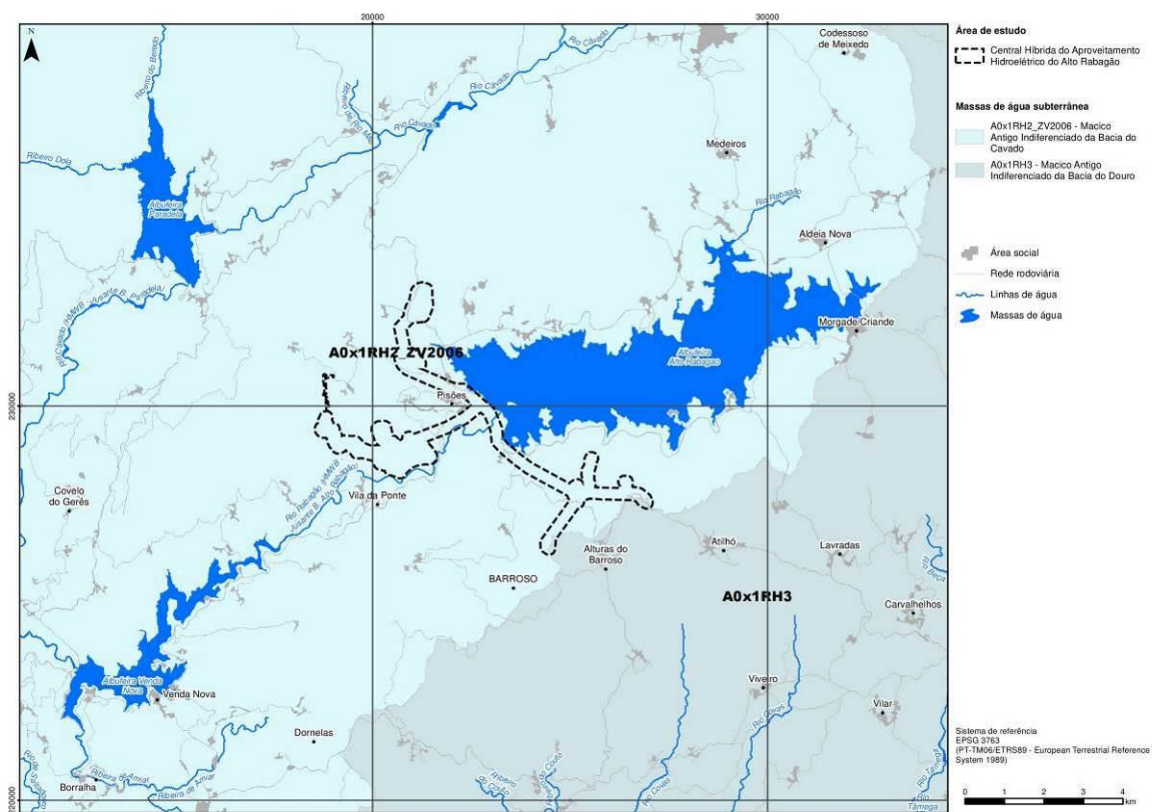


Figura 4-8 – Massas de água subterrâneas

De acordo com os Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) e do Douro (RH3) na massa de água PTA0x1RH2_ZV2006 (Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado) estima-se uma recarga média anual a longo prazo de 147,78 hm³ e na massa de água PTA0x1RH3 (Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro) a recarga média anual a longo prazo é estimada em 1076,28 hm³.

A descarga natural dos sistemas hidrogeológicos é feita essencialmente para linhas de água ou através de nascentes. Existem ainda diversas áreas favoráveis à descarga de água subterrânea, fundamentalmente em zonas de fundo de vale e em exurgências nas bases de vertentes.

4.5.3 Identificação e caracterização da(s) massa(s) de água subterrânea(s), do estado quantitativo e do estado químico das mesmas

As massas de água Maciço Indiferenciado da Bacia do Douro (PTA0x1RH3) e Maciço Indiferenciado da Bacia do Cávado (PTA0x1RH2_ZV2006), abrangidas pela área de estudo, apresentam um balanço hídrico positivo, em que o volume anualmente captado é inferior à disponibilidade hídrica anual. Estas massas de água apresentam assim um **estado quantitativo de Bom**, fruto de um balanço hídrico positivo (Quadro 4-21).

Quadro 4-21 – Volume anual captado e disponibilidade hídrica anual

Massa de Água	Volume captado (hm ³ /ano)	Volume disponível (hm ³ /ano)
PTA0x1RH3 ¹	308,57	1076,28
PTA0x1RH2_ZV2006 ²	66,87	147,78

¹ PGRH Douro (2016-2021)

² PGRH Cávado Ave e Leça (2016-2021)

Localmente, e como verificado anteriormente, as pressões sobre os recursos hídricos subterrâneos são negligenciáveis. O território apresenta uma reduzida densidade populacional, sendo o mesmo ocupado maioritariamente por espaços naturais e florestais. As necessidades são assim muito reduzidas, pelo que não perigam as disponibilidades nos aquíferos existentes, mesmo que os mesmos sejam pouco produtivos.

No que se refere aos aspetos qualitativos, as massas de água PTA0x1RH3 e PTA0x1RH2_ZV2006 não apresentam problemas de deterioração, cumprindo os objetivos ambientais da DQA, nomeadamente o do **Bom estado qualitativo** de massa de água. Este cenário verificou-se nos dois ciclos de planeamento considerados à luz da Lei da Água, pelo que a situação se considera estável.

O Bom estado qualitativo encontra-se relacionado com a reduzida pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos. Trata-se de um território predominantemente ocupado por espaços naturais (matos) e florestais, com espaços agrícolas praticamente circunscritos aos povoamentos serranos existentes e às margens das principais linhas de água. É um território igualmente de reduzida densidade populacional, com redução demográfica acentuada nas últimas décadas. Perspetiva-se a continuada reduzida pressão nos recursos hídricos subterrâneos.

4.5.4 Inventário das captações de água subterrânea privadas e das destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção

Todas as captações de água subterrâneas destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano, e a delimitação dos respetivos perímetros de proteção, estão sujeitas às regras estabelecidas no Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, na sua atual redação, bem como ao disposto no artigo 37.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua atual redação, e na Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho.

Localmente, na área de estudo, é de referir a presença de 4 captações privadas e de 3 captações para abastecimento público (ver Figura 04 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]).

As captações privadas destinam-se à rega. Duas delas posicionam-se na zona do núcleo produtor fotovoltaico a sul (Vila da Ponte), outra no núcleo produtor de Friães e outra no corredor da linha elétrica aérea de ligação entre o centro produtor eólico e o edifício de equipamentos elétricos a construir (Lama da Missa). As duas captações de Vila da Ponte, localizam-se num lameiro, e correspondem a uma mina e uma nascente. Verifica-se que as mesmas acompanham uma vala de drenagem existente, para regadio do referido lameiro. As captações de Friães e Lama da Missa correspondem a furos, o primeiro com uma profundidade de 25 m, e o segundo com profundidade de 66 m. Ambos se posicionam em áreas agrícolas / pastagens melhoradas.

As captações para abastecimento público, pertencem à Câmara Municipal de Montalegre, e localizam-se na zona do núcleo fotovoltaico de Friães. Duas posicionam-se no limite da área de estudo. Tratam-se de minas / galerias, localizadas em zona de lameiro. A última captação corresponde a uma nascente, na zona de Perdizela. Note-se que esta última não foi identificada no terreno, na coordenada cedida pela ARH Norte. Mesmo assim foram consideradas na PGC dos núcleos solares (Anexo 6 do Volume 3 [Anexos Técnicos])

4.6 Biodiversidade e valores ecológicos

4.6.1 Introdução

No âmbito da caracterização do presente fator ambiental é efetuado um enquadramento inicial da área de estudo, em termos bioclimáticos e biogeográfico. Seguidamente procede-se à caracterização dos aspetos relativos à **Flora e Vegetação** e à **Fauna** através de uma metodologia faseada que, em primeiro lugar, compreende a recolha de informação existente (estudos específicos, planos de ordenamento, publicações científicas, etc.) para a região em estudo e envolvente e, posteriormente, a realização de diversas prospeções de campo orientadas para os diferentes grupos biológicos.

A análise da componente de flora e vegetação foi efetuada com base na avaliação da situação de referência de vários fatores ambientais (e.g. solo, clima, ocupação do solo), recorrendo à informação de base existente para a região e zona envolvente, nomeadamente estudos de impacte ambiental, planos de ordenamento, estudos e análises no âmbito da flora e vegetação que se integrem total ou parcialmente na área em estudo.

A caracterização da componente de flora e vegetação incluiu igualmente:

- Prospeção para a identificação e confirmação das principais comunidades vegetais existentes na área de implantação de projeto através de bioindicadores e respetivo enquadramento sintaxonómico, segundo critérios florísticos, fisionómicos e ecológicos;
- Prospeção das áreas de implantação dos elementos de projeto e sua envolvente;
- O diagnóstico dos habitats definidos na Diretiva Comunitária Habitats (92/43/CEE), transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, com base nos bioindicadores presentes.

Para integração dos vários estatutos de proteção e conservação das espécies e unidades ecológicas identificadas, procedeu-se à consulta da legislação aplicável, programas em vigor e convenções internacionais, nomeadamente a recentemente ajustada no Decreto-lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, o Decreto-lei n.º 169/2001, de 25 de maio, que aprova a proteção ao sobreiro e azinheira e o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (ICN, 2005).

À semelhança da flora e vegetação, a caracterização dos diferentes grupos faunísticos seguiu uma abordagem faseada, tendo-se em primeiro lugar procedido à recolha de informação existente para a região em estudo, nomeadamente estudos ambientais presentes na envolvente de projeto, informação solicitada ao ICNF (inclusive na consulta do geocatálogo), bem como aos planos de ordenamento existentes para área de estudo e envolvente (PDM, POAP, PROF, etc.). Foram igualmente consultados os relatórios de monitorização dos parques eólicos presentes na envolvente de projeto, nomeadamente Barroso II, Barroso III e Terra Fria, que contemplaram os grupos faunísticos avifauna, quirópteros e lobo-ibérico.

Para além da análise bibliográfica detalhada, foram igualmente efetuados levantamentos de campo direcionados para diferentes grupos faunísticos, nomeadamente avifauna, herpetofauna e mamofauna.

O levantamento faunístico consistiu na realização de percursos junto dos locais de implantação dos diferentes elementos de projeto, e sua envolvente próxima, nomeadamente por observação direta visual, deteção auditiva e observação indireta através da identificação de vestígios e também pela identificação respetiva de habitats potenciais.

Os transetos e pontos de escuta/observação tiveram em conta todos os biótopos presentes, de modo que os levantamentos fossem representativos. Os levantamentos realizados tiveram lugar em julho/agosto de 2022. Em junho de 2023 foram, ainda, confirmados os locais definitivos dos diferentes elementos de projeto.

4.6.2 Áreas de Conservação da Natureza

Áreas com estatuto de proteção legal

Na zona em estudo não ocorrem áreas incluídas na Rede Nacional de Áreas Protegidas, nem classificadas no âmbito da Rede Natura 2000 (Zona de Proteção Especial [ZPE] e Zona Especial de Conservação [ZEC]), como se pode constatar na Figura 4-9.

Da análise da referida figura verifica-se que a área com interesse conservacionista mais próxima do projeto da Central Solar-Eólica de Pisões é o Parque Nacional da Peneda-Gerês, que integra a Zona Especial de Conservação Peneda/Gerês (PTCON0001) e Zona de Proteção Especial Serra do Gerês (PTZPE0002), localizada a aproximadamente 4 km do núcleo fotovoltaico Irboselo e Perdizela.

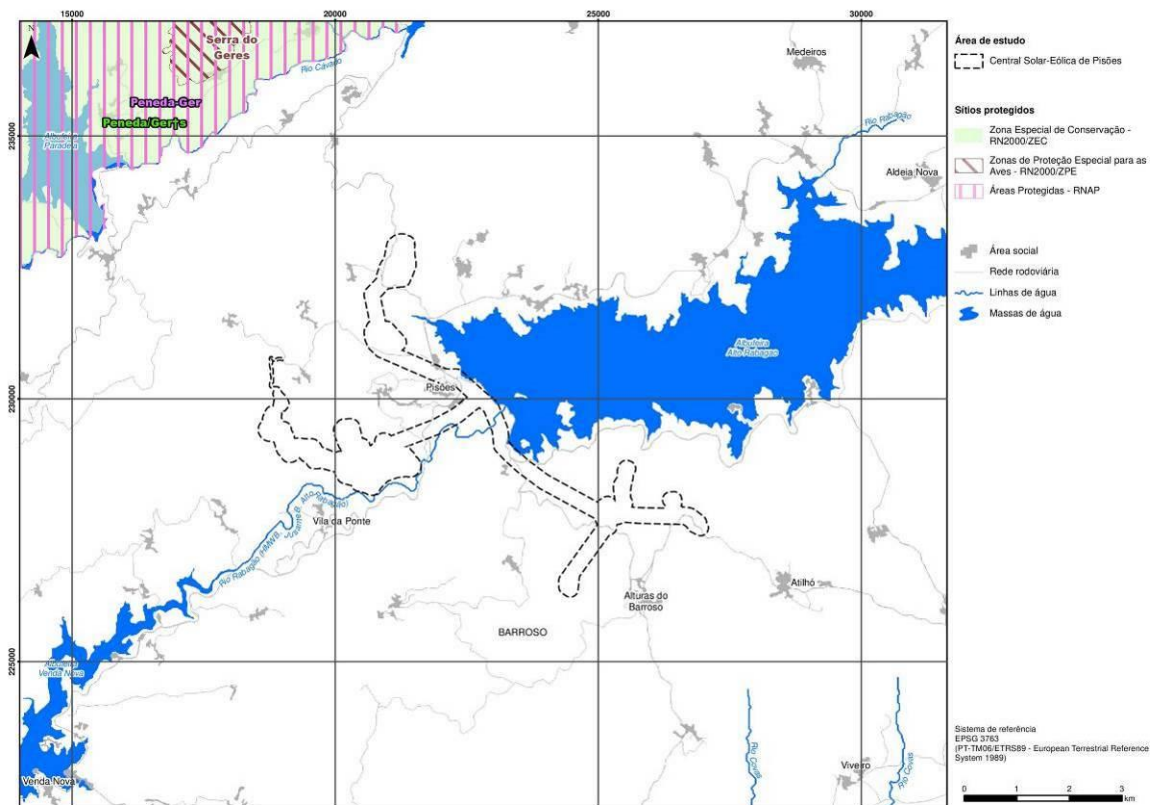


Figura 4-9 – Áreas de Conservação da Natureza com estatuto de proteção legal

Outras áreas de conservação da natureza

Pese embora a ausência de interferência do projeto com áreas de conservação da natureza consagradas na legislação nacional, é, todavia, de salientar a sua sobreposição com a Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés classificada em 2009 no âmbito do Programa Homem e a Biosfera (MaB) da Unesco. Esta reserva considera, para além do Parque Nacional da Peneda-Gerês, os limites administrativos dos concelhos de Arcos de Valdevez, Melgaço, Montalegre, Ponte da Barca e Terras de Bouro. Posto isto, a área de projeto posiciona-se no limite meridional nascente desta reserva da biosfera.

Importa salientar que a área de estudo é na zona de transição da Reserva da Biosfera Transfronteiriça do Gerês-Xurés (Figura 4-10). Esta área de transição permite a inclusão de várias atividades agrícolas, aglomerados populacionais e outros usos, onde as comunidades locais, os órgãos de gestão, os cientistas, as organizações não governamentais, o setor económico e outras partes interessadas, trabalhem em conjunto na gestão e no desenvolvimento sustentável dos recursos da área. Corresponde à área de menor restrição (Quadro 4-22), constituindo, no essencial, como uma zona de enquadramento das áreas mais sensíveis alvo de classificações específicas (Rede Natura 2000, RNAP, entre outras). As Reservas da Biosfera têm como tripla função zelar pela conservação das paisagens, ecossistemas, espécies e variação genética e pelo desenvolvimento económico e humano sustentável, do ponto de vista sociocultural e ecológico.

Quadro 4-22 – Zonamento nas Reservas da Biosfera

Zonas	Descrição
Núcleo	Zonas com dimensão adequada, dedicadas à conservação da natureza, a longo prazo, de acordo com os objetivos da Reserva, sendo constituídas essencialmente por zonas já integradas na Rede Natura 2000 e no sistema de Áreas Protegidas
Tampão	Zonas em torno das zonas núcleo, onde apenas são realizáveis atividades compatíveis com a conservação da natureza, constituindo um dos principais desafios técnicos à definição da estratégia de zonamento, dada a menor definição jurídica prévia de zonas com este estatuto
Transição	Onde são promovidas práticas sustentáveis de gestão de recursos

Face aos objetivos de conservação da reserva da biosfera, a configuração de projeto procurou evitar áreas mais sensíveis e de habitats menos representados na região. Destacando-se o facto de o mesmo ter evitado áreas associadas ao sistema agroflorestal do Barroso, como lameiros, carvalhais e bidoais, bem como de áreas integradas na Reserva Agrícola Nacional. Todas estas áreas mais sensíveis constam da PGC do projeto (Anexo 6 do Volume 3 [Anexos Técnicos]).

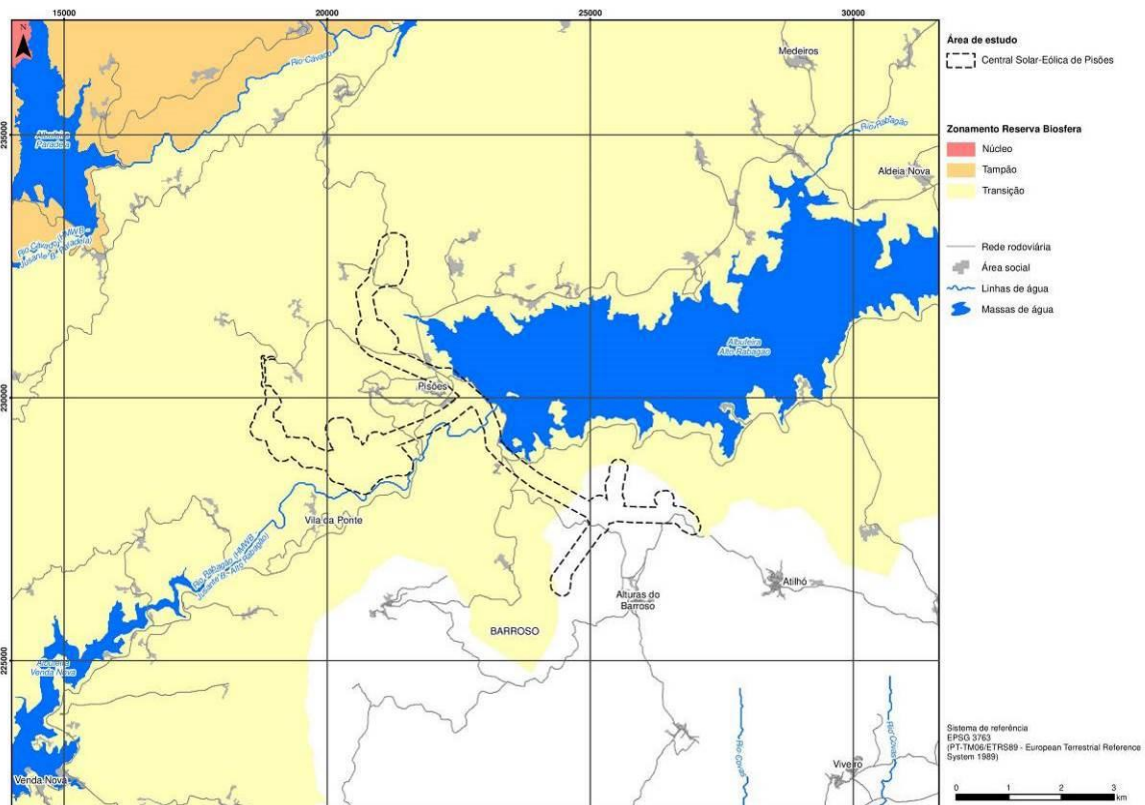


Figura 4-10 – Zonamento da Reserva Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurês

4.6.3 Flora e vegetação

4.6.3.1 Enquadramento biogeográfico

De entre os cinco Macroclimas reconhecidos no Globo Terrestre, a área de estudo situa-se no Macroclima Temperado. Segundo os mapas elaborados por Monteiro-Henriques (2010), a área de estudo insere-se no bioclima **temperado oceânico**, andares termoclimáticos **supratemperado inferior** e **mesomediterrânico inferior** e ombroclima **hiper-húmido inferior** (Figura 4-11 e Figura 4-12).

Segundo a mais recente tipologia biogeográfica da Península Ibérica (Rivas-Martínez, 2017), a área de implantação de projeto situa-se na Província **Atlântica Europeia**, mais precisamente na subprovíncia **Orolusitana Atlântica**.

A subprovíncia **Orolusitana Atlântica** é maioritariamente portuguesa e abrange os maciços e territórios temperados semi-hiperoceânicos e oceânicos montanhoso, e as suas ligações aos vales mediterrânicos do Minho e Zêzere e, no caso presente, ao vale do Tâmega (rio Beça). Inclui o distrito **Serrano Barrosão-Cabreirense** do setor **Norlusitano**, que insere a Serra do Barroso, na qual se insere o projeto. O setor Norlusitano apresenta correspondência com o subsector **Geresiano-Queixense**, segundo Costa *et. al.* (1999).

A vegetação climatófila do **Geresiano e Norduriense** insere-se no carvalhal supratemperado de *Quercus robur* do *Vaccinio-Quercetum roboris* e carvalhal mesotemperado de *Quercus pyrenaica* do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*. Os primeiros têm uma apetência pelas áreas mais oceânicas e hiper-húmidas cedendo perante o *Holco-Quercetum pyrenaicae* nos biótopos de ombroclima húmido ou mais elevados e continentalizados. Na vegetação também se encontram comunidades típicas como o zimbral do *Vaccinio-Juniperetum nani*, o bidoal ombrófilo *Holco mollis-Betuletum celtibericae*, o medronhal reliquial com azereiros do *Frangulo alni-Arbutetum unedonis prunetosum lusitanicae*, o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*, o arrelvado vivaz de solos esqueléticos de cumes graníticos *Minuartio recurvae-Silenetum acutiflorae*, o prado de lima *Agrostio-Arrhenatheretum bulbosi*, as comunidades turfófilas do *Anagallido-Juncion bulbosi*, entre outros.

Nesta área o clima é mais frio e continentalizado e o período de geadas é mais prolongado. Apesar da precipitação ser elevada e o défice estival de água no solo ser reduzido, como o período favorável ao crescimento das plantas é mais curto, este défice de água no solo tem um impacto muito significativo na vegetação.

Por isso, começam a penetrar plantas e algumas comunidades mediterrânicas e submediterrânicas como o urzal-tojal *Ulici minoris-Ericetum umbellatae* - a comunidade mais importante na composição da paisagem do território - o urzal do *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis* e o giestal *Cytiso striati-Genistetum polygaliphyllae*. Os prados supratemperados de regadio da região (os lameiros ou prados de lima) e os juncais foram descritos respetivamente com os nomes *Anthemido-Cynosuretum cristati* e *Agrostio-Arrhenatheretum* e *Peucedano-Juncetum acutiflori*.

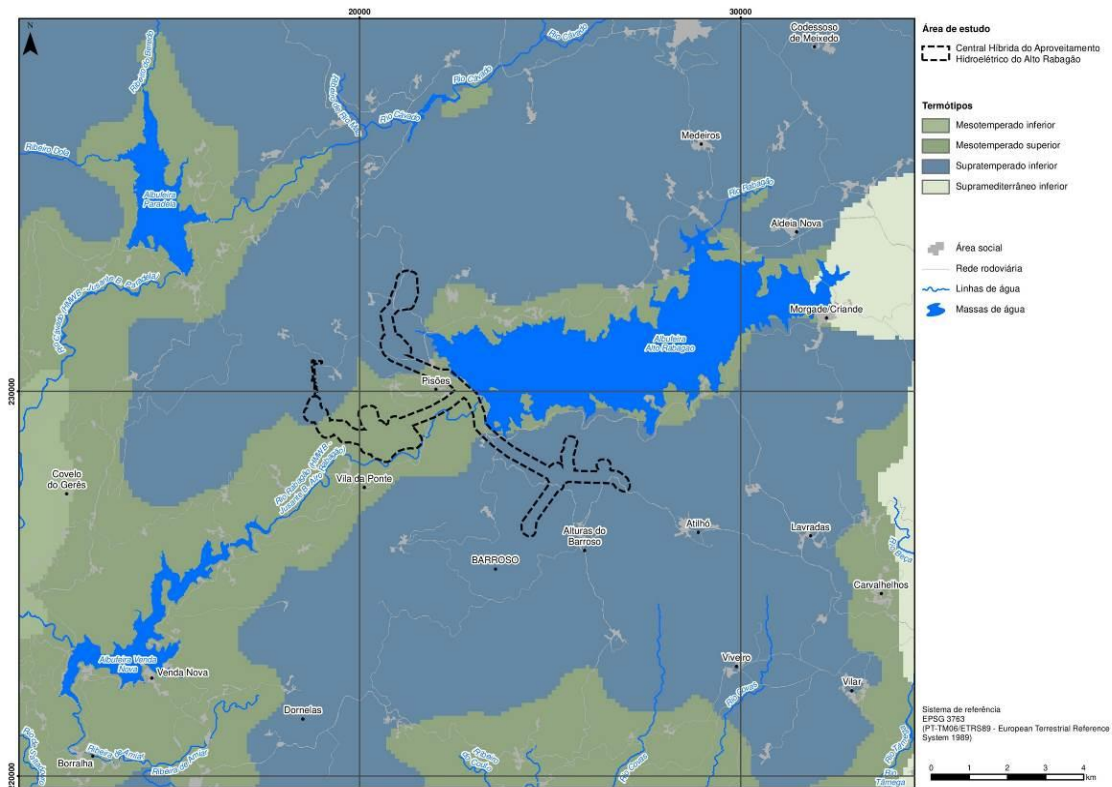


Figura 4-11 – Termótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)

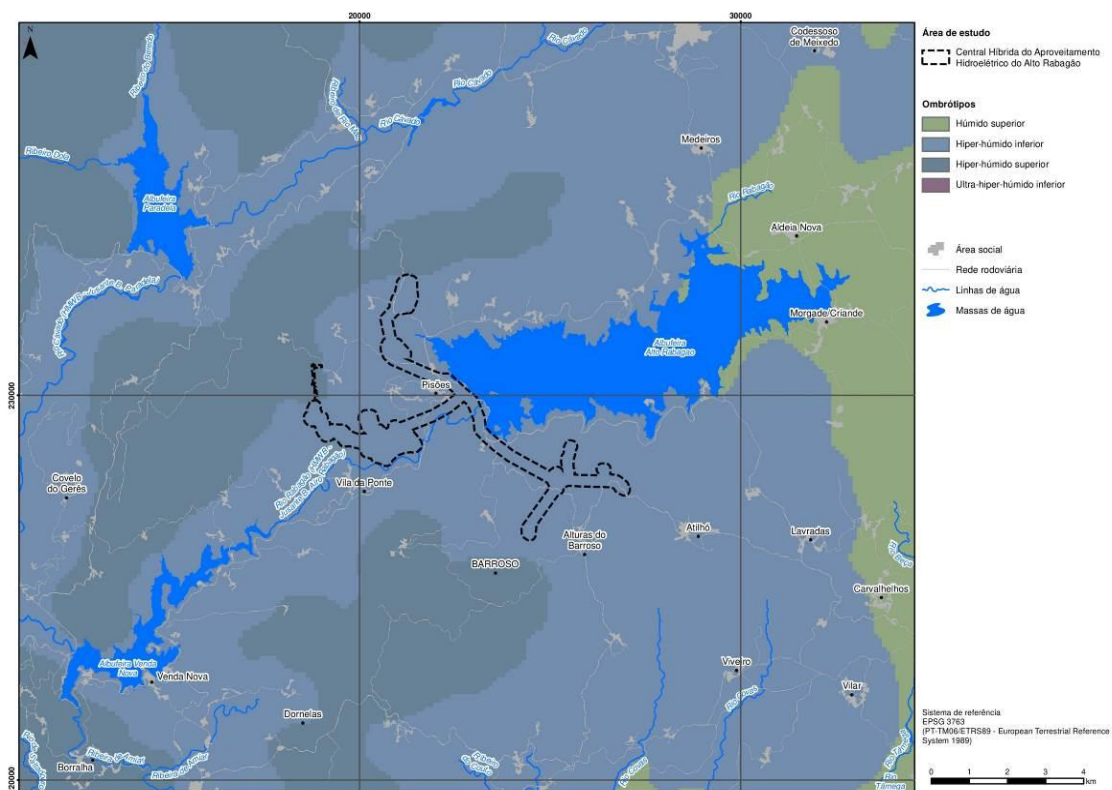


Figura 4-12 – Ombrótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)

4.6.3.2 Vegetação natural e seminatural

O projeto da Central Solar-Eólica de Pisões posiciona-se nas encostas e cumeada da Serra do Barroso, e na encosta setentrional do vale do rio Rabagão. O território e paisagem do Barroso encontram-se, atualmente, marcados pela ação antrópica, com reflexo na comunidade vegetal em presença.

Os bosques climáticos de carvalho-robe e carvalho-negral, ou ainda os bidoais ombrófilos sumitais, têm sofrido uma forte regressão, subsistindo em pequenas bolsas florestadas, que testemunham a outrora dominância destas formações.

Esta regressão deve-se, primeiramente, à expansão das práticas agro-pastoris (substituição por culturas cerealíferas e hortícolas, e por pastagens melhoradas) e, nas últimas décadas, pelas práticas silvícolas (plantação intensiva de resinosas para a produção de madeira e resinagem). A forte expansão de espaços florestais de produção tem contribuído para o aumento de combustibilidade do ecossistema, do qual resulta uma maior recorrência de incêndios rurais. Tal facto, associado à desertificação do território e envelhecimento da população, tem vindo a contribuir para uma regressão dos espaços agrícolas e forte expansão de matos rasteiros, que constituem, atualmente, a comunidade dominante nos relevos da região.

Na área de projeto, concretamente, nos centros produtores fotovoltaicos e eólicos, predominam, atualmente, os **urzais** climatófilos dominados por *Erica australis* subsp. aragonensis, *Pterospartum tridentatum* subsp. cantabricum, *Erica umbellata* e *Ulex minor*. Estes urzais enquadram-se na associação *Carici asturicae-Ericetum aragonensis* e *Halimio alyssoidis-Pteropartum tridentati*, que constituem o urzal de substituição dos dos carvalhais autóctones. Nas zonas depressionárias, em contacto com as linhas torrenciais, nas bermas dos caminhos, ou ainda em espaços florestais degradados, desenvolvem-se formações arbustivas de médio grande porte, geralmente co-dominados por *Cytisus striatus* (principalmente em sucessões progressivas) e *Genista polygaliphylla*. Estes **giestais** orófilos de territórios submediterrânicos (pontualmente eutemperados) de carácter oceânico enquadram-se na *Cytiso striati-Gensitetum polygaliphyllae*. Dentro destes giestais destacam-se duas variantes sucessionais, nomeadamente uma dominada por *Cytisus striatus*, em leptossolos pouco profundos, e outra, edafo-higrófila, dominada por *Erica arborea*, típica de solos compensados das margens dos cursos de água.

Em clareira de urzais e giestais, em zonas de solos mobilizados, ou ainda associada a zonas em que o maciço rochoso aflora à superfície, surge uma **vegetação pioneira de leptossolos** dominada por nanocaméfitas e hemicriptófitas. Incluem-se, nestas formações, comunidades órfilas pobres e de baixa cobertura dominadas por *Arenaria querioides*, *Sedum brevifolium* ou ainda *Agrostis truncatula*, enquadráveis no *Arenario querioidis-Sedetum brevifolii*. Surgem, ainda, outros tipos de combinações com *Armeria humilis*, *Ornithogalum concinnum*, *Arenaria montana*, *Agrostis truncatula*, *Agrostis castellana*, e *Sedum brevifolium*, da *Armerio humilis-Agrostietum commistae*. Estas comunidades não apresentam representatividade cartográfica, porém encontram-se distribuídas de forma regular em mosaico.

Nas zonas de vale, mais aplanadas, e ao longo dos principais cursos de água existentes (rio Rabagão, ribeiro de Retorta, ribeiro de Cambela, rio da Avelreira, corga dos Veados e corga da Carvalhosa) desenvolvem-se prados e prados-junciais ceifados e/ou pastoriados, vulgarmente designados por **lameiros**.

Os lameiros constituem um tipo de vegetação natural com maior interesse económico no território, sendo habitualmente alvo de exploração e condução pelas populações. Os lameiros constituem, ainda, um elemento fulcral do sistema agro-silvo-pastoril do Barroso, recentemente classificado como de Património Agrícola Mundial. Os lameiros presentes na área de estudo correspondem a prados meso-higrófilos montanos da *Anthemido nobilis-Cynosuretum cristati*, regularmente ceifados e submetidos a pastoreio, e dominados por *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochaeris radicata*, *Trifolium pratensis*, *Trifolium repens*, *Centaurea rivularis*, *Plantago lanceolata*, *Chamaemelum nobile*, entre outros. Devido ao intenso regime de exploração a que são submetidos, possuem menor diversidade florística global e maior abundância de elementos nitrófilos (*Chamaemelum nobile*, *Trifolium pratensis*, *Trifolium repens*), do que os prados da *Agrostio-Arrhenatheretum* também ocorrentes no setor geresiano e norduriense.

Ainda nos lameiros, junto às margens dos cursos de água associados e nos canais de irrigação criados, desenvolvem-se prados-junciais moderadamente higrófilos dominados por *Juncus effusus*. Estes junciais toleram um período de secura edáfica (ainda que não demasiado longo) durante o verão, o que lhes permite colonizar solos em que o fornecimento de água é menos regular. Estes prados junciais enquadram-se na *Deschampsio gallaecicae-Juncetum effusi*.

Nas linhas de água de escoamento permanente, enquadrados por lameiros e áreas de cultivo, desenvolve-se uma cortina arbórea contínua a semicontínua, onde predomina o bidoeiro. Estes bidoais edafo-higrófilos ocupam solos mais profundos e húmidos (frequentemente encharcados), e surgem em combinação com salgueiros (*Salix atrocinerea*) e outras espécies ripícolas (*Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Osmunda regalis*, *Oenanthe crocata*, *Viola palustris*, *Galium broterianum*, entre outros), sendo deste modo enquadrável. Estes **bidoais ripícolas** são enquadráveis na *Carici reuterianae-Betuletum celtibericae*. Estes bosques ripícolas diferem, por exemplo, das galerias presentes no rio Rabagão, onde se verifica uma comunidade com predomínio de *Alnus glutinosa*, enquadrável no amial do *Galio broteriani-Alno glutinosae*. Em orla dos bidoais ripícolas, ou nas margens onde este é descontínuo pela expansão das pastagens melhoradas, surge o prado-juncal da *Peucedano lancifolii-Juncetum acutiflori* dominado por *Juncus acutiflorus*.

São ainda de referir, nos vales dos principais cursos de água da área de estudo, pequenos bosquetes ou franjas arbóreas dominadas por *Quercus pyrenaica*, por vezes associado a *Betula celtiberica*, ou, mais raramente, a *Quercus robur*. Numa primeira análise, estes povoamentos praticamente extremos de carvalho-negral seriam enquadráveis no carvalho supra temperado do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* (*Quercenion pyrenaicae*). Todavia, a presença (extremamente pontual) de *Quercus robur*, poderá indicar que os mesmos correspondem à variante *Quercus pyrenaica* do carvalho do *Myrtillo-Quercetum roboris* (*Quercenion robori-pyrenaicae*). Esta distinção é particularmente difícil, pelo elevado grau de fragmentação destas formações.

A área de estudo é ainda marcada por vários espaços artificializados, como o são a rede viária local e as áreas de cultivo cerealífero, hortícola ou ainda de regadio. Na orla destes espaços desenvolve-se uma vegetação nitrófila e seminitrófila, não higrófila e não esciófila, dominada por terófitas incluída na classe *Stellariaetea mediae*. É ainda de destacar a presença de uma plantação “recente” de castanheiro (souto) dentro da área de estudo, enquadrável nas práticas agro-florestais da região.

A atividade silvícola, embora pouco expressiva, persiste na área de estudo, até pelo facto da mesma integrar o Perímetro Florestal da Serra do Barroso. Predominam **povoamentos de pinheiro-bravo** no núcleo fotovoltaico do Cruzeiro, e **povoamentos de outras resinosas** na envolvente à subestação 30/150 kV, compostos por várias combinações de espécies como *Abies alba*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Pinus sylvestris*, podendo igualmente integrar algumas folhosas, como *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa*, *Quercus pyrenaica* e *Betula celtibérica*.

Com base nas observações de campo das espécies e comunidades vegetais presentes (acima descritas), nos diferentes tipos de ocupação do solo e unidades de paisagem, foram discriminadas 11 unidades de vegetação cartografáveis (Figura 05 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]).

Note-se que estas unidades poderão compreender mais do que um tipo de formação vegetal, alguns dos quais não apresentam expressividade à escala de projeto, ou pelo facto da sua disposição em mosaico não possibilita dissociar uma da outra.

Para a área de estudo da central fotovoltaica encontram-se presentes as seguintes unidades de vegetação:

- Bidoais e amiais ripícolas de *Betula celtiberica*, *Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Osmunda regalis*, *Oenanthe crocata*, *Viola palustris*, *Galium broterianum*, entre outros, da *Carici reuterianae-Betuletum celtibericae*, em contacto catenal com prados-junciais de *Juncus acutiflorus* da *Peucedano lancifolii-Juncetum acutiflori*. No rio Rabagão, estas comunidades são substituídas por amiais ripícolas da *Galio broteriani-Alno glutinosae*. Ocupam as margens das principais linhas de água de vertente, e acompanham o amial ripícola do rio Rabagão.
- Carvalhais de *Quercus pyrenaica*, em combinação com outras espécies, possivelmente enquadráveis na *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* ou *Myrtillo-Quercetum roboris*. Subsistem em bosquetes, associados a lameiros, e as principais linhas de água afluentes ao rio Rabagão, e albufeira do Alto Rabagão.
- Giestais codominados por *Cytisus striatus* e *Genista polygaliphyllae* da *Cytiso striati-Gensitetum polygaliphyllae*. Presença pontual de *Cytisus multiflorus* e *Cytisus scoparius*, enquadráveis nos piornais da *Cytiso scoparii-Genistetum cytisetosum multiflori*. São menos abundantes que os urzais, porém, distribuem-se de forma regular dentro da área de estudo, particularmente na parte ocidental, associada ao centro produtor fotovoltaico e no corredor das linhas elétricas aéreas de ligação ao edifício de equipamentos elétricos a construir. Posicionam-se nas zonas depressionárias, em mosaico e orla dos carvalhais.
- Lameiros de secadal e de regadio ceifados e/ou pastoriados dominados por *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochaeris radicata*, *Trifolium pratensis*, *Trifolium repens*, *Centaurea rivularis*, *Plantago lanceolata*, *Chamaemelum nobile*, do *Anthemido nobilis-Cynosuretum cristati*, com presença de prados-junciais de *Juncus effusus*, da *Deschampsio gallaecicae-Juncetum effusi*. Embora por vezes presente, *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum*, nunca é dominante, pelo que os prados húmidos não são enquadráveis no *Agrostio-Arrhenatheretum*. Presente regularmente na periferia dos centros produtores, e corredores das linhas elétricas aéreas, encontram-se associadas, como seria de esperar, a densa rede hidrográfica. Note-se que alguns desses lameiros podem ser alimentados por minas, na periferia dos cursos de água.

- Povoamento de outras resinosas correspondentes a monoculturas de *Pinus sylvestris* de subcoberto pouco desenvolvido, ou combinações de outras espécies resinosas como *Abies alba*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Pinus nigra* e, pontualmente, algumas folhosas (*Castanea sativa*, *Quercus pyrenaica* e *Fagus sylvatica*). Pouco frequentes na área de estudo, correspondem, no essencial, às plantações realizadas no âmbito da construção da barragem do Alto Rabagão, e nalguns espaços da cumeada da Serra do Barroso.
- Povoamento de pinheiro-bravo correspondentes a plantações estromes de *Pinus pinaster*, e com subcoberto de ocupado por matos rasteiros esparsos de *Calluna vulgaris*, *Erica australis*, *Erica umbellata* e *Pterospartum tridentatum* subsp. *cantabricum*. Pouco frequente, ocupa, pontualmente, espaços na zona ocidental da área de estudo.
- Souto de *Castanea sativa*, caracterizado por plantação recente e mobilização frequente do subcoberto, que se encontra, assim, dominado por comunidades nitrófilas e seminitrófilas similares ao dos campos cultivados. Apenas se regista uma parcela desta formação, parte ocidental da área de estudo, na zona do centro produtor fotovoltaico.
- Urzais climatófilos dominados *Erica australis* subsp. *aragonensis*, *Pterospartum tridentatum* subsp. *cantabricum*, *Erica umbellata* e *Ulex minor*. Presentes de forma regular por toda a área de estudo. É a formação dominante que acompanha as encostas e topos da Serra do Barroso, e vertentes do vale do rio Rabagão.
- Vegetação pioneira de leptossolos em combinações diversas de *Arenaria querioides*, *Arenaria montana*, *Sedum brevifolium*, *Agrostis truncatula*, *Agrostis curtisi*, *Agrostis castellana*, *Armeria humilis*, *Ornithogalum concinnum*, e outras, da *Arenario querioidis-Sedum brevifolii* e *Armerio humilis-Agrostietum commistae*. Enquanto unidade isolada apresentam pouco expressividade na área de estudo, porém, surgem frequentemente em mosaico com urzais.
- Vegetação nitrofílica nas bermas dos caminhos e estradas, e orlas das zonas de cultivo, e respetivos períodos de pousio, albergam comunidades nitrófilas e seminitrófilas da *Stellariaetea mediae*.
- Cursos de água com vegetação macrófita que integram cursos de água de água corrente colonizados por comunidades de briófitos aquáticos e/ou comunidades de plantas vasculares enraizadas do tipo potamídeo (*Potamogon spp.*) e miriofilídeo (*Ranunculus spp.*). Na área de estudo, este habitat ocorre nos cursos de água permanentes de maior dimensão. Apenas apresenta expressão cartográfica no rio Rabagão, que se desenvolve na parte ocidental da área de estudo.

Das comunidades vegetais anteriormente identificadas seis apresentam enquadramento em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitat. Os habitats com representação cartográfica são apresentados na Figura 06 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas).

Os urzais, largamente dominantes na área de estudo, são enquadráveis no **habitat 4030**. A presença de elementos atlânticos com *Pterospartum tridentatum* subsp. *cantabricum* e *Ulex minor*, enquadra as mesmas, de acordo com Honrado (2003), na *Daboecion cantabricae*, e, portanto, no subtipo 4030pt2 *tojais e urzais-tojais galaico-portugueses não litorais*.

A vegetação pioneira de leptossolos, nas suas duas associações, é enquadrável no **habitat 6160**, mais precisamente no subtipo 6160pt2 *matos rasteiros acidófilos temperados e mediterrânicos*.

Os prados-junciais de *Juncus acutiflorus* e *Juncus effusus*, presentes na orla dos bidoais ripícolas e margens de cursos de água e em lameiros, respetivamente, estão enquadrados pelo **habitat 6410**. Ambas as formações integram o subtipo 6410pt2 *juncais acidófilos de J. acutiflorus, J. conglomeratus e/ou Juncus effusus*. Note-se que este habitat não apresenta expressão cartográfica. Este último surge associado ao habitat 91E0 e às comunidades dos lameiros (ver Figura 05 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]).

Os bidoais ripícolas enquadram-se no **habitat 91E0**, mais precisamente no subtipo 91E0pt2 *bidoais ripícolas*. Note-se, todavia, que estas formações se limitam, muitas vezes, apenas a um alinhamento arbóreo ao longo das margens (por vezes descontínuo), fruto da ocupação agro-pastoril até ao limite das margens, que pode questionar o seu enquadramento neste habitat (pelo estado degradado). Optou-se, todavia, manter o seu enquadramento estritamente pela sua composição florística.

Por fim, os carvalhais de *Quercus pyrenaica* são enquadráveis no **habitat 9230**. À semelhança da sua correspondência fitossociológica, o seu enquadramento nos subtipos existentes no território continental não é evidente, podendo tratar-se do subtipo 9230pt1, no caso de se tratar de um carvalho supratemperado do *Vaccinio-Quercetum roboris*, ou 9230pt2 no caso do carvalho mesotemperado do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*.

Os cursos de água com macrófitas são por sua vez enquadráveis no **habitat 3260**.

Os lameiros presentes na área de estudo não apresentam enquadramento em nenhum habitat da Diretiva Habitat. Pertencendo ao *Anthemido nobilis-Cynosuretum cristati*, os mesmos não apresentam enquadramento no habitat 6510, relativos a prados dominados por *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum*. Estes lameiros estão em franco declínio devido ao abandono das práticas tradicionais. Estas práticas mantêm-se, contudo, na região em análise, sendo a mesma uma das principais zonas de ocorrência deste habitat. Neste sentido, dado o declínio deste tipo de comunidades, e pelo facto de poder encerrar espécies florísticas de interesse conservacionista, como visto mais à frente, alguns dos lameiros são incluídos na Planta Geral e de Condicionamentos (Anexo 6 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

Para além dos lameiros, são igualmente integrados os carvalhais (9230) e bidoais e amiais ripícolas (91E0), pelo valor ecológico e forte regressão dos mesmos.

Relativamente à vegetação pioneira de leptossolos e urzais, os mesmos não foram considerados, pela sua elevada representatividade na região, bem como pelo facto de se encontrarem em expansão, em resultado dos recorrentes incêndios florestais e recuo dos espaços florestais de produção.



Foto 4-1 – Urzal (4030) em mosaico, ao fundo, com vegetação pioneira (6160)



Foto 4-2 – Carvalhais (9230), em mosaico com giestais e urzais (4030)



Foto 4-3 – lameiro de regadio com prados juncais (6410)



Foto 4-4 – Povoamentos de outras resinosas

4.6.3.3 Flora

Floristicamente a área de estudo encontra-se marcada por ações antrópicas, nomeadamente pela atividade agro-silvo-pastoril. Para a larga maioria da área estudada, as mobilizações de solos, ações de plantação e corte, e recorrência de incêndios rurais, conferem à região um certo grau de homogeneidade, com largo predomínio de coberto arbustivo rasteiro, em que se verifica a presença de espécies comuns e abundantes. A ação antrópica não revela somente aspetos negativos, contribuindo para alguma heterogeneidade da paisagem, através da condução de pastagens melhoradas, que pese embora o grau elevado de manejo, apresentam algumas comunidades interessantes, em particular quando essa atividade é desenvolvida de forma harmoniosa com as comunidades vegetais autóctones, como é o caso das comunidades ribeirinhas.

Encontram-se descritas como de ocorrência potencial⁸, para a envolvente alargada da área de estudo duas espécies protegidas, nomeadamente *Arnica montana* subsp. *atlantica* e *Scrophularia herminii*, ambas constantes do anexo V da Diretiva Habitat (Quadro 4-23).

Quadro 4-23 – Flora Protegida Potencialmente Ocorrente na Área de Estudo

Família	Espécie	Diretiva Habitat	Lista Vermelha
Asteraceae	<i>Arnica montana</i> subsp. <i>atlantica</i>	V	NT
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia herminii</i>	V	LC

Apenas *Arnica montana* subsp. *atlantica* encontra-se atualmente ameaçada, de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental, com o estatuto de Quase Ameaçado (NT). *Scrophularia herminii* apresenta, por sua vez, um estatuto de Pouco Preocupante (LC).

⁸ Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt. Consulta efectuada em 18-7-2022.

Importa referir que não se considera nesta listagem de espécies protegidas *Pinus sylvestris*, uma vez que apenas as populações espontâneas da mesma são consideradas de Em Perigo (EN), pela lista vermelha.

De acordo com Honrado (2003) e Fernandes a *Arnica montana subsp. atlantica* surge em prados ou urzais húmidos, orla de brejos e charcos, ou clareiras de espaços florestais. A área de estudo apresenta, assim, vários habitats que poderão albergar a espécie, em particular em lameiros ou outras pastagens melhoradas em orla de cursos de água.

Da consulta efetuada ao ICNF (ver Anexo 1 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]) verifica-se que a presença desta espécie foi confirmada na proximidade a Negrões, já fora da área de estudo (ver Figura 06 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]). Porém, como referido anteriormente, dada sua potencial associação a prados ribeirinhos e lameiros, estas comunidades foram consideradas na Planta Geral e de Condicionamentos (Anexo 6 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

A segunda surge em fendas de rochas e muros de pedra arrumada à mão, ou ainda em margens de linhas de água. A sua presença é assim possível em zonas somitais, onde o maciço rochoso por vezes aflora, em margens de cursos de água de montanha, ou ainda em povoações serranas que se desenvolvam em zona de vale ou meia encosta. Neste sentido, e à semelhança do efetuado para *Arnica montana subsp. atlantica*, as linhas de água, e principais afloramentos rochosos, constam da Planta Geral e de Condicionamentos (Anexo 6 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

Nenhuma das espécies foi, todavia, identificada nas prospeções realizadas, quer no verão de 2022, como na primavera de 2023.

No Quadro 4-24 apresenta-se a lista dos táxones identificados e registados nas comunidades levantadas na sequência do levantamento de campo.

Quadro 4-24 – Elenco florístico

Táxon	Família	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo / ^{1/} Outros
<i>Apium nodiflorum</i>	Apiaceae	helófito	---
<i>Carum verticillatum</i>	Apiaceae	hemicriptófito	---
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Apiaceae	hemicriptófito	---
<i>Oenanthe crocata</i>	Apiaceae	geófito	---
<i>Peucedanum lancifolium</i>	Apiaceae	hemicriptófito	---
<i>Lemna minor</i>	Araceae	hidrófito	---
<i>Ornithogalum concinnum</i>	Asparagaceae	geófito	Endemismo Ibérico
<i>Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens</i>	Aspleniaceae	hemicriptófito	---
<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	caméfito	---
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteraceae	hemicriptófito	---
<i>Centaurea nigra</i>	Asteraceae	hemicriptófito	---
<i>Chamaemelum mixtum</i>	Asteraceae	terófito	---
<i>Chamaemelum nobile</i>	Asteraceae	terófito	---
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteraceae	hemicriptófito	---

(cont.)

Táxon	Família	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo /!/ Outros
<i>Crepis capillaris</i>	Asteraceae	hemicriptófito	---
<i>Hypochaeris radicata</i>	Asteraceae	hemicriptófito	---
<i>Leontodon taraxacoides subsp. longirostris</i>	Asteraceae	hemicriptófito	---
<i>Logfia gallica</i>	Asteraceae	terófito	---
<i>Logfia minima</i>	Asteraceae	terófito	---
<i>Senecio sylvaticus</i>	Asteraceae	terófito	---
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae	fanerófito	---
<i>Betula pubescens subsp. celtiberica</i>	Betulaceae	fanerófito	---
<i>Echium rosulatum</i>	Boraginaceae	hemicriptófito	---
<i>Myosotis laxa subsp. caespitosa</i>	Boraginaceae	terófito	---
<i>Sisymbrium officinale</i>	Brassicaceae	terófito	---
<i>Campanula lusitanica subsp. lusitanica</i>	Campanulaceae	terófito	---
<i>Jasione montana</i>	Campanulaceae	hemicriptófito	---
<i>Lonicera periclymenum subsp. periclymenum</i>	Caprifoliaceae	fanerófito	---
<i>Arenaria montana subsp. montana</i>	Caryophyllaceae	caméfito	---
<i>Arenaria querioides subsp. querioides</i>	Caryophyllaceae	caméfito	---
<i>Silene latifolia</i>	Caryophyllaceae	hemicriptófito	---
<i>Silene nutans subsp. nutans</i>	Caryophyllaceae	hemicriptófito	---
<i>Stellaria graminea</i>	Caryophyllaceae	hemicriptófito	---
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	hemicriptófito	---
<i>Cistus psilosepalus</i>	Cistaceae	fanerófito	---
<i>Halimium lasianthum subsp. alyssoides</i>	Cistaceae	fanerófito	---
<i>Tuberaria guttata</i>	Cistaceae	terófito	---
<i>Sedum brevifolium</i>	Crassulaceae	caméfito	---
<i>Sedum hirsutum</i>	Crassulaceae	caméfito	---
<i>Sedum pruinaum</i>	Crassulaceae	caméfito	Endemismo Ibérico
<i>Umbilicus rupestris</i>	Crassulaceae	hemicriptófito	---
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Cupressaceae	fanerófito	Não indígena
<i>Carex elata subsp. reuteriana</i>	Cyperaceae	helófito	Endemismo Ibérico
<i>Pteridium aquilinum subsp. aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	geófito	---
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Dryopteridaceae	hemicriptófito	---
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	fanerófito	---
<i>Calluna vulgaris</i>	Ericaceae	fanerófito	---
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	fanerófito	---
<i>Erica australis subsp. cantabricum</i>	Ericaceae	fanerófito	---
<i>Erica cinerea</i>	Ericaceae	fanerófito	---
<i>Erica umbellata</i>	Ericaceae	fanerófito	---
<i>Adenocarpus lainzii</i>	Fabaceae	fanerófito	Endemismo Ibérico

(cont.)

Táxon	Família	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo /!/ Outros
<i>Cytisus multiflorus</i>	Fabaceae	fanerófito	Endemismo Ibérico
<i>Cytisus scoparius subsp. scoparius</i>	Fabaceae	fanerófito	Endemismo Ibérico
<i>Cytisus striatus</i>	Fabaceae	fanerófito	---
<i>Genista florida</i>	Fabaceae	fanerófito	---
<i>Lotus pedunculatus</i>	Fabaceae	hemicriptófito	---
<i>Ornithopus compressus</i>	Fabaceae	terófito	---
<i>Pterospartum tridentatum subsp. cantabricum</i>	Fabaceae	fanerófito	---
<i>Trifolium glomeratum</i>	Fabaceae	terófito	---
<i>Trifolium pratense subsp. pratense</i>	Fabaceae	terófito	---
<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	hemicriptófito	---
<i>Ulex minor</i>	Fabaceae	fanerófito	---
<i>Vicia angustifolia</i>	Fabaceae	terófito	---
<i>Castanea sativa</i>	Fagaceae	fanerófito	---
<i>Fagus sylvatica</i>	Fagaceae	fanerófito	Não indígena
<i>Quercus pyrenaica</i>	Fagaceae	fanerófito	---
<i>Quercus robur</i>	Fagaceae	fanerófito	---
<i>Geranium columbinum</i>	Geraniaceae	terófito	---
<i>Geranium lucidum</i>	Geraniaceae	terófito	---
<i>Juncus acutiflorus</i>	Juncaceae	hemicriptófito	---
<i>Juncus effusus subsp. effusus</i>	Juncaceae	hemicriptófito	---
<i>Juncus squarrosus</i>	Juncaceae	hemicriptófito	---
<i>Luzula campestris</i>	Juncaceae	hemicriptófito	---
<i>Clinopodium vulgare</i>	Lamiaceae	terófito	---
<i>Lamium maculatum</i>	Lamiaceae	hemicriptófito	---
<i>Melissa officinalis</i>	Lamiaceae	hemicriptófito	---
<i>Mentha pulegium</i>	Lamiaceae	hemicriptófito	---
<i>Mentha suaveolens</i>	Lamiaceae	hemicriptófito	---
<i>Thymus caespititius</i>	Lamiaceae	caméfito	---
<i>Fraxinus angustifolia subsp. angustifolia</i>	Oleaceae	fanerófito	---
<i>Osmunda regalis</i>	Osmundaceae	hemicriptófito	---
<i>Abies alba</i>	Pinaceae	fanerófito	Não indígena
<i>Pinus pinaster</i>	Pinaceae	fanerófito	---
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinaceae	fanerófito	---
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	Plantaginaceae	hemicriptófito	---
<i>Digitalis purpurea subsp. purpurea</i>	Plantaginaceae	hemicriptófito	---
<i>Plantago coronopus</i>	Plantaginaceae	hemicriptófito	---
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	hemicriptófito	---
<i>Veronica officinalis</i>	Plantaginaceae	caméfito	---
<i>Veronica scutellata</i>	Plantaginaceae	caméfito	---
<i>Agrostis castellana</i>	Poaceae	hemicriptófito	---

(cont.)

Táxon	Família	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo ^{1/} Outros
<i>Agrostis curtisii</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Agrostis stolonifera</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Agrostis truncatula</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Anthoxanthum amarum</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Arrhenatherum elatius subsp. baeticum</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Brachypodium rupestre</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Briza maxima</i>	Poaceae	terófito	---
<i>Briza minor</i>	Poaceae	terófito	---
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poaceae	terófito	---
<i>Cynosurus echinatus</i>	Poaceae	terófito	---
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Nardus stricta</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Poa trivialis</i>	Poaceae	hemicriptófito	---
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygalaceae	caméfito	---
<i>Polygonum hydropiper</i>	Polygonaceae	terófito	---
<i>Rumex acetosa subsp. acetosa</i>	Polygonaceae	hemicriptófito	---
<i>Rumex acetosella subsp. angiocarpus</i>	Polygonaceae	hemicriptófito	---
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	terófito	---
<i>Ranunculus flammula</i>	Ranunculaceae	helófito	---
<i>Ranunculus repens</i>	Ranunculaceae	hemicriptófito	---
<i>Sesamoides suffruticosa</i>	Resedaceae	caméfito	---
<i>Frangula alnus</i>	Rhamnaceae	fanerófito	---
<i>Potentilla erecta</i>	Rosaceae	hemicriptófito	---
<i>Galium palustre</i>	Rubiaceae	helófito	---
<i>Salix atrocinerea</i>	Salicaceae	fanerófito	---
<i>Scrophularia scorodonia</i>	Scrophulariaceae	hemicriptófito	---
<i>Viola palustris</i>	Violaceae	hemicriptófito	---
<i>Viola riviniana</i>	Violaceae	hemicriptófito	---
<i>Athyrium filix-femina</i>	Woodsiaceae	hemicriptófito	---
<i>Asphodelus macrocarpus subsp. macrocarpus</i>	Xanthorrhoeaceae	geófito	---
<i>Simethis mattiazzii</i>	Xanthorrhoeaceae	geófito	---

¹ Categoria de risco de extinção em Portugal continental segundo critérios IUCN

4.6.4 Fauna

4.6.4.1 Avifauna

Segundo o *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal* (2008), relativo às quadrículas UTM NG91 e NG92, e dados de monitorização dos parques eólicos envolventes à área de projeto, encontram-se referenciadas 99 espécies de aves passíveis de ocorrer (Anexo 3 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]), das quais 16 ameaçadas. Destas 16 espécies, 11 apresentam estatuto de muito ameaçado, nomeadamente *Accipiter gentilis*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Pernis apivorus*, *Caprimulgus europaeus*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Emberiza citrinella*, *Loxia curvirostra*, *Actitis hypoleucos*, *Curruca borin* e *Saxicola rubetra*.

Relativamente a fenologia das espécies detetadas, a maioria (59) são residentes o ano inteiro na região, sendo que umas delas apresentam reforço de população no inverno, como *Circus cyaneus*, *Alauda arvensis*, *Lullula arborea*, *Anas platyrhynchos*, *Columba palumbus*, *Columba oenas*, *Motacilla alba*, *Erithacus rubecula* ou, ainda, *Regulus ignicapilla*. As restantes 40 espécies apresentam uma fenologia migradora, sendo 30 migradores reprodutores, 6 migradores de passagem e 4 invernantes (Quadro 4-25).

Analisando as espécies ameaçadas, em termos fenológicos, verifica-se que estas se tratam, maioritariamente, de migradores reprodutores (10), sendo, todavia, 4 de entre elas residentes. Importa referir que no quadro das monitorizações dos parques eólicos envolventes, que contemplaram amostragens por um período alargado, apenas se confirmou a presença de 3 espécies muito ameaçadas, designadamente *Circus pygargus*, *Pernis apivorus* e *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. Destas 3 espécies, apenas uma foi confirmada nos levantamentos efetuados no âmbito do presente EIA, dentro da área de estudo, nomeadamente *Circus pygargus*.

Quadro 4-25 – Fenológica da comunidade avifaunística

Classe Fenológica	R	MR	MP	I
N.º total de espécies	59	30	6	4
N.º de espécies ameaçadas ⁽¹⁾	4	10	2	0
N.º de espécies muito ameaçadas ⁽²⁾	4	5	2	0

R: residente; MR: migrador reprodutor; MP: Migrador de Passagem; I: Invernante

¹ Espécie ameaçada: classificadas como NT, VU, EN ou CR pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2006);

² Espécie muito ameaçada: classificadas como VU, EN ou CR pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2006);

³ Espécies Residentes com reforços importantes de população no inverno.

Os levantamentos de campo realizados permitiram a confirmação de 39 aves (Anexo 3 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]). As aves mais abundantes são residentes e, essencialmente, silvícolas, como é o caso de *Lullula arborea*, *Curruca undata*, *Serinus serinus*, ou ainda *Fringilla coelebs*, o que traduz bem a predominância de matos. Outras espécies, menos abundantes, são igualmente recorrentes dentro da área de estudo como *Carduelis cannabina*, *Chloris chloris*, *Corvus corone*, *Cuculus canorus*, *Emberiza cirrus*, *Dendrocopos major*, *Garrulus glandarius*, *Parus major*, *Parus domesticus*, *Saxicola rubicola*, *Sturnus unicolor*, *Troglodytes troglodytes* e *Turdus merula*.

Esses mesmos levantamentos permitiram, igualmente, a confirmação de uma espécie cuja população nacional está vulnerável, nomeadamente *Circus pygargus* (VU).

Relativamente ao zonamento de linhas de muito alta tensão a área de projeto sobrepõe-se a zonas críticas e muito críticas (recorde-se que as linhas do presente projeto são de média tensão, com fatores de risco muito distintos). As zonas muito críticas correspondem a um buffer de 1 km em torno dos ninhos de espécies ameaçadas, designadamente das espécies supracitadas. É ainda considerada como muito crítica para aves aquáticas, toda a albufeira do Alto Rabagão e, ainda, um buffer de 500 m sobre o nível pleno de armazenamento (NPA) da mesma. As zonas críticas correspondem a um buffer de 10 km em torno de ninhos de espécies ameaçadas, e de 500 m sobre a albufeira do Alto Rabagão (Figura 4-13). O centro produtor eólico e fotovoltaico (núcleos de Irboselo e Perdizela) encontram-se em zona crítica, bem como a maioria do corredor das linhas elétricas aéreas. A zona do edifício de equipamentos elétricos e parte do corredor da linha elétrica sobrepõe-se com uma zona muito crítica para aves aquáticas (albufeira).

4.6.4.2 Herpetofauna

De acordo com o *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal* (Loureiro et al, 2010), são dadas como potencialmente ocorrentes para as quadrículas UTM NG91 e NG92, na qual se insere a área de implantação do projeto (Anexo 3 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]), 12 espécies de anfíbios e 13 espécies de répteis.

Das espécies identificadas como de ocorrência potencial, 5 apresentam populações ameaçada no território nacional continental. Três delas anfíbios, nomeadamente *Chioglossa lusitanica*, *Discoglossus galganoi* e *Triturus helveticus*, e dois répteis, designadamente *Vipera latastei* e *Vipera seoanei*. De salientar que com exceção de *Discoglossus galganoi*, todas apresentam estatuto de muito ameaçadas.

Os levantamentos realizados permitiram confirmar a presença de 6 espécies de anfíbios e de 4 espécies de répteis dentro da área de estudo. Os anfíbios detetados foram *Bufo bufo*, *Salamandra salamandra*, *Triturus boscai*, *Chioglossa lusitanica*, *Pelophylax perezi* e *Rana iberica*. Os répteis detetados foram *Podarcis hispanica*, *Psammotromus algirus*, *Chalcides striatus* e *Podarcis bocagei*.

De salientar a confirmação da presença de *Chioglossa lusitanica*. A mesma foi encontrada num pequeno lameiro junto à ribeira de Cambela. Aliás, as zonas de lameiro são bastante propícias à ocorrência desta espécie, bem como de outros anfíbios. São, geralmente, prados húmidos com levadas de água, alimentados por pequenas ribeiras, nascentes ou mesmo minas, que são lugares propícios à reprodução e abrigo das suas populações. É também nos lameiros que foi confirmada a presença de *Chalcides striatus*. As restantes espécies de répteis apresentam uma distribuição mais cosmopolita, tendo-se avistado as mesmas desde matos, espaços agrícolas e áreas urbanas.

4.6.4.3 Mamíferos voadores

De acordo com o *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental* (Rainho et al., 2013) e monitorizações dos parques eólicos envolventes à área de projeto, são dadas como de potencialmente ocorrente, para a área de projeto, 8 espécies de morcegos (Anexo 3 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

Das espécies identificadas nenhuma apresenta estatuto ameaçado em território nacional continental. Todavia, quatro de entre elas apresenta um estado relativo à situação das respetivas populações nacionais de desconhecido (DD). São esses *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Barbastrella barbastellus* e *Tadarida teniotis*.

Não são conhecidos abrigos importantes de morcego na área de implantação de projeto e envolvente próxima.

4.6.4.4 Mamíferos terrestres

De acordo com o *Atlas dos Mamíferos de Portugal* (Bencatel *et al.*, 2019) são dadas como potencialmente ocorrentes para as quadrículas UTM NG91 e NG92, nas quais se insere a área de implantação do projeto, um total de 16 mamíferos terrestres. Destas 16 espécies, cinco foram confirmadas nos levantamentos de campo efetuados. Saliente-se que para além das cinco espécies confirmadas em campo, foi identificada mais uma espécie não referenciada no atlas, nomeadamente *Oryctolagus cuniculus*.

Em suma, do conjunto de espécies referenciadas na bibliografia e observada nos trabalhos de campo, o elenco faunístico apresenta um total de 17 espécies. Todas as espécies foram identificadas pelo seu nome científico, nome comum, respetivas classes fenológicas, estatutos de proteção segundo o UICN e segundo a Diretiva 79/409/CEE (Anexo 3 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

De referir que as espécies detetadas podem ser consideradas espécies relativamente comuns e adaptáveis a situações de pressão Humana. Todavia, podem ocorrer na zona espécies com estatuto de proteção, como é o caso de *Canis lupus signatus* e *Oryctolagus cuniculus*. A primeira apresenta populações nacionais muito ameaçadas (Em Perigo), e a última de ameaçada (Quase Ameaçada). As prospeções realizadas possibilitaram apenas a confirmação da presença de *Oryctolagus cuniculus*.

A classificação de *Oryctolagus cuniculus* como de Quase Ameaçada encontra-se relacionada com a suscetibilidade da espécie a duas graves epizootias, mixomatose e DHV, que podem provocar perdas acentuadas de efetivos populacionais. Apesar de tudo é uma espécie com presença alargada em território nacional e presente em diversos tipos de biótopos, sendo comum no território em estudo.

Pese embora não confirmada nas prospeções realizadas, a espécie *Canis lupus signatus* apresenta registos recentes de ocorrência na área de projeto (consulta ao ICNF), e envolvente próxima, nomeadamente de “prejuízos do lobo” em 2013, 2015, 2016, 2018 e 2019 (ver Figura 6 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]). Verifica-se, ainda, um registo de presença (dejeto), em 2018, na zona da ribeira da Cambela, no extremo oriental do núcleo fotovoltaico de Cruzeiro.

A área de projeto encontra-se próxima do limite setentrional da alcateia do Barroso. Este grupo ocupa a parte ocidental da Serra do Barroso, tendo sido pela primeira vez detetada a sua presença em 1994 (Álvares, 1995). Segundo este autor (Álvares, 2003), a alcateia do Barroso ter-se-ia reproduzido desde 1994, de forma instável, na Serra do Barroso oriental, entre as aldeias de Coimbró e Pereira (a cerca de 5 km a sudoeste da área de projeto), e que teria vindo mais para sul desde 2003.

A Serra do Barroso tem vindo a ser monitorizada ininterruptamente desde maio de 2008 ao abrigo da construção do PE Barroso III, perfazendo até dezembro de 2017 uma serie temporal de 116 meses. Durante este período foi possível confirmar a existência da alcateia do Barroso e registar fotograficamente diversos indivíduos, confirmar o seu local de reprodução durante 3 anos consecutivos (2009, 2010, 2011) e assistir ao seu abandono total em virtude de vários incêndios florestais. Os últimos dados (Ferrão da Costa, 2015, 2016, 2017, 2018) apontam para uma presença regular da espécie na vertente meridional e ocidental da Serra do Barroso, com pouca atividade junto às Alturas do Barroso, existindo indicações sobre potenciais locais de reprodução afastados da área do atual projeto.

Os dados mais recentes de monitorização (Figura 4-14 a Figura 4-19), confirmam o anteriormente referido, nomeadamente que o maior centro de atividade do grupo familiar se situa a sudoeste do centro produtor eólico (a mais de 5 km), já para sul da povoação de Cerdedo, e com “excursões” pontuais à zona da povoação de Vilarinho Seco, a sul das Alturas do Barroso. Estes dados coadunam-se com os dados provisórios do Censo Nacional do Lobo 2019/2021, que confirmam a presença da alcateia do Barroso mais a sul da CSEP (ver Figura 4-20).

Os registos do ICNF corresponderam, assim, a incursões pontuais da espécie, fora da sua área vital. É pouco provável que estes registos pertencem aos grupos sociais de Pitões e Larouco, cuja distribuição e dispersão se limita ao vale do rio Cávado⁹.

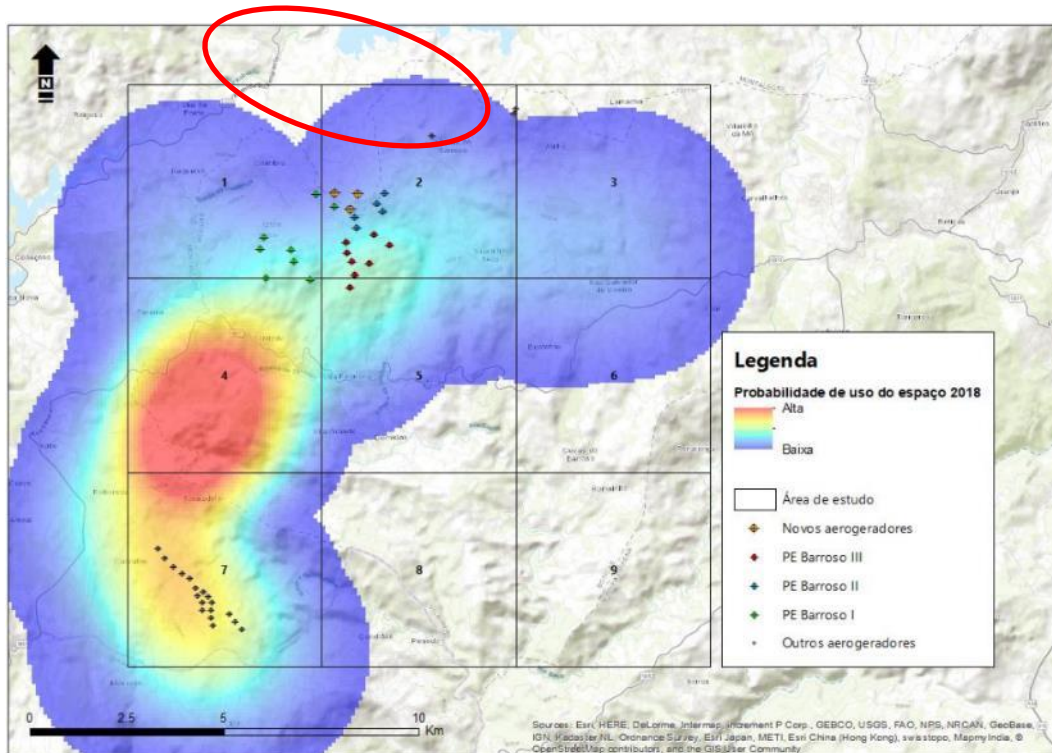


Figura 4-14 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo em 2018
(análise kernel com dados de dejetos)
[área de estudo assinalada a vermelho]

⁹ Álvares, F., Barroso, I., Espírito-Santo, C., Ferrão da Costa, G., Fonseca, C., Godinho, R., Nakamura, M., Petrucci-Fonseca, F., Pimenta, V., Ribeiro, S., Rio-Maior, H., Santos, N. & Torres, R.* 2015. Situação de referência para o Plano de Ação para a Conservação do Lobo-ibérico em Portugal. ICNF/CIBIO- INBIO/CE3C/UA. Lisboa. 67 pp

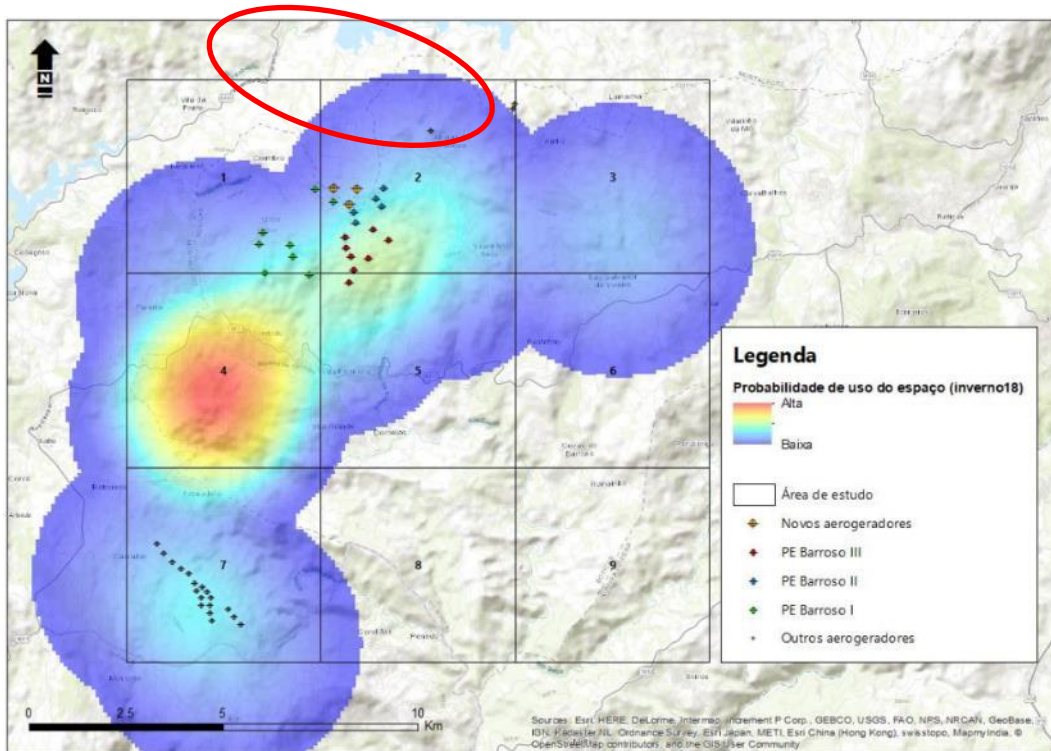


Figura 4-15 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo no inverno de 2018
(análise kernel com dados de dejetos)
[área de estudo assinalada a vermelho]

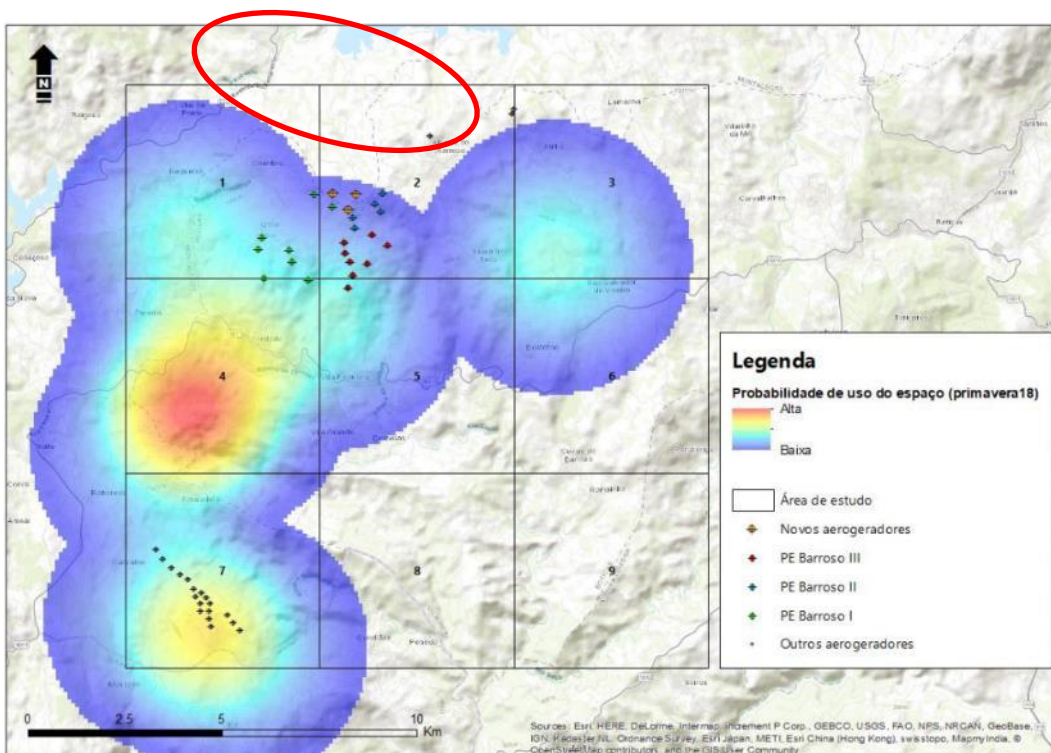


Figura 4-16 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo na primavera 2018
(análise kernel com dados de dejetos)
[área de estudo assinalada a vermelho]

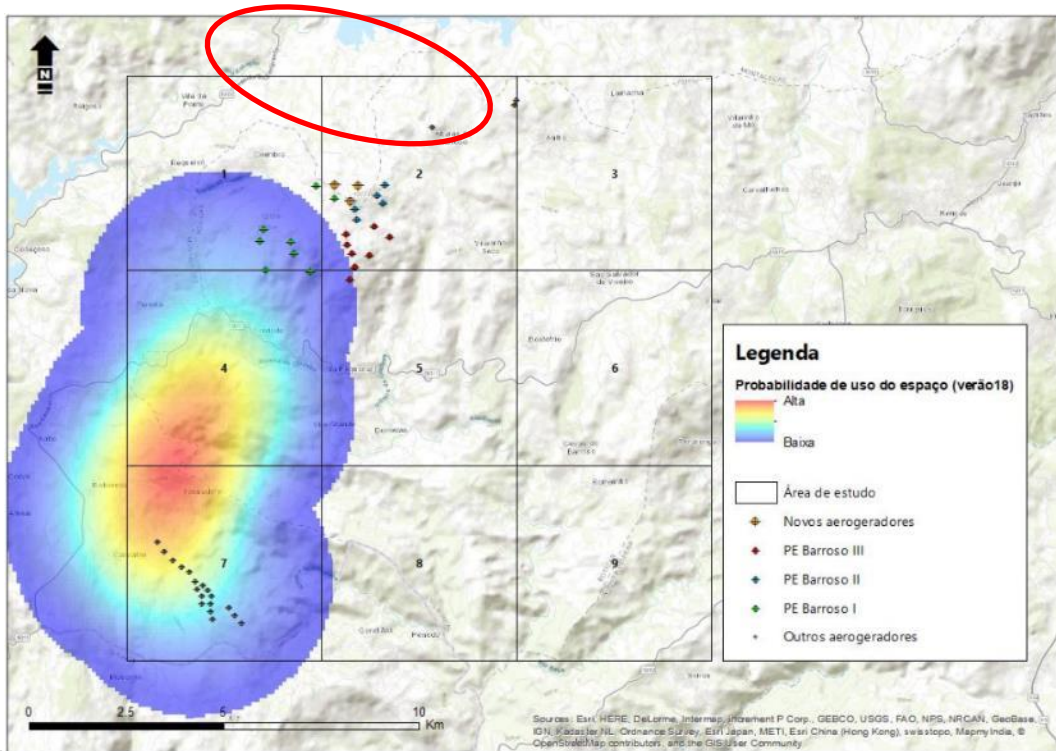


Figura 4-17 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo no verão de 2018
(análise kernel com dados de dejetos)
[área de estudo assinalada a vermelho]

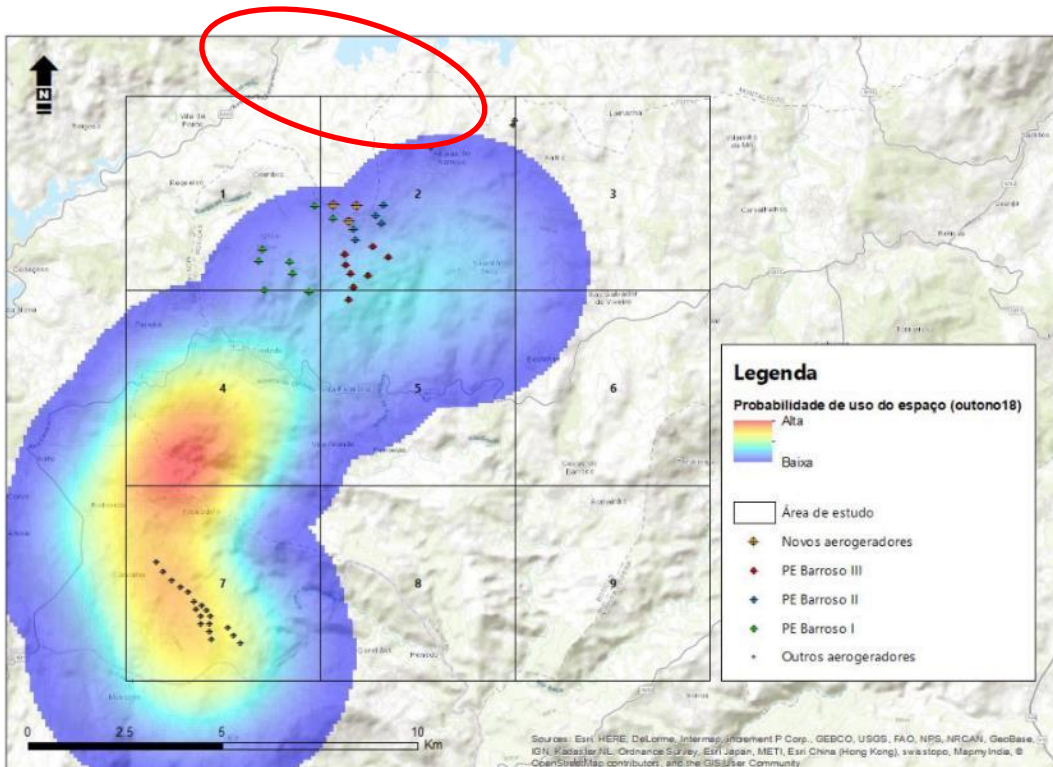


Figura 4-18 – Probabilidade do uso do espaço pelo lobo no outono de 2018
(análise kernel com dados de dejetos)
[área de estudo assinalada a vermelho]

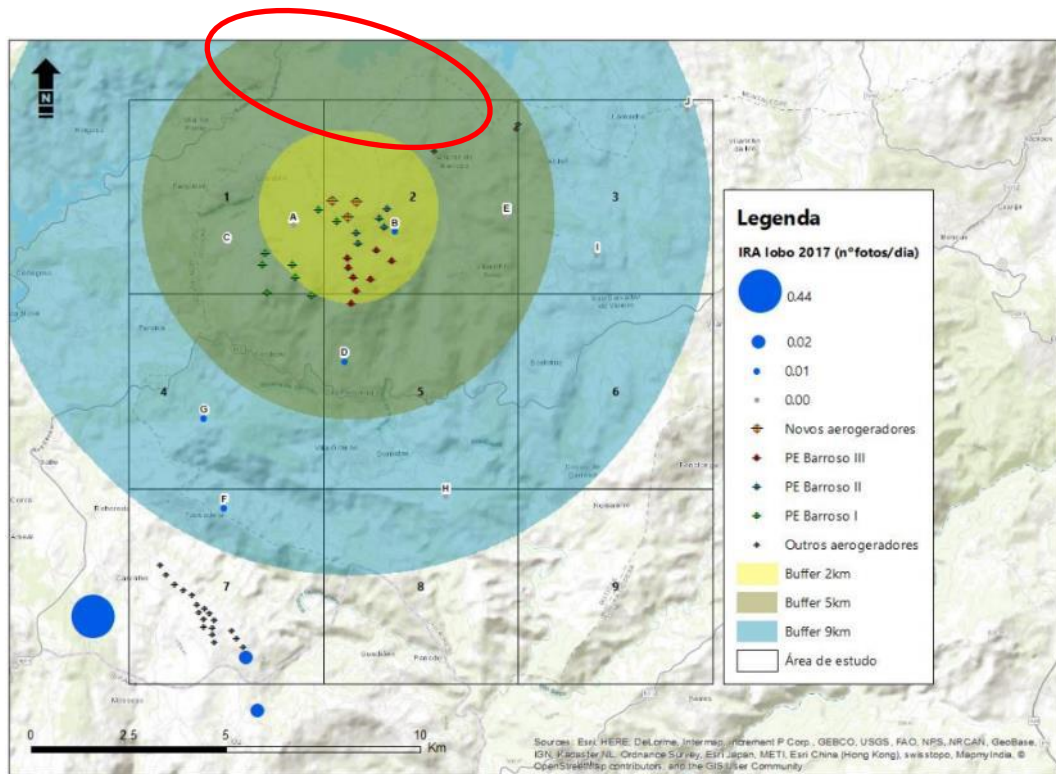


Figura 4-19 – Valores médios de IRA obtidas para o lobo 2018 (armadilhagem fotográfica) [área de estudo assinalada a vermelho]

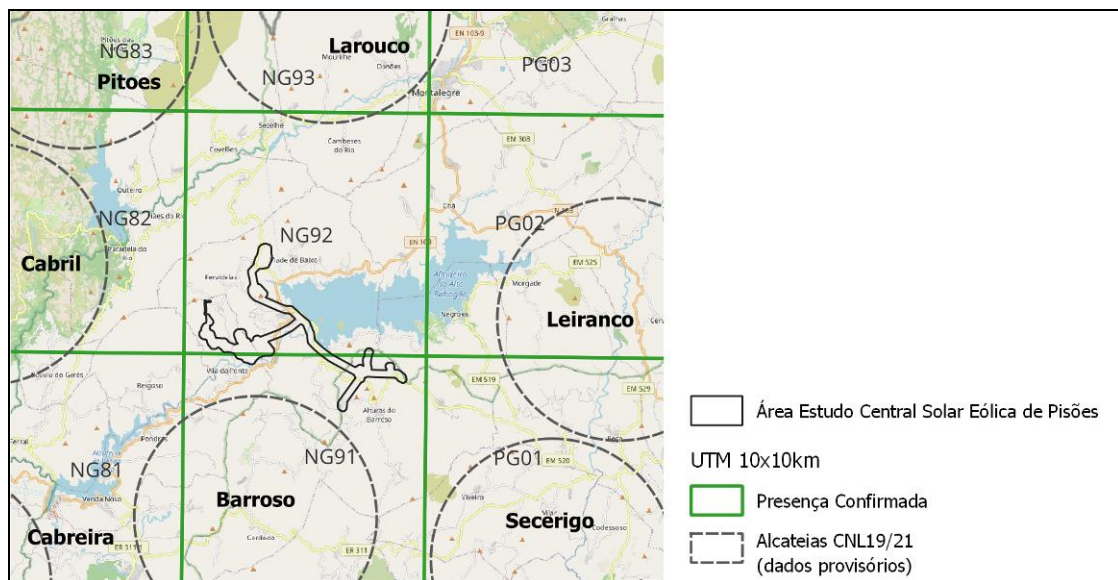


Figura 4-20 – Localização das alcateias Censo Nacional do Lobo (2019/2021) (fonte: equipa do Censo Nacional do Lobo 2019/2021)

4.7 Qualidade do ar

4.7.1 Introdução

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência foi feita em termos regionais e locais.

A nível regional, a caracterização da qualidade do ar na envolvente na zona do projeto faz-se tendo por base os dados de qualidade do ar recolhido na Estação Fixa de Monitorização da Qualidade do Ar da Rede Nacional de Qualidade do Ar, mais próxima da área de estudo, sob gestão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte e disponibilizados por esta entidade, e que corresponde à Estação Douro Norte.

Esta avaliação teve por base os registos dos poluentes dióxido de azoto (NO₂), ozono (O₃), partículas em suspensão (PM₁₀) e dióxido de enxofre (SO₂), nos anos de 2014 a 2020 (anos mais recentes cujos dados de monitorização estão disponíveis no *site* da Agência Portuguesa de Ambiente).

Os dados recolhidos foram analisados e comparados com a legislação nacional atualmente em vigor, a qual tem em consideração as orientações da Organização Mundial de Saúde (O.M.S.).

Adicionalmente teve-se em consideração os dados constantes do documento da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), de agosto de 2021, referente às emissões de poluentes atmosféricos por concelho em 2015, 2017 e 2019 (gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados e gases com efeito de estufa).

A nível local e dado que nas imediações da zona de projeto não existem estações da Rede Nacional de Medição da Qualidade do Ar, a caracterização teve por base as principais fontes poluidoras existentes e a análise dos resultados obtidos na campanha caracterização da situação de referência do projeto, realizada em dezembro de 2017, na qual foram determinadas as partículas em suspensão na atmosfera (fração PM₁₀).

4.7.2 Enquadramento legal

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, fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.

No Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são estabelecidos valores limite para vários poluentes, entre eles o ozono, o dióxido de enxofre, o dióxido de azoto e as partículas em suspensão. Para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto e ozono são também definidos limiares de alerta. Relativamente ao ozono são ainda estabelecidos objetivos a longo prazo, valores alvo e um limiar de informação.

Quadro 4-26 – Valores Normativos da Qualidade do Ar

Poluente	Legislação	Período considerado			
		1 h	8 h	24 h	Ano Civil
Dióxido de Enxofre	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	350 ⁽¹⁾	—	125 ⁽²⁾	—
	Valor Limite para Proteção da Vegetação ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	—	—	20
	Limiar de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	500 ⁽³⁾	—	—	—
Dióxido de Azoto	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200 ⁽⁴⁾	—	—	40
	Limiar de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	400 ⁽³⁾	—	—	—
Partículas em Suspensão (PM ₁₀)	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	—	50 ⁽⁵⁾	40
Ozono	Valor Alvo para Proteção da Saúde Humana ⁽⁶⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	120 ^{(7) (8)}	—	—
	Objetivos a Longo Prazo para Proteção da Saúde Humana ⁽¹⁰⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	120	—	—
	Limiar de Informação ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	180	—	—	—
	Limiar de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	240 ⁽¹¹⁾	—	—	—

(1) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 24 vezes em cada ano civil.

(2) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 3 vezes em cada ano civil.

(3) – Valor medido em três horas consecutivas, em locais que sejam representativos da qualidade do ar, numa área de pelo menos 100 km², ou numa zona ou aglomeração, consoante o espaço que apresentar menor área.

(4) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 18 vezes em cada ano civil.

(5) – Valor Limite que não deve ser excedido em mais de 35 vezes em cada ano civil.

(6) – Valor máximo das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas. O valor máximo diário das médias octo-horárias será selecionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir de dados horários e atualizados de hora a hora. Cada média por período de oito horas calculada desta forma será atribuída ao dia em que termina, desta forma, o primeiro período de cálculo de um dia tem início às 17 horas do dia anterior e termina à 1 hora do dia em causa; o último período de cálculo de um dia tem início às 16 horas e termina às 24 horas do mesmo dia.

(7) – Valor a não exceder mais de 25 dias, em média, por ano civil, num período de três anos.

(8) – Se não for possível determinar as médias de períodos de três ou cinco anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados anuais, os dados anuais mínimos necessários à verificação da observância dos valores alvo são os seguintes: - Valor alvo para proteção da saúde humana- dados válidos respeitantes a um ano; Valor alvo para proteção da vegetação – dados válidos por três anos.

(9) – Calculados em média em relação a 5 anos.

(10) – Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas, num ano civil.

(11) - As excedências em relação ao limiar devem ser medidas ou previstas durante 3 horas consecutivas.

4.7.3 Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar)

Na envolvente próxima à área de projeto não existem estações de monitorização da qualidade do ar, sendo que a estação de monitorização mais próxima é a estação de Douro Norte a cerca de 35 km a sul do projeto, não sendo assim totalmente representativa da qualidade do ar ocorrente na área em estudo.

De qualquer modo, e apenas como fator indicativo, procede-se de seguida à caracterização da qualidade do ar com base nos dados monitorizados nesta estação, cujas principais características se apresentam no quadro seguinte. Foram considerados os valores de concentração medidos nos últimos sete anos com dados disponíveis (2014 a 2020), para os poluentes NO₂, PM₁₀, SO₂ e O₃.

Quadro 4-27 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar

Localização		Estação Fixa de Monitorização da Qualidade do Ar	
		Douro Norte	
Coordenadas Geográficas	Latitude	41°22'17"	
	Longitude	07°47'27"	
Zona		Norte Interior	
Tipologia		Rural de Fundo	
Concelho		Vila Real	
Freguesia		Lamas de Olo	
Poluentes monitorizados		NO ₂ , PM ₁₀ , SO ₂ e O ₃	

Na análise dos dados recolhidos na estação fixa de monitorização da qualidade do ar são tidas em conta as taxas mínimas de recolha de dados indicadas na Parte A do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que indica um valor de 90% para todos os poluentes monitorizados exceto o ozono, monóxido de azoto e dióxido de azoto no período de Inverno, que é de 75%.

Análise da conformidade legal do NO₂ para a proteção da saúde humana

Para o NO₂ a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 200 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 18 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m³, ambos de cumprimento obrigatório desde 2010. Para este poluente está ainda definido um limiar de alerta horário, de 400 µg/m³, a medir em três horas consecutivas.

No Quadro 4-28 apresentam-se os indicadores média anual e 19.º máximo horário, que permitem avaliar, respetivamente, o cumprimento do VLA e do VLH do NO₂ para proteção da saúde humana, bem como o número de excedências observadas ao VLA e ao limiar de alerta.

Quadro 4-28 – Avaliação da conformidade legal do poluente NO₂, entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana

Ano	Eficiência horária (%)	Valor limite anual (40 µg/m ³)	Valor limite Horário (200 µg/m ³ , permitidas 18 excedências no ano)		Limiar de alerta (400 µg/m ³ , medido em 3h consecutivas)
		Média anual	19.º Máximo horário	N.º de médias horárias > Valor limite	N.º de médias horárias > Limiar de alerta
2014	85	4	15	0	0
2015	27	4	11	0	0
2016	--	--	--	--	--
2017	54	9	16	0	0
2018	68	14	68	0	0

(cont.)

Ano	Eficiência horária (%)	Valor limite anual (40 µg/m³)	Valor limite Horário (200 µg/m³, permitidas 18 excedências no ano)		Limiar de alerta (400 µg/m³, medido em 3h consecutivas)
		Média anual	19.º Máximo horário	N.º de médias horárias > Valor limite	N.º de médias horárias > Limiar de alerta
2019	87	11	25	0	0
2020	36	12	17	0	0
-- ausência de dados					
		Cumpre o valor limite			
		Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar			

Da análise do Quadro 4-28 não se verificam situações de incumprimento, no período avaliado. De referir, contudo, que entre os anos de 2015 e 2018 e no ano de 2020 a eficiência da estação não atingiu a taxa mínima de recolha de dados estabelecida na legislação, pelo que os resultados são apresentados a título meramente indicativo.

Análise da conformidade legal das partículas PM₁₀ para a proteção da saúde humana

Para as partículas PM₁₀ a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite diário (VLD) de 50 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 35 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m³, de cumprimento obrigatório desde 2005.

No Quadro 4-29 são apresentados os resultados obtidos entre 2014 e 2020 das partículas PM₁₀ relativos aos indicadores para a proteção da saúde humana, média anual e 36.º máximo horário, que permitem avaliar o cumprimento do VLA e VLD, respetivamente.

Quadro 4-29 – Avaliação da conformidade legal do poluente PM₁₀, entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana

Ano	Eficiência horária (%)	Valor limite anual (40 µg/m³)	Eficiência diária (%)	Valor limite diário (50 µg/m³, permitidas 35 excedências no ano)	
		Média anual		36.º Máximo diário	N.º de médias diárias > Valor Limite
2014	79	16	79	22	0
2015	27	18	26	18	1
2016	22	6	21	5	0
2017	49	9	43	11	0
2018	94	9	95	17	2
2019	84	8	84	14	0
2020	90	9	90	16	0
		Cumpre o valor limite			
		Não cumpre o valor limite			

Da análise do Quadro 4-29 não se verificam situações de incumprimento, no período avaliado. Em 2015 verificou-se a ocorrência de uma situação de excedência ao valor limite diário e em 2018 a ocorrência de duas situações de excedência, valores muito aquém das 35 excedências permitidas na legislação em vigor.

De referir, contudo, que entre os anos de 2015 e 2017 a eficiência da estação não atingiu a taxa mínima de recolha de dados estabelecida na legislação, pelo que os resultados são apresentados a título meramente indicativo.

Análise da conformidade legal do SO₂ para a proteção da saúde humana

Para o SO₂ a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 350 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 24 vezes no ano, e um valor limite diário (VLD) de 125 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que três vezes no ano, ambos de cumprimento obrigatório desde 2005. A avaliação da conformidade legal para o SO₂ é feita através dos indicadores, 4º máximo diário e 25º máximo horário, que permitem verificar, respetivamente, o cumprimento do VLD e do VLH.

Para este poluente está ainda definido um limiar de alerta horário, de 500 µg/m³, a medir durante três horas consecutivas.

Conforme se pode comprovar pela análise do quadro seguinte, nos anos avaliados não se verificou nenhuma situação de incumprimento dos VL definidos para o SO₂, tendo-se registado ao longo dos anos avaliados concentrações médias horárias muito baixas.

Quadro 4-30 – Avaliação da conformidade legal do poluente SO₂, entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana

Ano	Eficiência horária (%)	Média anual horária (µg/m ³)	Valor limite horário (350 µg/m ³ , permitidas 24 excedências no ano)		Limiar de alerta (500 µg/m ³ , medido em 3 horas consecutivas)	Eficiência diária (%)	Valor limite diário (125 µg/m ³ , permitidas 3 excedências no ano)	
			25.º Máximo horário	N.º de médias horárias > Valor limite horário	4.º Máximo diário		N.º de médias diárias > Valor limite diário	N.º de períodos de 3h consecutivas > Limiar de alerta
2014	85	3	8	0	6	85	0	0
2015	27	4	5	0	4	27	0	0
2016	19	3	5	0	4	18	0	0
2017	53	8	18	0	17	48	0	0
2018	96	8	14	0	13	96	0	0
2019	95	8	16	0	15	95	0	0
2020	10	7	10	0	10	9	0	0
Cumpre o valor limite								
Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar								

Para o SO₂ a legislação em vigor define ainda, com o objetivo de proteção da vegetação, um nível crítico de 20 µg/m³, avaliado para um valor médio anual. Conforme se pode verificar pelos dados obtidos nesta estação e no período avaliado, o valor médio anual foi muito inferior ao valor definido para o nível crítico.

De referir que entre os anos de 2015 e 2017 e no ano de 2020 a eficiência da estação não atingiu a taxa mínima de recolha de dados estabelecida na legislação, pelo que os resultados são apresentados a título meramente indicativo.

Análise da conformidade legal do O₃ para a proteção da saúde humana

Para o O₃ o Decreto-Lei n.º 102/2010 estabelece um valor alvo para proteção da saúde humana, de 120 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 25 dias no ano, num período médio de três anos, avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas. Este valor alvo é avaliado pelo indicador 26º máximo diário das médias de 8 horas.

Para este poluente é também definido um objetivo a longo prazo para proteção da saúde humana, igualmente avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas, que tem por meta o cumprimento de 120 µg/m³ em todos os dias do ano.

Está ainda definido para o O₃ um limiar de informação de 180 µg/m³ e um limiar de alerta de 240 µg/m³, ambos avaliados para valores médios horários.

No Quadro 4-31 apresenta-se a avaliação da conformidade legal deste poluente, relativamente ao valor alvo para a proteção da saúde humana (N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m³ média de 3 anos), ao limiar de informação e ao limiar de alerta.

Com exceção dos anos de 2014 e 2020, em que foram registadas 26 e 27 excedências ao valor alvo, respetivamente, nos restantes anos avaliados verifica-se o cumprimento do valor alvo para a proteção da saúde humana, não tendo sido ultrapassadas as 25 excedências.

O objetivo a longo prazo (OLP) para proteção da saúde humana foi ultrapassado em todos os anos avaliados, referindo-se, contudo, que a legislação em vigor não define uma data-limite para a observância deste objetivo.

Relativamente ao limiar de informação e ao limiar de alerta foram observadas situações de excedência ao limiar de informação entre 2016 e 2020.

De referir que apenas nos anos de 2014, 2018, 2019 e 2020 foram obtidas eficiências superiores a 80%, pelo que nos restantes anos analisados os valores são apresentados a título meramente indicativo.

Quadro 4-31 – Avaliação da conformidade legal do poluente O3, entre 2014 e 2020, para a proteção da saúde humana

Ano	Eficiência horária (%)	Média anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limiar de informação ao público ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limiar de alerta à população ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	Eficiência máxima diária das médias de 8h (%)	N.º de máximos diários das médias de 8h > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (OLP)	Valor alvo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a não exceder mais do que 25 dias no ano)	
			N.º de médias horárias > $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	N.º de médias horárias > $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$			26.º Máximo diário das médias de 8h	N.º de máximos diários das médias de 8h > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ média de 3 anos
2014	82	74	0	0	82	10	110	26
2015	27	75	0	0	27	1	85	--
2016	25	80	6	0	23	17	110	10
2017	54	75	3	0	48	14	108	0
2018	98	78	3	0	97	16	115	16
2019	90	82	5	0	90	37	126	0
2020	97	78	6	0	97	27	121	27
-- ausência de dados								
Cumpre o valor limite								
Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar								

Avaliação do Índice da qualidade do Ar

Quanto ao índice da qualidade do ar, no gráfico seguinte apresenta-se a classificação da qualidade do ar para os anos de 2019 e de 2020, segundo o IQar, no “Norte Interior”, onde se insere o projeto em análise.

Pela interpretação do gráfico seguinte verifica-se que os índices “Muito Bom” e “Bom” foram os que ocorreram com maior frequência no ano de 2020 (65%) e 2019 (37%), respetivamente, verificando-se que nunca foi observado o índice “Mau” nos dois anos considerados.

Em síntese, a avaliação quantitativa da qualidade do ar indica que, nos anos em análise, a qualidade do ar apresentou-se geralmente boa, sendo muito raras as situações em que o ar foi considerado de fraca qualidade.

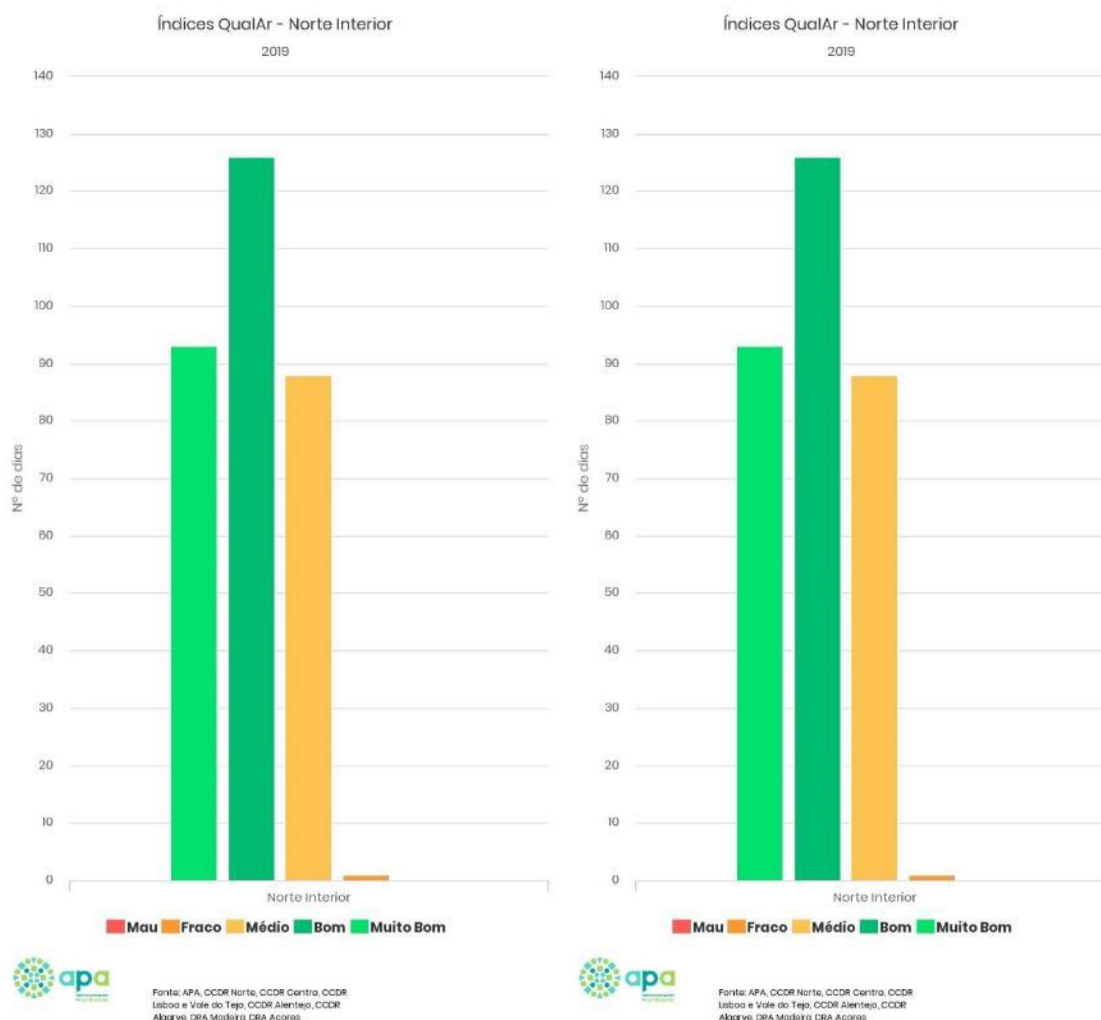


Gráfico 4-5 – Índice de qualidade do ar no Norte Interior (Anos de 2019 e de 2020)

4.7.4 Caracterização das principais fontes de emissões de poluentes

A caracterização da situação atual, em termos de distribuição das emissões para a zona em estudo teve em consideração:

- Caracterização da distribuição global das emissões para os concelhos abrangidos pelo projeto, com base no inventário de emissões nacional, relativo a 2019, disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).
- Inventário das principais fontes emissoras fixas, atualmente existentes na área de estudo e abrangidas pelo regime CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão) e pelo Regulamento PRTR (“Pollutant Release and Transfer Register”), tendo por base a informação disponível no SNIAMB.

Com o objetivo de caracterizar as principais emissões existentes nos concelhos de Montalegre e Boticas, onde se insere o projeto, recorreu-se aos dados do inventário de emissões de Portugal, referente ao ano de 2019, disponibilizados pela APA.

Nos gráficos seguintes apresentam-se, de forma agregada, os resultados obtidos no inventário, por poluente e por setor de atividade, para os concelhos de Montalegre e Boticas.

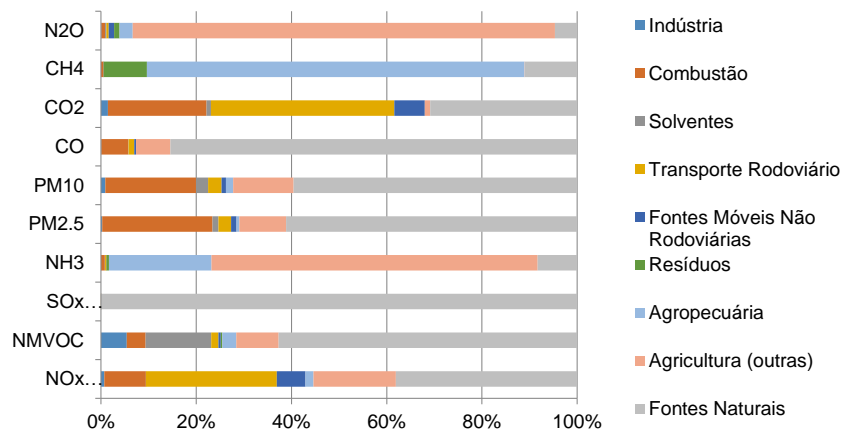


Gráfico 4-6 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no concelho de Montalegre (%)

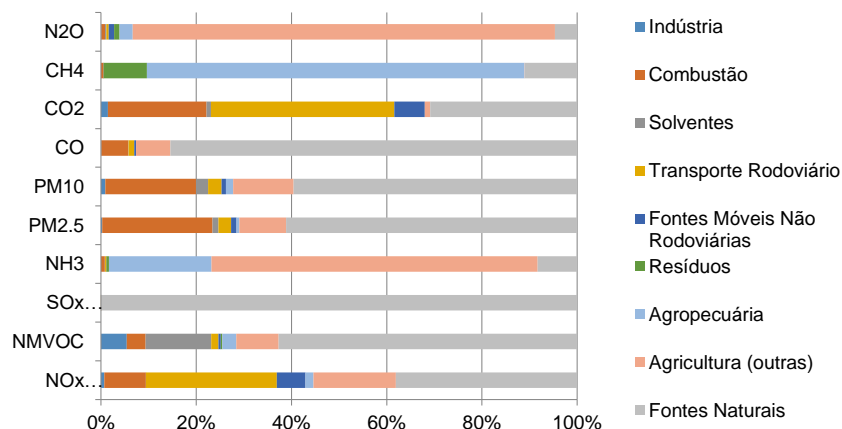


Gráfico 4-7 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no concelho de Boticas (%)

Da análise das emissões por setor, verifica-se que as fontes naturais (incêndios florestais) e a agricultura sobressaem em quase todos os poluentes emitidos no ano de 2019 em ambos os concelhos.

Através de uma análise mais detalhada verifica-se que a especificidade de cada sector de atividade se reflete em diferentes contribuições nas quantidades emitidas de determinados poluentes. Por exemplo, verifica-se a contribuição significativa do Transporte Rodoviário nas emissões de CO₂ e NO_x e da Combustão de Fontes Fixas na emissão de CO₂, Partículas (PM₁₀ e PM_{2,5}) e NO_x.

Focando a análise na área em estudo, identificam-se como principais fontes de poluição atmosférica, as vias de tráfego rodoviário nomeadamente a estrada nacional EN103, as estradas municipais EM520 e EM515 e os caminhos municipais CM1011 e CM1011-1.

É ainda de referir numa envolvente mais alargada a existência de uma pedreira para exploração de granito com a designação Fezelha (N.º 5124), que se localiza junto à EN103 a nascente do núcleo solar de Cruzeiro, conforme representado na Figura 04 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas].

Em termos de instalações abrangidas pelo regime CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão) e pelo Regulamento PRTR (*"Pollutant Release and Transfer Register"*), de acordo com o levantamento de campo realizado e da consulta do SNIAMB, apenas há a referir a UPBO – Unidade de Produção de Boticas – Resinorte (Aterro e Triagem), abrangida pelo Regulamento PRTR, embora a uma distância da área de estudo superior a 10 km.

4.7.5 Condições de dispersão atmosférica

O regime de ventos (e genericamente as características climáticas da região) constitui um dos principais fatores que influenciam a dispersão atmosférica local e, conseqüentemente, a capacidade de depuração e de sedimentação/deposição relativamente a poluentes gasosos e a partículas emitidas.

A análise das condições climáticas regionais, sobretudo das que mais influenciam a dispersão atmosférica, baseia-se na análise dos valores registados na estação climatológica de Montalegre, visto ser esta a estação mais próxima da área em estudo com um registo de dados disponíveis mais completo.

O regime de ventos predominantes nesta estação evidencia uma maior frequência nos quadrantes oeste e sudeste, embora seja no quadrante norte que se atingem as maiores velocidades, com valores na ordem dos 18 km/h.

Relativamente à frequência de calma registada, em que a velocidade do vento é inferior a 1,0 km/h, esta é muito baixa (1,1%), pelo que se pode concluir que, em geral, o regime de ventos característico da região em estudo manifesta-se moderadamente favorável a uma dispersão dos poluentes atmosféricos.

4.8 Ambiente sonoro

A caracterização do ambiente acústico atual baseou-se na identificação das fontes de ruído existentes na área do projeto em estudo, na identificação dos recetores sensíveis, no estudo dos mapas de ruído de Boticas e de Montalegre, assim como uma campanha de avaliação acústica efetuada no âmbito do presente estudo.

4.8.1 Enquadramento legal

O Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro e alterado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

O RGR aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade, sendo assim aplicável, no âmbito deste projeto o artigo 13.º relativo a atividades ruidosas permanentes. De acordo com o artigo 13.º a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos: ao cumprimento dos valores limite de exposição fixados no artigo 11.º e ao cumprimento do critério de incomodidade.

De acordo com o artigo 16.º do RGR compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.

Os recetores sensíveis na envolvente do projeto da Central Solar Eólica de Pisões localizam-se nos municípios de Boticas e de Montalegre.

O PDM do município de Boticas em vigor, foi publicado em Diário da República através do Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, cuja última alteração foi publicada no Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro, constando da Planta de Condicionantes a informação sobre o zonamento acústico.

O PDM do município de Montalegre em vigor, foi publicado em Diário da República através do Aviso n.º 11700/2013, de 18 de setembro, cuja última alteração foi publicada no Aviso n.º 19635/2021, de 18 de outubro. A informação sobre a classificação do zonamento acústico consta do Anexo à Planta de Ordenamento.

4.8.2 Caracterização das fontes emissoras de ruído

Na área envolvente do projeto da Central Solar-Eólica de Pisões, o campo sonoro encontra-se pouco perturbado, sendo que as principais fontes de ruído de origem antropogénica identificadas são o tráfego rodoviário a circular nas vias de tráfego, nomeadamente na Estrada Nacional n.º 103 (EN103), Estrada Municipal n.º 520 (EM520), Caminho Municipal n.º 1011 (CM1011) e nos Parques Eólicos “Alto do Seixal”, “Alturas do Barroso”, “Serra do Barroso”, “Serra do Barroso II” e “Serra do Barroso III”.




4.8.3 Identificação dos recetores sensíveis

A envolvente à área do projeto da Central Solar-Eólica de Pisões é caracterizada por se tratar de uma área maioritariamente rural, cujos recetores sensíveis mais próximos se encontram dispersos na envolvente ou inseridos em aglomerados populacionais, nomeadamente, Alturas do Barroso, Telhado, Vila da Ponte, Bustelo, Friães, Pisões e Brandim.





Na Figura 07 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas) é apresentada a localização dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área do projeto.

No Quadro 4-32 são apresentados os recetores sensíveis passíveis de serem mais afetados pelo projeto da Central Solar-Eólica de Pisões considerados na avaliação acústica para caracterização da situação atual.

Quadro 4-32 – Recetores sensíveis mais próximos do projeto, alvo de avaliação acústica

Ponto	Descrição	Fontes de Ruído	Foto
R1	Conjunto de recetores sensíveis localizados a cerca de 1210 metros a este do aerogerador n.º 1 da futura Central Solar-Eólica de Pisões. Coordenadas (ETRS89): M: 25602; P: 226528	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R1, estão associadas ao tráfego rodoviário	
R2	Conjunto de recetores sensíveis localizados a cerca de 965 metros a noroeste do aerogerador n.º 1 da futura Central Solar-Eólica de Pisões. Coordenadas (ETRS89): M: 23465; P: 226731	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R2, estão associadas a fontes naturais de ruído	
R3	Recetor sensível isolado localizado a cerca de 880 metros a oeste do aerogerador n.º 5 da futura Central Solar-Eólica de Pisões. Coordenadas (ETRS89): M: 24699; P: 228838	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R3, estão associadas a fontes naturais de ruído	

(cont.)

Ponto	Descrição	Fontes de Ruído	Foto
R4	Recetor sensível isolado localizado a cerca de 340 metros a sudeste da área de estudo da central fotovoltaica da futura Central Solar-Eólica de Pisões Coordenadas (ETRS89): M: 20149; P: 228225	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R4, estão associadas a fontes naturais de ruído	
R5	Recetor sensível isolado localizado 55 metros a norte da área de estudo central fotovoltaica da futura Central Solar-Eólica de Pisões Coordenadas (ETRS89): M: 20229; P: 228882	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R5, estão associadas a fontes naturais de ruído	
R6	Recetor sensível isolado localizado a cerca de 120 metros a sudoeste da área de estudo central fotovoltaica da futura Central Solar-Eólica de Pisões. Coordenadas (ETRS89): M: 19448; P: 228849	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R6, estão associadas a fontes naturais de ruído	
R7	Conjunto de recetores sensíveis localizados a cerca de 895 metros a nordeste da área de estudo central fotovoltaica da futura Central Solar-Eólica de Pisões Coordenadas (ETRS89): M: 19196; P: 230375	Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R7, estão associadas a fontes naturais de ruído	

(cont.)

Ponto	Descrição	Fontes de Ruído	Foto
R8	<p>Recetor sensível isolado localizado a cerca de 130 metros a este da área de estudo central fotovoltaica da futura Central Solar-Eólica de Pisões.</p> <p>Coordenadas (ETRS89): M: 21357; P: 230955</p>	<p>Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R8, estão associadas a fontes naturais de ruído</p>	
R9	<p>Recetor sensível isolado localizado a cerca de 320 metros a oeste da área de estudo central fotovoltaica da futura Central Solar-Eólica de Pisões</p> <p>Coordenadas (ETRS89): M: 20677 P: 232360</p>	<p>Nos períodos diurno, entardecer e noturno as principais fontes de ruído identificadas na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R9, estão associadas a fontes naturais de ruído</p>	

4.8.4 Caracterização do ambiente sonoro

A caracterização do ambiente sonoro à escala local, isto é, na área envolvente à área de implantação dos elementos do projeto da Central Solar Eólica de Pisões, foi efetuada por medições de ruído realizadas em nove locais, junto de recetores sensíveis, através da determinação do nível sonoro de longa duração (caracterização da situação atual).

4.8.4.1 Avaliação acústica – Medição de ruído ambiente

A avaliação acústica relativa à caracterização da situação atual foi realizada com recurso a medições de ruído para determinação do nível sonoro médio de longa duração, tendo as medições decorrido nos dias 1 e 3 de agosto de 2022. O relatório de ensaio é apresentado no Anexo 4 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos).

No Quadro 4-33 apresentam-se os valores dos indicadores de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} , calculados para os locais de interesse.

Quadro 4-33 – Indicadores de ruído

Ponto ⁽¹⁾	Indicadores de Ruído ⁽²⁾ [dB(A)]			
	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R1	47,2	40,2	38,5	47,4
R2	41,6	37,3	33,6	42,4
R3	41,9	39,7	37,3	44,8
R4	36,9	35,4	34,4	41,2
R5	40,6	39,2	36,3	43,8
R6	40,9	40,2	36,1	43,9
R7	40,4	38,3	34,2	42,4
R8	41,5	40,8	35,7	43,9
R9	43,0	40,7	37,7	45,4

1 – Ver localização dos pontos de Medição de Ruído na Figura 07 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA

2 – Os valores indicados resultam da ponderação das várias medições efetuadas em cada período de referência e encontram-se corrigidos com o fator de correção Cmet

No Quadro 4-34 apresentam-se os valores obtidos para os indicadores de ruído L_{den} e L_n, para os locais de interesse, utilizados para verificação do cumprimento dos valores limite impostos regulamentarmente e as conclusões face ao enquadramento legal aplicável.

O PDM em vigor do Município de Boticas atribui classificação de zona mista à área onde está localizado o ponto de medição R1, sendo que o PDM em vigor do Município de Montalegre atribui classificação de zona mista à área onde estão localizados os pontos de medição R2 e R7, não atribuindo qualquer tipo de classificação à área onde estão localizados os pontos de medição R3, R4, R5, R6, R8 e R9.

Quadro 4-34 – Análise dos valores limites de exposição

Classificação de Zona	Valores Limite [dB(A)]		Ponto de Medição ⁽¹⁾	Valores Obtidos [dB(A)]		Verificação dos Valores Limite de Exposição
	L _{den}	L _n		L _{den}	L _n	
Zona Mista	65	55	R1	47	39	Cumpre
Zona Mista	65	55	R2	42	34	Cumpre
Zona não classificada	63	53	R3	45	37	Cumpre
Zona não classificada	63	53	R4	41	34	Cumpre
Zona não classificada	63	53	R5	44	36	Cumpre
Zona não classificada	63	53	R6	44	36	Cumpre
Zona Mista	65	55	R7	42	34	Cumpre
Zona não classificada	63	53	R8	44	36	Cumpre
Zona não classificada	63	53	R9	45	38	Cumpre

1 – Ver localização dos pontos de Medição de Ruído na Figura 07 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA

Os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , determinados nos locais de medição utilizados para caracterizar os recetores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído proveniente da Central Solar-Eólica de Pisões são inferiores aos valores limite de exposição. Tendo em consideração os valores reduzidos dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , pode-se concluir que o campo sonoro junto dos recetores sensíveis não se encontra muito perturbado.

O relatório do ensaio acústico, realizado por uma entidade acreditada pelo IPAC, é apresentado no Anexo 4 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos).

4.8.4.2 Mapas de Ruído

A análise dos mapas de ruído municipais foi efetuada para os concelhos de Boticas e Montalegre, dado que os recetores sensíveis mais próximos do projeto estão localizados nesses concelhos. Os extratos dos mapas de ruído municipais para a área em estudo (peças desenhadas Mapas L_{den} e L_n) foram obtidos no sítio da internet da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

No mapa de ruído do município de Boticas a principal fonte de ruído que foi considerada na envolvente dos recetores sensíveis próximos ao projeto foi o tráfego rodoviário a circular na EM 520, permitindo verificar que esta via de tráfego não influencia significativamente os níveis sonoros junto dos recetores caracterizados pelo local de medição R1.

No mapa de ruído do município de Montalegre as principais fontes de ruído que foram consideradas na envolvente dos recetores sensíveis próximos ao projeto foi o tráfego rodoviário a circular na EN 103 e no CM 1011, permitindo verificar que estas vias de tráfego não influenciam significativamente os níveis sonoros junto dos recetores caracterizados pelos locais de medição.

Na Figura 4-21 e Figura 4-24 são apresentados os extratos do mapa de ruído dos municípios de Boticas e Montalegre para a área em estudo, com a sobreposição da área de projeto e do local de medição de ruído considerado na presente avaliação.

No Quadro 4-35 é feita uma comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos na presente avaliação acústica com os mapas de ruído dos municípios de Boticas e Montalegre. Da análise deste quadro verifica-se que os valores medidos na presente avaliação acústica estão em concordância com os valores do mapa de ruído.

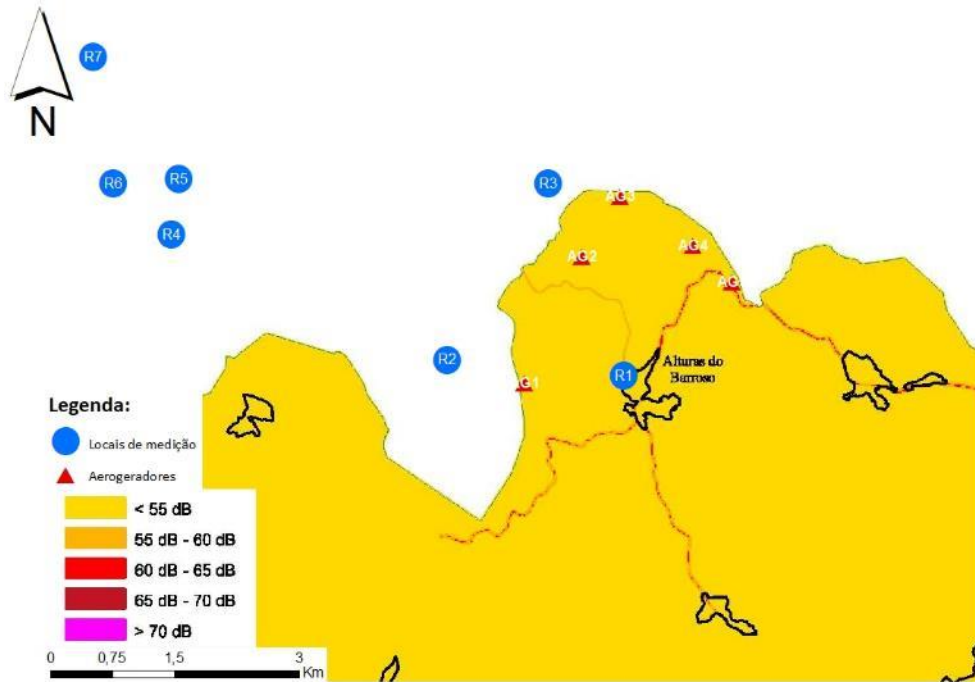


Figura 4-21 – Extrato do mapa de ruído do município de Boticas Indicadores L_{den} (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído



Figura 4-22 – Extrato do mapa de ruído do município de Boticas Indicadores L_n (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído

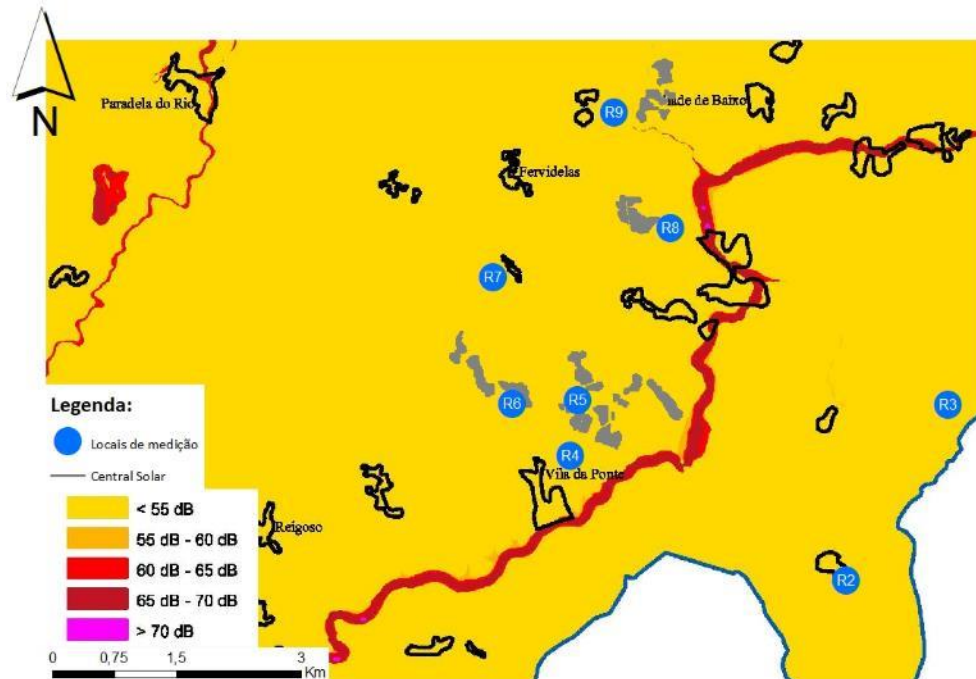


Figura 4-23 – Extrato do mapa de ruído do município de Montalegre Indicadores L_{den} (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído

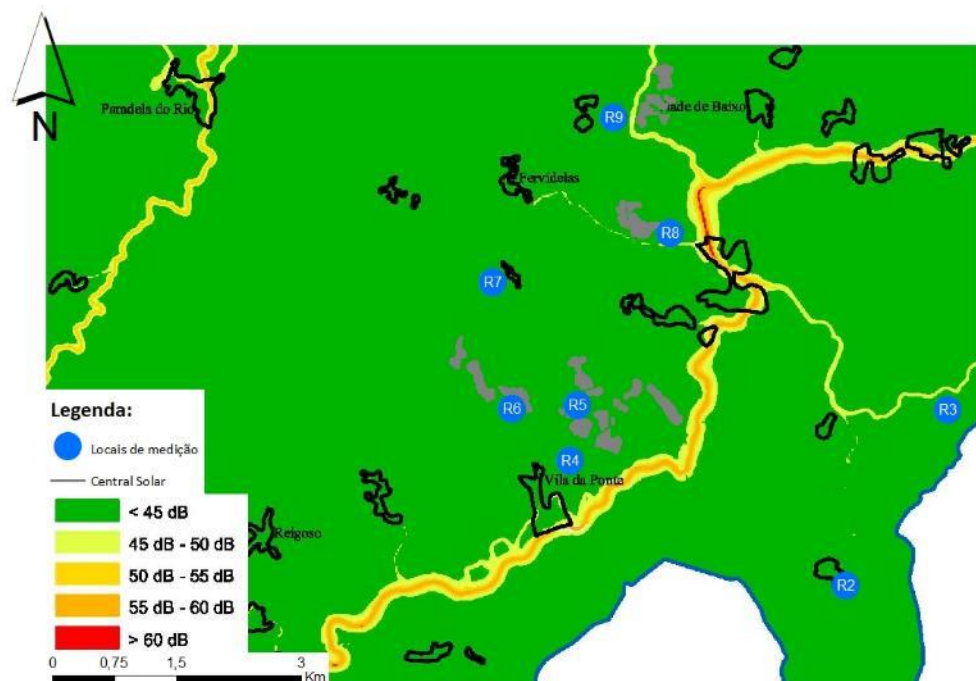


Figura 4-24 – Extrato do mapa de ruído do município de Montalegre Indicadores L_n (2008) com sobreposição da área do projeto e dos locais de medição do ruído

Quadro 4-35 – Comparação entre os indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados juntos dos recetores sensíveis avaliados e o verificado nos mapas de ruído.

Ponto de medição	Avaliação acústica		Mapa de ruído municipal	
	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
R1	47	39	≤55	≤45
R2	42	34	≤55	≤45
R3	45	37	≤55	≤45
R4	41	34	≤55	≤45
R5	44	36	≤55	≤45
R6	44	36	≤55	≤45
R7	42	34	≤55	≤45
R8	44	36	≤55	≤45
R9	45	38	≤55	≤45

4.9 Uso do solo

4.9.1 Carta de uso do solo

Para caracterização dos usos do solo ocorrentes na área do projeto e sua envolvente foi elaborada uma Carta de Usos do Solo, baseada na *Carta de Uso e Ocupação do Solo* (COS) da Direção Geral do Território para 2018 e na interpretação de fotografia aérea recente. Esta base cartográfica foi de seguida validada e/ou corrigida com base em levantamentos de campo.

A Carta de Uso do Solo (ver Figura 8 do Tomo 2 do Volume 2 [Figuras Temáticas]) permite, assim, visualizar a distribuição dos usos ocorrentes, os quais foram estruturados de acordo com as seguintes classes e subclasses apresentadas no Quadro 4-36.

Quadro 4-36 – Classes e subclasses de uso do solo existente na área de estudo

Classe	Subclasse
1.1 Tecido edificado	1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal
	1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparso
	1.1.3.2 Espaços vazios sem construção
1.2 Indústria e comércio	1.2.3.1 Instalações agrícolas
1.3 Infraestruturas	1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável
1.4 Transportes	1.4.1.1 Rede viária e espaços associados
1.5 Áreas de extração de inertes	1.5.1.2 Pedreiras
2.1 Culturas temporárias	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio
2.2 Culturas permanentes	2.2.2.1 Pomares
3.1 Pastagens	3.1.1.1 Pastagens melhoradas
4.1 Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1.1.5 SAF de outras espécies
5.1 Florestas	5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos
	5.1.1.7 Florestas de outras folhosas
	5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo
	5.1.2.3 Florestas de outras resinosas
6.1 Matos	6.1.1.1 Matos
7.1 Espaços descobertos	7.1.2.1 Rocha nua
	7.1.3.1 Vegetação esparsa
9.1 Massas de água interiores	9.1.1.1 Cursos de água naturais
	9.1.2.1 Lagos e lagoas interiores artificiais
	9.1.2.3 Albufeiras de barragens

4.9.2 Caracterização dos usos do solo ocorrentes

A área de estudo da Central Solar-Eólica de Pisões é marcadamente **rural**, sendo predominantes extensas áreas de **matos** rasteiros (urzais e carquejais) a médios (giestais e fetais).

A área de projeto encontra-se, ainda, caracterizada pela atividade da **agropastorícia**, principalmente nas zonas limítrofes da área de estudo, e nos vales atravessados pelo corredor das linhas elétricas aéreas, onde se desenvolvem pastagens melhoradas, nomeadamente os designados lameiros de regadio e lameiros de secadal, onde é criado o pasto que sustenta a atividade pecuária, em particular, a bovinicultura (raça “barrosã”). Com menor expressão, na envolvente de projeto, são, ainda, de assinalar culturas temporárias de sequeiro (cultivo de centeio) e de regadio (batata e couve).

A atividade silvícola também se encontra presente na área de estudo, pese embora os espaços **florestais de produção de pinheiro-bravo**, e **outras resinosas**, se limitam a pequenas parcelas de reduzida expressão. A floresta autóctone subsiste, igualmente, com **carvalhais** e **bidoais** a manter-se nos vales mais encaixados, e de mais difícil acessibilidade, ou em periferia dos lameiros, nas bases das encostas ou em contacto com a vegetação ribeirinha dos principais cursos de água em presença.

A ocupação humana é pouco expressiva, sendo caracterizada, maioritariamente, por pequenos **povoados antigos** e concentrados, com destaque para Alturas do Barroso, Fervidelas, Viade de Baixo e Vila da Ponte. Saliente-se o caso particular da povoação de Pisões, que “nasce” do edificado construído (estaleiro social) aquando da construção da barragem do Alto Rabagão.

Estes povoamentos encontram-se interligados por uma **rede viária** e rede de caminhos, no qual se destaca a EN 103, a EN 520 e a CM 1016. De assinalar, ainda, a densa rede de caminhos dentro das áreas de implantação do centro produto fotovoltaico e eólico.

Na Figura 8 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas) apresenta-se o Uso do Solo para a área em estudo. Da respetiva análise constata-se que na área de implantação do projeto e envolvente próxima ocorrem, no essencial, os seguintes usos:

- **Territórios artificializados (1)**

- Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (1.1.1.2). Áreas de tecido edificado com superfície total impermeabilizada superior ou igual a 80%. O edificado que caracteriza estas áreas é, essencialmente, unifamiliar, com altura inferior a 3 andares. Inclui logradouros e arruamentos, bem como às infraestruturas associadas. Dentro da área de estudo corresponde ao tecido edificado da povoação de Pisões, dentro do corredor das linhas elétricas aéreas. De notar que todos os povoamentos da envolvente de projeto apresentam estas características. São pequenos povoamentos antigos, concentrados, e com edificado contínuo horizontal.
- Tecido edificado descontínuo esparso (1.1.2.2). Corresponde a edificado unifamiliar, e predominantemente horizontal, distribuído de forma dispersa, e fora dos principais aglomerados populacionais. Este edificado é, geralmente, mais recente, pese embora vá mantendo algum traço tradicional, através da inclusão de pedra da região (granito). Situam-se, no corredor das linhas elétricas e, na periferia ao núcleo fotovoltaico do Cruzeiro.
- Espaços vazios sem construção (1.1.3.2). Corresponde a uma pequena área de tecido edificado abandonado e degradado, presente na base da barragem do Alto Rabagão e que corresponderá a infraestruturas anteriormente associadas a esta. É atualmente utilizado como centro de Paintball (Ceita Paintball Field).

- Instalações agrícolas (1.2.3.1). Armazéns de apoio à atividade agrícola e pecuária.
- Infraestruturas de produção de energia renováveis (1.3.1.1). Corresponde à central e barragem do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão.
- Rede viária e espaços associados (1.4.1.1). Compreende a EN 103, EM 520 e CM 1016, e respetivo espaço canal, e ainda os caminhos de acesso às parcelas agrícolas e florestal dentro da área estudada. A EN 103 desenvolve-se ao longo do corredor das linhas áreas de ligação do centro produtor fotovoltaica ao edifício de equipamentos elétricos. A EM 520 e CM 1016 desenvolvem-se, por sua vez, no corredor da linha elétrica de ligação do centro produtor eólico, ao edifício de equipamentos elétricos, e ainda na proximidade a alguns dos aerogeradores.
- Pedreiras (1.5.1.2). Não constituem, dentro da área de estudo, pedreiras ou outros espaços licenciados para extração de inertes, como aquelas que são frequentes na região. Corresponde a zonas onde se verificou a escavação de rochas, possivelmente para utilização enquanto material de empréstimo para a construção de caminho ou para construção civil. São pequenos espaços sem vegetação, onde se verifica o maciço rochoso desmontado.
- **Agricultura (2)**
 - Culturas temporárias de sequeiro e regadio (2.1.1.1). Espaços agrícolas com culturas rotacionais e de subsistência. Estas parcelas agrícolas apresentam-se incultos durante certos períodos, dando lugar a um coberto herbáceo ruderal, por vezes usado como pasto. Nestes espaços cultiva-se centeio, batata e couve, entre outros. Esta classe situa-se particularmente nas encostas da Serra do Barroso, mas igualmente na envolvente às povoações presentes no vale do rio Rabagão e seus principais afluentes.
 - Pomares (2.2.2.1). Pequenas parcelas com plantação de árvores de fruto. Muito pouco frequente na área de estudo.
- **Pastagens (3)**
 - Pastagens melhoradas (3.1.1.1). Pastagens semeadas e melhoradas para produção de pasto e pastagem local por gado bovino e ovino. Correspondem aos designados lameiros de regadio e secadal, tradicionais da região. Desenvolvem-se nos pequenos vales das linhas de água de escoamento temporário. Presentes de forma dispersa por toda a área de estudo, com maior expressividade na envolvente a Pisões (corredor das linhas elétricas aéreas internas).
- **Superfícies agroflorestais (4)**
 - SAF de outras espécies (4.1.1.5). Plantações recentes de castanheiros muito dispersos, em espaços de pastagens melhoradas e/ou anteriores culturas temporárias.

- **Florestas (5)**

- Florestas de outros carvalhos (5.1.1.3). Correspondem a formações autóctones de carvalho-negral e carvalho-roble, próximas das condições da floresta original. Nestas formações o carvalho é frequentemente acompanhado por bidoeiro ou ainda castanheiro. Desenvolvem-se na base das principais encostas, junto aos principais cursos de água. Encontram-se, ainda, frequentemente associados a lameiros de regadio e secadal. São particularmente abundantes no vale do rio Rabagão, e seus afluentes, e ainda no vale da Corga da Carvalhosa, no extremo nascente da área do centro produtor eólico.
- Florestas de outras folhosas (5.1.1.7). Vegetação arbóreo-arbustiva ribeirinha, que se desenvolve nos principais cursos de água da região. A floresta ribeirinha é predominantemente ocupada pelo bidoeiro, em particular nas linhas de água de regime mais torrencial. O bidoeiro pode ser, contudo, acompanhado pelo amieiro e borrazeira-negra, em particular no rio Rabagão.
- Floresta de pinheiro-bravo (5.1.2.1). Plantação estreme de pinheiro-bravo. Raramente pode aparecer em plantações mistas com outras espécies silvícolas, mas mantém-se dominante o pinheiro-bravo. Pouco expressivo na área de estudo, estão sobretudo presentes nas vertentes do vale do rio Rabagão, onde terão tido uma expressão muito maior (atualmente predominam matos nas áreas de uso florestal).
- Floresta de outras resinosas (5.1.2.3). Plantação estreme e mistas de outras resinosas, nomeadamente pinheiro-silvestre, pinheiro-negro, cipreste-branco, abeto-branco ou pseudotsuga. Podem estar acompanhadas de exemplares arbóreos autóctones, em particular o carvalho-negral e o bidoeiro. Estas formações florestais concentram-se, sobretudo, na envolvente à barragem do Alto Rabagão, e resultam das plantações dos recursos florestais após a conclusão da infraestrutura. Encontram-se, igualmente, algumas parcelas plantadas na serra do Barroso, no extremo nascente da área de estudo.

- **Matos (6)**

- Matos (6.1.1.1). Áreas naturais de vegetação espontânea, pouco ou muito denso, dominado por coberto arbustivo (urzes, carqueja, giestas, feto, entre outras).

- **Matos (7)**

- Rocha nua (7.1.2.1). Afloramentos rochosos graníticos de grandes dimensões. Encontram-se dispersas pela área de estudo, porém, concentram-se, particularmente, nos topos e vertentes da serra do Barroso, e ainda nas zonas de *Pedra da Caldeira*, *Encoscada*, *Fragas de Trás de Portela* e *Perdizela*.
- Vegetação esparsa (7.1.3.1). Áreas de vegetação rasteira, maioritariamente esparsa, em solos pobre e pedregosos de altitude. Encontram-se frequentemente associados aos afloramentos anteriormente identificados.

- **Massas de água superficiais (9)**

- Cursos de água naturais (9.1.1.1). Correspondem aos planos de água do curso de água mais importante da área de estudo, nomeadamente o rio Rabagão.
- Lagos e lagoas interiores artificiais (9.1.2.1). Correspondem às bacias de dissipação da barragem do Alto Rabagão.
- Albufeiras de barragens (9.1.2.3). Corresponde à albufeira da barragem de Alto Rabagão.

No Quadro 4-37 apresentam-se as áreas de ocupação de cada uma das classes de ocupação do solo identificadas para a área de estudo, bem como proporção de ocupação, em percentagem.

Quadro 4-37 – Uso do solo – superfície ocupada dentro da área de estudo

Uso do solo		Área	
		ha	%
1.1 Tecido edificado	1.1.1.2 Tecido edificado contínuo	2,36	0,32
	1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparso	1,71	0,24
	1.1.3.2 Espaços vazios sem construção	1,64	0,23
1.2 Indústria e comércio	1.2.3.1 Instalações agrícolas	0,19	0,03
1.3 Infraestruturas	1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável	2,77	0,38
1.4 Transportes	1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	17,18	2,37
1.5 Extração de inertes	1.5.1.2 Pedreiras	0,19	0,03
2.1 Culturas temporárias	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	17,27	2,38
2.2 Culturas permanentes	2.2.2.1 Pomares	1,73	0,24
3.1 Pastagens	3.1.1.1 Pastagens melhoradas	87,93	12,12
4.1 Superfícies agroflorestais	4.1.1.5 SAF de outras espécies	1,96	0,27
5.1 Florestas	5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	58,05	8,00
	5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	4,87	0,67
	5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo	8,81	1,21
	5.1.2.3 Florestas de outras resinosas	20,88	2,88
6.1 Matos	6.1.1.1 Matos	473,79	65,31
7.1 Espaços descobertos	7.1.2.1 Rocha nua	10,73	1,48
	7.1.3.1 Vegetação esparsa	9,74	1,34
9.1 Massas de água interiores	9.1.1.1 Cursos de água naturais	0,05	0,01
	9.1.2.1 Lagos e lagoas interiores artificiais	0,27	0,04
	9.1.2.3 Albufeiras de barragens	3,30	0,46

Os matos apresentam-se como classe dominante, ocupando uma área global de 473,79 ha (65,31% da área total estudada), seguindo-se as pastagens melhoradas com uma ocupação de 87,93 ha (12,12% da área total de estudo).

A floresta autóctone de carvalhos assume, igualmente, uma dimensão importante na área de estudo, com uma cobertura de 58,05 ha (8,00% da área total de estudo). Seguem-se as florestas de outras resinosas (20,88 ha, 2,88%), culturas temporárias de sequeiro e regadio (17,27 ha; 2,38%) e rede viária e de caminhos (17,18 ha; 2,37%). As restantes classes de ocupação apresentam coberturas inferiores a 10 ha.



Foto 4-5 – Matos (6.1.1.1)



Foto 4-6 – Pastagem melhorada (3.1.1.1)



Foto 4-7 – Mosaico de matos (6.1.1.1), pastagens (3.1.1.1) e carvalhais (5.1.1.3)



Foto 4-8 – Barragem (1.3.1.1) e floresta de outras resinosas (5.1.2.3)



Foto 4-9 – Cultura de centeio e batata (2.1.1.1)

4.10 Ordenamento do território

4.10.1 Metodologia

No presente documento são considerados os aspetos de ordenamento do território e condicionantes, ou seja, os aspetos relacionados com os instrumentos de gestão territorial, as áreas sensíveis, as servidões administrativas e as restrições de interesse público decorrentes da presença de recursos naturais e de determinados equipamentos e infraestruturas na área de estudo do projeto da Central Solar-Eólica de Pisões.

Nesta análise foram considerados os instrumentos de planeamento e gestão territorial e as condicionantes respeitantes aos concelhos de Montalegre e Boticas, onde se insere o projeto.

Com base nessa informação foram elaboradas as Cartas de Ordenamento, de Condicionantes e de Reserva Ecológica Nacional (Figura 9, 10 e 11 do Tomo 2 do volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]). Foram ainda retirados os extratos dos PDM em análise que se apresentam nos Anexo 5 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos), nomeadamente:

- Concelho de Montalegre
 - Planta de Ordenamento (1: 25 000) e o respetivo anexo – zonamento acústico.
 - Planta de Condicionantes (1: 25 000) com as respetivas cartas anexas: Anexo A: Áreas florestais percorridas por incêndios; Anexo B: Perigosidade de incêndio — Classes alta e muito alta.
- Concelho de Boticas
 - Planta de Ordenamento (1: 25 000).
 - Planta de Condicionantes (1: 25 000), com respetivas cartas anexas: áreas percorridas por incêndios nos últimos 10 anos, e carta de risco de incêndio.

Tendo em consideração que o fator Ambiente Sonoro é objeto de análise detalhada no ponto 4.8 do presente Relatório Síntese, respetivamente, no âmbito dos quais foi considerada a informação constante do PDM, as cartas de Classificação de Zonas Mistas, dos concelhos de Montalegre e Boticas não são analisadas neste ponto, remetendo-se a sua análise para os pontos específicos.

4.10.2 Ordenamento do território

Os instrumentos de planeamento e gestão territorial em vigor, com incidência na área de estudo são os seguintes:

- Instrumentos de Âmbito Nacional
 - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), com revisão aprovada pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
 - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, e alterado pela Declaração de Retificação nº22B/2016, de 18 de novembro;

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, e alterado pela Declaração de Retificação nº22B/2016, de 18 de novembro;
 - Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Trás-os-Montes e Alto Douro, aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 3 de abril;
 - Plano Rodoviário Nacional (PRN) instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98 e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.
- Instrumentos de Âmbito Municipal
 - Plano Diretor Municipal (PDM) do concelho de Montalegre - revisão do PDM aprovada pelo Aviso n.º 11700/2013, de 18 de setembro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 230/2014, de 3 de março (1ª retificação), pela Declaração n.º 140/2014, de 31 de julho (1ª correção material), pelo Aviso n.º 1069/2020, de 21 de janeiro (1ª alteração) e pelo Aviso n.º 19635/20121, de 18 de outubro;
 - Plano Diretor Municipal (PDM) do concelho de Boticas – revisão do PDM aprovada pelo Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, retificada pelo Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro.

Para além dos instrumentos de gestão territorial referidos são ainda analisados o Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso, classificado como Património Agrícola Mundial pela FAO e a Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês - Xurés.

4.10.2.1 Instrumentos de âmbito nacional

Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) é o instrumento de topo do sistema de gestão territorial, define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional. O PNPOT constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

A figura do PNPOT foi criada pela Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo de 1998, com o objetivo de dotar o país de um instrumento competente para a definição de uma visão prospetiva, completa e integrada da organização e desenvolvimento do território e pela promoção da coordenação e articulação de políticas públicas numa base territorializada. O primeiro PNPOT (Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro, e n.º 103-A/2007, de 23 de Novembro) deu lugar à primeira revisão do PNPOT – Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.

Este Programa constitui o quadro de referência para a elaboração dos restantes instrumentos de planeamento do sistema de gestão territorial nacional, com relevância para os planos setoriais, regionais e municipais de ordenamento do território, da responsabilidade das entidades públicas competentes.

O PNPOT estabelece dez compromissos para o território, sendo de destacar o seguinte, com o qual o presente projeto se articula:

- Descarbonizar acelerando a transição energética e material.

No âmbito deste compromisso saliente-se, entre outros, a seguinte linha de orientação estratégica, para o qual o projeto em estudo contribui:

- Incentivar a produção e consumo de energia a partir de fontes renováveis, destacando-se a energia solar, aumentando a eletrificação do país e encerrando a produção a partir do carvão.

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) demonstra assim que a nível nacional, os objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial passam necessariamente pelo fomento da utilização e produção de energias renováveis, em particular a energia solar, como fontes de energia alternativas, sendo que as mesmas têm um papel determinante para a descarbonização do País.

Face ao exposto, conclui-se que o projeto em estudo é compatível e enquadra-se nos objetivos do PNPOT.

Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) e Douro (RH3)

A Lei da Água, Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, que transpôs para direito nacional a Directiva Quadro da Água (DQA), definiu um novo modelo institucional da gestão dos recursos hídricos interiores, de transição e costeiros, estabelecendo, entre outras, que a sua gestão e planeamento fosse realizada por regiões hidrográficas, e que o seu planeamento, licenciamento e fiscalização fosse realizado pelas respetivas Administrações da Região Hidrográfica (devido à extinção em 2012 desta entidade, as suas atribuições foram integradas na Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.).

Este enquadramento determinou a realização de Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), que correspondem a instrumentos de planeamento dos recursos hídricos que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão das águas está estruturado em ciclos de 6 anos. Os primeiros PGRH elaborados no âmbito deste quadro legal (1º Ciclo), estiveram vigentes até ao final de 2015. O 2º Ciclo dos PGRH foram elaborados para o período de vigência de 2016-2021.

A área de estudo abrange duas Regiões Hidrográficas (RH2 e RH3), embora a área de implantação das infraestruturas apenas abranja a RH2. Os Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) e do Douro (RH3), foram publicados na Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, e alterados pela Declaração de retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

De acordo com o Artigo 24.º da Lei da Água, o planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a:

- Garantir a utilização sustentável da água, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas setoriais, os direitos individuais e os interesses locais.
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das massas de água.

No âmbito dos Planos acima referidos foram definidos Programas de Medidas, com o objetivo de atingir os objetivos ambientais definidos nos mesmos.

As medidas propostas visam garantir a melhoria e proteção das características ecológicas e químicas, no caso das massas de água superficiais, e químicas e quantitativas, no caso das massas de água subterrâneas.

É de realçar que, e de acordo com os objetivos e prioridades que norteiam estes planos, **não são identificadas, restrições ou condicionantes para a zona ou para o projeto em causa**, sendo, contudo, a sua análise e informação, para a área de estudo, devidamente considerada no descritor Recursos Hídricos, para onde se remete.

Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Trás-os-Montes e Alto Douro

Os princípios orientadores da política florestal definida na Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, determinam que o ordenamento e gestão florestal se fazem através de Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF).

Os PROF são instrumentos setoriais de gestão territorial que contribuem para outros instrumentos de gestão, em especial os Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT) e os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT). As medidas propostas nos PROF, no que respeita à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, devem ser integradas naqueles instrumentos.

Os PROF articulam-se e compatibilizam-se com os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT). Os objetivos gerais dos PROF são:

- A avaliação das potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes;
- A definição do elenco de espécies a privilegiar nas ações de expansão e reconversão do património florestal;
- A identificação dos modelos gerais de silvicultura e gestão dos recursos mais adequados;

- A definição das áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços.

A área em estudo insere-se no PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD), aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 3 de abril.

O PROF TMAD abrange, entre outros, os municípios de Montalegre e de Boticas, e corresponde a um plano com um âmbito de intervenção setorial muito especializado, incidindo as suas orientações sobre o recurso florestal. A área de projeto insere-se na Sub-Região Barroso e abrange um corredor ecológico.

Em termos de sub-regiões o projeto insere-se na sub-região Barroso. Nesta sub-região, em ambos os concelhos, os espaços florestais apresentam funções de produção, de recreio e valorização da paisagem, e de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

Tendo em conta o caráter deste plano e o seu âmbito de intervenção setorial, observa-se que **não existe incompatibilidade com o projeto** em causa.

4.10.2.2 Planos municipais

No presente ponto analisa-se o PDM dos concelhos onde o projeto se insere. Tendo como base a Planta de Ordenamento do concelho de Montalegre e a Planta de Ordenamento do concelho de Boticas (Figura 9 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas], respetivamente), identificaram-se nos quadros seguintes as classes de espaço existentes na área de estudo, onde se efetua a transcrição de partes do regulamento dos PDM, de forma a averiguar a compatibilidade do projeto com essas mesmas classes.

Quadro 4-38 – Classes de espaço presentes na área de estudo, no concelho de Montalegre

Classes e categorias de espaço	Designação	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Elementos do projeto
<p><u>Solo rural</u></p> <p>Espaços agrícolas e florestais:</p> <p>Espaços agrícolas de produção</p>	<p>Artigo 25.º Definição</p> <p>a) Espaços agrícolas de produção: integram as manchas agrícolas de elevada fertilidade, integradas na RAN, bem como os solos de aptidão marginal envolventes e que se destinam, preferencialmente, à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo.</p>	<p>CAPÍTULO V - Solo rural</p> <p>SECÇÃO I - Disposições gerais</p> <p>Artigo 20.º Usos complementares e compatíveis</p> <p>2 — (...) consideram -se compatíveis com a afetação dominante ou prevaemente estabelecida para cada categoria de espaço os usos e atividades, que contribuam para a diversificação e dinamização económica e social do mundo rural, designadamente, instalações que visem usos de interesse público, de promoção turística e recreativa e infraestruturas ou instalações especiais afetas à exploração e transformação de recursos geológicos, recursos energéticos renováveis, aproveitamentos hidroelétricos ou hidroagrícolas, abastecimento de combustíveis e aterros de resíduos inertes.</p>	<p>Módulos fotovoltaicos</p> <p>Linha elétrica a 30 kV da Central Fotovoltaica</p>
<p><u>Solo rural</u></p> <p>Espaços agrícolas e florestais:</p> <p>Espaços florestais de conservação</p>	<p>Artigo 25.º Definição</p> <p>c) Espaços florestais de conservação: abrangem os espaços florestais marginais aos integrados nos espaços naturais, tendo como função complementar a proteção aos habitats de espécies da flora e da fauna protegidos e de geomonumentos, bem como as áreas ocupadas por espécies protegidas e ou relevantes para a manutenção da biodiversidade.</p>	<p>3 — Admitem -se alterações de uso desde que correspondam a usos complementares ou compatíveis com a categoria de espaço em causa e com as disposições gerais estabelecidas.</p>	<p>Módulos fotovoltaicos</p>
<p><u>Solo rural</u></p> <p>Espaços agrícolas e florestais:</p> <p>Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal</p>	<p>Artigo 25.º Definição</p> <p>d) Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal: Compreendem sistemas agro silvopastoris, bem como usos agrícolas e silvícolas alternados e funcionalmente complementares, desempenhando um papel importante como suporte à caça e conservação das espécies cinegéticas, à pesca em águas interiores, à pastorícia e apicultura.</p>	<p>Não se verifica incompatibilidade do projeto com as categorias de espaço abrangidas em Solo rural</p>	<p>Módulos fotovoltaicos</p> <p>Edifício de equipamentos elétricos</p> <p>Linha elétrica 30 kV da Central Fotovoltaica</p>

(cont.)

Classes e categorias de espaço	Designação	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Elementos do projeto
<p>Áreas de Salvaguarda</p> <p>Estrutura ecológica municipal</p>	<p>Artigo 11.º Estrutura ecológica municipal</p> <p>1 — A estrutura ecológica municipal fundamental ou de caráter estruturante estabelece a continuidade de áreas nucleares articulando-se com a estrutura regional de proteção e valorização ambiental, onde o plano privilegia funções de conservação através do reforço ou adequação dos modelos de silvicultura.</p> <p>2 — A estrutura ecológica municipal fundamental integra as seguintes componentes principais: a) Habitats naturais; b) Rede hídrica fundamental; c) Corredores ecológicos.</p>	<p>Artigo 61.º Estrutura ecológica municipal</p> <p>2 — Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica municipal, sem prejuízo da legislação geral aplicável e dos usos atuais, independentemente da categoria de espaço a que se sobrepõe, é interdita a instalação de qualquer atividade que comprometa a qualidade do ar, da água, do solo e da paisagem, nomeadamente depósitos de resíduos sólidos, sucatas, de inertes e de materiais de qualquer natureza ou o lançamento de efluentes sem tratamento prévio adequado, de acordo com as normas em vigor. (...)</p> <p>4 — As ações, obras e atividades admitidas na estrutura ecológica apenas são licenciadas desde que não provoquem a interrupção ou redução significativa do corredor e que não prejudique os objetivos subjacentes à sua delimitação</p> <p>O projeto em análise não é identificado como uso interdito uma vez que o mesmo não compromete a qualidade do ar, da água, do solo e da paisagem.</p> <p>Acresce ainda referir o disposto na Secção III do PDM do Montalegre:</p> <p>Artigo 13.º Recursos endógenos</p> <p>1 — Em articulação com as orientações setoriais existentes o Plano promove o desenvolvimento rural através da defesa das aptidões e potencialidades dos solos preservando as áreas produtivas bem como a sua dimensão e continuidade.</p> <p>2 — Privilegia-se também a vertente estratégica associada ao aproveitamento do potencial existente e referente aos recursos geológicos e às energias renováveis.</p>	<p>Módulos fotovoltaicos</p> <p>Linha elétrica a 30 kV da Central Fotovoltaica</p>

(cont.)

Classes e categorias de espaço	Designação	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Elementos do projeto
Espaços naturais Áreas de ambiente natural	<p>Espaços naturais</p> <p>Artigo 35.º Identificação e regime</p> <p>Os espaços naturais correspondem às áreas de maior valor natural (...) relativo ao POPNPG, POAC, às áreas de ocorrência de cuja utilização dominante não seja agrícola ou florestal, dividindo -se em:</p> <p>a) Áreas de ambiente natural, correspondendo às áreas com valores naturais físicos e biológicos excecionalmente relevantes, ou valores naturais significativos e de grande sensibilidade ecológica e ainda as áreas contíguas aos anteriores fundamentais à salvaguarda dos valores naturais e integridade paisagística e aos planos de água das albufeiras; (...)</p>	<p>Artigo 36.º Usos e atividades interditos</p> <p>Nos espaços naturais são interditos os seguintes atos:</p> <p>a) Instalação de povoamentos florestais de folhosas de crescimento rápido e introdução de espécies faunísticas ou florísticas exóticas;</p> <p>b) Alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água e destruição parcial ou total da vegetação lenhosa ribeirinha.</p>	<p>Nenhum elemento de projeto interfere com esta classe</p>
Solo urbano Urbanizado	<p>Artigo 50.º Identificação e usos</p> <p>1 — Nestes espaços integram -se as áreas que, em função das tipologias e morfologias dominantes, se destinam, preferencialmente, a funções residenciais e ainda a funções terciárias e outros usos compatíveis com o uso habitacional.</p>	<p>Artigo 46.º Utilizações e intervenções proibidas</p> <p>Consideram -se incompatíveis com o solo urbano:</p> <p>a) Os depósitos de entulhos, de sucata, de produtos tóxicos ou perigosos e de resíduos sólidos urbanos, fora das áreas destinadas a esses fins;</p> <p>b) As atividades instaladas que gerem incompatibilidades com os usos dominantes, tendo em conta os impactes sobre os espaços em que se localizam ou os níveis de incomodidade para as atividades e funções preferenciais.</p>	<p>Nenhum elemento de projeto interfere com esta classe</p>

(cont.)

Classes e categorias de espaço	Designação	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Elementos do projeto
<p>Áreas de Salvaguarda</p> <p>Património arqueológico</p>	<p>Artigo 12.º Património Cultural</p> <p>1 – Neste sistema integra-se o património arquitetónico e o património arqueológico privilegiando-se e promovendo ações de salvaguarda, valorização e reabilitação.</p> <p>2 – O património cultural, enquanto valor identitário do concelho tem um papel estruturador determinante na promoção e aproveitamento dos diferentes recursos territoriais.</p>	<p>Artigo 81.º Património cultural e natural (perímetros de proteção)</p> <p>4 – Os sítios arqueológicos bem como os solos situados no interior dos perímetros de proteção definidos ficam sujeitos ao seguinte regime de salvaguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Deve manter-se o uso atual sendo que, a execução de qualquer obra que implique revolvimento e/ou remoção de terras tem de ser precedida pela realização de intervenção arqueológica, cuja tipificação será efetuada de forma casuística pelas entidades da tutela da Secretaria de Estado da Cultura, em função das características da cada pretensão; b) Os trabalhos de instalação ou remodelação das redes elétrica, telefónica, de gás, de abastecimento de água e drenagem de águas residuais ou pluviais, bem como de remodelação de pavimentos, são objeto do respetivo acompanhamento arqueológico, podendo, de acordo com os resultados obtidos, implicar a realização de sondagens arqueológicas, enquanto medida cautelar dos eventuais vestígios arqueológicos detetados. <p>Dentro do perímetro de proteção o projeto encontra-se condicionado a intervenção arqueológica. Na zona do sítio arqueológico as intervenções estão interditas.</p> <p>Na área de estudo verifica-se a presença de duas ocorrências, nomeadamente Mamoa 1 do Penedo da Caldeira (CNS 32968) e Mamoa 2 do Penedo da Caldeira (CNS 32969)</p>	<p>Módulos fotovoltaicos</p>

Quadro 4-39 – Classes de espaço presentes na área de estudo, no concelho de Boticas

Classes e categorias de espaço	Designação	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Elementos do projeto
Solo rural Espaços agrícolas	Artigo 34.º Caracterização Os espaços agrícolas compreendem as áreas do solo rural com maiores potencialidades para a exploração e a produção agrícola e pecuária, que constituem os seus usos dominantes, podendo englobar actividades complementares daquelas e ainda outras que com elas sejam compatíveis, e têm ainda como função contribuir para a manutenção do equilíbrio ambiental do território.	Artigo 24.º Usos complementares e compatíveis 2 — Nas categorias de espaços agrícolas, de espaços florestais e de espaços naturais poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes, nos casos e nos termos estabelecidos para cada um deles no presente regulamento, os seguintes tipos de usos: (...) g) Usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III. A secção III do capítulo III, refere o seguinte:	Plataforma e Aerogerador Vala de cabos Acesso Linha elétrica aérea a 30 kV
Solo rural Espaços florestais	Artigo 36.º Caracterização Os espaços florestais integram as áreas do território concelhio particularmente vocacionadas para os usos florestais, que constituem os seus usos dominantes, e destinam -se, para além da sua função de preservação do equilíbrio ecológico e de valorização paisagística, a promover a produção florestal e as actividades associadas a esta.	Artigo 19.º Infraestruturas 1 — A implantação ou instalação de infra-estruturas, nomeadamente viárias, (...) de transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais. 2 — Nos locais ou perímetros que vierem a ficar afectos a estas finalidades só são permitidos os usos e ocupações directamente relacionados com a sua função ou compatíveis com esta, de acordo com os instrumentos reguladores das mesmas actividades.	Vala de cabos Acesso Linha elétrica aérea a 30 kV
Solo rural Espaços naturais	Artigo 38.º Identificação Esta categoria de espaços integra as áreas do território concelhio que constituem o seu património natural mais sensível nos aspectos ecológico, paisagístico e ambiental, nomeadamente os principais afloramentos rochosos, e nela se incluem os leitos dos cursos de água e suas margens, salvo os que se localizam nos espaços integrados em solo urbano.	Artigo 20.º Aproveitamento de recursos energéticos renováveis A localização e construção de (...) parques eólicos, mini-hídricas ou outras instalações de produção de energia a partir de fontes renováveis, bem como aos perímetros que lhes ficarem afectos, aplicam -se, com as devidas adaptações, os critérios de avaliação e decisão e a disciplina constantes do artigo anterior. Não se verifica incompatibilidade do projeto com as categorias de espaço abrangidas em Solo rural	Plataforma e Aerogerador Vala de cabos Acesso Linha elétrica aérea a 30 kV

4.10.3 Condicionantes e restrições ao uso dos solos

Nesta secção o território abrangido pela área em estudo é analisado em função das condicionantes existentes. Para o efeito, foram consultadas as entidades com intervenção e jurisdição sobre a área em causa. Foram ainda consultadas as Cartas de Condicionantes dos PDM de Montalegre e de Boticas que identificam as servidões e restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou condicionamentos a qualquer forma específica de aproveitamento do território.

Com base na informação recolhida verifica-se que na área de estudo existem as seguintes áreas condicionadas, analisando-se de seguida a sua sobreposição ou não com projeto:

- Recursos ecológicos - Reserva Ecológica Nacional (REN)
- Recursos agrícolas e florestais - Reserva Agrícola Nacional (RAN)
- Recursos Hídricos:
 - Leitos e Margens dos Cursos de Água
 - Albufeira de Águas Públicas
- Recursos agrícolas e florestais - Regime florestal - Perímetro florestal da Serra do Barroso
- Perigosidade de Incêndio e Áreas percorridas por incêndios
- Rede de Faixa de Gestão de Combustível
- Rede rodoviária
- Rede elétrica
- Vértice geodésico

Reserva Ecológica Nacional (REN)

A REN é atualmente regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação, a última das quais pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e pela Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro que procede à definição das condições e requisitos a que ficam sujeitos determinados usos e ações e define a sua compatibilidade com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN.

Segundo a legislação em vigor, nas áreas incluídas na REN "(...) são *interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em: a) Operações de loteamento; 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, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica*" (n.º1 do artigo 20.º).

O n.º 2 do artigo 20.º refere, no entanto, que *"Excetuam-se do disposto no número anterior os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN"*.

No n.º 3 do artigo 20.º é referido que *"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 do 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."*

A delimitação da REN no concelho de Montalegre foi aprovada através da Portaria n.º 134/2014 de 1 de julho, tendo entrado em vigor com a publicação da revisão do PDM. A representatividade da REN no concelho de Montalegre encontra-se ilustrada na Carta de Condicionantes (Figura 10 do Tomo 2 do Volume 2 [Figuras Temáticas]) e na Carta de REN (Figura 11).

Relativamente ao concelho de Boticas, a delimitação da REN foi aprovada através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 46/2008, de 29 de fevereiro, tendo entrado em vigor com a publicação da revisão do PDM. A representatividade da REN no concelho de Boticas encontra-se ilustrada na Carta de Condicionantes (Figura 10) e na Carta de REN (Figura 11).

No quadro seguinte identificam-se as classes de REN na área de estudo e os elementos de projeto que interferem com cada classe, para cada um dos concelhos.

Quadro 4-40 – Classes de REN presentes na área de estudo e abrangidas pelos elementos de projeto

Concelho	Classe de REN	Elemento de projeto
Montalegre	Áreas com risco de erosão	Módulos fotovoltaicos Centros de Transformação Acesso Corredor da linha elétrica 30 kV
	Leitos Cursos de Água	Corredor da linha elétrica 30 kV
	Faixa de proteção da albufeira	Corredor da linha elétrica aérea a 30 kV
Boticas	Áreas com risco de erosão	Corredor da linha elétrica aérea a 30 kV Acesso Vala de Cabos
	Leitos Cursos de Água	---

O quadro seguinte mostra as categorias existentes na área em estudo, fazendo a correspondência entre as definições do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, que constam da cartografia existente, com as novas definições do atual regime da REN.

Quadro 4-41 – Correspondência das áreas definidas no Decreto-Lei n.º93/90, de 19 de março, e abrangidas na área de estudo do projeto, com as novas categorias de áreas integradas na REN

Áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março	Novas categorias de áreas integradas na REN, definidas no Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro
Leitos Cursos de Água	Cursos de água e respetivos leitos e margens
Áreas com risco de erosão	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
Albufeiras e uma faixa de proteção delimitada a partir do regolfo máximo	Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos margens e faixas de proteção

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, verifica-se que o projeto tem enquadramento na alínea f) *Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis*, do Ponto II – *Infraestruturas*, estando a sua implantação sujeita a Comunicação Prévia em todas as categorias de áreas integradas na REN acima referidas.

Relativamente às classes sujeitas a comunicação prévia, é de referir que, de acordo com o n.º 7 do artigo 24º do diploma da REN, "*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*".

Reserva Agrícola Nacional (RAN)

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, os quais se encontram previstos pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 199/2015 de 16 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

A representatividade da RAN, no concelho de Montalegre, encontra-se ilustrada na Carta de Condicionantes (Figura 08), verificando-se apenas o atravessamento de duas áreas de RAN pelos corredores das linhas elétricas a 30 kV de ligação ao edifício de equipamentos elétricos, conforme se pode observar na PGC da Linha Elétrica (Anexo 6 do Volume 3 [Anexos Técnicos])

No concelho de Boticas não se verifica interferência com áreas integradas na RAN.

Segundo a legislação em vigor, nos solos de RAN são "*interditas todas as ações que destruam ou diminuam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola*" (Artigo 21.º). O presente projeto integra-se, no entanto, no regime de exceções ao abrigo das quais a obra poderá ser autorizada, conforme a referida legislação: "*Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público*" (Artigo 22.º, n.º 1, alínea I).

A viabilização das utilizações não agrícolas referidas no n.º 1 do artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, depende da observância das condições previstas no anexo I da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril.

Assim, o Artigo 12.º do Anexo I, da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, refere que “pode ser concedido parecer favorável às obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transportes e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, desde que cumpram, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- a) *Sejam justificadas pelo requerente a necessidade e a localização da obra;*
- b) *O projeto da obra contemple, obrigatoriamente, medidas de minimização quanto à ocupação da área da RAN e quanto às operações de aterro e escavação, na medida da sua viabilidade técnica e económica;*
- c) *Em zonas ameaçadas pelas cheias, se não constituir ou contiver elementos que funcionem como obstáculo à livre circulação das águas.”*

O pedido de viabilização de qualquer utilização não agrícola de áreas integradas na RAN, nos termos do n.º 1 do artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, é formalizado através de requerimento dirigido ao presidente da Entidade Regional da RAN territorialmente competente, acompanhado dos documentos identificados no respetivo anexo II e conforme modelo previsto no anexo III da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, na sua atual redação.

O n.º 7 do Artigo 23.º estabelece, contudo, que “*Quando a pretensão esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, o parecer favorável expresso ou tácito, no âmbito deste procedimento, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa qualquer parecer*”.

Importa assinalar que estas áreas foram consideradas na PGC (Anexo 6 do Volume 3).

Recursos Hídricos – Leitos e Margens dos Cursos de Água

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua atual redação.

Ao nível das áreas de estudo verifica-se a ocorrência de bens integrados no Domínio Hídrico associados à presença de “*cursos de água não navegáveis nem flutuáveis*” e à presença de “*albufeiras criadas para fins de utilidade pública, nomeadamente produção de energia eléctrica ou irrigação, com os respectivos leitos*”.

A margem das albufeiras públicas de serviço público tem a largura de 30 m e a margem das águas não navegáveis nem flutuáveis tem a largura de 10 m (n.º 3 e n.º 4 do artigo 11.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na sua atual redação).

Caso se preveja a necessidade de efetuar alguma intervenção que envolva as linhas de água ou suas margens, deverá ser solicitado o respetivo TURH em conformidade com a legislação referente ao domínio hídrico.

A entidade competente, em matéria de licenciamento do Domínio Público Hídrico é a Agência Portuguesa do Ambiente, através dos Departamentos de Administração de Região Hidrográfica (de acordo com o artigo 8.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 junho).

Nos casos em que as áreas de domínio hídrico coincidem com áreas de REN, ficam sujeitas ao regime geral da REN, conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

Importa assinalar que estas áreas foram consideradas na PGC (Anexo 6 do Volume 3).

Recursos Hídricos – Albufeiras de Águas Públicas

A área de estudo abrange o limite da zona reservada da albufeira e o limite da zona terrestre de proteção da albufeira.

A utilização das albufeiras de águas públicas e das respetivas zonas terrestres de proteção obedece ao disposto no respetivo POAAP e na ausência deste aplica-se o regime de utilização previsto no Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio (artigo 16.º, n.º 1).

Uma vez que a Albufeira do Alto Rabagão não dispõe de plano de ordenamento, aplica-se as disposições do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, na sua atual redação.

A zona terrestre de proteção, definida na envolvente da albufeira, tem como função principal a salvaguarda e proteção dos recursos hídricos a que se encontra associada. Esta zona terrestre de proteção tem uma largura de 500 m, podendo, nos casos em que seja elaborado plano especial de ordenamento do território, ser ajustada para uma largura máxima de 1000 m ou para uma largura inferior a 500 m. No caso em que, a zona terrestre de proteção seja ajustada para uma largura inferior a 500 m, deve ser sempre salvaguardada a zona reservada.

De acordo com o n.º 1 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 107/2009 “Na zona terrestre de proteção das albufeiras de águas públicas podem ser desenvolvidas, nos termos e condições previstos no presente decreto-lei, as atividades que não comprometam os objetivos de proteção nele fixados.”

Nos n.ºs 2 e 3 do artigo 19.º são referidas as ações interditas a desenvolver na zona de proteção terrestre e no artigo 20.º as atividades condicionadas na zona terrestre de proteção das albufeiras de águas públicas, não se enquadrando o projeto em nenhuma das atividades interditas ou condicionadas.

A zona terrestre de proteção da albufeira integra uma zona reservada, a qual tem uma largura de 100 m, que assegura as seguintes funções: a) Contribui para o bom estado dos recursos hídricos; b) Permite minimizar processos erosivos no território adjacente, com repercussões nos recursos hídricos; c) Potencia a preservação e a regeneração natural do coberto vegetal; d) Contribui para a conservação das espécies de fauna; e e) Previne e evita usos, atividades ou utilizações que não sejam de apoio à albufeira, lagoa ou lago de águas públicas.

O n.º 1 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 107/2009, identifica, com exceção das obras que venham a ser autorizadas nos termos do artigo 22.º, as atividades interditas na zona reservada da zona terrestre de proteção das albufeiras de águas públicas, destacando-se as obras de construção [alínea b)] e a realização de aterros ou escavações [alínea e)].

O n.º 1 do artigo 22.º refere, contudo, que na zona reservada da zona terrestre de proteção das albufeiras de águas públicas estão sujeitas a autorização da ARH territorialmente competente as obras de construção ou montagem de infraestruturas de apoio à utilização da albufeira de águas públicas [alínea a)].

De referir que, quer a zona terrestre de proteção, quer a zona reservada, são apenas interseccionadas, muito marginalmente (no limite da zona), pelo corredor da linha elétrica de ligação ao edifício de equipamentos elétricos.

Recursos florestais: Áreas submetidas a regime florestal – Perímetro florestal da Serra do Barroso

De acordo com o PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) e da informação disponibilizada pelo ICNF, verifica-se a presença de áreas submetidas a regime florestal. O regime florestal foi instituído no princípio do século XX, com Decretos que datam dos anos 1901, 1903 e 1905, procurando responder às necessidades de arborização de grandes extensões de incultos, obviar à degradação acelerada dos recursos florestais e aos graves fenómenos erosivos provocados por uma utilização predatória e indisciplinada.

Este regime inclui os Perímetros Florestais (áreas constituídas por terrenos baldios ou camarários, submetidos a Regime Florestal Parcial e que no seu todo são atualmente geridos pelo ICNF) e Matas Nacionais e outras Propriedades (áreas pertencentes ao domínio privado do Estado e como tal submetidas a Regime Florestal Total).

Na área de projeto ocorre o perímetro florestal referente à Serra do Barroso, estando esta condicionante ilustrada nas Cartas de Condicionantes de cada um dos concelhos abrangidos pelo projeto (Figura 08).

Em áreas submetidas a Regime Florestal, qualquer intervenção relacionada com o projeto deverá ser previamente coordenada com o ICNF, uma vez que, de acordo com o artigo 148º do Decreto de 24 de dezembro de 1903, nenhum corte de arvoredo se poderá efetuar sem prévio auto de marca.

Perigosidade de Incêndios

Da análise da Planta de Condicionantes – Carta de Risco de Incêndio, do concelho de Botas (Figura 03 do Anexo 5 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]), verifica-se que dois aerogeradores e respetivas plataformas integram a Classe de Perigosidade Muito Alta, enquadrando-se os restantes em Classe de Perigosidade Baixa e Muito Baixa. O corredor da linha elétrica aérea desenvolve-se predominantemente em Classes de Perigosidade Baixa e Muito Baixa, atravessando pontualmente as classes Média e Alta.

Relativamente ao concelho de Montalegre, da análise da Planta de Condicionantes – Carta de Perigosidade de Incêndio (Figura 04 do Anexo 5 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]), verifica-se que os núcleos fotovoltaicos abrangem predominantemente áreas classificadas com perigosidade de incêndio Alta e Muito Alta.

O n.º 2 do art.º 16.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, na sua atual redação, refere que *“Fora das áreas edificadas consolidadas não é permitida a construção de novos edifícios nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida no PMDFCI como de alta e muito alta perigosidade”*.

Também no n.º 1 do art.º 60.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, com entrada em vigor a 1 de janeiro de 2022, que estabelece o Sistema de Gestão integrada de Fogos Rurais no território continental, é referido que ***nas áreas “correspondentes às classes de perigosidade de incêndio rural elevada e muito elevada, delimitadas na carta de perigosidade de incêndio rural ou já inseridas na planta de condicionantes do plano territorial aplicável (...) 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”***.

De referir ainda que o novo decreto-lei refere que se ***excetuem da interdição estabelecida, no n.º 1 do art.º 60.º, as “obras com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, designadamente infraestruturas de redes de defesa contra incêndios, vias de comunicação, instalações e estruturas associadas de produção e de armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e de distribuição de energia elétrica e de transporte de gás e de produtos petrolíferos, incluindo as respetivas estruturas de suporte, instalações de telecomunicações e instalações de sistemas locais de aviso à população”***, nas quais se enquadra o presente projeto.

Assim, não existe assim qualquer restrição à implantação do projeto.

Importa, contudo, referir que o projeto prevê a gestão de combustíveis regular da envolvente às infraestruturas, de acordo com os critérios estipulados no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, designadamente:

“As entidades responsáveis pelas infraestruturas (...) são obrigadas a executar: c) Nas redes de transporte e distribuição de energia elétrica (...):

- *No caso de linhas de distribuição de energia elétrica em média tensão, a gestão de combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 7 m para cada um dos lados;” (alínea c) subalínea ii) do n.º4 do Artigo 49.º).*

“(...) nas instalações de produção e armazenamento de energia elétrica (...) as entidades gestoras ou, na falta destas, os proprietários das instalações, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa envolvente com uma largura padrão de 100 m.” (n.º5 do Artigo 49.º).

As linhas de transporte e distribuição de energia elétrica e as instalações de produção e armazenamento de energia elétrica passam a integrar a Rede Secundária de Faixas de Gestão de Combustível da Rede de Defesa Florestal Contra Incêndio (RDFCI). Processar-se-ão, nesse âmbito, intervenções regulares de gestão de combustíveis, de acordo com os critérios estipulados na lei.

Áreas Percorridas por Incêndios

Em relação às áreas percorridas por incêndios, de acordo com a consulta dos Mapas de áreas ardidas disponibilizados no portal do ICNF, entre 2011 e 2020, verifica-se que a área de estudo tem sido periodicamente afetada por incêndios florestais, tendo os mesmos percorrido, predominantemente, áreas de matos.

Com a publicação do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, que revoga o Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, não se identificam condicionantes à implantação do projeto.

Rede de Faixa de Gestão de Combustível

De acordo com o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, as redes de defesa “*infraestruturam o território de acordo com o planeamento de gestão integrada de fogos rurais, para defesa de pessoas, animais e bens, e de gestão do fogo rural*” e são constituídas por “*a) Rede primária de faixas de gestão de combustível; b) Rede secundária de faixas de gestão de combustível; c) Rede terciária de faixas de gestão de combustível; d) Áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível; e) Rede viária florestal; f) Rede de pontos de água; g) Rede de vigilância e deteção de incêndios*” (n.º1 e n.º2 do artigo 46.º).

O n.º2 do artigo 47.º refere que “*As faixas de gestão de combustível constituem redes primárias, secundárias e terciárias, tendo em consideração as funções que podem desempenhar: a) A função de diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo; b) A função de redução dos efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e formações florestais e agrícolas de valor especial; c) A função de isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios*”. Segundo o n.º1 do artigo 48.º, relativo à rede primária, “*as faixas de gestão de combustível que integram a rede primária cumprem a função referida na alínea a) do n.º 2 do artigo anterior e visam o estabelecimento, em locais estratégicos, de condições favoráveis ao combate a incêndios rurais, implantando-se em territórios rurais*”.

No que se refere às faixas de gestão de combustível da rede secundária, o n.º1 do artigo 49.º refere que as mesmas cumprem as funções referidas nas alíneas b) e c) do n.º 2 do artigo 47.º e desenvolve-se nas envolventes: “*(...) b) Das linhas de transporte e distribuição de energia elétrica e de transporte de gás e de produtos petrolíferos; (...) e) Das instalações de produção e armazenamento de energia elétrica e de gás*”.

Da análise da cartografia com as Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível, disponível no sítio do ICNF¹⁰, verifica-se que a área de implantação das infraestruturas do projeto não interfere com a rede primária, sendo que apenas o aerogerador n.º1 se situa na proximidade imediata da rede primária.

No que se refere às Redes Secundárias de Faixas de Gestão de Combustível, verifica-se que a área de projeto abrange, em ambos os concelhos, a rede secundária associada a linhas de transporte e distribuição de energia elétrica.

Rede rodoviária

A constituição de servidões relativas às estradas que foram classificadas no Plano Rodoviário Nacional, em vigor, segue o regime previsto no novo Estatuto das Estradas da Rede Nacional (EERRN – Lei n.º 34/2015, de 27 de abril), que regula a proteção e fixa as condições de segurança e circulação dos seus utilizadores e as do exercício das atividades relacionadas com a sua gestão, exploração e conservação.

De acordo com art.º 32.º do referido decreto-lei “*É constituída em benefício das infraestruturas rodoviárias, do tráfego rodoviário, da segurança das pessoas, designadamente dos utilizadores da estrada, e da salvaguarda dos interesses ambientais, uma zona de servidão non aedificandi sobre os prédios confinantes e vizinhos daquelas, ficando sujeitas a autorização da administração rodoviária, nos termos previstos no presente Estatuto, as operações urbanísticas de edificação, construção, transformação, ocupação e uso do solo e dos bens compreendidos na zona de servidão. 2 — Até à aprovação da respetiva planta parcelar, a zona de servidão non aedificandi é definida por uma faixa de 200 m para cada lado do eixo da estrada, e por um círculo de 650 m de raio centrado em cada nó de ligação.*”

“Após a publicação do ato declarativo de utilidade pública dos prédios e da respetiva planta parcelar, as zonas de servidão non aedificandi das novas estradas, bem como das estradas já existentes, têm os seguintes limites: (...)d) EN e restantes estradas a que se aplica o presente Estatuto: 20 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca a menos de 5 m da zona da estrada”.

Relativamente às servidões das estradas e caminhos municipais, estas encontram-se regulamentadas na Lei n.º 2110, de 19 de agosto de 1961. De acordo com esta lei as zonas de servidão *non aedificandi* das estradas e caminhos municipais é de 6 m e 4,5 m, respetivamente, para cada lado do eixo da estrada (n.º 1 do artigo 58.º), podendo as câmaras municipais alargar as zonas de servidão *non aedificandi* até ao máximo de 8 m e 6 m, para cada lado do eixo da via, respetivamente para as estradas e caminhos municipais, na totalidade ou apenas em alguma ou algumas das vias municipais.

Da análise do Regulamento do PDM de Montalegre, verifica-se a área de projeto em estudo abrange alguns eixos rodoviários, designadamente a EN103, a EM520, a EM515, o CM1011 e o CM1011-1. No concelho de Boticas o projeto abrange a EM520. O projeto em análise deverá assim respeitar as servidões estabelecidas na legislação em vigor, que foram consideradas na PGC.

¹⁰ https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html

Rede elétrica

A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica segue o regime previsto nos Artigos 54.º e 56.º do Regulamento para Instalações Elétricas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de julho de 1936, no Artigo 51.º do Decreto-Lei n.º 43335, de 19 de novembro de 1960, e no Artigo 38.º do Decreto-Lei n.º 182/95, de 27 de julho.

As instalações elétricas devem garantir afastamentos mínimos de modo a eliminar todo o perigo previsível para as pessoas e a evitar danos em bens materiais, não devendo perturbar a livre e regular circulação nas vias públicas ou particulares, nem afetar a segurança do caminho-de-ferro, prejudicar outras linhas de energia ou de telecomunicação, ou causar danos às canalizações de água, gás ou outras (artigo 5.º do Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, e artigo 1.º do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro).

Os afastamentos mínimos resultantes destes Regulamentos de Segurança são restrições que devem ser observadas aquando da instalação das redes elétricas ou no ato de licenciamento de edificações a localizar na proximidade das linhas elétricas já existentes. Tendo em vista a minimização dos riscos associados à presença e funcionamento das linhas elétricas existentes, o projeto deverá ser compatibilizado com as servidões estabelecidas na legislação em vigor.

Os traçados das linhas elétricas existentes encontram-se identificadas na Carta de Condicionantes (Figura 10).

Vértices Geodésicos

Os marcos geodésicos destinados a assinalar pontos fundamentais para apoio à cartografia e levantamentos topográficos, encontram-se protegidos de forma a garantir a sua visibilidade.

O Decreto-Lei n.º 143/82, de 26 de abril, estabelece uma servidão dos marcos geodésicos, que se institui automaticamente com a sua construção. As zonas de proteção abrangem a área de um círculo com raio mínimo de 15 m, ficando os proprietários ou usufrutuários dos terrenos situados dentro dessa zona de proteção impedidos de fazer plantações, construções e outras obras ou trabalhos que impeçam a visibilidade das direções constantes das minutas de triangulação.

Na proximidade da área de estudo localiza-se um vértice geodésico tendo o projeto respeitado a servidão acima referida, o qual foi considerado na PGC.

4.10.4 Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso, classificado como Património Agrícola Mundial pela FAO

O Barroso é uma região agrícola dominada pela produção animal e culturas típicas das regiões montanhosas (principalmente batata e centeio). Com ocupação humana ao longo de milhares de anos, esta zona do Norte de Portugal apresenta hoje um padrão de ocupação do solo marcado pela atividade humana para a agricultura, silvicultura e pastagem, encontrando-se ainda uma série de áreas ambientais muito significativas e relativamente intactas.

A produção animal é a base da economia agrária da região e é dominada pela criação extensiva de gado para carne, principalmente o gado bovino, ovino, caprino e suíno. As raças mais notáveis nesta região incluem as raças Barrosã e Maronesa (gado de corte), a raça Churra do Minho (ovinos), as raças Cabra Serrana e Cabra Bravia (cabras) e a raça Bísara (porcos). As atividades apícolas fazem também parte do sistema.

A manutenção da paisagem deste território tem sido assegurada principalmente pela pastagem extensiva (a que estão associadas práticas como o corte de mato), e pela manutenção de pântanos, dada a sua importância na economia pecuária.

O papel dos rebanhos domésticos na manutenção dos ecossistemas é significativo, uma vez que o pastoreio agreste por ovinos e caprinos contribui diretamente para o controlo da vegetação arbustiva e herbácea, reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade regional.

Do ponto de vista cultural, os habitantes do Barroso desenvolveram e mantiveram formas de organização social, práticas e rituais que os diferenciam da maioria das populações do país em termos de hábitos, linguagem e valores. Isso resulta das condições endógenas e do isolamento geográfico, bem como dos limitados recursos naturais que os levaram a desenvolver métodos de exploração e uso consistentes com sua sustentabilidade.

O comunitarismo (baldios) é um dos valores e costumes mais característico de Barroso, intimamente associado às práticas rurais de vida coletiva e à necessidade de adaptação ao meio ambiente.

A paisagem montanhosa está historicamente relacionada com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte baseados na criação de gado e na produção de cereais. Isto deu origem a um mosaico de paisagem em que as pastagens antigas, as áreas de cultivo (campos de centeio e hortas), os bosques e as florestas estão interdependentes, e onde os animais constituem um elemento-chave no fluxo de materiais entre os componentes do sistema.

Atualmente, tudo isso representa um recurso fundamental para promover o turismo rural e de natureza, que desempenham um papel cada vez mais importante nas atividades da região.

Assim, pela sua excecional contribuição para a segurança alimentar, a agrobiodiversidade, o conhecimento tradicional, a diversidade cultural e o desenvolvimento sustentável e equitativo para as gerações presentes e futuras, o território do Barroso foi designado primeiro sítio SIPAM – Sistema Importante do Património Agrícola Mundial em Portugal.

Trata-se de uma iniciativa da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) para a promoção e preservação do património agrícola. O reconhecimento global da importância do sistema agrícola do Barroso pela FAO contribui também para fortalecer os agricultores familiares locais e para valorizar os produtos endógenos. A sua delimitação cartográfica engloba a totalidade dos concelhos de Montalegre e Boticas, encontrando-se assim abrangida a totalidade da área de projeto.

O projeto em estudo não coloca em causa as principais atividades características da área classificada pela FAO, ou seja, a criação de gado e a produção de cereais, uma vez que o projeto procurou minimizar a interferência com áreas agrícolas e de pastagens, posicionando as infraestruturas de projeto, predominantemente, em solo com ocupação florestal. A interferência com áreas agrícolas ocorre maioritariamente no corredor da linha elétrica, contudo, as atividades agrícolas e a criação e pastagem de gado poderá continuar durante a fase de exploração. Importa, todavia, salientar que os apoios foram, sempre que possível, colocados fora destas áreas. Quando tal não foi possível, os mesmos foram colocados no limite das referidas parcelas agrícolas, de modo a não perturbar as utilizações.

4.10.5 Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés

Em Portugal, a primeira área protegida a ser criada sob o estatuto de parque nacional, foi o Parque Nacional da Peneda-Gerês, em 1971, pelo Decreto-Lei n.º 187/71, de 8 de maio. Tal classificação deve-se à riqueza do seu património natural e cultural, sendo um dos últimos redutos do país onde se encontram ecossistemas no seu estado natural, com reduzida ou nula influência humana, integrados numa paisagem humanizada.

O Parque Nacional da Peneda-Gerês sobrepõe-se parcialmente ao Sítio de Importância Comunitária (SIC) Peneda/Gerês e, à Zona de Proteção Especial (ZPE) Serra do Gerês (Rede Natura 2000), classificados respetivamente pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro.

Tendo em vista o estabelecimento de um regime de gestão e salvaguarda de recursos e valores naturais que garantisse a conservação da natureza e da biodiversidade e a manutenção e valorização da paisagem, aliado ao aproveitamento racional dos recursos naturais, à melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e à conciliação com o desenvolvimento social e económico das populações aí presentes, essenciais à implementação do princípio da utilização sustentável do território e do garante da sua disponibilidade para as gerações futuras, foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 134/95, de 11 de novembro, o Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Peneda-Gerês, o qual foi revisto em 2011 pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-A/2011, de 4 de fevereiro.

A Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, alterado pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto que aprovou as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, deixou de prever a figura dos planos especiais de ordenamento do território - em que se enquadra o referido plano -, mais determinando que fossem reconduzidos a programas, já desprovidos da eficácia plurissubjetiva que aqueles planos dispõem.

No sentido de, neste novo enquadramento, salvaguardar os recursos e valores que enformam as regras dos planos especiais, mais determinou a obrigatoriedade de proceder à integração do conteúdo dos planos especiais de ordenamento do território nos planos territoriais intermunicipais ou municipais, diretamente vinculativos dos particulares. Neste sentido, destaca-se o facto do presente projeto não se inserir no Parque Nacional da Peneda-Gerês.

É em 1997 que se constitui o Parque Transfronteiriço Gerês-Xurés que confinava a área protegida do Parque Nacional da Peneda-Gerês com o Parque Natural da Baixa Limia-Serra do Xurés, em Espanha. Esta junção criou um acordo transfronteiriço e um projeto INTERREG de conservação da natureza e da biosfera. Contudo, foi em 2009 no âmbito do Programa o Homem e a Biosfera (MaB) da UNESCO que o Parque Transfronteiriço Gerês-Xurés foi classificado como Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés.

Segundo a UNESCO, as principais características que a Reserva deve apresentar são:

- “Zelar pelo cumprimento das funções interligadas de conservação, desenvolvimento e apoio logístico;
- Transpor as zonas confinadas à conservação tradicional, através de esquemas de zoneamento adequados, combinado com as principais áreas protegidas e as zonas de desenvolvimento sustentável que são promovidas por empresas e moradores locais;
- Focar uma abordagem de múltiplas partes interessadas, com ênfase particular no envolvimento das comunidades locais na gestão;
- Fomentar o diálogo para a resolução de conflitos no uso de recursos naturais;
- Integrar a diversidade cultural e biológica, especialmente o papel do conhecimento tradicional na gestão de ecossistemas;
- Demonstrar boas práticas e políticas de desenvolvimento sustentável baseadas em pesquisa e monitoramento;
- Atuar como locais de excelência em educação e formação.”

É missão da Reserva garantir a sustentabilidade ambiental, económica e social através:

- “Do desenvolvimento e coordenação de uma rede mundial de locais que atuam como áreas de demonstração e locais de aprendizagem com o objetivo de manter e desenvolver a diversidade ecológica e cultural e garantir serviços ecossistémicos para o bem-estar humano;
- Do desenvolvimento e a integração do conhecimento, incluindo a ciência, para melhorar a nossa compreensão das interações entre as pessoas e a natureza;
- Da construção de capacidade global para a gestão de sistemas socioecológicos complexos, particularmente incentivando um maior diálogo na interface ciência-política; Educação ambiental e divulgação multimídia para a comunidade em geral.”

Desta forma, as áreas abrangidas pela Reserva da Biosfera apresentam uma zona ecológica de valor, na qual a integração da população humana e as suas atividades são essenciais, devendo-se contribuir para manter e preservar os valores culturais e naturais através da gestão sustentável, apoiada em bases científicas e corretas e, na criatividade cultural.

O projeto em estudo localiza-se numa zona de transição da Reserva da Biosfera do Gerês-Xurês (ver Figura 4-10 do ponto 4.6.2).

Esta área de transição permite a inclusão de várias atividades agrícolas, aglomerados populacionais e outros usos, onde as comunidades locais, os órgãos de gestão, os cientistas, as organizações não governamentais, o setor económico e outras partes interessadas, trabalhem em conjunto na gestão e no desenvolvimento sustentável dos recursos da área. As Reservas da Biosfera têm como tripla função zelar pela conservação das paisagens, ecossistemas, espécies e variação genética e pelo desenvolvimento económico e humano sustentável, do ponto de vista sociocultural e ecológico.

O presente projeto irá contribuir para uma redução do risco de fogos florestais. Independentemente do local ser numa zona de transição, continua a ser necessário implementar boas práticas tais como:

- Salvar a diversidade dos habitats existentes e evitar ao máximo intervir nestes;
- Ter em conta um correto ordenamento e gestão da floresta;
- A vegetação ribeirinha e as linhas de água devem também ser alvo de proteção e conservação pois, são habitats de elevada diversidade e essenciais para a conservação das espécies de fauna associadas ao meio;
- Tomar medidas que impeçam a circulação de viaturas fora dos caminhos estabelecidos.

4.11 Socioeconomia

4.11.1 Introdução

A presente caracterização tem como objetivo a compreensão e explicitação das características e dinâmicas do ambiente humano que caracterizam a região onde se desenvolve o projeto e suscetíveis de serem afetadas pelo mesmo. É, portanto, direcionada para os aspetos considerados relevantes, quer para efeitos de enquadramento, quer para a posterior avaliação de impactes.

Neste âmbito foram consideradas as seguintes escalas de análise:

- Regional (Sub-região Alto Tâmega sendo que, à data dos Censos de 2011, ambos os concelhos pertenciam à Sub-região designada de Alto Trás-os-Montes).
- Concelho (concelhos de Montalegre e Boticas).
- Freguesia (Freguesias de Negrões, Vila da Ponte e União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas no concelho de Montalegre e Freguesia Alturas do Barroso e Cerdelo no concelho de Boticas).
- Local (área de estudo).

A escala regional, concelhia e de freguesia foram consideradas somente para efeitos de enquadramento. A escala mais localizada corresponde à área de estudo, que engloba a área de projeto e envolvente próxima. Com essa análise pretende-se uma caracterização mais pormenorizada da zona de intervenção do projeto, para a respetiva avaliação de impactes.

A caracterização, que a seguir se apresenta, tem em conta as seguintes dimensões:

- Localização e Inserção Territorial;
- Dinâmica Demográfica;
- Atividades Económicas;
- Infraestruturas e Equipamentos;
- Caracterização Local.

Os estudos de caracterização foram desenvolvidos com base na recolha, tratamento e análise de diversa informação quantitativa, qualitativa e gráfica, nomeadamente:

- Dados estatísticos sobre as unidades territoriais abrangidas, obtidos no Instituto Nacional de Estatística (Censos e Anuário Estatístico da Região Norte).
- Informação obtida na vasta bibliografia sobre a região, instrumentos de ordenamento em vigor e informação diversa disponível no *site* das autarquias.

4.11.2 Demografia

4.11.2.1 Enquadramento

O projeto da Central Solar-Eólica de Pisões localiza-se nos concelhos de Montalegre e Boticas mais precisamente nas Freguesias de Negrões, Vila da Ponte e Alturas do Barroso e Cerdelo, e União de Freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas (Quadro 4-42).

Quadro 4-42 – Localização do Projeto

Região (NUT II)	Subregião (NUT III)	Concelho	Freguesia
Norte	Alto Tâmega	Montalegre	Negrões
			Vila da Ponte
			União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas
		Boticas	Alturas do Barroso e Cerdelo

Na Figura 4-25 apresenta-se o enquadramento administrativo do projeto.

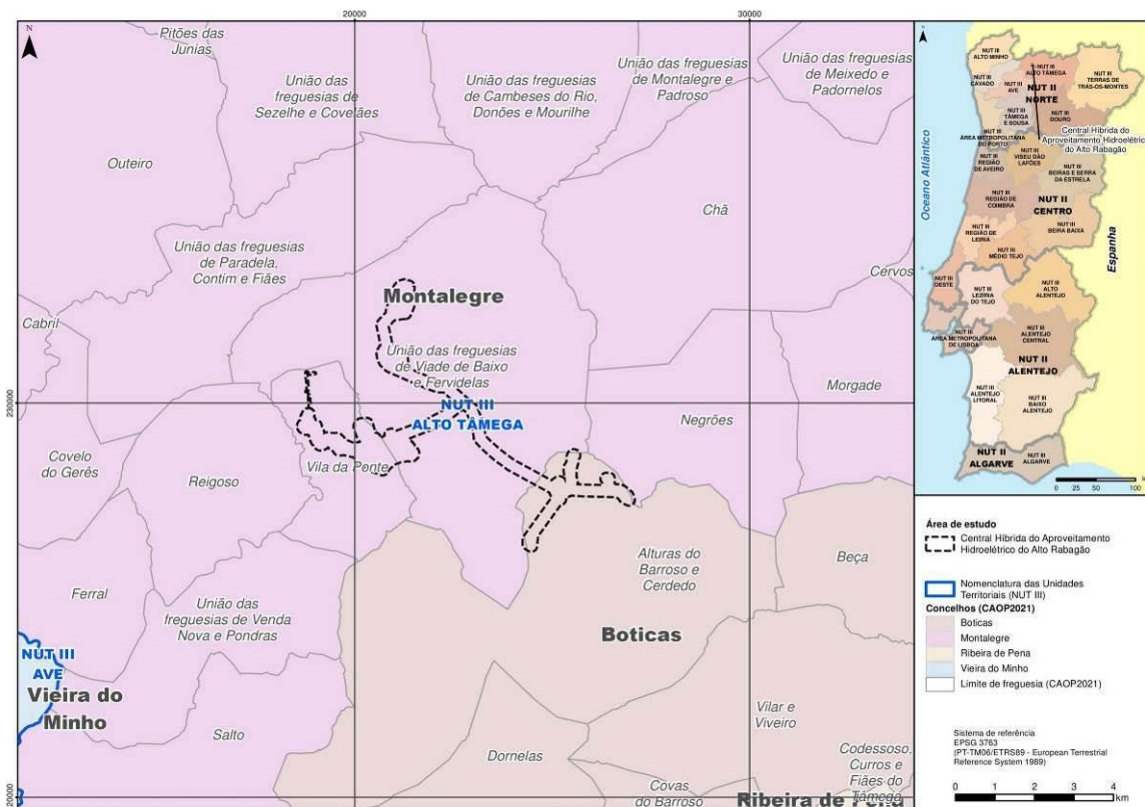


Figura 4-25 – Enquadramento Administrativo do Projeto

O concelho de Montalegre, com cerca de 805,5 km², é um dos concelhos do Barroso, a par de Boticas, e é limitado a norte por Espanha, a este por Chaves, a sueste por Boticas, a sul por Cabeceiras de Basto, a sudoeste por Vieira do Minho e a oeste por Terras de Bouro.

O concelho de Boticas, com 321,96 km², encontra-se limitado a oeste e noroeste pelo município de Montalegre, a este por Chaves, a sueste por Vila Pouca de Aguiar, a sul por Ribeira de Pena e a sudoeste por Cabeceiras de Basto.

4.11.2.2 Dinâmica demográfica

O concelho de Montalegre, com 9.261 habitantes (Censos 2021) e uma densidade populacional de 13,0 hab./Km², tem vindo a perder população à semelhança da generalidade dos concelhos do interior do País apresentando um decréscimo significativo de cerca de 12,1 % no período de 2011/2021. O concelho de Boticas, com 5000 habitantes (Censos 2021) e uma densidade populacional de 17,8 km², seguiu a mesma tendência, tendo sofrido, no mesmo período, uma perda populacional de cerca de 13,0 %. Este decréscimo populacional é também verificado na sub-região, no período compreendido entre os anos de 2011 e 2021 (-12,1 %).

De sinalizar que o declínio demográfico evidente, em ambos os concelhos, se estende também às respetivas freguesias, destacando-se as freguesias de Negrões e freguesia de Alturas do Barroso e Cerdelo, que registaram decréscimos de 25,4 % e 28,5 % entre 2011 e 2021.

Quadro 4-43 – População residente e densidade populacional

Unidade Territorial	População Residente (hab)			Variação da População Residente (%)		Densidade Populacional 2021 (hab/km ²)
	2001	2011	2021	2001/2011	2011/2021	
Sub-Região Alto Trás-os-Montes	223333	204381	-	-8.49	-	-
Concelho de Montalegre	12762	10537	9261	-17.43	-12,1	11,50
Freguesia de Negrões	196	177	132	-9,69	-25,4	6,40
Freguesia de Vila da Ponte	255	178	167	-30,20	-6,2	15,65
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	897	762	695	-15,1	-8,8	14,39
Concelho de Boticas	6417	5750	5000	-10,39	-13,0	15,53
Freguesia de Alturas do Barroso e Cerdelo	444	544	389	-22,5	-28,5	6,87

Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021

Os dados indicam ainda que as unidades territoriais em análise se caracterizam pela sua baixa densidade populacional. A freguesia de Negrões, no concelho de Montalegre, e a freguesia de Alturas do Barroso e Cerdelo, no concelho de Boticas, são aquelas que apresentam os valores mais baixos (6,40 e 6,87 hab/km², respetivamente).

4.11.2.3 Estrutura etária

No Quadro 4-44 apresenta-se a variação da população residente nas diferentes unidades territoriais em função dos grupos etários, que demonstra para o período considerado (2011-2021) uma perda de população em todas os grupos etários, excetuando no grupo de pessoas com 65 e mais anos. Em Boticas, a variação da população neste grupo foi significativa, atingindo 13,45%.

De salientar perdas significativas da população jovem (0-14 anos) e jovem-ativa (15-24 anos) nos dois concelhos em análise atingindo cerca de 30% no concelho de Montalegre.

Quadro 4-44 – Variação da População Residente por Grupo Etário (2011/2021)

Local de residência	Variação por Grupo Etário (%)			
	0 - 14 anos	15 - 24 anos	25 - 64 anos	65 e mais anos
Concelho de Montalegre	-31,70	-30,13	-16,81	5,46
Concelho de Boticas	-28,11	-24,76	-16,78	13,45

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

Quadro 4-45 – Evolução dos Índices de Dependência de Jovens, Idosos e Total (IDj, IDi e IDt) e do Índice de Envelhecimento (Ie) - 2011/2021

Unidade Territorial	IDj (n.º)		IDi (n.º)		IDt (n.º)		Ie (nº)	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Concelho de Montalegre	16,6	13,97	57,5	74,84	74,1	88,81	347,1	578,63
Concelho de Boticas	17,4	15,67	54,7	68,22	72,1	83,89	314,5	505,88

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

4.11.3 Atividades económicas

4.11.3.1 População ativa

De acordo com os dados do INE, no ano 2021 verifica-se que entre a população ativa os concelhos de Montalegre e Boticas possuíam 92,8% e 94,3 % das pessoas empregadas, contra 7,25% e 5,73% de desempregados, respetivamente.

Quadro 4-46 – Evolução das Taxas de Atividade e Desemprego

Unidade Territorial	Taxa de Atividade (%)	Taxa de Desemprego (%)
	2021	2021
Sub-Região Alto Tâmega	35,59	7,92
Concelho de Montalegre	34,12	7,25
Concelho de Boticas	35,24	5,73

Fonte: Censos de 2021

Em relação ao desemprego, os dados mais recentes do IEFP indicam que o concelho de Montalegre terminou o mês de fevereiro de 2023, com 292 desempregados, mais 63 que em 2021. Em Boticas, fevereiro de 2023 terminou com 103 desempregados, mais 2 que em 2021. Nestes desempregados destaca-se o facto de a maioria deles se encontrar à procura de novo emprego. Entre género existe mais desempregados no género masculino.

Quadro 4-47 – Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (fevereiro de 2023), segundo o género, o tempo de inscrição e tipo de desemprego

Unidade Administrativa	Género		Tempo de inscrição		Tipo de desemprego		Total
	Homens	Mulheres	Menos de 1 ano	1 ano ou mais	À procura do 1º emprego	À procura de novo emprego	
Montalegre	148	144	113	179	44	248	292
Boticas	53	50	40	63	10	93	103

Fonte: IEFP, 2023

4.11.3.2 Setores de atividade económica

No que respeita às atividades económicas, as unidades territoriais consideradas acompanham no geral a tendência generalizada observada a nível nacional de terciarização da economia, com a maior parte da população residente ativa empregue no sector terciário, seguida do sector secundário e uma população residual empregue no sector primário, tal como se pode observar no Quadro 4-48.

Quadro 4-48 – População Economicamente Ativa por Sector de Atividade

Unidades Territoriais	População Economicamente Ativa			
	Empregada			
	Total	Primário	Secundário	Terciário
Sub-Região Alto Tâmega	27 612 (100%)	2 406 (8,7%)	5786 (21,0%)	19420 (70,3%)
Concelho de Montalegre	2 931 (100%)	585 (20,0%)	512 (17,5%)	1834 (62,6%)
Concelho de Boticas	1 661 (100%)	232 (14,0%)	480 (28,9%)	949 (57,1%)

Fonte: Censos de 2021

Os dados apresentados demonstram que, em 2021, na sub-região em análise, a maioria da população empregada distribuía-se sobretudo entre os setores terciário (social e económico) e o sector secundário (91,3%) com predominância no setor terciário (70,3%). Ao nível dos dois concelhos abrangidos, predomina igualmente o setor terciário embora seja de salientar o peso significativo do setor primário principalmente no concelho de Montalegre, com cerca de 20% da população empregada neste setor.

Relativamente à tipologia das empresas, o Alto Tâmega aproxima-se dos padrões da média nacional, atendendo que cerca de 98% do seu tecido empresarial correspondem a microempresas com menos de 10 trabalhadores, um valor muito próximo dos cerca de 96% da Região Norte e do País. Estas unidades caracterizam-se por volumes de negócios relativamente reduzidos e por estruturas familiares, normalmente criadas para providenciar a subsistência dos proprietários e das suas famílias.

Quadro 4-49 – Panorama Geral do Tecido Empresarial no Território em Análise

Unidades Territoriais	N.º Empresas com sede na região	Densidade de empresas (n.º/km²)	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	Pessoal ao serviço por empresas
Sub-Região Alto Tâmega	13071	4,5	98,1	1,8
Concelho de Montalegre	1652	2,1	98,9	1,4
Concelho de Boticas	661	2,1	98,2	1,7

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2021

No Quadro 4-50 apresenta-se o número de empresas divididas por subclasse CAE a que pertencem.

Quadro 4-50 – Número de Empresas, por Localização Geográfica e Atividade (subclasse – CAE Rev.3), 2020

Atividade económica (subclasse- CAE Rev.3)	Alto Tâmega	Montalegre	Boticas
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	5151	827	277
B - Indústrias extrativas	37	3	3
C - Indústrias transformadoras	509	65	33
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	66	8	6
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	7	1	1
F - Construção	908	102	58
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	1870	179	97
H - Transportes e armazenagem	226	25	16
I - Alojamento, restauração e similares	997	156	54
J - Atividades de informação e de comunicação	60	6	3
L - Atividades imobiliárias	130	11	3
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	622	74	26
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio	778	61	29
P - Educação	453	20	12
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	594	59	13
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	170	12	8
S - Outras atividades de serviços	493	43	22

(cont.)

Atividade económica (subclasse- CAE Rev.3)		Alto Tâmega	Montalegre	Boticas
I	CAE: A	5151 (39,41%)	827 (50,06%)	277 (41,91%)
II	CAE: B a F	1587 (11,68%)	179 (10,84%)	101 (15,28%)
III	CAE: G-S	6393 (48,91%)	646 (39,10%)	283 (42,81%)
Total		13071 (100%)	1652 (100%)	661 (100%)

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2021

Estes números são reveladores da importância da tradição do setor primário no concelho de Montalegre e Boticas com 50,1% e 41,9% do número de empresas nestes concelhos, respetivamente. É de mencionar que ambos os concelhos se inserem na região do Barroso recentemente classificada como Património Agrícola Mundial (GIAHS - *Globally Important Agricultural Heritage Systems*) pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

A região do Barroso é uma região agrícola dominada pela produção pecuária e pelas culturas típicas das regiões montanhosas, onde se mantêm as formas tradicionais de trabalhar a terra. O sistema agrário existente é fortemente influenciado pelas condições do solo e clima, com predominância de pequenas propriedades e pastorícia de gado bovino, ovino e caprino, bem como a criação de suínos, que contribui significativamente para a economia doméstica de subsistência rural e desempenha um importante papel social.

De referir que a região enfrenta um enorme desafio tendo em conta os dados estatísticos apresentados que demonstram um aumento da taxa de população envelhecida e fraca capacidade de atrair população em idade ativa para a região. A ausência de população representa, de facto, uma das principais ameaças ao desenvolvimento e manutenção das características agrícolas desta região, levando a que, no médio/longo prazo, haja um forte risco de que os métodos de exploração agrícola e silvo-pastoril se extingam, maioritariamente pela inexistência de pessoas com interesse em manter o desenvolvimento da agricultura nos moldes em que a mesma se apresenta atualmente e que, no fundo, permitiu a classificação desta região como património agrícola mundial. Dada a relevância regional destas ocupações, as áreas de elevado valor agrícola, como as inseridas na RAN e lameiros, foram consideradas na PGC e layout do projeto.

No setor secundário destaca-se o número de empresas do subsector da “Construção” nos dois concelhos em estudo correspondendo a mais de metade das empresas deste setor, atingindo 58,2% das empresas do setor secundário no concelho de Boticas. Em ambos os concelhos destaca-se, ainda, o peso da indústria transformadora no setor secundário.

No setor terciário destacam-se o número de empresas do subsector do “Comércio e reparações” quer no concelho de Montalegre quer no concelho de Boticas, com 29,6% e 35,0% das empresas deste setor, respetivamente. É ainda de destacar o subsector “Alojamento, restauração e similares” principalmente no concelho de Montalegre. Neste concelho a oferta turística foca-se num tipo de turismo diferente, fruto de um elevado número de casas de campo presentes (16 estabelecimentos).

De acordo com os dados do Anuário Estatístico, em 2018, a sub-região do Alto Tâmega concentra 73 estabelecimentos hoteleiros (cerca de 5% do número total de estabelecimentos da Região Norte), distribuídos de forma assimétrica pelos municípios que a constituem. Destes 73, cerca de 26% estavam instalados no concelho de Montalegre (19 estabelecimentos). No extremo oposto encontra-se o concelho de Boticas, onde a oferta é quase exclusivamente assegurada por 2 hotéis (Quadro 4-51).

Quadro 4-51 – N.º de Estabelecimento, Capacidade de Alojamento e Estadia Média de hóspedes Estrangeiros, 2020

Unidades Territoriais	N.º de Estabelecimentos				Capacidade de alojamento total	Estadia média de hóspedes estrangeiros (n.º de noites)
	Hotelaria	Alojamento Local	Turismo em Espaço rural e Turismo de Habitação	Total		
Sub-Região Alto Tâmega	22	21	26	69	2640	1,9
Concelho de Montalegre	2	7	12	21	388	2,2
Concelho de Boticas	2	0	2	4	129	2,1

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2021

Por fim, tratando-se o projeto em análise de um projeto de produção de energia, importa referir que a produção de energia com base em infraestruturas eólicas assume um peso elevado na região do Alto Tâmega (Quadro 4-52), constituindo cerca de 63% da energia produzida globalmente na mesma. A distribuição da potência instalada revela a preponderância de Montalegre como o município com maior potencialidade de produção de energia usando fontes renováveis com uma potência instalada de 609,9 MW, o que o que representa um valor considerável, e de elevada importância para a autonomia energética do município (61 % dessa mesma produção). O município de Boticas apresenta uma potência instalada de apenas 55,7 MW, o que equivale a 5,6 % da potência instalada no alto Tâmega.

Quadro 4-52 – Produção de Energia na Região do Alto Tâmega (kWh)

Fonte de produção de energia	KWh
Total	1 959 954 753
Eólica	1 234 112 611
Hídrica	720 688 431
Fotovoltaica	9 928
Térmica	5 143 783

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2018

Saliente-se ainda que, de acordo com informação disponível no sítio da Internet da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), nos concelhos em estudo ainda não existe nenhuma central fotovoltaica em exploração.

4.11.3.3 Infraestruturas e equipamentos

Neste ponto identificam-se as principais infraestruturas e equipamentos que se localizam na área em estudo.

Infraestruturas básicas

O nível de atendimento da população face a infraestruturas básicas de abastecimento de água, saneamento, bem como a quantidade de RSU recolhidos seletivamente está apresentado no Quadro 4-53. Da sua análise verifica-se que a cobertura existente ao nível do abastecimento de água dos concelhos de Montalegre e de Boticas é de 100 % e 96 %, respetivamente. Em contrapartida, a cobertura ao nível de drenagem e tratamento de águas residuais é baixa, principalmente no concelho de Montalegre, que não atinge os 50%.

Quadro 4-53 – População Servida por Infraestruturas de Abastecimento e Saneamento Básico e Resíduos Recolhidos Seletivamente, 2020

Unidade Territorial	Abastecimento Domiciliário de Água (%)	Sistemas de Drenagem de Águas Residuais (%)	Resíduos Urbanos Recolhidos Seletivamente (kg/ hab.)
Continente	96	85	107,5
Alto Tâmega	99	83	51,7
Concelho de Montalegre	100	48	30,0
Concelho de Boticas	96	79	65,5

Fonte: PORDATA, 2023

Em relação aos resíduos, verifica-se que a quantidade de resíduos recolhida seletivamente por habitante é muito baixa no concelho de Montalegre contrariamente ao verificado no concelho de Boticas que ultrapassa a taxa de recolha ao nível da região onde se insere. A Resinorte é o sistema multimunicipal responsável pela triagem, valorização e tratamento e resíduos sólidos urbanos num total de 35 municípios incluindo Montalegre e Boticas. No concelho de Montalegre existem atualmente um ecocentro e uma estação de transferência.

Infraestruturas viárias e de transporte

Relativamente à rede viária, esta é constituída por uma malha hierarquizada de estradas com diferentes classificações das quais se destacam, como principais vias, a autoestrada A24, que faz a ligação entre a A25 (em Viseu) e Chaves, possibilitando ainda a ligação ao IP4 ou à A4 em Vila Real, à A7 ou ainda à A52 que começa em Benavente e termina em Espanha, e a autoestrada A7, que liga Póvoa de Varzim a Vila Pouca de Aguiar.

- **EN103** – Ligação Viana do Castelo – Barcelos – Póvoa de Lanhoso – Vieira do Minho – Montalegre – Boticas – Chaves – Vinhais – Bragança.

- **EN103-9** – Ligação da EN103 à sede do concelho de Montalegre, seguindo em direção ao concelho espanhol de Xinzo de Limia.
- **EN312** – Ligação entre Sapiãos (entroncamento da EN103) e Boticas.
- **EM308** – Ligação entre Montalegre e o concelho de Vieira do Minho, a oeste, e ao concelho de Chaves, a este, e com a autoestrada A24 que liga Viseu a Chaves e Espanha.

Destacam-se ainda as estradas regionais ER311 e a ER311-1, vias que apresentam alguma importância supramunicipal pois estabelecem um eixo de ligação entre os concelhos de Chaves, Boticas, Fafe, Cabeceiras de Basto e Montalegre.

Atualmente não existe qualquer servidão ferroviária a estes concelhos.

Na área de projeto destaca-se a EN 103, integrada na rede nacional de estradas, e a EM 520, que integra a rede municipal dos concelhos de Montalegre e Boticas (Figura 4-26).

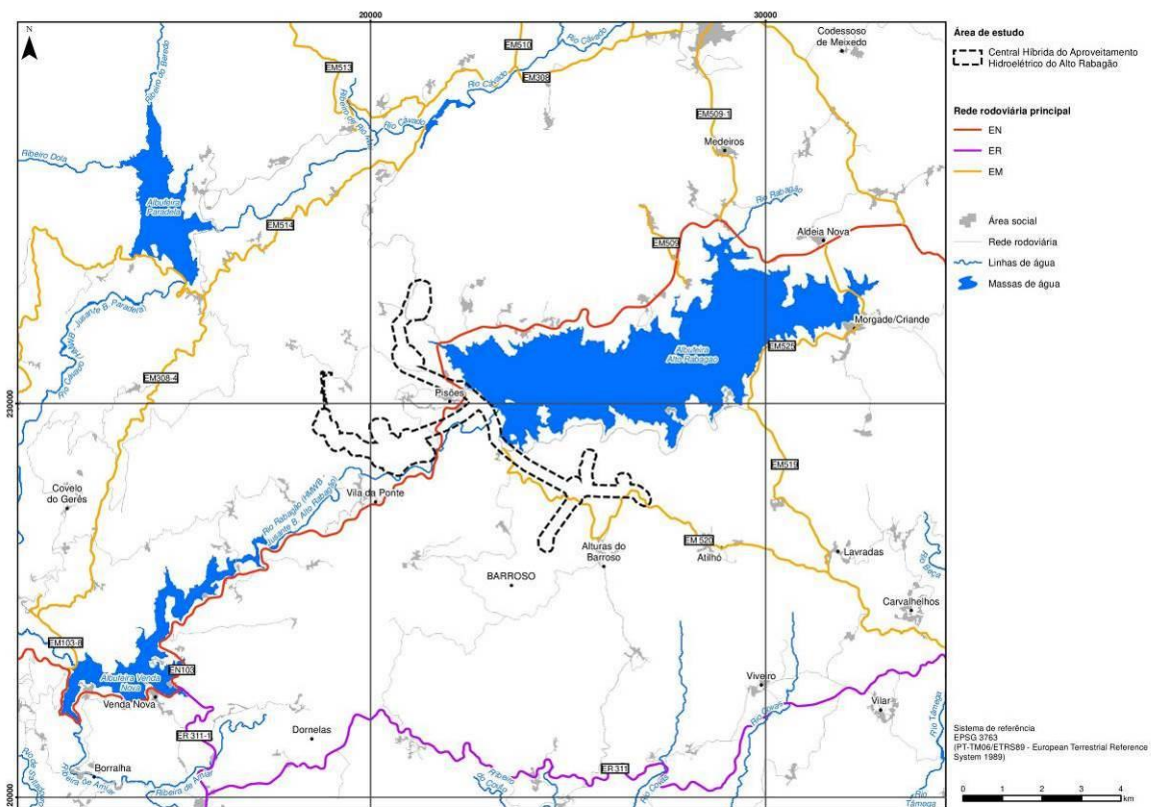


Figura 4-26 – Enquadramento viário

Equipamentos

Nos concelhos em análise existe um grande número de equipamentos das mais diversas áreas (educação, saúde, cultura, desporto, turismo e de âmbito social).

Na envolvente próxima ao projeto, dentro da área estudada identificam-se vários equipamentos públicos e sociais (ver Planta Funcional apresentada na Figura 12 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), sendo de destacar os seguintes:

- Campo Futebol (Pisões).
- Pousada do Alto Rabagão (Pisões).
- Ceita Paintball Field - Centro de Paintball (Pisões).

A maior concentração de equipamentos, em proximidade da área de projeto, verifica-se na localidade de Pisões, situada próxima da central hidroelétrica do Alto Rabagão, onde é efetuada a ligação do centro produtor híbrido à RESP. Para além dos equipamentos supracitados, são de referenciar numerosos alojamentos locais e locais de restauração em Pisões, bem como nas outras povoações envolventes ao projeto, e mais afastadas (ver Figura 12 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]).

4.11.3.4 Análise local

A futura central híbrida implanta-se nos concelhos de Montalegre e Boticas na envolvente da Barragem do Alto do Rabagão em Pisões.

Analisando de forma mais específica o local de implantação do projeto, e remetendo também para o já caracterizado no descritor Uso do Solo (ponto 4.9), trata-se de uma área dominada por matos, sem grandes usos atuais.

Estas áreas encontram-se, contudo, enquadradas por alguns espaços agro-pastoris, onde se desenvolvem os famigerados lameiros de regadio e lameiros de secadal, importantes espaços para criação de pastos de suporte à atividade agropecuária (bovinicultura e ovinicultura), com particular destaque na criação da raça barrosã. Com menor expressão, mas ainda com alguma presença, verificam-se ainda espaços agrícolas de sequeiro (centeio) e de regadio (batata e couve), onde são produzidos, igualmente, produtos emblemáticos da região.

Para além da vocação agropecuária da envolvente da área de implantação de projeto, destacam-se ainda, numa vertente mais alargada outras atividades económicas, como a extração de inertes (pedreira concessionada de Fezelha, junto à EN 103).

De referir, ainda, a aptidão turística local, onde se verifica uma expansão progressiva de alojamentos locais nas principais aldeias envolventes, que acrescem aos alojamentos mais tradicionais como a Pousada do Alto Rabagão, Hotel do Barroso e outras Residenciais. São também comuns os espaços de restauração, que promovem os principais produtos da região, em particular a carne Barrosã.

4.12 Saúde humana

4.12.1 Metodologia

No presente ponto procede-se a uma identificação dos serviços de saúde e equipamentos existentes na área de influência do projeto.

De seguida é assim feita uma caracterização da situação atual da saúde da população da área geográfica de influência do Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) do Alto Tâmega e Barroso, onde se integram os concelhos de Montalegre e Boticas, com base no Perfil Local de Saúde de 2018 (PeLS) desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde.

Posteriormente é efetuada uma análise do quadro acústico local e da qualidade do ar.

4.12.2 Identificação dos serviços de saúde e equipamentos

Os cuidados de saúde públicos no Alto Tâmega são essencialmente assegurados por uma rede que engloba um hospital e 7 centros de saúde.

A Unidade Hospitalar de Chaves, que integra o Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, é o único hospital no território do Alto Tâmega (Quadro 4-54).

Quadro 4-54 – Unidades hospitalares, 2020

Local de residência	Hospitais			Camas			Salas de operação	Movimento de internados	
	Total	Públicos e Parcerias público-privadas	Privados	Total	Hospitais gerais	Hospitais especializ.		Internamentos	Dias de internamento
	2019			2019 (provisórios)					
Continente	223	107	116	32 799	26 442	6 357	866	940 310	8 428 220
Norte	81	34	47	12 225	9 877	2 348	330	347 970	2 992 151
Alto Tâmega	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Montalegre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: INE (Anuário estatístico da Região Norte 2021, Edição de 2022)

No quadro seguinte apresenta-se um conjunto de indicadores de resposta dos sistemas de saúde e da capacidade de resposta de cuidados de saúde para a população na área de inserção do projeto.

Da leitura do conjunto de indicadores, regista-se que, em média, considerando o número de enfermeiros e de médicos por cada 1000 habitantes, os níveis de atendimento dos concelhos de Montalegre e de Boticas, são inferiores às restantes unidades territoriais em análise. Inversamente, nestes concelhos, regista-se um maior número de farmácias e postos farmacêuticos móveis quando comparado com a região Norte e o Continente.

Quadro 4-55 – Indicadores de saúde, 2021

Local de residência	Enfermeiras/os por 1000 habitantes	Farmácias e postos farmacêuticos móveis por 1000 habitantes	Médicas/os por 1000 habitantes
Continente	7,6	0,3	5,7
Norte	7,8	0,3	5,7
Alto Tâmega	9,1	0,4	3,8
Montalegre	5,8	0,5	1,5
Boticas	7,4	0,4	1,4

Fonte: INE (Anuário estatístico da Região Norte 2021, Edição de 2022)

4.12.3 Enquadramento regional de saúde

A área de estudo está integrada na região Norte do país e é abrangida pelo Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) do Alto Tâmega e Barroso.

Caracterização da População

De acordo com o Perfil Local de Saúde 2018¹¹, o ACeS do Alto Tâmega e Barroso abrange uma população residente de 87.157 habitantes, representando cerca de 2,4% da população da região Norte (RN) em 2017 (3.569.608 habitantes).

Entre os dois últimos censos (2001 e 2011) a população do ACeS diminuiu (-10,1%), contrariamente ao verificado para a RN e para o Continente, cuja população cresceu, respetivamente, 0,1% e 1,8%. O índice de envelhecimento (308,6 em 2017) tem aumentado acentuadamente, e é muito superior ao da RN (153,1) e ao do Continente (158,3).

A esperança de vida à nascença (81,7 anos no triénio 2015 - 2017) tem aumentado em ambos os sexos e é sobreponível à da RN (81,8 anos) e à do Continente (81,5), sendo superior no sexo feminino.

A taxa bruta de natalidade (5,7 nados vivos por 1000 habitantes, em 2017) apresenta valores inferiores aos da RN e aos do Continente (7,7 e 8,4, respetivamente) e tem aumentado desde 2015.

¹¹ https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10025/1171520/O%20QUE%20OFERECEMOS/PeLS2018_A1_AltoTamegaBarroso.pdf

Quadro 4-56 – População residente, índices demográficos e esperança média de vida por local de residência

Local de Residência	População Residente Ano 2017	Índice de Envelhecimento Ano 2017	Índice de Dependência de Jovens, Ano 2017	Índice de Dependência de Idosos, Ano 2017	Esperança média de vida, Triénio 2015-2017
Continente	9 792 797	158,3	21,4	33,9	81,5
ARS Norte	3 569 608	153,1	19,5	29,9	81,8
ACeS Alto Tâmega e Barroso	87 157	308,6	16,1	49,7	81,7

Fonte: Perfil Local de Saúde, ACeS do Alto Tâmega e Barroso, 2018

Identificação dos Problemas de Saúde

- **Principais problemas de saúde do ACeS**

No ACeS do Alto Tâmega e Barroso as causas de doença mais registadas, em dezembro de 2018, são as alterações do metabolismo dos lípidos, hipertensão arterial, a obesidade, diabetes e perturbações depressivas, conforme se verifica no quadro seguinte. No caso das alterações do metabolismo dos lípidos, os valores no ACeS (35,6) são cerca de 10 p.p. superiores aos da RN (24,5).

Quadro 4-57 – Percentagem de inscritos por diagnóstico ativo em dezembro de 2018

Diagnóstico ativo (ICPC-2)	ARS Norte			ACeS Alto Tâmega e Barroso		
	HM	H	M	HM	H	M
Alterações do metabolismo dos lípidos (T93)	24,5	24,2	24,7	35,6	34,3	36,7
Hipertensão (K86 ou K87)	22,2	20,3	23,5	29,2	26,8	31,3
Obesidade (T82)	12,6	10,3	14,7	11,3	9,9	12,7
Diabetes (T89 ou T90)	8,2	8,6	7,9	9,8	10,0	9,7
Perturbações depressivas (P76)	11,5	4,9	17,6	9,6	3,8	14,8
Doenças dos dentes e gengivas (7 anos) (D82)	9,2	9,3	9,0	7,6	9,6	5,7
Osteoartrose do joelho (L90)	5,7	3,5	7,6	7,4	5,1	9,5
Osteoporose (L95)	2,4	0,4	4,2	4,6	0,6	8,2
Osteoartrose da anca (L89)	2,7	2,0	3,4	4,3	3,4	5,1
Asma (R96)	3,1	2,8	3,5	2,3	1,7	2,7
DPOC (R95)	1,5	2,0	1,0	2,0	2,4	1,7
Bronquite crónica (R79)	1,0	1,1	1,0	1,9	1,9	1,9
Doença cardíaca isquémica (K74 ou K76)	1,4	2,0	0,9	1,7	2,2	1,3
Trombose / acidente vascular cerebral (K90)	1,4	1,4	1,3	1,6	1,7	1,6
Demência (P70)	0,9	0,6	1,2	1,4	0,9	1,8
Neoplasia maligna da mama feminina (X76)	0,8	0,0	1,6	0,9	0,0	1,8
Enfarte agudo do miocárdio (K75)	0,7	1,1	0,3	0,9	1,4	0,5
Neoplasia maligna da próstata (Y77)	0,5	1,0	0,0	0,9	1,9	0,0

(cont.)

Diagnóstico ativo (ICPC-2)	ARS Norte			ACeS Alto Tâmega e Barroso		
	HM	H	M	HM	H	M
Neoplasia maligna do cólon e reto (D75)	0,5	0,6	0,5	0,8	0,9	0,6
Neoplasia maligna do estômago (D74)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Neoplasia maligna do colo do útero (X75)	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0	0,4
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão (R84)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

As perturbações depressivas são a terceira causa mais registada no sexo feminino, com um valor quase quatro vezes superior ao do sexo masculino.

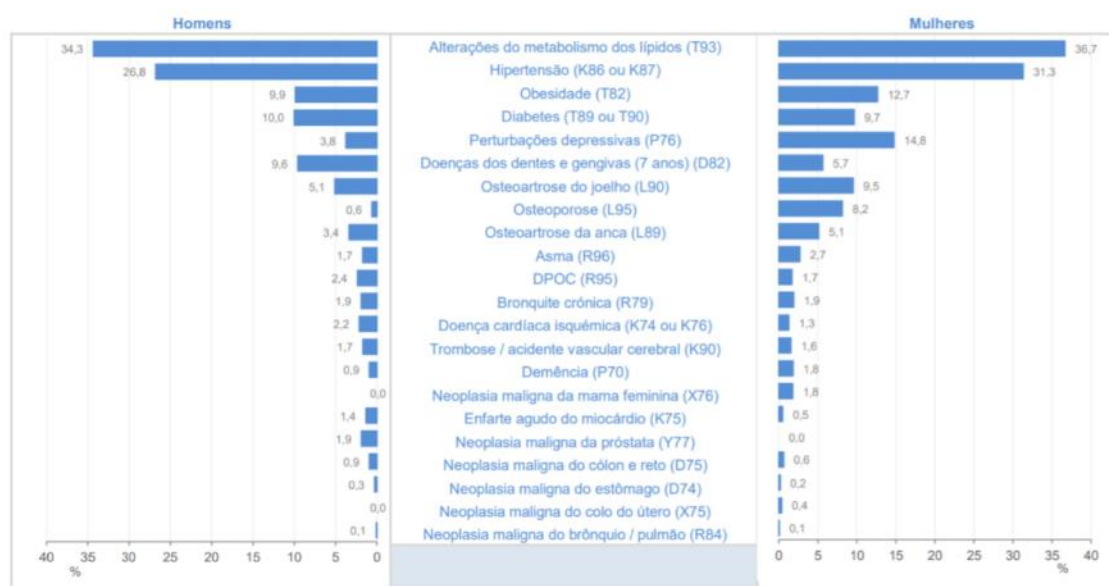


Gráfico 4-8 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS Alto Tâmega e Barroso, por sexo, dezembro de 2018

- **Mortalidade**

No que concerne à mortalidade proporcional, os dados disponíveis mais recentes, referem-se ao triénio 2012-2014, para todas as idades e sexos, sendo que a 1ª causa corresponde às doenças do aparelho circulatório (30,7%), seguindo-se-lhe os tumores malignos (22,5%) e as doenças do aparelho respiratório (11,9%).

Relativamente à Taxa de Mortalidade Padronizada pela Idade (<75 anos), para todas as causas, verifica-se que há uma maior probabilidade de morte prematura no ACeS Alto Tâmega e Barroso comparativamente à ARS Norte e ao Continente.

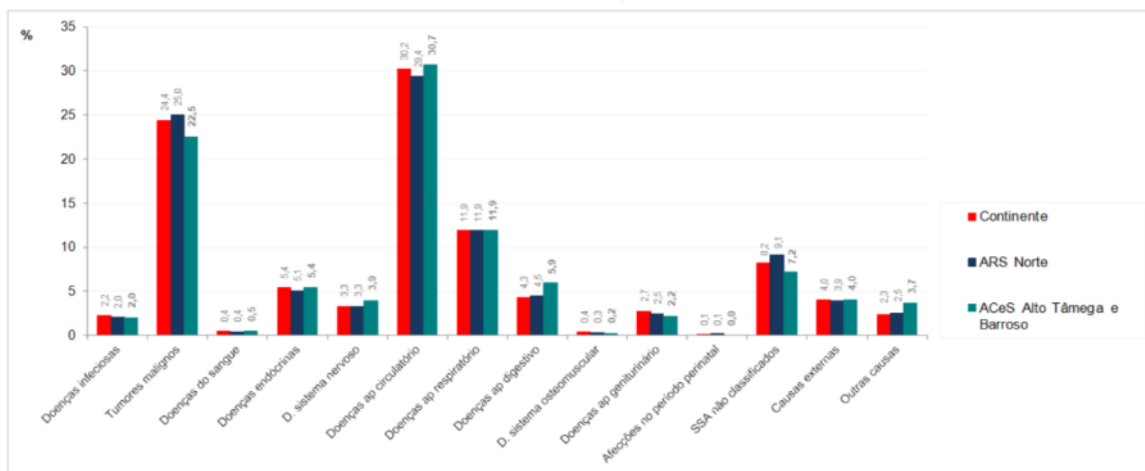


Gráfico 4-9 – Mortalidade proporcional por grandes causas de morte para todas as idades e sexos

Analisadas as causas, constata-se que são os tumores malignos e as doenças do aparelho circulatório constituem os grandes grupos de causas de morte (<75 anos), seguido das doenças do aparelho digestivo no ACES do Alto Tâmega e Barroso e dos sintomas, sinais e achados anormais não classificados na ARS Norte e no Continente, conforme se verifica no Quadro 4-58.

Quadro 4-58 – Taxa de Mortalidade Padronizada, TMP, (/100000 habitantes) no Triénio 2012 – 2014 (Média Anual), na População Inferior a 75 Anos, por Local de Residência e em ambos os sexos

Local de Residência	Continente	ARS Norte	ACeS Alto Tâmega e Barroso
Todas as causas de morte	344,7	336,1	385,2
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	10,4	8,4	9,1
Tumores malignos	137,0	135,9	133,0
Doenças do sangue e órgãos hematopoéticos	1,1	1,0	0,7
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	14,4	13,5	16,1
Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos	9,6	9,6	12,9
Doenças do aparelho circulatório	66,6	61,6	73,8
Doenças do aparelho respiratório	19,4	20,3	20,5
Doenças do aparelho digestivo	19,8	20,7	37,2
Doenças do sistema osteomuscular/tecido conjuntivo	1,6	1,3	1,0
Doenças do aparelho geniturinário	4,1	3,7	4,8
Algumas afeções originadas no período perinatal	2,0	1,9	32,0
Sintomas, sinais e achados anormais não classificados	27,1	29,8	33,3
Causas externas	25,6	22,2	10,1

Fonte: Perfil Local de Saúde, ACeS do Alto Tâmega e Barroso, 2018

4.12.4 Determinantes de saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto

Os determinantes da saúde, já abordados no ponto anterior, são os fatores que influenciam, isto é, que afetam ou determinam a saúde dos cidadãos. Podem ser agrupados nas seguintes categorias: fixos ou biológicos (idade, sexo, fatores genéticos); sociais e económicos (pobreza, emprego, posição socioeconómica, exclusão social); ambientais (habitat, qualidade do ar, qualidade da água, ambiente social); estilos de vida (alimentação, atividade física, tabagismo, álcool, comportamento sexual); acesso aos serviços (educação, saúde, serviços sociais, transportes, lazer).

No quadro seguinte, sintetizam-se, para os concelhos de Montalegre e de Boticas, os principais determinantes da saúde existentes.

Quadro 4-59 – População residente, índice demográficos e esperança média de vida

	Montalegre	Boticas
Estrutura etária (dados de 2020)	Índice de envelhecimento (535,9) superior ao continente (184,6)	Índice de envelhecimento (435,4) superior ao continente (184,6)
Proporção H:M (dados de 2021)	48:52	48:52
Taxa de Desemprego (dados CENSOS 2011)	9,2 (inferior ao continente 13,2)	11,1 (inferior ao continente 13,2)
Infraestruturas (dados de 2019)	100% Abastecimento Domiciliário de Água 47% Tratamento Águas Residuais	96% Abastecimento Domiciliário de Água 80% Tratamento Águas Residuais
Ambiente Social (dados CENSOS 2011)	Dominância do Sector Terciário, seguido do Sector Secundário	
Acesso aos Serviços (dados de 2019)	<p>Taxa de retenção e desistência no ensino secundário 11,2% (inferior ao do continente 12,9%). Taxa de retenção e desistência no ensino básico 8,1% (superior ao do continente 2,0%)</p> <p>Um centro de saúde Uma unidade de cuidados na comunidade (UCC) Uma unidade de cuidados de saúde personalizados (UCSP)</p> <p>Hospital de referência: Unidade Hospitalar de Chaves (Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, EPE)</p>	<p>Taxa de retenção e desistência no ensino básico 2,8% (superior ao do continente 2,0%)</p> <p>Um centro de saúde Uma unidade de cuidados na comunidade (UCC) e nove extensões de saúde Uma unidade de cuidados de saúde personalizados (UCSP) Um serviço de urgência básico (SUB)</p> <p>Hospital de referência: Unidade Hospitalar de Chaves (Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, EPE)</p>

Fonte: PORDATA, 2022 e <https://bicsp.min-saude.pt>

4.12.5 Qualidade do ambiente

4.12.5.1 Efeitos do ruído na saúde humana e quadro acústico local

A exposição contínua a níveis de ruído elevados pode causar graves efeitos sobre a saúde do Homem, que se manifestam fundamentalmente ao nível fisiológico, psicológico e social. O grau de afetação resultante depende das características da própria fonte, frequência e intensidade do ruído, da sensibilidade do recetor e da duração da exposição ao ruído.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a exposição contínua a níveis de ruído superiores a 50 decibéis pode causar deficiência auditiva, verificando-se, no entanto, variação considerável de indivíduo para indivíduo relativamente à suscetibilidade ao ruído. No quadro seguinte são apresentados alguns padrões estabelecidos e que indicam níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde.

Quadro 4-60 – Níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde

Níveis de ruído	Reação	Efeitos negativos
< 50 dB(A) (limite da OMS)	Confortável	Nenhum
> 50 dB(A)	O organismo humano começa a sofrer os impactes do ruído	
55 dB(A) a 65 dB(A)	Estado de alerta, tensão	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual
65 dB(A) a 70 dB(A)	O organismo reage para tentar adaptar-se ao ambiente, reduzindo as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica; Induz a libertação de endorfina, tornando o organismo dependente (o que leva a que muitas pessoas só consigam dormir com a televisão ou o rádio ligados, quando o ambiente é silencioso); Aumenta a concentração de colesterol no sangue.
> 70 dB(A)	O organismo fica sujeito a tensão degenerativa além de perturbar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infeções, entre outras doenças sérias.

Neste contexto, a Comissão Europeia e os países europeus têm vindo a emitir orientações de carácter legislativo, administrativo e técnico com vista à proteção dos cidadãos contra a poluição sonora. Em Portugal, o quadro legal relativo a ruído ambiente consiste no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR), retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A legislação em vigor estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, destinando-se a prevenir e controlar o ruído nos locais onde existam ou estejam previstos recetores sensíveis.

De acordo com a análise do ambiente acústico local, junto aos recetores sensíveis identificados, realizada no ponto 4.8, os resultados das medições efetuadas evidenciam que são cumpridos os limites legais do RGR, pelo que não se identifica, atualmente, um ambiente sonoro perturbado, ao qual possam estar associados efeitos negativos ao nível da saúde da população local.

4.12.5.2 Efeitos da poluição do ar na saúde humana e qualidade do ar local

A qualidade do ar é analisada neste descritor uma vez que a poluição do ar pode constituir um foco de perturbação da saúde humana, considerando-se que a emissão de gases e poeiras tem vindo a tornar-se um elemento potenciador do desenvolvimento de doenças de cariz respiratório.

Os efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde).

No ponto 4.7 foi realizada uma caracterização da qualidade do ar na área de estudo, tendo por base os dados disponíveis para a estação de monitorização do Douro Norte, entre 2013 e 2020, tendo-se verificado entre 2013 e 2016 excedências ao limiar de informação para o poluente ozono. Em 2014 verificou-se ainda o incumprimento do valor alvo.

Estas situações revelam que durante alguns períodos a qualidade do ar não apresentou as condições ideais para a proteção da saúde humana, muito provavelmente durante as situações de maior calor, mas que foram situações pontuais e temporárias. Durante os dias em que se verificaram piores condições da qualidade do ar foram emitidos comunicados, pelas CCDR competentes, para que, particularmente os grupos mais sensíveis (crianças, idosos, ou indivíduos que sofram de asma ou de outras doenças respiratórias ou cardíacas) reduzissem o tempo de permanência no exterior.

4.13 Património cultural e arqueológico

4.13.1 Metodologia

A área onde será implementado o projeto em causa foi alvo de uma análise por forma a obter um conhecimento mais aprofundado do espaço no que respeita à sua antropização ao longo dos tempos, englobando as valências arqueológica, patrimonial, arquitectónica e etnográfica.

Foram consideradas como Ocorrências Patrimoniais relevantes, materiais, estruturas e sítios, agrupando-os da seguinte forma:

- Elementos abrangidos por figuras de proteção, Imóveis Classificados ou outros Monumentos e sítios incluídos nas cartas de condicionantes do PDM (Plano Diretor Municipal). No caso de Monumentos Nacionais existe segundo a Lei nº. 107/2001 de 8 de setembro uma zona de proteção de 50m e uma zona especial de proteção de 50m (ZEP), onde estão impedidas construções e alterações de topografia, os alinhamentos e as cercas e em geral a distribuição de volumes e coberturas ou revestimento exterior dos edifícios;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico que, não estando abrangidos no item anterior, constem de trabalhos científicos ou de inventários patrimoniais;
- Elementos caracterizadores e tipificantes de uma efetiva humanização do território, da sua estruturação, organização e exploração em moldes tradicionais.

É também estabelecido um critério de definição das ocorrências consideradas como integráveis no tratamento deste documento:

- Vestígios arqueológicos per si (quer achados isolados, quer áreas de concentração de materiais e/ou estruturas);
- Vestígios de vias viária e caminhos antigos;
- vestígios de mineração, pedreiras e extração de outras matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e de limitação de propriedade;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris;
- Estruturas funerárias e/ou religiosas.

No presente Estudo, estes dados são denominados, de forma genérica, como Ocorrências Patrimoniais, doravante designadas também de OP.

A natureza do património é assim dividida em três categorias distintas:

- Património arqueológico;
- Património arquitetónico;
- Património etnográfico.

Porém, esta atribuição não se apresenta como linear. O limiar conceptual entre o que é integrável em qualquer uma das vertentes não é claro e não são categorias estanques. Uma mesma ocorrência pode enquadrar-se em duas ou mesmo nas três. No quadro de referenciação de ocorrências, é escolhido salientar aquela em que cada registo adquire particular destaque, ponderando toda a subjetividade implícita na escolha.

4.13.1.1 Pesquisa bibliográfica e documental

A Recolha de elementos em fontes documentais baseia-se nas seguintes fases:

- **Pesquisa Bibliográfica e Documental** baseia-se num conjunto variado de fontes de informação, sendo a sua área de Estudo estendida até um mínimo 2 km para além dos limites externos da área do projeto e até ao limite de freguesia, de modo a proceder à contextualização e caracterização da ocupação humana do território da área de projeto e da sua envolvente e obter uma leitura integrada das Ocorrências Patrimoniais existentes, permitindo, assim definir melhor a magnitude dos impactes.
 - A pesquisa bibliográfica e Documental baseia-se nas seguintes fontes de informação:
 - Bibliografia específica,
 - Documentação,
 - Cartas Arqueológicas,
 - Inventários de Património Arqueológico e Arquitectónico
 - PDM (Planos de Pormenor Municipais);
 - Inventários Patrimoniais de organismos públicos (Consultadas as seguintes bases de dados)
 - <http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios> Portal do Arqueólogo: Sítios (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada Endovélico)¹ da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC)
 - http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC)
 - http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/Default.aspx SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitectónico³ da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC)
 - <http://viasromanas.pt/> Vias Romanas em Portugal: Itinerários⁵ da autoria de Pedro Soutinho
- **Contactados investigadores** com publicações ou projetos de investigação sobre a área em Estudo;

- **Análise toponímica** da cartografia nos suportes cartográficos disponíveis para a zona em Estudo, nomeadamente a Carta Militar de Portugal na escala 1: 25 000 (IGeoE). Frequentemente, através do levantamento toponímico, é possível identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais. Desta forma, são apresentados os testemunhos que permitem ponderar o potencial científico e o valor patrimonial da área de incidência do projeto e da sua envolvente.
- **Análise Fisiográfica** permite a observação de condições oroidrográficas que possibilitem a interpretação de estratégias de povoamento. As características próprias do meio determinam a especificidade e a implantação 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. Assim, a abordagem da oroidrografia do território é indispensável na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço, mas é também uma etapa fundamental na planificação das metodologias de pesquisa de campo e na abordagem das áreas a prospetar.

Todos os dados recolhidos foram posteriormente relocalizados no terreno, tendo em atenção dois tipos diferentes de realidades: sítios arqueológicos identificados através da existência de vestígios materiais (registados na bibliografia e bases de dados); e sítios de potencial arqueológico, identificados através de dados e interpretações bem justificadas (toponímia, indícios fisiográficos, etc.) sobre a possível existência de sítios não evidenciados fisicamente.

4.13.1.2 Trabalho de campo

O trabalho de campo consiste numa batida sistemática de forma zigzagante e paralela com malha apertada do terreno da área de incidência do projeto, apoiada por cartografia em formato papel, e na georreferenciação com GPS, sempre que a topografia do terreno assim o permite. São igualmente introduzidas as coordenadas das estruturas e sítios conhecidos previamente, para proceder à verificação e possível correção de todas as localizações facultadas na fase anterior. Neste trabalho são utilizadas as Cartas Militares de Portugal à escala 1: 25 000 folha n.º 32 e 45 (IGeoE) e a carta com a implantação da área a ser afetada pelo projeto.

Os materiais arqueológicos que eventualmente viessem a ser identificados no decurso do trabalho de campo seriam recolhidos e georreferenciados os limites externos das manchas de dispersão de materiais arqueológicos, com vista a uma melhor inserção na planta de projeto e consequente avaliação de impacte.

Contudo, procura-se também proceder ao registo de outras ocorrências de interesse patrimonial na área envolvente, sempre que algum elemento se destacasse como de particular relevância.

Paralelamente é realizada, sempre que possível, a recolha de informação oral de carácter específico ou indiciário.

É ainda realizado um levantamento fotográfico em formato digital tendo como diretiva a Circular do extinto Instituto Português de Arqueologia (IPA), de 01 de setembro de 2010 sobre a “Documentação Fotográfica a constar nos Relatórios de Trabalhos Arqueológicos das diversas áreas do projeto em Estudo com o objetivo, não só de enquadramento paisagístico, mas também, para registo do grau de visibilidade do solo, bem como das OP identificadas.

4.13.1.3 Registo e inventário

Nesta fase é elaborado um Relatório de sintetização dos resultados obtidos. Uma cópia desse Documento, após o seu terminus e aprovado pela entidade adjudicadora (o que deverá suceder até 30 dias após a sua entrega), é obrigatoriamente enviada à DGPC/DRC, de acordo com Dec. Lei 164/2014, de 04 de Novembro que Regulamenta os Trabalhos Arqueológicos.

Este registo obedece aos seguintes critérios:

- Organização da informação recolhida em fase de consulta documental das áreas de projeto;
- Organização da informação recolhida em fase de trabalho de campo das áreas de projeto;
- Resultados obtidos através da consulta oral de carácter específico ou indiciário;
- Indicação dos resultados da análise toponímica, realçando aqueles cuja interpretação possam conduzir à identificação de sítios arqueológicos;
- Descrição dos solos da área em estudo;
- Descrição das condições de visibilidade do solo da área em estudo e a sua representação cartográfica;
- Implantação cartográfica e descrição de OP, caso estas forem identificadas. Assim como desenho de campo quando necessário;
- Localização de estaleiros, depósitos, vazadouros e empréstimos;
- Informação sobre as distâncias de cada OP às áreas de projeto;
- Classificação e descrição dos materiais arqueológicos, caso estes viessem a surgir no decorrer dos trabalhos de prospeção arqueológica;
- Inventariação sumária das OP identificados, com vista à hierarquização da sua importância científica e patrimonial e avaliação dos impactes com explicitação dos critérios utilizados;
- Proposta de medidas preventivas de carácter geral e específico e indicação da fase e subsequentes, em que devem ser implementadas.

Durante os trabalhos de prospeção e levantamento documental é preenchida uma ficha específica com os critérios previamente definidos para todas as Ocorrências Patrimoniais identificadas, onde se encontram todas as informações necessárias à sua identificação *in situ*. Essa ficha tem por modelo a base de dados do “Endovélico” do extinto IPA e o Documento de Trabalho – Versão 1 da APA (Associação Profissional de Arqueólogos) “Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico”:

Nº Inventário - Número sequencial que identifica a Ocorrência Patrimonial utilizado na cartografia, nos quadros e nas fichas de inventário (a sequência numérica é aleatória e contínua).

Projecto - Nome do projeto em que se insere o Estudo.

O.P. - Nome atribuído à Ocorrência Patrimonial identificada.

Data - Altura em que foi realizada a avaliação.

Localização Administrativa - Distrito/Concelho/Freguesia onde se localiza a Ocorrência Patrimonial.

Localização Geográfica - Todas as Ocorrências Patrimoniais são localizadas cartograficamente. (Sistema de Projeção: Hayford-Gauss; Sistema de Referência: sistema de coordenadas militares; Datum: Lisboa). Meridiano; Paralelo e Altitude (coordenadas obtidas em campo com recurso a GPS).

Topónimo - Topónimo local onde a Ocorrência Patrimonial se localiza.

Microtopónimo - Microtopónimo onde a Ocorrência Patrimonial se localiza.

Proprietário - Sempre que for possível contactar com o proprietário onde se identifica a Ocorrência Patrimonial, regista-se essa informação.

CMP - “Carta Militar de Portugal” (1999), Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), nº da folha na escala 1:25.000 utilizada durante o trabalho de campo.

Classificação - Imóvel Classificado ou outro tipo de proteção, com condicionantes ao uso e alienação do imóvel.

Decreto Lei - Decreto de lei da classificação do monumento.

Estado Conservação - Estado de conservação do monumento.

4.13.2 Caracterização do património cultural e arqueológico

4.13.2.1 Pesquisa bibliográfica e documental

Enquadramento histórico-arqueológico

Montalegre

Os primeiros vestígios conhecidos na região de Montalegre remontam ao neolítico com a presença de monumentos funerários como as antas da Mourela e da Veiga ou as cistas da Vila da Ponte.

Estes vestígios juntam-se a tantos outros que provam que a área do concelho de Montalegre já era povoada na época dos metais a fazer fé nesses vestígios que nos chegam da longínqua pré-história.

O povoamento deste território é depois feito pelos Celtas que erguem castros em número pelo menos igual ao das povoações do concelho. Com a chegada dos romanos, a região é atravessada pela via imperial e pontes, altura em que são também romanizados alguns castros. Existiram, fundadamente, nesta região, cidades romanas: Praesidium (em Vila da Ponte, identificada popularmente como Sabaraz) e Caladunum (em Cervos), das quais há alguns vestígios.

Dos Mouros não há indícios documentais que atestem a sua presença, exceptuando a tradição oral que lhes atribui tudo quanto de extraordinário e antiquíssimo existe.

Com o nascimento da nacionalidade, D. Afonso Henriques doou porções de terra ou coutos onde floresceram albergarias (Salto), hospitais (Vilar de Perdizes e Dornelas) ou mosteiros (Pitões). Sendo uma zona de fronteira com o reino da Galiza, são erguidos com preocupações defensivas os castelos de Gerês e Piconha e mais tarde do Portelo e de Montalegre. São atribuídos forais a Tourém, provavelmente por D. Sancho I em 1187, como cabeça das Terras da Piconha. Só em 9 de junho de 1273 é que D. Afonso III, em carta de foral, funda a vila de Montalegre e o respectivo alcácer tornando-se cabeça das Terras de Barroso.

Este foral é depois confirmado por D. Dinis em 1289, D. Afonso IV em 1340, D. João II em 1491 e D. Manuel em 1515 converte-o em foral novo.

Na sequência da Guerra da Independência, no reinado de D. João I, as Terras de Barroso são oferecidas a D. Nuno, Condestável do Reino. As tropas francesas tiveram problemas de monta com os barrosões, na Misarela, em 1809.

Em 6 de Novembro de 1836, o concelho de Montalegre é dividido criando-se o município de Boticas e perderam-se, para o município de Vieira do Minho, o município de Vilar de Vacas (sediado em Ruivães) e, logo a seguir, o Couto Misto de Santiago de Rubiás.

A história recente de Montalegre é igual a tantas regiões do interior, marcadas por uma forte emigração, depauperação económica e abandono das actividades económicas tradicionais. Só com a institucionalização do Poder Local após o 25 de Abril de 1974 é que surgem condições de revitalização do concelho devido às alterações estruturais que aquele movimento democrático permitiu.

UF de Viade de baixo e Fervidelas

A ocupação da área da freguesia de União das freguesias de Via de Baixo e Fervidelas remonta pelo menos ao Neolítico como se pode constatar pelo monumento megalítico Alto da Colmeia, Geodésico de Lamas e as mamoas de Chã de Muro Cavallo. A ocupação desta freguesia continuou como se pode ver pelo Castro de São Romão da Idade do Ferro, o Marco miliário romano Cantina de Leiranco e parte integrante da via XVII do Itinerário de Antonino.

Negrões

A ocupação da área da freguesia de Negrões remonta pelo menos ao Neolítico como se pode constatar pelo monumento megalítico Marouco da Raposeira. Da Idade do ferro existe na região o Castro de Negrões

Vila da Ponte

A ocupação da área da freguesia de Vila da Ponte remonta pelo menos à idade do Bronze como se pode constatar pelas Cistas da Portela do Gorgolão. A ocupação desta freguesia continuou como se pode ver pelos castros do Castelinho, Castelo, Castro de Cabeça da Armada e Castro da Portela de Andelhe.

Boticas

Com base nos Livros de Linhagens (Livro Velho 3), Título XXX.º, página 107; na Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira, página 313 do 4º volume; no Armorial Lusitano, página 88; e no Historial do Apelido de Família do CAPB, o apelido "Barroso", de raiz toponímica, teve a sua origem nas Terras de Barroso, em Trás-os-Montes. O primeiro que o usou, e que provinha da antiga linhagem dos Guedeões, retirou-o de uma torre no lugar de "Sipiões", naquela região, da qual foi Senhor.

Foi ele D. Egas Gomes Barroso, filho de D. Gomes Mendes Guedeão e de sua mulher D. Chamôa Mendes de Sousa, ambos tratados no Nobilário do Conde D. Pedro, filho de D. Dinis, onde se vê ainda ser neto de D. Gueda, o Velho.

Foi D. Egas rico-homem dos Reis D. Sancho II e D. Afonso III, tendo ido em 1247, durante o reinado deste último soberano, ao cerco de Sevilha, em auxílio do Rei D. Fernando, o Santo, de Castela. Dos dois filhos de D. Egas vêm duas distintas linhagens: a dos Bastos, descendentes de seu filho segundo, D. Gomes Viegas de Basto, e os Barroso, provenientes do casamento do primogénito Gonçalo Viegas Barroso com D. Maria Fernandes de Lima. Destes ficou vasta geração, a qual manteve o uso do apelido, muitas vezes até por linha feminina. Fixando-se na região de Braga e Barcelos vieram a ser Senhores e administradores de bons Vínculos e Morgados, como os das Quintas da Falperra, do Eixidio, de Oleiros, ou de S. Jorge, que tinha Capela em S. Francisco, no Porto. As armas usadas por esta família são: de vermelho, cinco leões de púrpura, armados e linguados de ouro, cada um carregado de três ou de duas faixas também de ouro.

O concelho de Boticas está situado na parte noroeste de Portugal, província de Trás-os-Montes, Distrito de Vila Real. Criado no âmbito da reforma administrativa de 1836, o actual concelho de Boticas corresponde a uma parte da antiga terra do Barroso à qual deu o nome, pois é na sua área geográfica que existe a serra do Barroso e as povoações de Alturas do Barroso e Covas do Barroso, divisão administrativa e territorial que até então incorporava também o actual concelho de Montalegre e o extinto concelho de Ruivães, este hoje parte do concelho de Vieira do Minho.

A Vila de Boticas, então já lugar central, é, desde a criação do Concelho, a sede do Município. As armas e a bandeira do concelho de Boticas, são, de acordo com o parecer da Associação dos Arqueólogos Portugueses, de prata, com uma abelha de negro realçada a ouro, acompanhada de quatro espigas de trigo verde, cruzadas em ponta e atadas de vermelho. Coroa mural de quatro torres. Bandeira azul.

Alturas do Barroso e Cerdedo

A ocupação da área da freguesia de Alturas do Barroso e Cerdedo remonta pelo menos à ocupação da Idade do Ferro como se pode constatar pelos Povoados fortificados Castro do Côto da Moura, Castro do Côto dos Corvos.

Foram consultadas as cartas de condicionantes do PDM da área de estudo (ver Anexo 5 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

Foi ainda consultada a base de dados <http://viasromanas.pt/> Vias Romanas em Portugal: Itinerários 5 da autoria de Pedro Soutinho. Foi identificada a via romana Iter. XVII Bracara - Aquae Flaviae dentro da área de 2km de envolvente de implantação do projeto e mesmo dentro das áreas de incidência direta e indireta.

No **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** são indicados os Monumentos Classificados/em Vias de Classificação ao abrigo da legislação nacional e no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** os locais arqueológicos que constam na base de dados “Endovélico” da DGPC, da área de 2km de implantação do projeto.

Análise toponímica

Na pesquisa documental de 2km em volta da área de implantação do projeto foram identificados os seguintes topónimos que podem evidenciar sítios arqueológicos: Pedralhos, Pedra do Argo, Marco Velho, Alto da Pena Cavada, Alto do Castro, Alto da Atalaia e Alto do Castelo.

4.13.2.2 Ocorrências patrimoniais identificadas

Foram identificadas 40 Ocorrências Patrimoniais (OP) dentro da área de 100 m em volta da área de estudo (área de incidência direta e indireta). As 3 primeiras correspondem a ocorrências previamente identificadas na pesquisa bibliográfica e documental. As ocorrências n.º 4 a 40, correspondem a muros de pedra arrumada à mão presentes um pouco por toda a área de implantação de projeto. As ocorrências patrimoniais encontram-se identificadas na Figura 13 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas).

A descrição das 3 principais ocorrências é apresentada no Quadro 4-63. As mesmas foram integradas na PGC (Anexo 6 do Volume 3).

Quadro 4-61 – Imóveis classificados/em vias de classificação
[Ulysses www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm]

designação	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia)		proteção legal	decreto		endereço/ local
					homologação	zep (zona especial de proteção)	
Sítio Arqueológico do Castelo de São Romão	Fortificação	Montalegre	Viade de Baixo e Fervidelas	SIP - sítio de interesse público	n.º 20/2014, DR, 2.ª série, n.º 7, de 10-01-2014		41,729890 -7,835967

Quadro 4-62 – Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico
[<http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios>]

designação/ processo	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)			cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Mamoia 1 de Penedo da Caldeira	Monumento Megalítico	Montalegre	Viade de Baixo e Fervidelas	41,728816 -7,875923	Neo-Calcolítico	32968	Num plateau sobranceiro à ribeira da Cambela, encontra-se um monumento funerário megalítico. Trata-se de uma grande mamoa, com cerca de 11 metros, de fácil visibilidade na paisagem, apresenta tumuli alto e depressão central muito acentuada. Tem extensa couraça lítica e anel de contenção. Não são visíveis vestígios de dólmen		Caminho que liga a ponte da Cambela ao planalto designado por Penedo da Caldeira	
Mamoia 2 do Penedo da Caldeira	Monumento Megalítico	Montalegre	Viade de Baixo e Fervidelas	41,732674 -7,882410	Neo-Calcolítico	32969	Localizada a cerca de 20 metros a Norte de um poste de alta tensão, sobre a ribeira da Cambela. Trata-se de um grande monumento megalítico, com poderoso tumuli de cerca de 15 metros de diâmetro e 1 metro de altura. À superfície encontram-se elementos pétreos que pertencem à couraça e uma depressão pouco profunda onde se identificam alguns esteios			
Castelo	Povoado Fortificado		Vila da Ponte	41,738251 -7,892714	Idade do Ferro	5401				
Marco Velho	Anta/Dólmen		Viade de Baixo e Fervidelas	41,697128 -7,843566	Indeterminado	27944	Estrutura dolmênica de planta oval, com o tumulus relativamente bem conservado e três esteios da câmara à vista. Não conserva a tampa de cobertura da câmara e não existem vestígios do corredor. O tumulus tem um raio visível de 5m, mas pode prolongar-se por mais 10m			

designação/ processo	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)			cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Cantina de Leiranço/ Cantina de Leiranque	Marco Miliário		Viade de Baixo e Fervidelas	41,762247 -7,864871	Romano	19818	Marco anepígrafo da Via XVII do Itinerário de Antonino. Procede das imediações da Cantina do Leiranque/ Cruz de Leiranque, local atualmente submerso pela albufeira do Alto Rabagão. Foi posteriormente levado para junto da EN 103 e só depois para a entrada da aldeia de Viade de Baixo, onde se encontrava em 2005. É um marco cilíndrico, de granito de grão grosseiro a médio, ao centro foi escavado um pequeno nicho por ter servido de base duma cruz. Segundo Argote (1732-47) ...outro padrão sem letras se vê no sítio, a que chamam a Cruz de Leiranço, a qual cruz está posta sobre o tal Padrão, que tem doze palmos de alto, e nove de circunferência, e dizem foy trazido alli de uma Villa arruinada, chamada Mel. Segundo os dados referidos por António Rodrigues Colmenero, encontra-se atualmente na Praça da Aldeia de Viade de Baixo			
Vale do Antigo/Brandim	Povoado		Viade de Baixo e Fervidelas	41,766070 -7,891829	Romano	32963	Monte sobranceiro à aldeia de Brandim, do lado Noroeste, designado pela população local como Vale do Antigo ou Monte do Grito. Numa larga extensão são visíveis fragmentos de cerâmica de construção de tipologia romana. Segundo a população local aquando dos trabalhos agrícolas aqui se encontram vários fragmentos cerâmicos e restos de mós, alguns recolheram mesmo peças cerâmicas inteiras. Junto a um muro de propriedade são visíveis umas escadas bem talhadas na rocha. Ao que pudemos averiguar, no local recolhe-se bom barro, usado para revestir os fornos da aldeia.			

designação o/processo	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)		cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Montalegre - Via XVII		Montalegre	Viade de Baixo e Fervidelas	41,735331 -7,874695	20566	Troço de caminho, parte integrante da via XVII do Itinerário de Antonino. Nesta freguesia tem início alguns metros para Sul da ponte da Cambela, nas imediações da qual foi encontrada uma estela funerária, de época romana. Efetivamente na descida para a ponte conserva-se um belo troço lajeado, cujos marca dos rodados é notória. A via entrava no concelho de Montalegre junto à ponte do Arco (ponte romana), milha 35 desde Bracara Augusta ou 43 desde Aquae Flaviae, continuava pela aldeia de Vilarinho dos Padrões, Venda Nova e Castro de Codeçoso. Neste troço que contempla a freguesia da Venda Nova encontra-se submersa pela albufeira da Venda Nova. Nos Pisões, segundo Lereno Barradas atravessaria a antiga EN ao Km. 116, onde conservava um agradável troço de calçada. Desde os Pisões encontra-se submersa pela albufeira do Alto Rabagão até Villa de Mel, a Sul do Alto do Pedrouço. Na Cruz de Leiranque, local inundado pela albufeira foi encontrado um miliário, posteriormente transferido para Viade de Baixo - CNS 19818. Segundo informação anterior ao levantamento efetuado pela CM Montalegre, os restantes miliários provenientes deste troço encontram-se no Museu da Região Flaviense. É um dos troços mais conhecido da Via XVII do Itinerário de Antonino, onde foram registados miliários in situ e principalmente onde se encontraram miliários com marcação desde Chaves e desde Braga, na mesma milha, facto que não se volta a constatar no decurso desta via. Há ainda referência de que neste percurso de três milhas romanas (cerca de 4,5 km) existiam 10 miliários, de entre os quais dois são anepígrafos, um apenas se conservam as milhas, dois são da dinastia Júlio-Claudiana (Cláudio e Tibério) e quatro da dinastia dos Antoninos (Trajano e Adriano). Para obtermos uma descrição deste troço tivemos que nos limitar aos registos mais antigos (anteriores à construção da albufeira), uma vez que só é possível reconhecer este caminho quando o nível da albufeira desce consideravelmente. Na ponte do Arco, segundo Argote a via cruzava a antiga estrada nacional, continuava por Padrões, Venda Nova, correspondente ao lugar antigamente conhecido por Venda dos Padrões, Codeçoso do Arco, encosta do castro de Codeçoso, milha 38, deste ponto a via descia pela encosta Ocidental até ao rio Rabagão, que cruzava no lugar de Porto de Carros, onde existia a ponte dos Três Olhais, sobre o Rabagão, referida por Argote, e destruída pelas cheias		EN103, após passar os Pisões, junto ao km115, cruzamento à direita, embora se trate de um caminho de reconstrução recente, era também este o percurso da via. O traçado	

designação o/processo	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)		cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Castelo de São Romão	Fortificação	Viade de Baixo e Fervidelas	41,729890 -7,835967	Idade do Ferro; Romano; Idade Média	4253	O Castelo de São Romão é um pronunciado promontório granítico que se implanta sobranceiramente à actual albufeira da Barragem dos Picões, situando-se no lado direito da estrada asfaltada que corre de ocidente para leste e permite a ligação à aldeia de Vilarinho de Negrões. O sítio tem vindo a ser referido como um castro da Idade do Ferro com uma ocupação posterior durante o período da romanização do território barrosão. No entanto, nenhum elemento material nos permitiu atestar tal hipótese cronológica. A tipologia do assentamento revela características mais condizentes com um castelo roqueiro medieval. Os vestígios estruturais centram-se numa reduzida plataforma que coroa o promontório. É aqui que estão patentes os restos de uma estrutura, realizada à base de pedra aparelhada, que poderá ter correspondido a uma portentosa torre. É ainda nesta plataforma que se deteta com alguma facilidade pequenos alinhamentos e uma estrutura de planta quadrangular escavada no afloramento rochoso. Sobre o lado norte e oriental o promontório cai em arriba, o que faz dispensar qualquer construção de carácter defensivo. O complexo de amuralhamento que estrutura a respetiva arquitetura de defesa, assenta numa linha de muralha que corre sobre o lado oeste e sul. Os elementos vestigiais dessa estrutura são revelados por uma ténue linha de alinhamentos de derrubes que se articulam, a sul, com uma via que vem culminar na porta de entrada do reduto. A zona habitacional deve ter-se estruturado na base do outeiro, ao longo dos flancos, oeste, sul e leste, tendo-se aproveitado, em alguns casos, a grande quantidade de monólitos graníticos que formam uma espécie de barreira de defesa, estruturada de forma natural. Por toda a área se dispersa uma grande quantidade de silhares, detetando-se com alguma frequência negativos e encaixes de estruturas já desaparecidas. A prospeção de superfície apenas permitiu detetar fragmentos cerâmicos de tipologia inequivocamente medievais. Há ainda referências à recolha de mós e de uma moeda do reinado de D. Fernando (Fontes, 1978:19). O castelo de S. Romão de Parafita é referido nas inquirições de 1258, com o reguengo real de S. Romanus. Em 1758 é citado nas memórias paroquiais Há no distrito desta freguesia...hum oiteiro ou pinasco munto alto chamado o castelo de Sam Romam e nelle se veem pedras de cantaria, casas, figuras dizem vulgarmente habitaram ali os mouros nos tempos antigos. O padre Baltazar Pereira Barroso informa que há alguns anos, os moradores do lugar de Veade, procurando descobrir algum tesouro, demoliram muitas coisas memoráveis, entre elas onde estava pintado um novilho e parte de uma cisterna no alto do castelo. Há notícia de ter apresentado as muralhas pedra bem aparelhada, contendo no seu interior algumas construções retangulares e redondas. O sítio estava duplicado no CNS 19719			

designação o/process o	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)			cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Castro do Coto dos Corvos	Povoado Fortificado	Boticas	Alturas do Barroso e Cerdedo	41,713427 -7,827319	Idade do Ferro	19716	O Castro dos Corvos é um povoado fortificado que se implanta a cerca de 1 Km. para Noroeste da aldeia de Alturas do Barroso, próximo da estrada nº 520 de desce no sentido da Barragem de Pisões. O morro granítico faz parte de um conjunto de três cabeços designados localmente como Cornos das Alturas do Barroso. O picoto que se encontra numa posição mais setentrional é o designado de Coto dos Corvos, e é nele que se podem detetar alguns vestígios estruturais de um antigo povoado proto-histórico. O local reúne excelentes condições de defesa natural, mormente pelos sectores sul, oeste e norte. Apenas a vertente este se apresenta com uma pendente mais amena. Todos os vestígios estruturais do complexo defensivo do povoado se concentram sobre este sector, e compõem-se por três linhas de muralha que acompanham o colgado no sentido Sul-Norte. A primeira muralha, realizada à base de pedra aparelhada de granito, descreve um circuito que cobre toda a secção oriental e um trecho do sector sul, para depois infletir para ocidente, onde vai culminar num fragredo natural que dá origem a uma penedia que cai em arriba. A segunda linha de muralha corre paralelamente a esta, mas a uma cota superior. Actualmente os seus vestígios são bastante parcelares, e surgem frequentemente ocultos entre a vegetação de médio porte que vai invadindo a estação arqueológica. Uma terceira linha cobre uma área mais reduzida, próximo da crista do relevo, definindo um perímetro de planta subcircular, onde alguns depoimentos orais referem ter existido, até há muito pouco tempo, vestígios e alicerces de habitações com plantas circulares. O conjunto das três muralhas organiza plataformas que permitem a ocupação do monte apenas na sua vertente oriental. Uma prospeção de superfície permitiu detetar alguns fragmentos cerâmicos de clara filiação castreja			

designação/ processo	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)			cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Castro de Vilarinho de Negrões/ Castro do Mau Vizinho	Povoado Fortificado	Montalegre	Negrões	41,729949 -7,818321	Indeterminado	5445	Na margem esquerda da albufeira do Alto Rabagão, sobranceiro à estrada asfaltada que ladeia a albufeira, encontra-se o castro de Vilarinho de Negrões ou do Mau Vizinho. É um monte cónico, com vestígio de duas potentes linhas de muralha, que nalguns pontos se adaptam aos penedos. No interior do castro identificam-se pedras afeiçoadas, resultantes das construções. As muralhas estão em derrube parcial. A densa vegetação que cobre o sítio não permite uma análise mais detalhada. Os vestígios mais evidentes consistem nas duas linhas de muralha.			

designação o/process o	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)			cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Cistas da Portela do Gorgulão	Cista	Montalegre	Vila da Ponte	41,720572 -7,885906	Idade do Bronze Inicial; Idade do Bronze Médio	32965	O primeiro monumento era uma sepultura individual, tipo cista, edificada com lajes de granito local, com altura aproximada de 0,50 metros e 1,5 metros de comprimento, com orientação Oeste/ Este. Foi encontrada em Março de 1931 quando se efetuavam trabalhos agrícolas no local, continha três vasos cerâmicos, fragmentados na altura do achado. A segunda Cista do Gorgulão foi encontrada em 1994, aquando da construção da actual residencial "A Cista", na altura em que se faziam os desaterros para a piscina. O monumento foi colocado a cerca de vinte metros do local original. Continha apenas um vaso cerâmico e está na posse dos proprietários da residencial. As lajes laterais que compõe o monumento tem aproximadamente 2,27 metros de comprimento e uma delas foi fraturada. As duas lajes que recobriam o túmulo, são de formato irregular e tem cerca de 0,90 metros de comprimento por 1,06 metros de largo. As de cabeceira e pés tem 0,70 e 0,58 metros respetivamente. A altura do monumento ronda os 0,50 metros. A câmara sepulcral tem cerca de 1,75 metros. Estas medidas foram tiradas já depois do monumento estar em exposição fora do seu local de origem. Das lajes que serviam de tampa só uma resta pelo que não cobre na totalidade a câmara sepulcral. Segundo informação oral, foi no mês de Março de 1931, quando alguns populares da aldeia de Vila da Ponte cavavam um terreno para plantação de batatas que encontraram a cista. O Sr. João Francisco Branco (Sr. João Balbina) foi quem primeiro encontrou o monumento funerário e respetivo espólio e partiu os vasos. Durante o ano de 1994 encontraram o segundo monumento, quando se efetuavam as escavações para a piscina da Residencial "A Cista". O monumento foi posto a descoberto por uma giratória.			
Ponte Velha/Ponte de Vila da Ponte	Ponte	Montalegre	Vila da Ponte	41,722768 -7,893733	Romano	3558	Sólida construção em alvenaria de granito, que data do período Medieval. Tem o tabuleiro em cavalete e a rampa do lado esquerdo maior que do direito, o pavimento é em lajeado está assente em três arcos de diferentes tamanhos, os quais crescem da esquerda para a direita. Os dois arcos mais pequenos são de volta perfeita, enquanto o terceiro é levemente apontado. Os paramentos laterais são apenas em uma fiada de cantaria. Na margem direita, à entrada da ponte existe um cruzeiro com moldura e inscrição frontal "AQGRADECIDO. AO. SENHOR. A.D.P." Característica do sistema viário Medieval, trata-se certamente da primeira ponte a ser construída sobre a ribeira de Cabril. Estas obras de arte são testemunhos da importância da rede viária em época Medieval			
Vila da Ponte	Achado(s) Isolado(s)	Montalegre	Vila da Ponte	41,720252 -7,896386	Indeterminado	3529	Na margem de um ribeiro afluente do Rabagão foram encontradas algumas contas policromas. Esta zona é muito rica em vestígios de povoamento, existindo a cerca de 2 Km do achado vestígios da existência de um castro			

designação o/processo	categoria/ tipologia	localização (concelho/freguesia/coordenadas)			cronologia	cns (código nacional de sítio)	descrição	meio	acesso	espólio
Estalagem	Vestígios de Superfície	Montalegre	Vila Ponte	da 41,723676 -7,893057	Romano	32966	<p>Junto ao sítio de Cangosto, a cerca de 50 metros da saída da Ponte Velha da Vila da Ponte, encostado ao caminho que segue em direção Norte e se chamou Estrada Régia ou Caminho Régio, em terrenos agrícolas designados de "Além da Ponte" e "Forno", existia uma construção, cujo assentamento era visível ainda há poucas dezenas de anos. Segundo informações orais "tratava-se de uma estalagem da Via Romana, que passava ali perto". A população local recorda com bastante clareza a construção existente; a zona da frente da casa era mais alta que o caminho e exibia duas grandes pias para bebedouros de animais. No actual terreno designado por "Forno" existia o forno da habitação. Junto à entrada da construção estavam duas pias que foram destruídas pelos enormes Euclides da EDP que procediam ao alargamento do caminho para a construção do túnel que por ali passa ligando as duas barragens, Pisões e Venda Nova. Este local era ainda habitado em 1710. Segundo informação conseguida na aldeia da Vila da Ponte, a última moradora morreu em 1725, como consta do Livro de Defuntos da freguesia dessa data. A ter ligação com a via Romana XVII faltam as evidências arqueológicas, de facto não encontramos espólio romano que justifique ali ter existido uma construção de grande amplitude, como uma mansio. A ter existido poderia tratar-se de uma mutatio, construção mais vulgar que a mansio e de menores dimensões. As mutaciones correspondiam a estações de muda com pessoal mais reduzido e instalações mais simples, destinadas fundamentalmente a abrigar sumariamente os animais e os carros e a alojar as equipagens e os elementos ocupados no serviço da mutatio. O local fica na mesma área, onde Luís Fontes, arqueólogo da Universidade do Minho, refere ter encontrado "fragmentos de tegullae, de tijolos e "pias de pedra", em Corga Seca</p>			
Castro de Valongo	Povoado Fortificado	Montalegre	Reigoso	41,728959 -7,910500	Idade do Ferro	5392	<p>Pequeno povoado, embora com um excelente sistema de fortificações, implantado num promontório sobre a margem direita da ribeira de Valongo, a qual serve de marco natural para limite das freguesias de Reigoso e Vila da Ponte. Os traços mais evidentes são os vestígios de fortificação, constituídos por um fosso e três linhas de muralha. A primeira linha de muralha circunda o reduto superior, originando uma larga plataforma, onde se observam restos de construções. A segunda, pouco espaçada da anterior, bem visível é reforçada por uma terceira, em meia-lua, nas vertentes Este e Sudeste. De Oeste a defesa é complementada por um largo e profundo fosso, inteiramente escavado no afloramento. O povoado é sobranceiro à via Romana XVII, que passa alguns metros a Sul.</p>			

Quadro 4-63 – Caracterização das Ocorrências Patrimoniais identificadas

Nº	Designação	Categoria	Cronologia	Localização Administrativa	Coordenadas	Fontes	Localização Face ao Projeto (Área de Incidência Direta / Indireta)
OP 1	Mamoia 1 de Penedo da Caldeira	Arqueológica	Neo-Calcolítico	Montalegre, Viade de Baixo e Fervidelas	41,728816 -7,875923	http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios PDM	Área de incidência direta. Caminho que liga a ponte da Cambela ao planalto designado por Penedo da Caldeira
Descrição	Num plateau sobranceiro à ribeira da Cambela, encontra-se um monumento funerário megalítico. Trata-se de uma grande mamoa, com cerca de 11 metros, de fácil visibilidade na paisagem, apresenta tumuli alto e depressão central muito acentuada. Tem extensa couraça lítica e anel de contenção. Não são visíveis vestígios de dólmen						
OP 2	Mamoia 2 do Penedo da Caldeira	Arqueológica	Neo-Calcolítico	Montalegre, Viade de Baixo e Fervidelas	41,732674 -7,882410	http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios PDM	Área de incidência indireta. Caminho que liga a ponte da Cambela ao planalto designado por Penedo da Caldeira
Descrição	Localizada a cerca de 20 metros a Norte de um poste de alta tensão, sobre a ribeira da Cambela. Trata-se de um grande monumento megalítico, com poderoso tumuli de cerca de 15 metros de diâmetro e 1 metro de altura. À superfície encontram-se elementos pétreos que pertencem à couraça e uma depressão pouco profunda onde se identificam alguns esteios						
OP 3	Montalegre - Via XVII	Arqueológica		Montalegre, Viade de Baixo e Fervidelas	41,735331 -7,874695	www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm http://viasromanas.pt/	Área de 2km, incidência indireta e incidência direta. EN103, após passar os Pisões, junto ao km115, cruzamento à direita, embora se trate de um caminho de reconstrução recente, era também este o percurso da via. O traçado
Descrição	Troço de caminho, parte integrante da via XVII do Itinerário de Antonino. Nesta freguesia tem início alguns metros para Sul da ponte da Cambela, nas imediações da qual foi encontrada uma estela funerária, de época romana. Efetivamente na descida para a ponte conserva-se um belo troço lajeado, cujos marca dos rodados é notória. A via entrava no concelho de Montalegre junto à ponte do Arco (ponte romana), milha 35 desde Bracara Augusta ou 43 desde Aquae Flaviae, continuava pela aldeia de Vilarinho dos Padrões, Venda Nova e Castro de Codeçoso. Neste troço que contempla a freguesia da Venda Nova encontra-se submersa pela albufeira da Venda Nova. Nos Pisões, segundo Lereno Barradas atravessaria a antiga EN ao Km. 116, onde conservava um agradável troço de calçada. Desde os Pisões encontra-se submersa pela albufeira do Alto Rabagão até Villa de Mel, a Sul do Alto do Pedrouço. Na Cruz de Leiranque, local inundado pela albufeira foi encontrado um miliário, posteriormente transferido para Viade de Baixo - CNS 19818. Segundo informação anterior ao levantamento efetuado pela CM Montalegre, os restantes miliários provenientes deste troço encontram-se no Museu da Região Flaviense. É um dos troços mais conhecidos da Via XVII do Itinerário de Antonino, onde foram registados miliários in situ e principalmente onde se encontraram miliários com marcação desde Chaves e desde Braga, na mesma milha, facto que não se volta a constatar no decurso desta via. Há ainda referencia de que neste percurso de três milhas romanas (cerca de 4,5 km) existiam 10 miliários, de entre os quais dois são anepígrafos, um apenas se conservam as milhas, dois são da dinastia Júlio-Claudiana (Cláudio e Tibério) e quatro da dinastia dos Antoninos (Trajano e Adriano). Para obtermos uma descrição deste troço tivemos que nos limitar aos registos mais antigos (anteriores à construção da albufeira), uma vez que só é possível reconhecer este caminho quando o nível da albufeira desce consideravelmente. Na ponte do Arco, segundo Argote a via cruzava a antiga estrada nacional, continuava por Padrões, Venda Nova, correspondente ao lugar antigamente conhecido por Venda dos Padrões, Codeçoso do Arco, encosta do castro de Codeçoso, milha 38, deste ponto a via descia pela encosta Ocidental até ao rio Rabagão, que cruzava no lugar de Porto de Carros, onde existia a ponte dos Três Olhais, sobre o Rabagão, referida por Argote, e destruída pelas cheias						

4.14 Paisagem

4.14.1 Introdução

A paisagem é entendida e analisada como a parcela do meio ambiente que integra o conjunto das entidades naturais (componentes biofísicas), de intervenção humana (componentes socioculturais, ordenamento e ocupação do solo) e de visualização, existentes no local em estudo.

Para compreender os aspetos paisagísticos mais relevantes na zona prevista para a implantação do projeto em estudo, procedeu-se à análise e caracterização das áreas de influência visual que o envolvem. Considerou-se nesta análise uma área de estudo de aproximadamente cinco quilómetros em torno da área de implantação da Central Solar-Eólica de Pisões.

Foi efetuada a caracterização do território e a determinação do seu valor, uma vez que a paisagem evolui de acordo com o modo, a intensidade e a forma como sobre ela se exerce a ação humana.

Com base na Carta Militar de Portugal (folhas n.º 31, 32, 44 e 45, à escala 1:25 000), na fotografia aérea e no reconhecimento de campo, analisaram-se e caracterizaram-se os aspetos relativos ao relevo e à humanização considerados como importantes para a compreensão do carácter da paisagem.

No que se refere ao relevo foi elaborada cartografia temática no sentido de identificar e realçar os aspetos morfológicos mais importantes presentes na área em análise, nomeadamente de hipsometria e de declives.

Procedeu-se também ao estudo dos elementos condicionadores da visualização da paisagem, de forma a fundamentar a definição de unidades de paisagem (zonas homogéneas), do seu valor cénico e qualidade visual, bem como a determinação da sua vulnerabilidade e capacidade de absorção, face às alterações que irão resultar da implantação do projeto, permitindo deste modo a identificação e avaliação dos impactes visuais previsíveis e respetivas medidas minimizadoras aplicáveis.

4.14.2 Caracterização geral da área de influência do projeto

A zona prevista para implantação da Central Solar-Eólica de Pisões desenvolve-se em espaço integrado no distrito de Vila Real, abrangendo áreas das freguesias de Negrões e Vila da Ponte, e União de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas, no concelho de Montalegre, e freguesia de Alturas do Barroso e Cerdelo, no concelho de Boticas.

A análise do relevo característico da região baseou-se na elaboração das Cartas de Hipsometria, Declives e de Exposição das encostas (Figura 14, a 16 do Tomo 2 do Volume 2 [Figuras Temáticas]).

No que concerne à Carta de Hipsometria foram definidas as seguintes classes:

- Altitudes inferiores a 625 m
- Altitudes entre os 625 m e os 650 m

- Altitudes entre os 650 m e os 675 m
- Altitudes entre os 675 m e os 700 m
- Altitudes entre os 700 m e os 725 m
- Altitudes entre os 725 m e os 750 m
- Altitudes entre os 750 m e os 775 m
- Altitudes entre os 775 m e os 800 m
- Altitudes entre os 800 m e os 825 m
- Altitudes entre os 825 m e os 850 m
- Altitudes entre os 850 m e os 875 m
- Altitudes entre os 875 m e os 900 m
- Altitudes entre os 900 m e os 925 m
- Altitudes entre os 925 m e os 950 m
- Altitudes entre os 950 m e os 975 m
- Altitudes entre os 975 m e os 1000 m
- Altitudes entre os 1000 m e os 1025 m
- Altitudes entre os 1025 m e os 1050 m
- Altitudes entre os 1050 m e os 1075 m
- Altitudes entre os 1075 m e os 1100 m
- Altitudes entre os 1100 m e os 1125 m
- Altitudes entre os 1125 m e os 1150 m
- Altitudes entre os 1150 m e os 1175 m
- Altitudes entre os 1175 m e os 1200 m
- Altitudes entre os 1200 m e os 1225 m
- Altitudes entre os 1225 m e os 1250 m
- Altitudes entre os 1250 m e os 1275 m
- Altitudes superiores a 1275 m

A partir do Modelo Digital de Terreno (MDT) foi elaborada a Carta de Declives, tendo sido definidas as seguintes classes:

- Plano (inferior a 5%)
- Moderado (entre os 5% e os 15%)
- Inclinado (entre os 15% e os 25%)
- Muito inclinado (entre os 25% e os 45%)
- Escarpado (superior a 45%)

A Central Solar-Eólica de Pisões situa-se na região do Barroso. Este é um território serrano, de relevo acidentado, marcado pelas variações bruscas de altimetria entre as cumeadas das Serras do Barroso e Larouco, e os vales profundos dos cursos de água principais que as recortam.

A orografia da área de estudo encontra-se fortemente marcada pela Albufeira do Alto Rabagão, que determina uma zona de vale largo e aberto, enquadrado por dois alinhamentos montanhoso (a norte e sul), e a poente, pelo vale do rio Rabagão, mais estreito, que desagua na albufeira da Venda Nova. É, ainda, de salientar no extremo norte da área de estudo o vale do rio Cávado, no seu trecho entre as albufeiras do Alto Cávado e Paradela, de morfologia similar ao rio Rabagão, e o rio Cávado, a jusante da Paradela, num vale muito encaixado e marcado.

A albufeira apresenta o seu nível pleno de armazenamento à cota 880 m, sendo enquadrado por terrenos que se desenvolvem até ao sopé das principais elevações que a enquadram, os quais não ultrapassam altitudes de 900 m. As altitudes mais baixas da área de estudo não se verificam, contudo, ao nível da albufeira, mas sim, no vale do rio Rabagão, nomeadamente no regolfo da Venda Nova, onde as altitudes se situam abaixo dos 700 m.

As principais elevações desenvolvem-se acima dos 900 m, culminando, a sul, nos 1 218 m em *Corvos* (a norte de Alturas do Barroso), e a norte, nos 1 277 m, no *Cabeço da Portela de Vairo* (a sul de Cambeses do Rio). A poente, já na Serra do Gerês, a elevação da área de estudo culmina nos 1 209 m, em *Cerdeira*.

O centro produtor fotovoltaico desenvolve-se no vale do rio Rabagão, a jusante da barragem, e, ainda, no interflúvio entre este último e o rio Cávado, a norte, em altitudes que variam entre os 750 m (junto ao rio Rabagão, no núcleo do Cruzeiro) e os 1 030 m (o núcleo de Irboselo, junto a *Encoscada*). O centro produtor eólico desenvolve-se, por sua vez, na serra do Barroso, sensivelmente, entre os 1 120 m, no extremo norte (*Corga da Carvalhosa*), e os 1 770 m, no extremo sul (*Fragas de trás de Portela*).

A área de estudo apresenta um relevo maioritariamente moderado (declives entre 5 e 15%) a inclinado (declive entre 15 e 25%). Os declives mais acentuados encontram-se posicionados nas vertentes mais inclinadas das principais elevações, e nos fundos de vale encaixados dos cursos de água. Destacam-se zonas particularmente muito inclinadas (declives entre 25 e 45%), e escarpada (declive superior a 45%), nomeadamente, a poente no vale do rio Cávado, e a sul nas vertentes da serra do Barroso, em particular ao longo da Corga da Contença, Corgo da Lebesta, Corga da Carvalhosa e Corga do Rio. É ao longo do rio Rabagão, a jusante da barragem, e nas margens das albufeiras do Alto Rabagão e Venda Nova que se verificam as zonas mais aplanadas (declive inferior a 5%). Importa, contudo, referir, que os topos das encostas são, igualmente, aplanados a moderadas. Aliás, são nestes locais, que se desenvolvem os centros produtores, uma vez que o declive constitui uma das principais condicionantes ao desenvolvimento desta tipologia de projeto.

Em termos de exposição solar, a vertente norte da Serra do Barroso, onde se localiza o núcleo eólico, apresenta exposição maioritariamente a norte, noroeste e nordeste. A margem direita do rio Rabagão (e respetiva albufeira), apresentam, por sua vez, maior exposição a sul, sudeste e sudoeste. São nestes espaços que se encontram implantados os núcleos fotovoltaicos.

Em termos de ocupação, a área de estudo apresenta características essencialmente rurais, sendo os principais aglomerados concentrados em pequenas aldeias, que se posicionam na envolvente à albufeira do Alto Rabagão, e principais cursos de água, como é o caso do rio Rabagão, e seus afluentes.

Estes aglomerados encontram-se, geralmente, enquadrados por uma matriz de policulturas, organizada em pequenas parcelas agrícolas, dispostas, por vezes, em socalcos e delimitados por muros de pedra arrumados à mão e sebes vivas. Note-se que estes espaços mantêm, geralmente, os muros de pedra tradicionais, embora se veja, tal como no caso do edificado, alguma modernização dos mesmos, através da utilização de materiais mais recentes. Os espaços agrícolas apresentam culturas temporárias de regadio e sequeiro, com destaque para o cultivo da batata e centeio.

Associados às principais linhas de água, mas também à envolvente dos povoados, destaca-se a presença de pastagens melhoradas (lameiros) tradicionais, que constituem um dos elementos diferenciadores desta paisagem.

Esta matriz agrícola encontra-se, por vezes, enquadrada por pequenos bosquetes de carvalhos e formações de bidoais ripícolas, outrora dominantes nos vales e encostas da região. Estas unidades de vegetação encontram-se atualmente muito fragmentadas, sendo que, na área de estudo, não se destacam bosques de dimensão expressiva e distribuição contínua. Nas encostas, e topos da serra do Barroso, verificam-se, igualmente, espaços florestais de produção (dominado por resinosas [em particular pinheiro-bravo]) e matos rasteiros e médios, dominados pelas urzes, carqueja, tojo e giesta amarela. Este tipo de formação encontra-se, claramente, em expansão na área de estudo, em fruto do abandono das áreas agrícolas). Importa referir que a peculiaridade deste sistema agro-silvo-pastoril determinou a classificação do território do Barroso como o primeiro sítio *Globally Important Agricultural Heritage Systems / Sistema Importante do Património Agrícola Mundial (GIAHS)* em Portugal. Estas matrizes de policulturas constituem, assim, um dos elementos singulares da área de estudo.

Relativamente ao centro produtor fotovoltaico, a paisagem é relativamente homogénea, sendo dominada por matos rasteiros, designadamente por urzais e carquejais. Estes matos desenvolvem-se desde a zona de topo (onde se prevê a implantação dos painéis fotovoltaicos) até a base das encostas. São ainda visíveis os sinais da presença de antigos povoamentos florestais de produção, dominados por pinheiro-bravo. Nas zonas depressionárias, e cursos de água temporários que arrancam das encostas onde se situa o centro produtor, desenvolvem-se alguns bidoais ripícolas e carvalhais, enquadrados, nas cotas mais baixas por lameiros.

No centro produtor eólico, nas zonas somitais da serra do Barroso, predominam, igualmente, os matos rasteiros a médios. Nesta zona, os matos são pontuados por afloramentos graníticos, surgindo, frequentemente, em mosaico com arrelvados e matos pioneiros, que se desenvolvem nos solos mais pobres e pedregosos. De notar que nesta zona, para além dos afloramentos graníticos, também são visíveis quartzitos, em particular na zona do *Alto da Fragoseira*. Pontualmente, a zona apresenta ainda espaços agrícolas, onde se efetua o cultivo do centeio e batata. Porém, estas policulturas já são pouco frequentes nestas altitudes, e tão afastados dos principais povoados existentes. À semelhança do centro produtor fotovoltaico, ao longo das linhas de água que “esculpem” os cabeços onde se posicionam os aerogeradores, são visíveis bidoais ripícolas, carvalhais e, ainda, lameiros de regadio e de secadal.

A área de construção do edifício de equipamentos elétricos da Central Solar-Eólica de Pisões, junto à atual central do aproveitamento hidroelétrico de Alto Rabagão é marcado pela barragem e infraestruturas associadas. A aldeia de Pisões, antigo estaleiro de construção da barragem, é igualmente um elemento caracterizador da paisagem e, em particular, o bosque de resinosas plantado pelos antigos serviços florestais, aquando da construção da barragem.

Os corredores das linhas elétricas aéreas de ligação entre os centros produtores e o edifício de equipamentos elétricos a construir apresentam, por sua vez, uma maior heterogeneidade de ocupação. Embora os matos sejam igualmente predominantes, os usos agrícolas/pastagens e florestais (incluindo floresta autóctone) apresentam maior expressão, em particular nas zonas de vale que separam os diferentes aerogeradores, bem como núcleos fotovoltaicos.

Nas fotos seguintes apresentam-se vistas gerais da paisagem das zonas envolventes previstas para implantação da central híbrida.



**Foto 4-10 – Vista para zona de implantação do aerogerador mais a sul.
(zona da Fragas de Trás de Portela).**



**Foto 4-11 – Vista para zona de implantação do aerogerador mais a nascente.
(vale da Corga da Carvalhosa).**



**Foto 4-12 – Vista para zona de implantação do aerogerador do Alto das Corgas.
(Vista par as Alturas do Barroso ao fundo)**



**Foto 4-13 – Vista da zona de implantação do edifício de equipamentos elétricos.
(Vista a partir da barragem de Alto Rabagão).**



**Foto 4-14 – Vista para a zona de implantação do núcleo fotovoltaico mais a norte.
(zona poente de Viade de Baixo)**



Foto 4-15 – Núcleo fotovoltaico de Perdizela.



Foto 4-16 – Núcleo do Cruzeiro.

4.14.3 Unidades de paisagem

Como base para a definição das unidades de paisagem presentes na área em análise importa ter em consideração o conceito de paisagem e o de unidade de paisagem. Por paisagem entende-se a imagem global, dinâmica e evolutiva, abrangente de "uma área heterogénea de território composta por um conjunto de ecossistemas interactuantes que se repetem através dela de forma semelhante" (Forman, R.T.T e Godron, M. 1986, p.11) e que é "resultante da combinação entre a natureza, as técnicas e a cultura do homem" (Pitte, J.R. 1983). Como unidade de paisagem considera-se "uma área que pode ser cartografada, relativamente homogénea em termos de clima, solo, fisiografia e potencial biológico, cujos limites são determinados por alterações em uma ou mais dessas características" (Naveh e Lieberman (1994, p. 208)).

A bacia visual das zonas de intervenção abrange, de acordo com o estudo elaborado pela Universidade de Évora, para a Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (Cancela d'Abreu *et al.* 2004), a unidade de paisagem de **Serras do Larouco e Barroso (13)**, inserida na região do **Montes entre Larouco e Marão (B)**.

De acordo com Cancela d'Abreu, a região dos **Montes entre Larouco e Marão** corresponde a um:

conjunto que morfológicamente se caracteriza por relevos pronunciados, associados às serras que se desenvolvem a norte e sul deste grupo de unidades e por uma zona intermédia, mais baixa, associada ao vale do rio Tâmega. Todo o conjunto é rasgado por vales significativamente encaixados.

Nas serras as formas de relevo transmitem a sensação de dureza, o que é acentuado pelos cimos, ásperos e inóspitos, locais onde nada parece denunciar a presença do Homem. Esta situação é verdadeiramente dominadora da paisagem. No contexto da grandeza das serras, ressalta ainda, nas pequenas aldeias distantes, o brilho dos telhados de lousa.

As povoações localizam-se a meia encosta, situação que assegura abrigo fácil e contacto com duas situações diferenciadas, mas complementares, em termos de sistemas tradicionais de uso do solo. São caracterizadas pela presença ainda significativa de elementos tradicionais, o que assegura a sua integração na paisagem envolvente.

A agricultura desenvolve-se essencialmente ao longo das baixas irrigadas e nalgumas encostas, predominando aqui a cultura da batata. A importância do gado é naturalmente determinante nestas paisagens serranas (cabras, ovelhas e bois Barrosãos são espécies com significado na organização económica local).

Quanto à unidade de paisagem **Serras do Larouco e Barroso** esta:

é uma paisagem claramente serrana, mantendo-se as altitudes no geral acima dos mil metros, descendo abaixo desse valor sobretudo na periferia da unidade, e subindo até 1527 m no Larouco e 1279 m no Barroso.

É uma paisagem que pode ser considerada dura, inóspita, de aspeto geral agreste, dominada por encostas pedregosas e cobertas por matos (giesta, urze) e matas, expostas ao rigor do clima e abertas a horizontes amplos. As formas de relevo são marcadas pelos cumes arredondados e pelas extensas encostas de declives variáveis. A imponência destas formas, o seu aspeto pedregoso, o domínio de matos e matas, combinados com a baixa densidade de povoamento, conferem-lhe o referido carácter agreste. O clima também contribui para este carácter, uma vez que a neve é frequente no inverno, que é longo e frio. A primavera chega tarde, mantendo-se as árvores sem folhas até, pelo menos, ao fim de abril. Extensas encostas de matos rasteiros e pedregulhos alternam com áreas florestadas, tanto de espécies de folha caduca (domina o carvalho negral, subsistindo ainda algumas manchas de bidoeiro), como em manchas monoespecíficas, sobretudo de pinheiro-bravo. A agricultura, embora já diferente deste quadro tradicional, surge num mosaico policultural em pequenas áreas junto às aldeias, ou em zonas planálticas mais extensas.

A policultura na envolvente das aldeias é praticada em pequenas parcelas, muitas vezes em terraços, sendo a produção muito diversificada e sobretudo para autoconsumo. Nas áreas planas mais extensas, especialmente em planaltos ou nos vales mais aplanados, surgem campos maiores de cereais ou pastagens para ovelhas, cabras e bovinos de raça Barrosã. Estes campos encontram-se limitados por muros de pedra, acompanhados por algumas árvores dispersas, também aqui carvalhos negrais ou bidoeiros. O planalto de Montalegre é o maior e talvez mais representativo destes planaltos, sendo o seu uso exclusivamente agrícola. A este sucedem-se para oriente outros planaltos com o mesmo tipo de uso, embora com menores dimensões.

O povoamento humano é escasso e concentrado nessas aldeias humildes, acentuando a sensação de se estar numa área periférica, longe de tudo e pouco acessível. A população, na qual se tornam muitas vezes óbvias as raízes célticas, dedica-se maioritariamente à agricultura e pastoreio. Esta é uma unidade muito marcada pela emigração, tendo grande parte dos adultos ativos já partido, restando uma população permanentemente reduzida e predominantemente envelhecida.

Destacam-se como elementos singulares as diferentes albufeiras da cascata do Cávado, como é o caso do Alto Rabagão, Venda Nova ou ainda Alto Cávado.

A paisagem apresenta uma identidade forte associada à dominância e à vivência das zonas serranas. É uma paisagem relativamente pouco frequente no contexto nacional, mas semelhante a outras situações serranas no norte e nordeste do país.

Os usos podem considera-se coerentes entre si e relativamente às condições biofísicas presentes, atendendo à reduzida pressão humana. As atividades agrícolas e pastoris são praticadas de forma bastante tradicional resultando, em algumas situações, paisagens e formas de vida que estacionaram no tempo. Tal realidade fez deste meio um excelente laboratório vivo do ponto de vista antropológico e etnográfico que deveria ser valorizado e estar na origem de outras dinâmicas de âmbito cultural e económico, tanto mais que a quantidade e diversidade de produtos de qualidade que aqui se podem encontrar é significativa.

A “riqueza biológica” é outro aspeto que reforça o interesse desta unidade de paisagem, estando os principais valores concentrados a noroeste.

As sensações relacionadas com estas paisagens são essencialmente de isolamento, de periferia e de constante descoberta de usos e costumes que já são raros.

Esta unidade, definida a uma escala reduzida (escala 1: 250 000), permite um enquadramento da área de influência visual da zona de intervenção (ver Figura 17 do Tomo 2 do Volume 2 [Figuras Temáticas]). Contudo, a uma escala de maior detalhe, a análise da área de estudo requer a uma definição de maior pormenor, em termos de subunidades de paisagem, para as zonas mais próximas.

Subunidade “Rabagão”

Esta subunidade de paisagem corresponde ao vale do rio Rabagão, compreendido entre a barragem do Alto Rabagão e de Venda Nova. Esta subunidade pode, de certa forma, ser repartida em dois setores, um setor montante, constituída pela albufeira do Alto Rabagão e a sua envolvente, e um setor jusante, correspondente ao trecho lóxico do rio Rabagão.

Esta unidade apresenta uma ocupação heterogénea, na qual é evidente o sistema agro-silvo-pastoril tradicional do Barroso, que se desenvolve na periferia dos povoados que se concentram em torno das margens da albufeira. Os relevos mais suaves favorecem o uso agrícola (inclusive pastagens melhoradas) do território, pese embora, se verifique igualmente a presença de espaços florestais de produção e matos, particularmente médios (giestais).

Os povoados em presença são muito concentrados, apresentando ainda um edificado maioritariamente composto por construções tradicionais, pese embora a introdução de alguns elementos mais recentes, em particular em periferia dos aglomerados. Os espaços agrícolas na sua envolvente apresentam forte compartimentação, sendo geralmente delimitados por muros de pedra da região arrumada à mão e/ou sebes vivas arbustivas e arbóreas.

É uma unidade com variabilidade cromática e texturas, com marcada sazonalidade, associada à variação das folhagens das folhosas autóctones, dos ciclos produtivos, da floração dos matos, e ainda das condições climáticas (neve no inverno). A luminosidade que se intensifica no verão, traz igualmente mais vida, a um território particularmente agreste do inverno.

Nesta subunidade as albufeiras do Alto Rabagão e de Venda Nova assumem-se como elementos singulares desta paisagem.

Subunidade “Barroso”

Esta subunidade compreende a unidade orográfica que delimita a zona sul da subunidade supracitada, nomeadamente a Serra do Barroso. Apresenta um relevo mais acidentado, e uma amplitude de altitudes mais acentuadas. A unidade desenvolve-se, sensivelmente, acima dos 900 m, culminando em altitudes superiores aos 1 200 m, como é o caso dos “Cornos das Alturas” (1 229 m).

O relevo mais acidentado traduz-se numa ocupação mais homogénea, nomeadamente com o predomínio de matos rasteiros e espaços florestais de produção (resinosas) nas principais vertentes das elevações da região. Esta monotonia textural e cromática das encostas são, contudo, por vezes interrompidas por bolsas florestais de carvalho negral e pelo mosaico agrícola que, geralmente, acompanha o fundo dos vales.

Nesta unidade os povoados posicionam-se, maioritariamente, a meia encosta, ou ocasionalmente, em zonas planálticas, como é o caso de Alturas do Barroso. A estrutura e composição dos povoados são similares ao verificados na subunidade anterior, nomeadamente aglomerados concentrados com edificado rústico, pontuado por habitações mais modernos, enquadrados por uma policultura de minifúndio e fortemente parcelado, por vezes em socalcos.

A Serra do Barroso, nas suas cotas mais elevadas, apresenta numerosos afloramentos rochosos (graníticos), que contribuem, decisivamente, à sua identidade. Salientam-se dois elementos orográficos singulares, os designados “Cornos das Alturas”, com relevo do ponto de vista morfológico, mas igualmente cultural e popular, para as gentes da região.

Subunidade “Larouco e Alto Cávado”

Esta subunidade compreende a zona de interflúvio entre os rios Cávado e Rabagão, que corresponde a uma elevação com orientação ENE-OSO, na continuidade da Serra do Larouco, presente mais a nascente. Inclui ainda a zona do Alto Cávado, mais precisamente o trecho do rio compreendido entre a barragem do Alto Cávado e da Paradela, que constitui, sensivelmente, uma transição para a Serra do Gerês.

A zona de interflúvio em muito se assemelha à subunidade Serra do Barroso, como região mais agreste e homogénea, porém, sem apresentar relevos tão pronunciados como a primeira. Por sua vez, o vale do rio Cávado, em tudo se assemelha ao setor do rio Rabagão, a jusante da barragem do Alto Rabagão. É um vale mais aberto, onde se concentram as principais povoações, e de ocupação mais heterogénea, onde se destacam os mosaicos agrícolas e de lameiros, com floresta de carvalho e bidoeiro, em fundo de vale e na base das encostas, e de predominância de matos rasteiros a médios no topo das encostas.

Dentro da subunidade, destacam-se como elementos singulares as albufeiras da Padrela e do Alto Cávado. De referir que a albufeira da Padrela marca a transição para a Serra do Gerês, onde os relevos passam a ser mais vigorosos, e onde os afloramentos graníticos abundam. A zona da albufeira da Padrela, com uma presença humana já de si baixa, marca a entrada num território muito inóspito e desprovido de gente.



**Foto 4-17 – Subunidade “Rabagão”. Albufeira do Alto Rabagão.
Vista a partir da Serra do Barroso**



Foto 4-18 – Subunidade “Rabagão”. Trecho entre Alto Rabagão e Venda Nova. Vista do Alto do Fossadouro.



Foto 4-19 – Subunidade “Barroso”. Vista para os “Cornos das Alturas”. Vista a partir da EM 520



Foto 4-20 – Subunidade “Larouco e Alto Cávado”. Fervidelas ao fundo.

4.14.4 Qualidade visual da paisagem

A paisagem, para além da realidade cénica e geográfica, comporta uma vertente cultural que não pode deixar de ser considerada como fator de qualificação do espaço.

Sendo a paisagem o resultado da interação entre as características biofísicas, geomorfológicas, climáticas, etc. presentes num determinado território e as ações que sobre ele o Homem processa, reveste-se do maior interesse a sua caracterização bem como a análise da compatibilização entre os usos presentes e/ou previstos e as especificidades da base de suporte dessas atividades, já que a qualidade visual de uma determinada paisagem decorre do balanço / equilíbrio entre estes dois fatores.

Dado que a qualidade visual da paisagem é, em si, um recurso natural e, como tal, não é um bem inesgotável nem se mantém inalterável face às ações humanas que se processam sobre o território, importa que, em Estudos Ambientais, este aspeto seja analisado, quantificado e incluído como mais um parâmetro a ponderar no conjunto dos recursos biofísicos.

Embora a quantificação do valor cénico de uma paisagem tenha sempre um caráter mais ou menos subjetivo, analisaram-se e valoraram-se, de forma desagregada, alguns dos aspetos normalmente utilizados em estudos de paisagem e que constituem os seus componentes naturais e estruturais.

A análise e cruzamento de elementos biofísicos e de humanização da paisagem, aos quais se atribui uma determinada valoração, tenta de certa forma minimizar a subjetividade inerente à análise do seu valor cénico da paisagem.

Na elaboração da Carta de Qualidade Visual da Paisagem (ver Figura 18 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]) recorreu-se a informação constante na cartografia temática elaborada para a área em estudo, bem como ao reconhecimento de campo efetuado ao longo do período em que se desenvolveu a análise do local. Para a elaboração desta cartografia cruzaram-se primeiramente os seguintes parâmetros:

- Relevo;
- Uso do Solo.

Relativamente ao relevo, e de acordo com o comumente aceite em estudos de paisagem, considera-se que as paisagens com qualidade visual mais elevada se encontram relacionadas com relevos mais vigorosos, enquanto as paisagens de menor qualidade visual correspondem a zonas de menor diversidade morfológica.

No que se refere aos usos do solo considerou-se que as áreas com qualidade visual de valor mais elevado correspondem aos bosques autóctones de folhosas (que inclui os bosques ripícolas), cursos e outros corpos de água (com destaque para a albufeira do Alto Rabagão). Destacam-se ainda, como de valor elevado, os aglomerados populacionais rústicos ou de características serranas, afloramentos rochosos, as pastagens melhoradas (lameiros) e/ou mosaicos agrícolas com espaços naturais (folhosas), culturas de regadio e sequeiro, ou ainda povoamentos de outras resinosas (pinheiro silvestre, abetos, ciprestes, entre outros).

Numa situação intermédia são considerados os povoamentos e áreas sociais mais dispersas, e ainda as zonas de matos.

O valor mais baixo foi atribuído às áreas ocupadas com floresta de produção de eucalipto, indústrias, comércios e equipamentos, e ainda infraestruturas rodoviárias, situações com menor variedade cromática, de texturas e de espécies. Destacam-se com pontuação negativa, as pedreiras, que correspondem a locais de degradação da paisagem.

Quadro 4-64 – Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

Parâmetro analisado		Valor para ponderação						
		-1	1	2	3	4	5	6
Relevo (%)	<5 (Plano)				<input type="checkbox"/>			
	5 - 15 (Moderado)			<input type="checkbox"/>				
	15 - 25 (Inclinado)		<input type="checkbox"/>					
	25 - 45 (Muito inclinado)					<input type="checkbox"/>		
	>45 (Escarpado)						<input type="checkbox"/>	
Uso do Solo	Área urbana contínua					<input type="checkbox"/>		
	Área urbana descontínua ou dispersa				<input type="checkbox"/>			
	Indústria, comércio e equipamentos		<input type="checkbox"/>					
	Pedreiras	<input type="checkbox"/>						
	Pomares						<input type="checkbox"/>	
	Culturas de sequeiro e regadio						<input type="checkbox"/>	
	Pastagens melhoradas (lameiros)							<input type="checkbox"/>
	Mosaicos agrícolas com espaços naturais							<input type="checkbox"/>
	Bosques caducifólios autóctones							<input type="checkbox"/>
	Povoamento de eucalipto			<input type="checkbox"/>				
	Povoamentos de pinheiro-bravo			<input type="checkbox"/>				
	Povoamentos de outras resinosas					<input type="checkbox"/>		
	Matos				<input type="checkbox"/>			
	Afloramentos rochosos							<input type="checkbox"/>
Plano de Água							<input type="checkbox"/>	

Nos diversos aspetos considerados para estes dois parâmetros, que definem a qualidade visual intrínseca da paisagem, por vezes são integrados fatores corretivos na definição da sua valoração, de forma a classificar o mais realisticamente possível o valor de Qualidade Visual absoluta da paisagem.

No caso concreto em estudo consideraram-se as albufeiras de Alto Rabagão, Alto Cávado, Paradela e Venda Nova e respetivas faixas de proteção (500 m), pela singularidade deste elemento estrutural da paisagem, e pela elevada heterogeneidade de elementos constituintes nas suas margens. Foram ainda considerados os “Cornos das Alturas”, elemento orográfico e cultural relevante.

Quadro 4-65 – Parâmetros corretivos

Parâmetro corretivo	Valor
Albufeira de Alto Rabagão e faixa de proteção	1
Albufeira de Alto Cávado e faixa de proteção	1
Albufeira de Paradela e faixa de proteção	1
Albufeira de Venda Nova e faixa de proteção	1
Cornos das Alturas	1

A Carta de Qualidade Visual da Paisagem resulta do cruzamento dos valores constantes no quadro anterior. Atendendo ao elevado desdobramento de classes de ocupação e, em particular, de fatores corretivos, subjacente à heterogeneidade global da área estudada, os resultados foram agregados em cinco classes, nomeadamente: Muito Baixa, Baixa, Média, Elevada e Muito Elevada.

Da análise da cartografia (ver Figura 17 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]) verifica-se um predomínio das áreas de qualidade visual elevada a muito elevada, muito em parte pela presença de planos de água de grandes dimensões (albufeiras). São também nas zonas em fundo de vale e base das encostas que se observam as áreas de maior valor. Como referido anteriormente, são nos vales das principais linhas de água que se concentram os mosaicos entre os espaços agrícolas, pastagens e bosques autóctones de carvalhos e, ainda, as galerias ripícolas de bidoeiro e amieiro. São, igualmente, nestas áreas de policultura que ocorrem os povoados antigos. As vertentes mais íngremes e os elementos orográficos mais proeminentes assumem, igualmente destaque, na paisagem.

As zonas de menor qualidade visual coincidem com as poucas pedreiras e infraestruturas de maior dimensão da região. Coincidem, também, parcas zonas de floresta de produção de eucalipto. De qualidade média a baixa também coincidem as áreas de matos, principalmente aqueles que se encontram em zonas de declive moderado.

Predominam as áreas de qualidade visual muito elevada (Quadro 4-66), com 9990 ha (45,7%), muito devido à superfície ocupada por albufeiras. Seguem-se as áreas de qualidade elevada (6487 ha [29,7%]), média (3063 ha [14,0%]), baixa (2193 ha [10,0%]) e muito baixa (127 ha [0,6%]). Note-se que no seu conjunto, as áreas de qualidade elevada e muito elevada superam as áreas de baixa qualidade visual.

Quadro 4-66 – Quantificação Qualidade Visual da Paisagem

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Baixa	127	0,6
Baixa	2193	10,0
Média	3063	14,0
Elevada	6487	29,7
Muito elevada	9990	45,7
TOTAL	21860	100,00

No que se refere à área de implantação de projeto, os centros produtores incidem, maioritariamente em espaços de qualidade visual média a baixo, e pontualmente elevado, dado o predomínio de matos. Por sua vez, os corredores das linhas elétrica ocupam espaços mais heterogéneos, onde se verifica um domínio de zonas de qualidade elevada.

4.14.5 Capacidade de absorção visual

Por **capacidade de absorção visual**, entende-se a maior ou menor aptidão que uma paisagem possui para integrar determinadas alterações ou modificações sem diminuir as suas qualidades visuais.

A Carta de Capacidade de Absorção Visual (Figura 18 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]) foi elaborada, considerando a sobreposição das bacias geradas a partir de potenciais locais com vista sobre a área de projeto, definidos com base na topografia.

Esta carta permite definir as zonas em torno da área de implantação do projeto com potencial maior capacidade de absorção visual, correspondentes aos locais com uma menor sobreposição de bacias. As simulações foram efetuadas considerando os seguintes parâmetros para o observador:

- 2 m de altura;
- 360° no plano;
- 90° a -90° na vertical;
- Raio de 5 000 m.

No presente estudo consideraram-se como pontos potenciais de maior acessibilidade visual, os que estão assinalados na Figura 18 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas) a rosa, e que representam os com observadores mais próximos e/ou localizados em pontos topograficamente mais elevados. Para além destes pontos de visualização, foram consideradas as infraestruturas lineares mais importantes, a partir de linhas de visualização, eixos esses também assinalados na referida figura a rosa e que correspondem às seguintes situações:

- Rodovias;
- Povoações;
- Miradouros e outros pontos de interesse turístico (capelas, equipamentos, pontos de interesse patrimonial, entre outros).

Em termos de ponderação, para a sobreposição e considerando que uma linha corresponde a um número infinito de pontos, atribui-se peso 2 às bacias visuais geradas a partir das infraestruturas lineares e peso 1 às bacias geradas a partir dos pontos selecionados.

No caso particular das povoações foi considerado um número superior de pontos de observação a partir das sedes de freguesia (4 no mínimo) que, para além de uma maior população (face aos restantes lugares da área de estudo), concentram quer observadores permanentes, como temporários, sendo estes últimos pessoas que se deslocam para aceder aos serviços na freguesia (junta, supermercados, entre outros). Nas restantes povoações foram considerados somente dois pontos de análise visual.

Em termos de classificação da Capacidade de Absorção Visual foram consideradas cinco classes, definidas em função da sobreposição de bacias visuais, nomeadamente: Muito Baixa, Baixa, Média, Elevada e Muito Elevada.

É de salientar que esta análise é baseada exclusivamente na morfologia do terreno, não integrando a vegetação do andar arbóreo e elementos construídos. A absorção real é, por esta razão, superior à apresentada.

Efetivamente as bacias visuais geradas apenas com base no modelo digital do terreno são, à partida, bastante mais amplas do que se verifica na realidade e no terreno, uma vez que a vegetação e os elementos construídos constituem limites visuais que atenuam áreas que quando se considera exclusivamente a morfologia ficam englobadas na bacia visual gerada a partir de um determinado ponto.

Da análise da cartografia, elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se, conforme seria expectável, uma capacidade de absorção Baixa a Muito Baixa, ao longo das encostas do rio Rabagão e da albufeira do Alto Rabagão. Tal se deve à proximidade dos principais eixos viários e povoações, que se concentram nesta subunidade. Os restantes espaços da área de estudo, de relevo mais acidentado, e de menor presença humana, apresentam naturalmente, uma maior capacidade de absorção visual. As zonas de capacidade de absorção visual Muito Elevada concentram-se no fundo dos vales encaixados, e nas zonas mais remotas da Serra do Barroso (a sul).

Na área de estudo predominam as áreas de capacidade de absorção visual muito elevada a elevada (Quadro 4-67), com 8636 ha (39,5%) e 6227 ha (28,5%) respetivamente, muito devido à orografia pronunciada que funciona como barreira visual natural, e que compartimenta toda a área de estudo em bacias visuais mais reduzidas. O carácter concentrado e isolado dos aglomerados populacionais contribui, igualmente, para a capacidade de absorção visual da paisagem. Seguem-se as áreas de capacidade de absorção visual média (4016 ha [18,4%]), baixa (1922 ha [8,8%]) e muito baixa (1059 ha [4,8%]).

Quadro 4-67 – Quantificação da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito elevada	8636	39,5
Elevada	6227	28,5
Média	4016	18,4
Baixa	1922	8,8
Muito Baixa	1059	4,8
TOTAL	21860	100,0

No que se refere à área de implantação de projeto, o centro produtor fotovoltaico integra espaços de capacidade de absorção visual baixa a muito baixa, sendo os mesmos perceptíveis a partir das principais povoações e eixos viários. O centro produtor eólico incide, por sua vez, em terrenos de menor acessibilidade visual, marcada por relevos acentuados, e uma menor concentração de povoações. Excetuam-se os dois aerogeradores mais a norte, e próximos da albufeira, cujas zonas de implantação apresentam menor capacidade de absorção visual. Os corredores das linhas elétrica apresentam, na sua maioria, espaços com capacidade de absorção visual média a elevada.

4.14.6 Sensibilidade visual

O conceito **sensibilidade visual** de uma paisagem, parâmetro que indica o grau de afetação de uma paisagem pela alteração/introdução de determinada ação exterior, varia na razão inversa da capacidade de absorção visual o que significa, à partida, que quanto maior for a sobreposição de bacias visuais de um determinado espaço e, portanto, de um maior número de recetores, maior será a sua sensibilidade.

Não totalmente independente deste princípio, em simultâneo e de forma geral, quanto maior a qualidade visual de determinada paisagem, maior será também a sua sensibilidade. Para a elaboração da Carta de Sensibilidade Visual da Paisagem (Figura 19 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]) fez-se o cruzamento da informação constante nas Cartas de Capacidade de Absorção Visual e Qualidade Visual, tendo os resultados sido agregados nas classes apresentadas no Quadro 4-68.

Quadro 4-68 – Classificação da sensibilidade visual

Valor da Sensibilidade Visual	Capacidade de Absorção Visual	Qualidade Visual	Valor Ponderado
Muito Baixa (≤ 3)	Muito elevada (1)	Muito baixa (1)	2
	Muito elevada (1)	Baixa (2)	3
	Elevada (2)	Muito baixa (1)	3
Baixa (4 - 5)	Elevada (2)	Baixa (2)	4
	Muito elevada (1)	Média (3)	4
	Média (3)	Muito baixa (1)	4
	Baixa (4)	Muito baixa (1)	5
	Muito elevada (1)	Elevada (4)	5
	Elevada (2)	Média (3)	5
	Média (3)	Baixa (2)	5
Média (6)	Média (3)	Média (3)	6
	Elevada (2)	Elevada (4)	6
	Baixa (4)	Baixa (2)	6
	Muito elevada (1)	Muito elevada (5)	6
	Muito baixa (5)	Muito baixa (1)	6

(cont.)

Valor da Sensibilidade Visual	Capacidade de Absorção Visual	Qualidade Visual	Valor Ponderado
Elevada (7 - 8)	Muito baixa (5)	Baixa (2)	7
	Elevada (2)	Muito elevada (5)	7
	Média (3)	Elevada (4)	7
	Baixa (4)	Média (3)	7
	Baixa (4)	Elevada (4)	8
	Muito baixa (5)	Média (3)	8
	Média (3)	Muito elevada (5)	8
Muito Elevada (≥ 9)	Baixa (4)	Muito elevada (5)	9
	Muito baixa (5)	Elevada (4)	9
	Muito baixa (5)	Muito elevada (5)	10

Da análise da cartografia (Figura 19 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se que, grosso modo, a subunidade “Rabagão”, é a que encerra os espaços de maior sensibilidade, em particular na albufeira do Alto Rabagão que conjuga a qualidade paisagística e a muito baixa capacidade de absorção visual do plano de água. O mesmo acontece com o vale do rio Rabagão, a jusante da albufeira, onde a maior concentração de povoações, a presença do principal eixo viário da região, e o predomínio dos mosaicos agrícolas e florestais conferem uma sensibilidade elevada. Os espaços de menor sensibilidade visual situam-se, por sua vez, nas zonas de maior altitude, nomeadamente na Serra do Barroso, e no interflúvio dos rios Rabagão e Cávado. São espaços, geralmente, homogéneos, onde predominam matos, e de reduzida acessibilidade visual.

Quadro 4-69 – Quantificação da Sensibilidade Visual da Paisagem

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Baixa	1224	5,6
Baixa	8138	37,2
Média	8964	41,1
Elevada	2874	13,1
Muito elevada	660	3,0
TOTAL	21860	100,0

Relativamente à área de projeto, os centros produtores desenvolvem-se, em espaços de sensibilidade média a baixa, com exceção do núcleo fotovoltaico presente mais a nascente. Tal é devido à maior homogeneidade do espaço onde os mesmos são implantados, e ao predomínio de matos, pese embora a boa acessibilidade visual ao local. No caso do corredor das linhas elétricas, o mesmo desenvolve-se, igualmente, em espaços de sensibilidade média, porém, com sectores em zonas de sensibilidade baixa e elevada.

5. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

5.1 Metodologia geral

A análise de impactes a desenvolver no âmbito deste tipo de estudos ambientais 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 identificação e avaliação dos impactes ambientais do projeto deriva do cruzamento de informação relativa ao projeto (em particular das ações potencialmente geradoras de impactes, nas várias fases), com as características e dinâmicas do ambiente, identificadas na caracterização da situação de referência (incluindo a sua representação cartográfica), sobretudo as zonas mais críticas ou mais sensíveis.

O leque dos potenciais impactes de um projeto abrange os fatores físicos e ecológicos, os socioeconómicos e culturais, passando pelos fatores de qualidade ambiental. Desta forma a avaliação de impactes exige uma abordagem especializada e multidisciplinar com especificidades próprias, nomeadamente ao nível das metodologias e técnicas utilizadas. A análise específica, por fator ambiental, deve ser complementada por um esforço de integração que pretende, tanto quanto possível, dar base a uma análise global.

No presente ponto são identificados e avaliados os impactes ambientais decorrentes da implantação da **Central Solar-Eólica de Pisões (CSEP)**. Compreenderá assim a identificação dos impactes positivos e negativos, a sua avaliação e hierarquização em cada uma das fases do projeto, tendo em conta as principais ações associadas a cada uma delas, descritas anteriormente no ponto 2.6, sumariamente:

- A **fase de construção**, com a aquisição de terrenos e negociação com proprietários, mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamentos de obra, desmatização/desarborização, regularizações de terreno e movimentação de veículos e pessoas, e instalação das infraestruturas de projeto, bem como o funcionamento de estaleiros e instalações provisórias de apoio à obra.
- A **fase de exploração**, com o funcionamento geral da central e de todas as suas componentes, a inspeção, monitorização e manutenção dos equipamentos e infraestruturas, e manutenção de faixas de gestão de combustíveis.
- A **fase de desativação** dos painéis fotovoltaicos / núcleo solar e dos aerogeradores / núcleo eólico, com a remoção das infraestruturas associadas ao projeto.

É, ainda, efetuada a avaliação da **Alternativa Zero**, que compreende a evolução do território sem a concretização do projeto em análise, bem como dos benefícios e/ou prejuízos daí decorrentes.

Para a uniformização da análise foi incluído em cada fator ambiental a seguinte estrutura de abordagem:

- i. **Metodologia de avaliação específica**, onde se identificam os aspetos metodológicos específicos de avaliação em cada fator ambiental.

- ii. **Identificação, previsão e avaliação de impactes**, onde é feita análise tendo em conta as fases de construção, exploração e desativação. Nesta avaliação são privilegiados sempre que possível os aspetos quantitativos, tendo em conta as ações de projeto e a sua relação com a área temática em causa. Os impactes identificados incluem as opções de projeto consideradas, assim como todas as medidas associadas à aplicação da legislação e boas práticas ambientais.
- iii. **Síntese dos impactes** principais associados ao fator ambiental, procedendo-se à sua sistematização e classificação final com base num conjunto de parâmetros de avaliação pré-definido e que se apresenta seguidamente.

Metodologia de Classificação de Impactes

A metodologia utilizada visou a identificação, previsão e avaliação dos impactes suscetíveis de serem causados pelo projeto em estudo, tendo em conta as características do mesmo e a situação de referência. Consideram-se, para a caracterização e avaliação dos impactes, os seguintes critérios:

- **Natureza do impacte** – Permite identificar se estamos perante um impacte com características positivas ou negativas para o meio. Classifica-se como **positivo** ou **negativo**.
- **Efeito** – Refere-se à forma de afetação de um determinado elemento consoante seja direta ou indiretamente resultante de atividades ligadas à construção e/ou funcionamento do projeto. Consideram-se impactes **diretos** e **indiretos**.
- **Probabilidade de ocorrência do impacte** – Refere-se à probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de impacte. Os impactes previsíveis são considerados como **improváveis**, **prováveis** e **certos**.
- **Duração do impacte** – Refere-se à duração previsível de um determinado tipo de impacte. São considerados impactes **temporários** ou **permanentes**.
- **Dimensão espacial do impacte** – Quanto a este parâmetro os impactes podem ser classificados como **locais** (Confinados à instalação) **supralocais** (não confinados, mas localizados), e **regionais** ou **nacionais** (não confinados).
- **Frequência** – Os impactes podem ser classificados como **raros**, **ocasionais** ou **sazonais** e **diários**.
- **Reversibilidade** – Relativamente à reversibilidade os impactes classificam-se de **reversíveis**, se o meio afetado por uma ação de projeto tiver capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial, após a cessação da referida ação, ou de **irreversíveis**, caso o meio não tenha capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial.
- **Magnitude** – Refere-se ao grau de afetação do ambiente. Consideram-se impactes: **reduzidos**, **moderados** e **elevados**.
- **Valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área de impacte** – Que avalia as características e importância do recurso e/ou área afetada, distinguindo-se entre recursos com valor e/ou significância reduzida, moderada e elevada.

- **Significância** – Importância atribuída à alteração biofísica no ambiente e em termos de bem-estar humano. São considerados impactes **não significativos**, **pouco significativos**, **moderadamente significativos** ou **muito significativos**.

Para a avaliação dos impactes, e de modo a proporcionar uma noção global dos mesmos, utilizar-se-á uma escala de classificação baseada nos seguintes parâmetros de modo a se chegar ao cálculo da significância do impacte (Quadro 5-1).

A classificação quanto à significância dos impactes ambientais será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados, sendo:

- **Muito significativos** se a pontuação ultrapassar os 20 valores.
- **Moderadamente significativos** se a pontuação for superior a 15 e igual ou inferior a 20 valores.
- **Pouco significativos** se a pontuação for superior a 11 e igual ou inferior a 15 valores.
- **Não significativos** se a pontuação for inferior ou igual a 11 valores.

Na ausência de impactes para um determinado fator ambiental, os mesmos são designados de **inexistentes** / **nulo**.

Quadro 5-1 – Critérios de avaliação de impactes

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da significância do impacte)
Sentido	Positivo ou negativo	Não aplicável
Efeito	Direto, indireto	Não aplicável
Probabilidade de Ocorrência	Improvável / Pouco provável	1
	Provável	2
	Certo	3
Duração	Temporário	1
	Permanente	2
Frequência	Raro	1
	Ocasional/Sazonal	2
	Diário	3
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente reversível	2
	Irreversível	3
Magnitude	Reduzida	1
	Moderada	3
	Elevada	5
Valor do recurso afetado e /ou sensibilidade ambiental da área do impacte	Reduzido	1
	Moderado	3
	Elevado	5
Escala	Local	1
	Supralocal	2
	Regional ou Nacional	3

Numa primeira abordagem, a classificação dos impactes identificados não toma em consideração a implementação de medidas de minimização, uma vez que, com estas, se pretende eliminá-los ou reduzir a sua significância, conduzindo a **impactes residuais**.

Posteriormente, a avaliação de impactes considera a integração de medidas que permitam evitar, reduzir ou eliminar impactes negativos identificados, bem como potenciar os impactes positivos.

Nesta fase, é assim necessário verificar a **possibilidade de mitigação** (maximização, no caso dos impactes positivos), ou seja, se é viável a aplicação de medidas que reduzam a magnitude e/ou significância de um impacte (impactes minimizáveis e/ou compensáveis), ou se a significância do mesmo não sofre alteração independentemente de todas as preocupações que possam ser tomadas (não minimizável nem compensável). Após identificação da possibilidade de mitigação, através da aplicação das medidas elencadas no ponto 6 (e às quais se associam as ações geradoras de impacte que se pretendem onde se pretende atuar), são classificados os **impactes residuais**. No quadro síntese de cada fator ambiental os critérios reavaliados são **sombreados**, sendo determinada (através das pontuações) a significância residual do impacte.

Analisa-se, ainda, no presente ponto a análise de **vulnerabilidades e riscos** relevantes, e dos **impactes cumulativos** com outras infraestruturas de produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis.

Ações de projeto geradoras de impacte

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 biofísicas, sociais e humanas da área de estudo.

No quadro da síntese de impactes apresentado em cada um dos fatores ambientais em análise é feita a correspondência entre os impactes identificados e classificados e as ações de projeto potencialmente geradoras de impacte, através do respetivo código.

As ações de projeto (AP) consideradas na avaliação de impactes ambientais numeradas e elencadas no ponto 2.6, apresentam-se novamente.

→ **Fase de Construção**

- AP 1** Aquisição de terrenos e negociação com proprietários.
- AP 2** Mobilização de trabalhadores e de maquinaria e equipamentos de obra.
- AP 3** Aquisição e transporte de materiais de obra.
- AP 4** Circulação e funcionamento de veículos, equipamentos pesados e pessoas.
- AP 5** Instalação e operação dos estaleiros de obra e das áreas de armazenamento de materiais. Inclui os diferentes estaleiros para os núcleos solares, parque eólico e edifício de equipamentos elétricos e linhas elétricas. No caso concreto do parque eólico, enquadram-se, igualmente, as zonas temporárias de armazenamento das pás.

- AP 6** Abertura de acessos. Os acessos da CSEP desenvolvem-se, maioritariamente, sobre caminhos existentes, sendo somente necessário melhoria da plataforma de circulação. Pontualmente, serão abertos novos acessos, que implicam desmatagem prévia, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno.
- AP 7** Trabalhos preparatórios de desmatagem, terraplenagem, limpeza e regularização, na área de implantação dos painéis fotovoltaicos, centros de transformação, aerogeradores (incluindo plataformas de montagem) e edifício de equipamentos elétricos, e ainda uma faixa de trabalho de cerca de 5 m em torno do local de implantação dos apoios das linhas elétricas aéreas a 30 kV.
- AP 8** Execução de fundações dos centros de transformação, aerogeradores e edifício de equipamentos elétricos, e dos apoios das linhas elétricas aéreas.
- AP 9** Instalação das estruturas de suporte para módulos.
- AP 10** Instalação dos módulos fotovoltaicos.
- AP 11** Instalação de inversores e centrais de transformação.
- AP 12** Montagem dos aerogeradores.
- AP 13** Construção do edifício de equipamentos elétricos.
- AP 14** Montagem dos apoios das linhas elétricas aéreas.
- AP 15** Conexão dos cabos de BT e de MT (rede interna), incluindo abertura de valas de cabos e recobrimento das mesmas.
- AP 16** Montagem dos condutores das linhas elétricas aéreas.
- AP 17** Instalação dos equipamentos do edifício de equipamentos elétricos.
- AP 18** Instalação do sistema de segurança.
- AP 19** Instalação da vedação perimetral dos núcleos solares.
- AP 20** Abertura da faixa de proteção das linhas elétricas aéreas, através do corte ou decote de árvores numa faixa de 20 m centrada no eixo da linha, com desarboreização de povoamentos de pinheiro e eucalipto, e decote das demais espécies florestais para cumprimento das distâncias mínimas.
- AP 21** Definição de faixa de gestão de combustíveis em torno dos equipamentos, assegurando a descontinuidade do combustível horizontal e vertical, com possível corte ou decote de árvores e matos, de acordo com o estipulado no DL n.º 82/2021, de 13 de outubro.
- AP 22** Recuperação paisagísticas das áreas intervencionadas, nomeadamente de estaleiro e de armazenamento de diversos tipos de materiais e faixas de trabalho (incluindo plataformas de montagem dos aerogeradores), e ao longo das valas de cabos.

→ **Fase de Exploração**

- AP 23** Funcionamento geral da central solar
- AP 24** Funcionamento geral do parque eólico

- AP 25** Funcionamento geral do edifício de equipamentos elétricos
- AP 26** Funcionamento geral das linhas elétricas aéreas a 30 kV
- AP 27** Inspeção, monitorização e manutenção. Compreende trabalhos de inspeção e manutenção/substituição ao nível do edificado, equipamentos elétricos, redes de infraestruturas, entre outros. Compreende, igualmente, a manutenção das faixas de gestão de combustíveis (de acordo com o DL n.º 82/2021, de 13 de outubro), ao longo das linhas elétricas e dos diferentes equipamentos do projeto, e controlo de vegetação na central solar.

→ **Fase de Desativação**

- AP 28** Desmantelamento dos módulos fotovoltaicos, e respetivas infraestruturas de suporte.
- AP 29** Desmantelamento dos aerogeradores, e respetivos equipamentos internos.
- AP 30** Desinstalação dos centros de transformação.
- AP 31** Desinstalação do edifício de equipamentos elétricos.
- AP 32** Desmantelamento dos condutores e apoios das linhas elétricas aéreas.
- AP 33** Desmantelamento da vedação e portões.
- AP 34** Manutenção dos caminhos internos, caso sejam uteis aos proprietários dos terrenos, caso contrário proceder-se-á à remoção dos mesmos (remoção das camadas dos materiais, escarificação da plataforma da via e recobrimento com terra vegetal).
- AP 35** Escarificação de solos compactados.
- AP 36** Recobrimento de áreas mais degradadas com terra vegetal.

Componentes de projeto em avaliação

Na avaliação de impactes e respetiva contabilização de áreas ocupadas, teve-se como base os quantitativos apresentados no Quadro 5-2.

Quadro 5-2 – Quantificações da área potencial de impacte

Componente do Núcleo Solar (NS)		Área (m ²)	Área (ha)
0	Área de implantação (vedada)	892.595	89,26
Área de implantação de componentes de projeto definitivos			
1	Mesas de fixação dos painéis fotovoltaicos	266.310	26,63
2	Centros de transformação	541	0,05
3	Valas de cabos	2.894	0,29
4	Acessos a construir	8.829	0,88
Afetação permanente total do NS (1+2+3+4)		278.575	27,86

(cont.)

Componente do Núcleo Solar (NS)		Área (m²)	Área (ha)
Área de ocupação temporária em fase de obra			
5	Áreas de armazenagem	6.963	0,66
6	Áreas de estaleiro	1.024	0,10
Afetação temporária total do NS (5+6)		7.987	0,77
Componente do Parque Eólico (PE)		Área (m²)	Área (ha)
Área de implantação de componentes de projeto definitivos			
7	Aerogeradores	1.440	0,14
8	Valas de cabos	2.424	0,24
9	Acessos a construir	4.179	0,42
Afetação permanente total do NS (7+8+9)		8.043	0,80
Área de ocupação temporária em fase de obra			
10	Plataformas de montagem	9.778	0,98
11	Áreas de estaleiro	2.514	0,25
Afetação temporária total do NS (10+11)		12.292	1,23
Área de gestão de combustíveis			
12	Gestão de combustíveis na envolvente aos aerogeradores	39.167	3,92
Componente da Rede Média Tensão (MT)		Área (m²)	Área (ha)
Área de implantação de componentes de projeto definitivos			
13	Apoios de linha elétrica	1.517	0,15
14	Edifício de equipamentos elétricos (30/150kV)	289	0,03
Afetação permanente total do NS (13+14)		1.806	0,18
Área de ocupação temporária em fase de obra			
15	Áreas de apoio à montagem dos apoios das linhas elétricas	5.249	0,52
Áreas condicionadas / servidão de passagem de linha elétrica			
16	Faixa de proteção da linha elétrica (25m centrado no eixo)	349.339	34,93
17	Faixa de gestão de combustíveis (20m centrado no eixo)	279.461	27,95
Afetação permanente total do Projeto (NS+PE+MT)		288.423	28,84
Afetação temporária total do Projeto (NS+PE+MT)		25.215	2,52

A área ocupada pelos elementos definitivos de projeto é de cerca de 28,84 ha. Destes 28,84 ha, considera-se uma área impermeabilizada de 3.442 m², que consiste, no essencial, às fundações dos aerogeradores, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas. Não se considera como de impermeabilizado a área das mesas dos painéis solares uma vez que a área ocupada pelas estacas metálicas pode ser considerada negligenciável.

Importa, contudo, referir que a área condicionada a certas atividades é superior, já que a área de implantação do núcleo solar compreende uma área vedada de 89,26 ha, e as linhas elétricas apresentam uma servidão / proteção de cerca de 34,93 ha.

5.2 Clima e alterações climáticas

5.2.1 Metodologia específica

Para a avaliação dos impactes no clima nas fases de construção e exploração do projeto da CSEP importa analisar os impactes que o mesmo poderá induzir sobre o padrão natural das condições climáticas locais.

Os potenciais impactes para o clima têm uma incidência local e decorrem de eventuais situações que possam modificar as características microclimáticas, por exemplo, decorrentes da movimentação de terras, afetando a circulação do ar ao nível do solo e de processos de desflorestação, alterando o albedo das superfícies.

Posteriormente, é efetuada uma análise da alternativa zero e, por fim, uma síntese de impactes. No quadro síntese são avaliados, numa primeira fase, os diferentes critérios sem aplicação de medidas de minimização. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

Neste capítulo será ainda avaliada a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas, considerando as características do próprio projeto e a evolução futura prevista para os vários fatores ambientais já descritos no ponto 4.1.4 e que se articulam de forma mais direta com o fenómeno das alterações climáticas.

Conclui-se a avaliação deste descritor com a análise da Alternativa Zero e a Síntese de Impactes. No quadro síntese são avaliados, numa primeira fase, os diferentes critérios sem aplicação de medidas de minimização. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

Quadro 5-3 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no clima e alterações climáticas

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-7, 15, 20 e 21	<ul style="list-style-type: none"> – Circulação de veículos e equipamentos. – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem e abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Abertura de valas. – Abertura da faixa de proteção das linhas elétricas aéreas e faixa de gestão de combustíveis.
Fase de exploração	
AP 23-26	– Funcionamento das infraestruturas.
Fase de desativação	
AP 28-32	– Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço.

5.2.2 Fase de construção

Nesta fase os potenciais impactes do projeto da CSEP no clima e alterações climáticas, correspondem a **alterações microclimáticas**, decorrentes, no essencial, das alterações do coberto vegetal, as **emissões de GEE** dos veículos e máquinas afetas à obra, e **perda de sequestro de carbono** associado à desflorestação e perda de coberto vegetal.

No que se refere às condições microclimáticas, as ações de desflorestação, desmatção, limpeza e regularização de terreno, necessário à implantação das infraestruturas definitivas de projeto, podem provocar alterações no balanço de radiação e, conseqüentemente, na amplitude diária da temperatura do ar, no déficit de pressão de vapor e reflexão.

A magnitude do impacte será tanto maior quanto a dimensão da alteração pelo projeto, sendo o significado igualmente dependente do tipo de superfície e cobertura vegetal alterada pelo projeto. Como exemplo, a perda de uma área florestal apresentará maior significado que uma área agrícola e/ou de pastagem, uma vez que em espaços florestais a absorção de radiação é muito superior, e conseqüentemente balanços de radiação superiores, pelo que as diferenças serão mais acentuadas comparativamente a superfícies artificializadas.

A área ocupada pelos elementos definitivos de projeto é de cerca de 28,8 ha (Quadro 5-2 do ponto 5.1). Esta interferência, como observado mais à frente (ver Quadro 5-38 do ponto 5.10), incide particularmente com matos rasteiros e médios. É assim expectável uma alteração de balanço de radiação local. A área efetivamente alterada pode se considerar muito reduzida para causar implicações com significado. Acresce, ainda, que a área de implantação das infraestruturas se encontra fortemente compartimentada, e organizada em pequenos grupos, pelo que as implicações no microclima serão negligenciáveis. Note-se, ainda, que a maioria da área será ocupada por painéis fotovoltaicos, onde o balanço de radiação é superior a outra infraestrutura impermeabilizada.

Em termos de alterações microclimáticas não são, assim, expectáveis alterações. Considera-se, somente, um aumento de temperatura à superfície dos painéis solares, mas sem implicações na envolvente.

No contexto geral, e para esta fase do projeto, pode considerar-se que os impactes no microclima são **nulos**.

Durante a fase de construção prevê-se ainda a realização de ações suscetíveis de causar impacte nas alterações climáticas devido às emissões de GEE, sendo expectável a emissão de vários compostos, associados ao funcionamento de maquinaria e equipamentos afetos à obra (CO, CO₂, NO_x, SO₂, entre outros).

Estima-se que durante o período de obra seja responsável pela emissão aproximada de 2.384 toneladas de CO₂, distribuídas de forma aproximadamente uniforme ao longo dos 19 meses da obra.

Calcularam-se as emissões de CO₂ multiplicando o consumo de combustível (em t) por um fator de emissão de CO₂ (tCO₂/t). No que se refere ao fator de emissão, foram considerados no cálculo as variáveis Fator de Emissão (em kg CO₂/GJ), Poder Calorífico Inferior (em GJ/t), densidade (kg/l) e o fator de oxidação do gasóleo, tendo-se utilizado os valores publicados no NIR 2023 (Tabela 2.3.9), de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 5-4 – Parâmetros considerados para o cálculo do fator de emissão de CO₂

Combustível	Fator de Emissão (kg CO ₂ /GJ)	Fator de Oxidação	Poder Calorífico Inferior (GJ/t)	Densidade (kg/l)
Gasóleo	74,1	1,00	43,31	0,837

Fonte: NIR 2023 – Tabela 2.3.9

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa das emissões de GEE em função do número de equipamentos previstos e do respetivo período de funcionamento, fatores estimados nesta fase.

Quadro 5-5 – Estimativa de emissões de CO₂ associadas aos equipamentos durante a fase de construção

Equipamentos	Emissão de CO ₂ (t)
Gerador 16 kW	1,50
Retroescavadora	183,78
Giratória	561,96
Camião basculante	393,34
Motoniveladora	206,88
Cilindro misto	389,31
Autobetoneira	2,58
Buldozzer	135,60
Dumper	20,31
Empilhador telescópico	388,61
Perfuradora	99,87
Total	2384

Para além das emissões de GEE, há ainda a referir uma redução dos sumidouros de carbono, devido à desmatção, incluindo o corte de árvores, dadas as intervenções a efetuar. Importa assim quantificar os stocks de carbono existentes na área de implantação dos elementos do projeto.

De seguida é determina a capacidade de sequestro de carbono das espécies identificadas na área de implantação do projeto.

As perdas de biomassa viva em floresta pelo corte e arranque de árvores são estimadas em função do volume removido da floresta, de acordo com a seguinte equação (adaptada do NIR, 2018):

$$ST_y = A_y \times Vol_y \times FCB_y \times (1 + RRAF_y) \times CF_y \times \left(\frac{44}{12}\right)$$

Em que:

ST_y = Stock total anual de CO₂ da espécie y (tCO₂/ano)

A_y = Área de ocupação da espécie y (ha)

Vol_y = Volume de ocupação médio anual da espécie florestal y (m³/ha/ano)

FCB_y = Fator de conversão de biomassa acima do solo para a espécie y (tMS¹²/m³)

$RRAF_y$ = Razão raiz-parte aérea (adimensional)

CF_y = Fração de carbono na biomassa da espécie y (adimensional)

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa da capacidade de sequestro de carbono, em cada um dos elementos de projeto, tendo apenas sido efetuado o cálculo para as principais espécies mais representativas na área de estudo (carvalhal/folhosas e pinheiro-bravo/resinosas).

Quadro 5-6 – Capacidade Anual de Sequestro de Carbono por Povoamento Florestal

Elemento de Projeto	Stock total anual de carbono (t CO ₂)
Núcleo Solar	
Painéis solares	19,760
Centros de Transformação	---
Valas de cabos	0,059
Acessos	---
Núcleo Eólico	
Aerogeradores	---
Valas de Cabos	---
Acesso a construir	---
Rede de Média Tensão	
Apoios de linha elétrica	0,131
Edifício de equipamentos elétricos	0,025
Gestão de Combustíveis	
Faixa de gestão de combustível	25,579
Total	45,554

Neste sentido, os impactos das emissões de GEE nas alterações climáticas, decorrentes da fase de construção do projeto, classificam-se como **negativos, diretos, certos, permanentes, supralocais, diários, reversíveis**, de **magnitude reduzida e sensibilidade do recurso afetado moderado**.

¹² tMS - toneladas de matéria seca (toneladas de biomassa seca)

5.2.3 Fase de exploração

5.2.3.1 Efeitos do projeto

Relativamente à fase de exploração, e uma vez que a exploração de uma central solar-eólica não conduz a alterações dos padrões microclimáticos naturais, não tendo, por isso, qualquer impacto direto no clima local, a avaliação dos impactos do projeto no clima foi realizada a uma escala nacional, tendo em conta a sua contribuição para a redução das emissões de alguns poluentes atmosféricos associados a alterações climáticas.

Conforme descrito no ponto 4.1.4, está previsto, para todo o território nacional, uma diminuição da precipitação média anual, um aumento da temperatura média anual (em especial das máximas) e o aumento dos fenómenos extremos de precipitação (cheias).

A produção de energia a partir de fontes renováveis como atenuador das alterações climáticas constitui um dos principais objetivos de Portugal, conforme referido nos principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) e o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).

O setor eletroprodutor é atualmente um dos principais emissores nacionais de GEE (cerca de 29%) e, como tal, deverá ser um dos principais contribuintes para a descarbonização.

De acordo com o RNC 2050, os **principais vetores de descarbonização** do setor eletroprodutor passam, entre outros, pelos seguintes:

- Fim da produção de eletricidade a partir de carvão até 2030 e, numa segunda fase, fim da produção de eletricidade a partir de gás natural após 2040; e
- Evolução para uma base de produção assente em solar (centralizado e descentralizado), eólica (*onshore* e *offshore*) e hídrica (com e sem bombagem).

A tecnologia solar fotovoltaico irá afirmar-se com maior evidência aumentando a sua expressão e, atingindo os 13 GW centralizado e os 13 GW descentralizado até 2050. A energia eólica *onshore* também aumenta significativamente a sua participação (quase 2,5x). Estas duas tecnologias têm um potencial custo-eficaz para, em conjunto, assegurar 50% da eletricidade gerada em 2030 e 70% em 2050.

No que se refere à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, também o PNEC 2030 estabelece, como uma das suas principais metas, que as **energias renováveis** deverão representar **47% do consumo elétrico nacional em 2030**, estando previsto um aumento da capacidade instalada de energia eólica até os 9,3GW.

A Lei de Bases do Clima, que entrou em vigor a 01 de fevereiro de 2022, reconhece a emergência climática, confirma o compromisso para alcançar a neutralidade climática até 2050 e estipula o estudo, até 2025, da antecipação desta meta para 2045.

O presente projeto tem assim um contributo direto para a diversificação das fontes energéticas do país e para o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas.

Importa assim, desta forma, contabilizar as emissões de GEE evitadas com o funcionamento da Central Solar-Eólica de Pisões. Fazendo uma estimativa de emissões, com base no *mix* energético para o setor da eletricidade, pode dizer-se que, de acordo com a mais recente atualização do Fator de Emissão para Portugal Continental (relativo ao ano 2021)¹³, a CSEP, com uma produção estimada de cerca de 157,4 GWh, contribuirá anualmente para que seja evitada a emissão de cerca de 25.499 toneladas de CO₂eq para a atmosfera.

Ao fim de 35 anos, estima-se que o projeto contribua para que seja evitada a emissão de cerca de 892.465 toneladas de CO₂eq para a atmosfera.

Face à estimativa de emissões que serão evitadas anualmente com a construção da CESP, cerca de 25.499 toneladas de CO₂eq para a atmosfera, constata-se que a instalação do Projeto irá permitir uma redução de CO₂ na atmosfera, uma vez que as emissões evitadas anualmente pela Central superam as emissões evitadas pelas espécies vegetais existentes presentemente na área do projeto, como forma de sumidouro (cerca de 46 toneladas de CO₂eq). Como tal, a desflorestação presente na área de estudo não terá impacto negativo significativo neste fator.

Nesse sentido, a alteração de uso solo que resulta da implantação do Projeto evitará a emissão de carbono muito superior ao carbono que seria armazenado pelo coberto vegetal presente na área. Podem considerar-se ainda impactos indiretos no clima por via do efeito cumulativo da produção de energia elétrica de origem renovável em detrimento da queima de combustíveis fósseis, contribuindo assim para uma estratégia global de combate à problemática do aquecimento global.

O balanço de emissões é, assim, claramente positivo. Neste sentido, a redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa traduz-se num impacto **positivo, indireto, certo, permanente, regional, diário, irreversível**, e de **magnitude e sensibilidade moderada**. Assume um papel importante no combate às alterações climáticas e **moderadamente significativo**.

5.2.3.2 Efeitos sobre o projeto

Ao nível de uma central solar-eólica como é o caso do presente projeto, o aumento da temperatura e os eventos extremos de precipitação constituem os aspetos mais sensíveis a ser considerados pelo projeto, no sentido de permitir desde já a adaptação às alterações climáticas ao invés de uma mitigação posterior, com custos acrescidos.

O Erro! A origem da referência não foi encontrada. apresenta alguns dos principais impactos sobre as instalações de produção de energia solar-eólica para as ocorrências climáticas sobre as quais se projetam riscos de maior magnitude no futuro nomeadamente:

- As que apresentarão no final do século um valor de risco máximo: temperatura elevada/onda de calor.

¹³ Fator de Emissão da Eletricidade (2023)

- As que possuem um risco baixo no presente, projetando-se um agravamento no futuro: precipitação excessiva (deslizamento de vertentes) e precipitação excessiva (cheias/inundações).

Quadro 5-7 – Variáveis climáticas críticas associadas às vulnerabilidades e principais impactes identificados nas centrais solares e eólicas

Variáveis	Vulnerabilidades	Impactes
Temperatura	Aumento de temperatura, com aumento da frequência de incêndios florestais	Efeitos diretos nos equipamentos/estruturas.
Precipitação	Aumento de eventos de precipitação intensa que originem cheias	Avaria de equipamentos sensíveis
	Aumento de eventos de precipitação intensa que originem deslizamento de terras	Paragem completa da produção por dano em equipamentos

Tendo em conta a atribuição da concessão pelo prazo de 35 anos, não são projetados impactes significativos. No entanto, a médio/longo prazo, o aumento da ocorrência e intensidade de eventos extremos pode potenciar impactes significativos nessas infraestruturas.

Acresce referir que o presente projeto será desenvolvido numa área com declives pouco acentuados minimizando-se as situações de deslizamento de terras e os impactes no funcionamento da central.

Ainda no que diz respeito à ocorrência de chuvas intensas, que poderão dar origem a situações de inundações, saliente-se que o presente projeto será desenvolvido a uma cota da plataforma capaz de acautelar estes eventos extremos, não se prevendo situações de inundações.

Por outro lado, de mencionar que a gestão da faixa de combustível em redor do projeto, cumprindo o estabelecido na legislação em vigor, faz com que a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais seja baixa ou mesmo **nula**.

5.2.4 Fase de desativação

Durante a fase de desativação não estão previstos trabalhos de movimentação de terras, que conduzam a uma alteração significativa da morfologia e revestimento do terreno.

Em termos diretos, a desativação do projeto não conduzirá a alterações microclimáticas, sendo apenas de referir que o fim da exploração do empreendimento em análise poderá ter algum impacto negativo, embora reduzido, no clima a nível global, se a energia produzida pela CSEP passar a ser produzida por processos de combustão convencionais. Classificam-se, neste caso, os impactes nesta fase de **negativos, indiretos, certos, permanentes, regionais, diários, irreversíveis** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

5.2.5 Alternativa zero

Com a não concretização do projeto proposto não haverá contribuição de um modo mais eficiente de produção de energia para o cumprimento das orientações estratégicas de Portugal na mitigação das alterações climáticas.

5.2.6 Síntese de impactes

A avaliação dos impactes permite verificar que os principais impactes na **fase de construção** decorrem das emissões de GEE associadas ao funcionamento de maquinaria e equipamentos em obra, bem como da perda de sequestro de carbono decorrente das ações de desmatação previstas para implantação do projeto. Face à dimensão do projeto, estes impactes negativos assumem-se, todavia, como de **pouco significativos**.

O aspeto mais relevante do projeto em estudo é o facto de se estar a apostar num meio de transporte limpo de emissões de gases poluentes e que constitui um objetivo estratégico dos Planos e Programas nacionais de adaptação às alterações climáticas, e que são transfronteiriços ao nível europeu.

O projeto estará também adaptado às alterações climáticas previstas.

Da análise anteriormente realizada verifica-se assim que os impactes ao nível das alterações climáticas na fase de exploração são classificados de **positivos e moderadamente significativos**.

No final da exploração, na **fase de desativação**, com a remoção da central os impactes são classificados de **negativos e moderadamente significativos** se a energia produzida pela CSEP passar a ser produzida por processos de combustão convencionais.

Quadro 5-8 – Síntese de impactes no clima e alterações climáticas

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
5, 6, 7, 15, 20 e 21	Perda do sequestro de carbono	-	Dir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	SL ₍₂₎	D ₍₃₎	Rev. ₍₁₎	R ₍₁₎	M ₍₃₎	PS ₍₁₅₎	NMC	PS ₍₁₅₎
4	Emissões de GEE	-	Dir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	SL ₍₂₎	D ₍₃₎	Rev. ₍₁₎	R ₍₁₎	M ₍₃₎	PS ₍₁₅₎	MC	PS ₍₁₅₎
Fase de exploração													
23 a 26	Redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa	+	Indir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	RN ₍₃₎	D ₍₃₎	Irrev. ₍₃₎	M ₍₃₎	M ₍₃₎	SS ₍₁₈₎	NMC	SS ₍₁₈₎
Fase de desativação													
28 a 32	Eliminação do efeito de redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa	-	Indir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	RN ₍₃₎	D ₍₃₎	Irrev. ₍₃₎	M ₍₃₎	M ₍₃₎	SS ₍₁₈₎	NMC	SS ₍₁₈₎

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.3 Geologia e geomorfologia

5.3.1 Metodologia específica

Na avaliação de impactes na geologia e geomorfologia local, suscetíveis de serem provocados pela implantação do projeto, são essencialmente utilizados métodos qualitativos. A magnitude do impacte dependerá essencialmente do valor e extensão do recurso afetado.

Os principais impactes geológicos e geomorfológicos, associados à implantação do projeto, estão relacionados com a afetação do meio geológico local (execução das fundações), com a alteração da morfologia local devido à movimentação de terras a executar para a implantação dos elementos de projeto e à possibilidade de ocorrência de fenómenos de instabilidade de taludes.

No quadro seguinte apresentam-se os principais impactes ambientais identificados e as principais ações de projeto que poderão estar na origem desses mesmos impactes.

Quadro 5-9 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na geologia e geomorfologia

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 5-9, 15	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto.

Importa ainda referir que na área de implantação dos elementos de projeto, e conforme referido nos pontos 4.2.4 e 4.2.5, não existem explorações de massas minerais (pedreiras) licenciadas nem áreas afetadas a recursos geológicos com direitos concedidos e/ou requeridos, assim como elementos geológicos e geomorfológicos com valor patrimonial ou interesse científico, pelo que não ocorrem quaisquer impactes associados, não sendo por isso referidos neste ponto.

No que se refere aos impactes no meio hidrogeológico, os mesmos são analisados no ponto 5.6.

Neste estudo foram consultados elementos bibliográficos diversos e cartografia existente, nomeadamente a Folha 6-A Montalegre da Carta Geológica de Portugal (escala 1: 50.000) e a Carta Militar (folhas n.ºs 31, 32, 44 e 45, à escala 1: 25.000).

5.3.2 Fase de construção

De seguida avaliam-se os impactes associados às ações de projeto acima referidas.

Afetação do meio geológico local

Na fase de construção, os principais impactes diretos de natureza geológica estão associados essencialmente à construção dos acessos, abertura das valas de drenagem e valas de cabos e à execução das fundações dos centros de transformação, aerogeradores, edifício de equipamentos elétricos, e dos apoios das linhas elétricas aéreas, que afetarão essencialmente o maciço, ainda que de forma reduzida.

Ao nível dos núcleos solares, as estruturas metálicas de suporte dos painéis não requerem escavações uma vez que são diretamente cravadas no solo e sem recurso a betonagem, a uma profundidade que não faz prever a ocorrência de impactes no meio geológico local, dado ser apenas atingida a camada alterada.

Em relação ao núcleo eólico, a montagem de cada aerogerador exige uma área sem obstáculos, em média, com cerca de 1 575 m². Nesta área será implantada a fundação do aerogerador, que ocupará uma área de cerca de 290 m² e alcançará uma profundidade máxima de 3 m dependendo da qualidade do maciço. A execução das fundações das torres dos aerogeradores obriga à escavação e betonagem do maciço com conseqüente compactação e impermeabilização das zonas correspondentes às futuras bases dos mesmos.

No que se refere às profundidades de escavação previstas para os centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas, estas serão mais reduzidas do que as profundidades previstas para a implantação dos aerogeradores, não sendo expectável a ocorrência de impactes de relevo no meio geológico local, dada a reduzida profundidade e área de construção.

Um aspeto importante associado às escavações diz respeito à possibilidade de utilização de explosivos para o desmonte de rocha na abertura das fundações dos aerogeradores, embora sejam privilegiados os meios mecânicos convencionais. Em caso de necessidade de utilização de explosivos, prevê-se que a sua detonação seja feita com recurso a microretardadores e a técnicas de pré-furo, atenuando a intensidade das vibrações produzidas.

Em termos de acessos aos vários elementos de projeto será, sempre que possível, utilizada a rede de caminhos existentes, que será beneficiada, sendo somente necessária a criação de ramais de acesso internos, que perfazem uma extensão total de cerca de 2.396 m (1.723 m nos núcleos solares e 673 m no núcleo eólico). As valas de cabos desenvolver-se-ão ao longo destes acessos a beneficiar/construir, limitando desta forma as faixas de intervenção necessárias à sua implantação.

Face ao anteriormente descrito, o impacte ao nível do meio geológico, nesta fase, pode classificar-se como **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**, atendendo à reduzida área e profundidade necessária à implantação dos vários elementos do projeto e ao facto de não terem sido identificadas na área de implantação do projeto formações geológicas relevantes que justificassem a sua preservação, conforme referido no ponto 4.2.4.

Alteração morfológica local

Em relação a este impacte o mesmo é muito reduzido uma vez que durante a fase de construção, apesar de serem criadas depressões decorrentes da execução das fundações para os aerogeradores, apoios das linhas elétricas e abertura de valas, estas são revertidas com o posterior preenchimento e aterro das mesmas. A cobertura destas áreas será feita com recurso a materiais semelhantes ao meio geológico envolvente, com posterior cobertura vegetal, de modo a permitir uma fácil recuperação geomorfológica e paisagística. Para além disto, as plataformas dos aerogeradores e os apoios das linhas elétricas foram ajustados ao terreno, de forma a acompanhar o terreno natural.

No caso das estruturas de suporte dos painéis, o projeto prevê o ajuste dos equipamentos à morfologia do terreno, não requerendo grandes movimentações de terras, salvo nivelamentos muito pontuais e localizados, e consequentemente os impactes na morfologia e relevo são pouco significativos.

Os centros de transformação serão instalados perto dos acessos (a construir e a beneficiar), em zonas de declives maioritariamente suaves, não provocando modificações significativas na morfologia. Estas estruturas correspondem a infraestruturas pré-fabricadas de pequenas áreas, e que não necessitam igualmente de grandes ações de terraplanagem, salvo nivelamentos pontuais e localizados.

Também o edifício de equipamentos elétricos será construído justaposta à subestação da Central Hidroelétrica do Alto Rabagão, numa área de declive suave, não alterando a morfologia do local.

No que se refere à instalação das áreas de estaleiro e de armazenamento de materiais, é de referir foram selecionadas áreas de fácil acesso e de topografia favorável, minimizando a execução de movimentos de terras significativos, não se encontrando prevista a necessidade de proceder à criação de qualquer aterro ou à execução de novos acessos.

Assim, o impacte geomorfológico do projeto, que persiste, associa-se, no essencial às modificações na topografia devidas à abertura dos novos caminhos de acesso e à criação de taludes de escavação e aterro.

Importa, contudo, referir que estas modificações morfológicas procuraram, sempre que possível, uma transição gradual para a topografia original, tendo os acessos a construir sido projetados de modo que o seu desenvolvimento se fizesse de acordo com as curvas de nível.

Como forma de minimizar os movimentos de terras, os elementos do projeto foram ainda projetados equilibrando aterros e escavações.

Face ao exposto, o impacte na geomorfologia local, pode classificar-se como **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Fenómenos de instabilidade de taludes

Em termos de taludes de escavação e de aterro, o projeto não prevê a criação de taludes de altura significativa. Dadas as pequenas alturas de escavação e aterro, prevêem-se taludes com inclinação de 1V/1H, evitando-se desta forma a ocorrência de eventuais fenómenos de instabilidade, pelo que este impacte, embora **pouco provável**, pode classificar-se como **negativo**, direto, **temporário**, **local**, **raro**, **reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Na fase final da construção está prevista a recuperação ambiental com a modelação dos taludes e espalhamento de terras vegetais, que permitirão proteger os taludes contra a erosão hídrica e eólica, evitando fenómenos de instabilidade. Face às características e à capacidade regenerativa da vegetação da área de implantação do projeto após intervenção humana, e atendendo à experiência obtida em projetos desta tipologia, e ainda às recomendações tecidas pelo ICNF em projetos similares, considera-se que as áreas de intervenção reúnem as condições para que a recolonização vegetal se processe de forma espontânea.

5.3.3 Fase de exploração

Nesta fase não se verificam impactes na geologia e geomorfologia, pois a exploração da Central Solar Eólica de Pisões não exigirá ações importantes no substrato durante as operações de manutenção, pelo que se conclui que os impactes ambientais na geologia e geomorfologia são **nulos**.

5.3.4 Fase de desativação

Nesta fase será feito o desmantelamento dos vários elementos de projeto, o que envolverá alguma movimentação de terras, embora de cariz muito pontual e localizado, incidindo sobretudo em camadas superficiais de solo, não afetando as camadas geológicas presentes, pelo que não há a registar novos impactes sobre esta componente.

5.3.5 Alternativa zero

No que respeita à geologia e geomorfologia, a não concretização do projeto permite manter as características descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacte.

5.3.1 Síntese de impactes

Do ponto de vista da geologia e geomorfologia, conclui-se que durante a fase de construção, apesar da maior parte das ações previstas estarem associadas à regularização do terreno para implantação dos elementos do projeto, os impactes prevêem-se **negativos**, embora **pouco significativos** no que diz respeito à afetação do meio geológico local e à alteração da morfologia local, e **não significativos** em termos de ocorrência de fenómenos de instabilidade de taludes (Quadro 5-10).

Quadro 5-10 – Síntese de impactes na geologia e geomorfologia

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
5 a 9, 15	Afetação do meio geológico local	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
5 a 8, 15	Alteração da morfologia local	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
6 e 7	Fenómenos de instabilidade de taludes	-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	NMC	NS ⁽⁷⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.4 Solos

5.4.1 Metodologia específica

Para avaliação dos impactes nos solos, decorrentes da construção do projeto relativo à Central Solar-Eólica de Pisões, foram utilizados métodos quantitativos para estimar a área afetada.

Na fase de construção, para além das áreas ocupadas pelos elementos definitivos do projeto, foram igualmente consideradas as áreas de apoio à construção da central solar-eólica, que apresentarão uma ocupação temporária, tais como estaleiros de obra e áreas de ocupação dos materiais.

No cômputo geral, para esta fase, foram tidas em consideração, para além do valor dos solos, as características do projeto e as principais ações previstas (Quadro 5-11).

Quadro 5-11 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos solos

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-9, 15, 22	– Todas as ações previstas para a fase de construção (referidas no ponto 5.1) exceto aquisição de terrenos e negociação com proprietários.
Fase de exploração	
AP 27	– Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	– Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço. – Recuperação das áreas mais degradadas.

No que se refere à dimensão de projeto considerou-se uma área de cerca de 28,8 ha, aos quais acresce uma área de afetação temporária de 2,5 ha. Importa, contudo, referir que a área condicionada a certas atividades é superior, já que a área de implantação do núcleo solar compreende uma área vedada de cerca de 89,3 ha. Não ocorre, todavia, uma perda integral de coberto vegetal nesta área adicional, sendo somente efetuada a gestão de combustível. O solo mantém-se, assim, protegido não ficando exposto à erosão eólica e/ou hídrica.

Prevê-se, contudo, que a intervenção ao nível da impermeabilização do solo seja reduzida, uma vez que a área impermeabilizada será de apenas cerca de 3.442 m², que que incluirá as fundações dos aerogeradores, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas.

Para a fase de exploração foram identificadas as ações suscetíveis de provocarem impactes nos solos, correspondendo na generalidade ao funcionamento da CSEP e às atividades de inspeção, monitorização e manutenção das infraestruturas integradas no projeto.

Na avaliação de impactes nos solos foi ainda considerada a fase de desativação, e posteriormente a alternativa zero.

5.4.2 Fase de construção

As ações sobre os solos são resultado das intervenções necessárias à obra para a implantação da central solar-eólica e que implicam a prévia destruição do coberto vegetal e a consequente movimentação de terras. Associadamente, a implantação e operação dos estaleiros e áreas de armazenamento de materiais será também responsável pela ocupação temporária de solos.

Simultaneamente, a presença das equipas de trabalhadores e a movimentação de máquinas constituem fatores que contribuem igualmente para uma perda de solos, uma diminuição da sua qualidade pela compactação, aumento da erosão e eventual contaminação, sendo, contudo, impactes de magnitude mais reduzida face aos que são criados pela implantação dos elementos definitivos de projeto.

Conforme descrito no ponto 4.3.3 a área prevista para a execução do projeto encontra-se ocupada por solos bastante pobres e incultos predominando os leptossolos úmbricos de granitos e rochas afins com limitações muito severas em termos de uso agrícola, não havendo qualquer interferência com solos integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN). De facto, existe apenas uma pequena mancha de RAN na área em estudo, a qual não é, todavia, interferida, pois é transposta pelo corredor da linha elétrica aérea. Note-se que os usos agrícolas são compatíveis com a servidão da linha elétrica pelo que é mantida toda a potencialidade dos solos que integram a RAN, não havendo nenhuma interferência.

Assim, os impactes são, globalmente, considerados de **negativos, diretos, certos, locais, diários** e de **magnitude e sensibilidade reduzida** e de **temporários e reversíveis**, relativamente aos elementos de apoio à obra e ocorrência de derrames, e de **permanentes e irreversíveis** para os elementos definitivos.

Há ainda a considerar que as ações de projeto como a circulação de maquinaria e de pessoas nos locais entre outras comportam o risco de contaminação do solo com qualquer possível derrame de óleo ou combustível ou com a rejeição de resíduos sólidos pelos trabalhadores. Este risco, no caso concreto do projeto em estudo, pode considerar-se reduzido, atendendo à dimensão da obra e ao seu carácter localizado.

Este impacte considera-se, portanto, **negativo, direto, provável, temporário, local, diário, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. Importa salientar que este impacte é minimizável, mediante a implementação do PAAO e PGR que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a empreitada.

5.4.3 Fase de exploração

Na fase de exploração, os impactes nos solos são os que decorrem da afetação iniciada e concluída na fase de construção.

Para além destes, que correspondem aos impactes de maior expressão, existem outros impactes suscetíveis de ocorrer nesta fase que se prendem com a eventual contaminação dos solos por derrames acidentais de óleos e lubrificantes em consequência de acidentes ou de situações de avaria, ou pelo mau estado dos veículos em circulação, e que podem ter associados derrames desses produtos.

Há ainda de considerar a deposição em solo de poluentes atmosféricos resultantes das emissões gasosas dos veículos afetos à manutenção, todavia os valores previsíveis de emissão não se apresentam como significativos.

Estes impactes podem, assim, ser considerados de **negativos, diretos, pouco prováveis, temporários, locais, ocasionais, reversíveis**, porém, de **magnitude e sensibilidade reduzida**. São ainda **minimizáveis** através da adoção de medidas de gestão ambiental adequadas.

5.4.4 Fase de desativação

Durante a fase de desativação do projeto em estudo, os principais impactes devem-se à compactação e eventual contaminação do solo provocada pelas operações de desmantelamento dos módulos fotovoltaicos e estruturas associadas, aerogeradores e equipamentos internos e pela circulação de máquinas entre outras.

No entanto, e dado se tratar de intervenções pontuais e localizadas, os impactes preveem-se **negativos**, de magnitude **reduzida, diretos, temporários, reversíveis**, sendo **certos** e **diários** no caso da compactação do solo, e **pouco prováveis** e **ocasionais** no caso da contaminação do solo.

Por outro lado, durante a fase de desativação preveem-se impactes positivos decorrentes da mobilização e ações de escarificação dos solos compactados. A disponibilização dos solos para usos existentes ou futuros constituirá assim um impacte **positivo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

5.4.5 Alternativa zero

No que respeita aos solos, a não concretização do projeto em estudo manterá no geral o descrito na situação de referência.

5.4.6 Síntese de Impactes

Na **fase de construção** os principais impactes no solo devem-se aos processos de escavação e regularização do terreno, necessários para a instalação dos elementos definitivos e igualmente áreas e estruturas de apoio à obra.

Tendo em conta o carácter localizado das áreas afetadas, a natureza dos solos afetados e as áreas de intervenção reduzidas, os impactes são considerados de **não significativos** no caso da implantação de áreas e estruturas de apoio à obra ou **pouco significativos** no caso da implantação dos elementos definitivos do projeto.

Na fase de construção preveem-se ainda impactes negativos associados à contaminação nos solos. Os impactes são classificados de **não significativos**. Neste caso, os impactes identificados são minimizáveis, pela adoção de ações de gestão ambiental e de medidas de minimização específicas.

Na **fase de exploração** identificam-se impactes negativos, nomeadamente os associados às operações de manutenção dos equipamentos, classificam-se também de **não significativos**, sendo ainda **minimizáveis**, uma vez que as operações de manutenção seguem os procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental da *EDPR*, certificado de acordo com a NP EN ISO 14001.

Para a **fase de desativação** preveem-se impactes também **negativos** decorrentes da compactação e eventual contaminação do solo provocada pelas operações de desmantelamento dos módulos fotovoltaicos e estruturas associadas, aerogeradores e equipamentos internos e pela circulação de máquinas entre outras. Os impactes são classificados de **não significativos**.

Nesta fase, é ainda considerado o impacto positivo com a disponibilização do solo após a remoção dos elementos definitivos do projeto. Trata-se, todavia, de um impacte **pouco significativo** à semelhança da fase de construção.

No Quadro 5-36 é apresentada a síntese de impactes para os solos.

Quadro 5-12 – Síntese de impactes no solos

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte		Classificação do Impacte										Impacte Residual	
			Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção														
6, 7, 8 e 15	Perda do solo	Implantação dos elementos definitivos de projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	MC	PS ⁽¹⁴⁾
5 e 22		Implantação de áreas e estruturas de apoio à obra	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
4 a 9, 15	Contaminação dos solos		-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹⁰⁾	MC	NS ⁽⁹⁾
Fase de exploração														
27	Contaminação dos solos		-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁸⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
Fase de desativação														
28 a 36	Compactação dos solos		-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
28 a 36	Contaminação dos solos		-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁸⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
35 e 36	Disponibilização dos solos		+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.5 Recursos hídricos de superfície

5.5.1 Metodologia específicas

No presente ponto apresenta-se a avaliação de impactes do projeto da CSEP nos recursos hídricos superficiais nas fases de construção, exploração e desativação, tendo em conta as características do projeto e as ações inerentes a cada uma das referidas fases (Quadro 5-13).

Esta avaliação contempla aspetos quantitativos e qualitativos. Nos aspetos quantitativos são avaliados potenciais efeitos no escoamento das linhas de água. Os aspetos qualitativos são, por sua vez, relativos à qualidade da água.

A magnitude dos impactes (reduzida, moderada e elevada) tem em consideração a dimensão do projeto, mais precisamente a área diretamente afetada pelos diferentes elementos de projeto, e as características e propriedades da rede hidrográfica existente.

A área ocupada pelos elementos definitivos de projeto é de cerca de 28,84 ha. Destes 28,84 ha, apenas 0,3442 ha, ou seja, 3.442 m² corresponde a área impermeabilizada para as fundações dos aerogeradores, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas. Não se considera como de impermeabilizado a área das mesas dos painéis solares uma vez que a área ocupada pelas estacas metálicas pode ser considerada negligenciável.

Prevê-se, ainda, uma profundidade máxima de escavação de 3,0 m, coincidente com a fundação dos aerogeradores.

A classificação da significância dos impactes ambientais surge da ponderação dos vários critérios de avaliação referidos na metodologia de avaliação de impactes descrita no ponto 5.1, traduzindo-se em não significativo, pouco significativo, moderadamente significativo ou muito significativo, consoante a importância que esse impacte represente. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

Quadro 5-13 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos de superfície

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-9, 15, 22	<ul style="list-style-type: none"> – Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto.
Fase de exploração	
AP 27	<ul style="list-style-type: none"> – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	<ul style="list-style-type: none"> – Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço. – Recuperação das áreas mais degradadas.

5.5.2 Fase de construção

Durante a fase de construção do projeto da CESP, e em termos genéricos, os possíveis impactes correspondem a potencial **alteração do escoamento e potencial contaminação de cursos de água**, inerentes às ações de projeto nomeadamente aos trabalhos preparatórios de desmatagem, terraplenagem, limpeza e regularização e impermeabilizações para execução das fundações dos centros de transformação, aerogeradores, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas aéreas.

De seguida avaliam-se cada um destes impactes associados às ações de projeto atrás referidas.

Modificações da drenagem superficial

Durante as ações de projeto da fase de construção nomeadamente as operações de terraplenagem poderão ocorrer modificações na drenagem superficial local como consequência das movimentações de terras e impermeabilizações associadas (compactação de solos), nomeadamente à instalação dos elementos definitivos de projeto, das fundações dos aerogeradores, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas e acessos. Estas modificações poderão, ainda que de forma pouco significativa, afetar o sistema de drenagem superficial, designadamente pelo aumento correspondente de águas de escorrência, pois os processos de infiltração serão atenuados nestas áreas.

Em situações de pluviosidade elevada, as áreas desmatadas poderão igualmente dar origem ao aumento de afluências nas linhas de água. Estas águas de escorrência poderão ainda arrastar alguns sedimentos das áreas de solos expostos que, no caso de serem parcialmente arrastados, poderão contribuir para incrementar o assoreamento nas linhas de água adjacentes, criando obstáculos ao escoamento e uma degradação na qualidade das águas.

As modificações na drenagem superficial decorrentes das operações de terraplenagem serão muito localizadas e limitadas às zonas de implantação dos elementos de projeto, onde se procederá a uma desmatagem prévia do coberto vegetal. Tendo em conta o carácter localizado destas intervenções, não é expectável um aumento significativo de águas de escorrência, que possam afetar as linhas de água presentes na envolvente alargada, a uma cota mais baixa que a área de implantação de projeto. Importa salientar que, no caso da central solar, os painéis serão instalados em estruturas metálicas, pelo que ficarão sobrelevados relativamente ao solo, permitindo a normal escorrência e infiltração das águas à superfície.

O possível arrastamento de sedimentos será igualmente muito localizado.

De salientar que as linhas elétricas 30kV transpõe algumas linhas de água nomeadamente o Rio Rabagão e alguns dos seus afluentes, conforme é visível na Figura 01 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), não sendo, todavia, as mesmas interferidas pelos elementos de projeto, dado tratar-se de linhas elétricas aéreas. Os apoios da linha elétrica localizar-se-ão afastados das linhas de água.

No cômputo geral, os impactes nos recursos hídricos superficiais na fase de construção preveem-se **negativos, diretos, certos, temporários, locais, diários, reversíveis, de magnitude e sensibilidade reduzida.**

Contaminação por derrames de óleos e combustíveis

As ações de projeto como a circulação de maquinaria e de pessoas nos locais entre outras comportam o risco de contaminação do solo e das linhas de água com qualquer possível derrame de óleo ou combustível ou com a rejeição de resíduos sólidos pelos trabalhadores. Este risco, no caso concreto do projeto em estudo, pode considerar-se reduzido, atendendo à dimensão da obra e ao seu carácter localizado.

Por outro lado, tendo em conta os volumes de derrames potencialmente ocorrentes, não são expectáveis quaisquer alterações nas propriedades químicas das águas superficiais e, consequentemente, no estado das massas de água subsidiadas por estas.

O impacte considera-se, portanto, **negativo, direto, pouco provável, temporário, local, ocasional, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. Importa salientar que este impacte é minimizável, mediante a implementação do PAAO e PGR que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a empreitada.

5.5.3 Fase de exploração

Na fase de exploração os impactes nos recursos hídricos prendem-se com a potencial **alteração do escoamento e potencial contaminação** de cursos de água, inerentes à presença de elementos definitivos de projeto, e as ações de manutenção dos equipamentos.

Modificações da drenagem superficial

A manutenção de áreas desmatadas na fase de exploração, coincidentes com os elementos definitivos de projeto, implica um aumento das águas de escorrência, em particular nos períodos de maior pluviosidade, o que se traduz num aumento de escoamento nas linhas de água adjacentes e eventual arrastamento de material fino para as mesmas. Todavia, conforme referido para a fase de construção, tendo em conta o carácter localizado das intervenções, o facto de, no caso dos núcleos solares, os painéis ficarem sobrelevados em relação ao solo e a permeabilidade dos acessos, estes impactes são negligenciáveis.

Importa ainda salientar que nesta fase, a médio e longo prazo, se verificará a recuperação do coberto vegetal para algumas áreas intervencionadas na fase de construção, nomeadamente área de estaleiro, valas para a passagem de cabos e faixas de trabalho envolventes. Deste modo, a alteração na drenagem superficial será menos importante que para a fase de construção e, consequentemente, os impactes associados, que a ocorrerem embora negativos serão de **magnitude e sensibilidade reduzida**. São ainda impactes **prováveis, temporários, locais, diários e reversíveis**.

Contaminação por derrames de óleos e combustíveis

À semelhança da fase de construção, a circulação de veículos e pessoas e as operações de manutenções/reparações dos equipamentos poderão comportar um risco de contaminação por eventual derrame de óleo ou combustível ou com a rejeição de resíduos sólidos.

O risco de contaminação prevê-se, contudo, ainda menos importante que para a fase de construção, tendo em conta o carácter pontual das ações de reparação e de manutenção dos vários equipamentos da central solar-eólica.

Deste modo, não serão expectáveis derrames de substâncias poluentes que possam ter impacto com significado nos recursos hídricos, pelo que o impacto é classificado como de **negativo, direto, pouco provável, temporário, local, ocasional, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. Tal como na fase de construção, este impacto é ainda minimizável.

5.5.4 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, os impactes potenciais nos recursos hídricos superficiais, prendem-se com a circulação das máquinas e trabalhadores necessários para a remoção das infraestruturas.

No entanto, e dado tratar-se de intervenções pontuais e localizadas, os impactes preveem-se **negativos, diretos, pouco prováveis, temporário, locais, ocasional, reversíveis** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Importa referir que este impacto é minimizável mediante a implementação do Plano de Desativação que implica formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de todo a fase de desativação.

5.5.5 Alternativa zero

No que respeita aos recursos hídricos superficiais a não concretização do projeto mantém as características descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacto.

5.5.6 Síntese de impactes

Durante as **fases de construção**, tendo em conta a reduzida área afetada, o carácter localizado das intervenções e a inexistência de linhas de água importantes no local do projeto, os impactes nos recursos hídricos superficiais são classificados de **não significativos**.

Durante a **fase de exploração** as operações de manutenção serão localizadas e esporádicas, e os elementos definitivos limitados aos aerogeradores, painéis, valas, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos, apoios das linhas elétricas e acessos, sendo estes últimos constituídos por material permeável, não se prevendo interferências importantes com linhas de água, pelo que os impactes são classificados igualmente de **não significativos**.

Na **fase de desativação**, assim, como nas fases de construção e exploração, há ainda a considerar impactes negativos associados à contaminação nas linhas de água. Estes impactes são, todavia, classificados de **não significativos**, sendo minimizáveis, pela adoção de ações de gestão ambiental e de medidas de minimização específicas

No Quadro 5-38 é apresentada a síntese de impactes ambientais para recursos hídricos superficiais, onde se verifica que os impactes são considerados **não significativos** em todas as fases do projeto.

Quadro 5-14 – Síntese de impactes nos Recursos Hídricos Superficiais

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
5 a 9, 15, 22	Modificações da drenagem superficial	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	NMC	NS ⁽¹¹⁾
4 a 9, 15	Contaminação por derrames de óleos e combustíveis	-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	MC	NS ⁽⁶⁾
Fase de exploração													
23 a 26	Modificações da drenagem superficial	-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹⁰⁾	NMC	NS ⁽¹⁰⁾
27	Contaminação por derrames de óleos e combustíveis	-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	MC	NS ⁽⁶⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Contaminação por derrames de óleos e combustíveis	-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	MC	NS ⁽⁶⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo **NS, PS, SS, MS** Negativo **NS, PS, SS, MS**

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.6 Recursos hídricos de subterrâneos

5.6.1 Metodologia específica

No presente ponto apresenta-se a avaliação de impacto do projeto da Central Solar Eólica de Pisões nos recursos hídricos subterrâneos, nas fases de construção, exploração e desativação, tendo em conta as características do projeto e as ações inerentes a cada uma das referidas fases.

No quadro seguinte apresentam-se as principais ações de projeto que poderão gerar impactos ao nível dos recursos hídricos subterrâneos.

Quadro 5-15 – Principais ações de projeto geradoras de impacto nos recursos hídricos subterrâneos

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-9, 15	<ul style="list-style-type: none"> – Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto.
Fase de exploração	
AP 23-27	<ul style="list-style-type: none"> – Funcionamento da CSEP – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	<ul style="list-style-type: none"> – Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados necessários ao desmantelamento das infraestruturas e à recuperação das áreas degradadas.

A presente avaliação contempla aspetos quantitativos e qualitativos. Nos aspetos quantitativos são avaliados potenciais efeitos sobre os níveis dos sistemas freáticos, escoamento e ainda na recarga dos mesmos. Os aspetos qualitativos são, por sua vez, relativos à qualidade da água e igualmente possíveis alterações na vulnerabilidade dos sistemas freáticos à poluição.

A classificação da significância dos impactos surge da ponderação dos vários critérios de avaliação referidos na metodologia de avaliação de impactos descrita no ponto 5.1.

Em termos de áreas, importa salientar que os elementos do projeto ocuparão uma área de cerca de 28,84 ha, sendo que a área a impermeabilizar será de apenas de 3.442 m², que consiste, no essencial, às fundações dos aerogeradores, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas. Não se considera como impermeabilizada a área das mesas dos painéis solares uma vez que a área ocupada pelas estacas metálicas pode ser considerada negligenciável. Prevê-se ainda uma profundidade máxima de escavação de 3 m, corresponde à fundação dos aerogeradores.

5.6.2 Fase de construção

Nesta fase os principais impactes inerentes às ações de projeto anteriormente referidas são **alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas, afetação dos níveis freáticos e contaminação das águas** subterrâneas por derrames no solo.

Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas

Em termos hidrogeológicos, um aspeto importante diz respeito à remoção de vegetação, que detém um papel importante na retenção e infiltração da água, e à compactação dos solos nas zonas a intervencionar, que provocará um aumento do grau de impermeabilidade dos solos. Este impacte, embora negativo, representa, contudo, magnitude reduzida, tendo em conta que a extensão das áreas a limpar / desmatar, impermeabilizar e compactar é reduzida, prevendo-se ainda a adoção de medidas de minimização adequadas. Salienta-se ainda que a intervenção nos acessos será efetuada utilizando material rústico e permeável, de modo a manter as características idênticas ao substrato, minimizando os impactes na drenagem subsuperficial.

No que se refere à constituição das fundações para a implantação dos elementos do projeto, os impactes eventualmente ocorrentes referem-se apenas às águas subterrâneas, uma vez que a criação de áreas impermeabilizadas poderá constituir uma possível perturbação da recarga das águas subterrâneas. Este impacte será tão mais importante, quanto maior a área a impermeabilizar, bem como à natureza e usos do sistema aquífero.

Em relação às estruturas metálicas de suporte dos painéis fotovoltaicos, estas serão cravadas diretamente no solo, sem recurso a betoneamento, pelo que não se prevêem alterações das condições hidrogeológicas locais.

Relativamente às fundações para a implantação das plataformas dos aerogeradores, dos apoios das linhas elétricas, dos centros de transformação e do edifício de equipamentos elétricos, com recurso a betoneamento, estima-se impermeabilizar apenas uma área de aproximadamente 3.442 m², conforme acima referido.

Desta forma o impacte embora **negativo, direto, certo, local, diário**, poderá ser classificado como de **magnitude reduzida e sensibilidade reduzida** tendo em conta a reduzida área a impermeabilizar e o facto de o projeto não abranger nenhum sistema aquífero, mas apenas aquíferos de carácter local. Dado que as fundações e as áreas impermeabilizadas se manterão para a fase seguinte (exploração) o impacte considera-se ainda de **permanente e irreversível**.

Afetação dos níveis freáticos

As operações de escavação podem representar um impacte direto negativo nos recursos hídricos subterrâneos, nomeadamente em termos de afetação dos níveis freáticos (rebaixamento de níveis freáticos), alterações de escoamento ou ainda das condições de infiltração. Estes impactes ocorrem quando as escavações se realizam abaixo do nível freático, pelo menos no que se refere a um possível rebaixamento.

No caso do presente projeto as escavações decorrerão nos locais de implantação das plataformas dos aerogeradores, dos apoios da linha elétrica e do edifício de equipamentos elétricos, sendo necessárias profundidades de escavação muito reduzidas, não se prevendo a afetação do nível freático.

Pelo exposto, tendo em conta as profundidades de escavação previstas para o projeto não se prevê a afetação do nível freático, pelo que o impacto é **nulo**.

Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo

Como atrás referido, a circulação de veículos e maquinaria pesada nos locais comporta o risco de poluição do solo. Contudo, em termos das águas subterrâneas, tendo em conta o carácter localizado das atividades de obra e o risco da contaminação das águas subterrâneas decorrente de um eventual derrame no solo, não é expectável qualquer alteração nas propriedades hidroquímicas. Importa ainda salientar a ausência de captações no local de implantação de projeto.

Importa igualmente referir que a reparação e manutenção de equipamentos e veículos serão realizadas em áreas preparadas para o efeito, adequadamente impermeabilizadas, reduzindo de forma decisiva a potencial ocorrência de derrames.

O impacto considera-se, portanto, **pouco provável**, contudo, a ocorrer, será **negativo, indireto, de magnitude e sensibilidade reduzida, raro, local, temporário e reversível**. Importa salientar que este impacto é minimizável, mediante a implementação do PAAO e PGR que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a empreitada.

5.6.3 Fase de exploração

Na fase de exploração os impactos nos recursos hídricos subterrâneos prendem-se também com **alterações na infiltração e disponibilidade de águas** subterrâneas devido presença dos elementos definitivos do projeto; e ainda com a potencial **contaminação das águas** subterrâneas por derrames no solo, durante as operações de manutenção.

Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas

Conforme referido para a fase de construção, os elementos definitivos do projeto da central solar eólica constituem um impacto no escoamento superficial que se estende para a fase de exploração. A área impermeabilizada é, contudo, bastante reduzida, correspondente às plataformas dos aerogeradores, aos apoios das linhas elétricas, aos centros de transformação e ao edifício de equipamentos elétricos.

Os acessos internos e os acessos a restabelecer, e respetivas valetas, embora constituídos por material compactado, são permeáveis, pelo que, face à área de recarga disponível, terão poucas implicações na infiltração de águas e na recarga das águas subterrâneas, sendo o impacto negligenciável.

À semelhança da fase de construção o impacto é **negativo, direto, certo, local, diário, de magnitude reduzida e sensibilidade reduzida, permanente e irreversível**.

Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo

À semelhança do referido para a fase de construção, as operações de manutenção e reparações dos equipamentos poderão comportar um risco de contaminação por eventual derrame de óleo ou combustível ou com a rejeição de resíduos sólidos.

O risco de contaminação prevê-se, contudo, ainda menos importante que para a fase de construção, tendo em conta o carácter pontual das ações de reparação e de manutenção dos equipamentos.

Deste modo, não serão expectáveis derrames de substâncias poluentes que possam ter impacto com significado nos recursos hídricos, pelo que o mesmo é classificado como de **negativo, indireto, pouco provável, de magnitude e sensibilidade reduzida, raro, local, temporário e reversível.**

5.6.4 Fase de desativação

Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo

Durante a fase de desativação, o potencial impacte nos recursos hídricos prende-se com a circulação das máquinas e trabalhadores necessários para a remoção das infraestruturas, com potencial contaminação das águas subterrâneas.

No entanto, e dado tratar-se de intervenções pontuais e localizadas, o impacte classifica-se como **negativo, indireto, pouco provável, de magnitude e sensibilidade reduzida, raro, local, temporário e reversível.**

À semelhança da fase de construção, este impacte é minimizável, através da implantação de áreas impermeabilizadas para manutenção/reparação de veículos, e da implementação do PAAO e PGR.

5.6.5 Alternativa zero

No que respeita aos recursos hídricos subterrâneos, a não concretização do projeto mantém as características descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacte.

5.6.6 Síntese de impactes

Durante a **fase de construção**, tendo em conta os aspetos do projeto em estudo, nomeadamente de escavações muito localizadas a reduzida profundidade, reduzidas áreas de impermeabilização e contaminações por poluentes muito pouco prováveis, e aos aspetos hidrogeológicos e hidrodinâmicos das águas subterrâneas, como a baixa produtividade, o impacte ao nível de alterações na infiltração e disponibilidade da água subterrânea considera-se globalmente de **negativo e pouco significativo**. No que se refere à possibilidade da contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo, o impacte, a ocorrer, prevê-se **negativo e não significativo**.

Durante a **fase de exploração** as operações de manutenção serão localizadas e esporádicas pelo que o impacte de uma possível contaminação é igualmente classificado de **negativo** e **não significativo**. Como as áreas impermeabilizadas durante a fase de construção se mantêm na fase de exploração o impacte ao nível de alterações na infiltração e disponibilidade da água subterrânea é igualmente **negativo** e **pouco significativo**

Na **fase de desativação** o potencial impacte pode classificar-se de **negativo**, embora **não significativo**, dado o mesmo ser muito semelhante ao ocorrente na fase de construção.

No Quadro 5-40 é apresentada uma síntese de impactes nos recursos hídricos subterrâneos.

Quadro 5-16 – Síntese de impactes nos recursos hídricos subterrâneos

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
6 a 9	Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
4 a 9, 15	Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo	-	Indir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
Fase de exploração													
23 a 26	Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
27	Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo	-	Indir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo	-	Indir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁷⁾	MC	NS ⁽⁷⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.7 Biodiversidade e valores ecológicos

5.7.1 Metodologia específica

Para apresentação de uma fundação técnica e científica fidedigna dos impactes nos fatores ecológicos decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do projeto da CSEP, foi seguida uma metodologia baseada na revisão bibliográfica, nos resultados dos levantamentos de campo para caracterização da situação atual e nas características do projeto em estudo.

A avaliação dos impactes do projeto nos fatores biológicos e ecológicos foi realizada separadamente para a flora e vegetação, e para fauna, tendo-se em cada um analisado os impactes nas fases de construção, exploração e desativação.

No que se refere à flora e vegetação, a avaliação de impactes teve em consideração as intervenções associadas a cada uma das fases do projeto (ver Quadro 5-17), assim como o valor florístico das comunidades existentes e o valor ecológico de habitats em presença.

A avaliação de impactes na fauna teve igualmente em consideração as intervenções associadas a cada uma das fases de projeto, fundamentadas através das informações bibliográficas adquiridas.

A magnitude dos impactes (reduzida, moderada e elevada) teve em consideração a dimensão do projeto, mais precisamente a área diretamente afetada pelos diferentes elementos de projeto, e o valor ecológico dos recursos biológicos afetados. No que se refere à dimensão de projeto verifica-se que o mesmo apresenta uma área global de cerca de 90 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1). Não obstante a área efetivamente ocupada pelos elementos definitivos de projeto, que é substancialmente inferior (27,86 ha), uma vez que grande parte das áreas vedadas da componente solar não apresentam infraestruturas instaladas, considera-se que o projeto apresenta uma magnitude moderada. Há, ainda, que considerar áreas de utilização temporárias, como estaleiros, áreas de armazenamento de materiais e faixas de trabalho, que abrangem uma área reduzida de 2,52 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1).

Relativamente ao valor ecológico dos recursos biológicos afetados foram considerados os seguintes pressupostos:

- **Elevado:** afetação de espécies florísticas legalmente protegidas e ameaçadas¹⁴, e/ou habitats prioritários (anexo B-I do DL n.º 156-A/2013). Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU), com estatuto de proteção (anexos A-I, B-II ou B-IV do DL n.º 156-A/2013), que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada.
- **Moderado:** afetação de espécies florísticas RELAPE (ameaçadas) e/ou habitats classificados (anexo B-I do DL n.º 156-A/2013) de reduzida representatividade no território nacional. Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça DD, que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada, e afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU) que ocupam de forma pontual/ocasional a área de projeto e envolvente alargada.

¹⁴ 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.

- **Reduzido:** afetação de espécies florísticas e/ou habitats classificados e não classificados (anexo B-I do DL n.º 156-A/2013) com elevada representatividade local, regional e nacional. Afetação de espécies da fauna comuns, com elevada representatividade no território nacional.

A classificação da significância dos impactes surge da ponderação dos vários critérios de avaliação considerados, traduzindo-se da seguinte forma:

- **Muito significativo:** quando a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.
- **Significativo:** quando determinam importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo ruturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, 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.
- **Não Significativos:** quando determinam pequenas afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo *stress* nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais existentes no local.

Posteriormente, é efetuada uma análise da alternativa zero e, por fim, uma síntese de impactes. No quadro síntese são avaliados, numa primeira fase, os diferentes critérios sem aplicação de medidas de minimização. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

Quadro 5-17 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na biodiversidade

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-22	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Implantação de faixa de proteção das linhas elétricas e gestão de combustíveis em torno dos equipamentos. – Movimentação de pessoas, máquinas e materiais.
Fase de exploração	
AP 23-27	<ul style="list-style-type: none"> – Presença física e funcionamento das infraestruturas. – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	<ul style="list-style-type: none"> – Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço. – Recuperação das áreas mais degradadas.

A avaliação nas suas diferentes fases considera o valor/sensibilidade das unidades de vegetação / habitats diretamente afetados pelo projeto.

No Quadro 5-18 apresentam-se as áreas por unidade de vegetação diretamente afetadas pelos elementos definitivos de projeto (área vedada dos núcleos solares, aerogeradores, acessos a construir, valas de cabos, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas aéreas), bem como das áreas de ocupação temporária (ver Figura 5 do Tomo 2).

Quadro 5-18 – Afetações da vegetação pelo projeto

Vegetação	Área Permanente		Área Temporária	
	m ²	%	m ²	%
Carvalhais	2.366	0,26	0	0,0
Giestais	64.852	7,22	664	2,63
Lameiros de regadio e secadal	10.596	1,18	418	1,65
Povoamento de pinheiro-bravo	26.008	2,90	0	0,00
Povoamento de outras resinosas	194	0,02	454	1,80
Souto	108	0,01	61	0,24
Urzais	748.775	83,42	22.834	90,37
Vegetação nitrofílica	42.782	4,77	153	0,61
Vegetação pioneira de leptossolos	1.933	0,22	682	2,70
Total	897.614	100,00	25.266	100,00

No Quadro 5-19 apresentam-se as áreas por unidade de vegetação abrangidas unicamente pelas infraestruturas de projeto, isto é, somente com a área de ocupação dos painéis solares, centros de transformação, valas de cabos e acessos internos a construir, dentro dos núcleos solares, de modo a verificar que usos possam ser salvaguardados.

Quadro 5-19 – Afetações da vegetação pelas infraestruturas do projeto

Vegetação	Área Permanente	
	m ²	%
Carvalhais	29	0,01
Giestais	18238	6,36
Lameiros de regadio e secadal	3626	1,27
Povoamento de pinheiro-bravo	7597	2,65
Povoamento de outras resinosas	194	0,07
Souto	83	0,03
Urzais	243816	85,07
Vegetação nitrofílica	12754	4,45
Vegetação pioneira de leptossolos	270	0,09
Total	286.607	100,00

No Quadro 5-20 apresentam-se as unidades de vegetação condicionados pelas servidões/ações de gestão de combustíveis, associados às linhas elétricas aéreas e aerogeradores.

Quadro 5-20 – Afetações da vegetação pela gestão de combustíveis

Vegetação	Gestão de Combustíveis	
	m ²	%
Bidoais e amiais ripícolas	2782	0,90
Carvalhais	17310	5,62
Giestais	34549	11,23
Lameiros de regadio e secadal	36586	11,89
Povoamento de pinheiro-bravo	835	0,27
Povoamento de outras resinosas	19558	6,35
Souto	1705	0,55
Urzais	175839	57,14
Vegetação nitrofílica	5835	1,90
Vegetação pioneira de leptossolos	12763	4,15
Total	307762	100,00

5.7.2 Fase de construção

5.7.2.1 Flora e vegetação

Os impactos diretos mais importantes e previsíveis sobre a flora e vegetação prendem-se com **destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal**, inerentes às ações de desmatamento e decapagem (apenas onde estritamente necessário), necessárias à implantação dos elementos definitivos de projeto, como o são os módulos fotovoltaicos, centros de transformação, aerogeradores, edifício de equipamentos elétricos e apoios da linha elétrica.

A destruição e/ou fragmentação incide, igualmente, nos locais de ocupação temporária, como é o caso, potencialmente, das áreas de estaleiro, depósitos temporários de terras e valas de cabos. Estas áreas poderão, contudo, ser recuperadas na fase seguinte, no caso de não se verificar a regeneração natural do coberto vegetal.

O significado deste impacto será tanto maior quanto a área direta de afetação do projeto. Importa, todavia, ainda ter em conta o valor dos habitats afetados (ver Figura 5 e 6 do Tomo 2), e estrutura e composição da comunidade florística, bem como o seu estado de conservação / perturbação atual, e ainda se a afetação surge no seio dos mesmos ou na respetiva periferia (barreira posicionada na fronteira entre habitats [fragmentação de habitats]). Este impacto tem início na fase de construção, permanecendo durante toda a fase de exploração.

A área de implantação de projeto é relativamente homogénea, verificando-se um predomínio de urzais climatófilos. A presença de habitats naturais e/ou seminaturais da Diretiva Habitat na região é regular, sendo o habitat 4030pt2 claramente dominante. Os restantes habitats naturais e/ou seminaturais da Diretiva Habitat apresentam presença mais pontual, tendo os mesmos sido evitados no desenvolvimento do layout do projeto. Não são, igualmente, de assinalar espécies ameaçadas no seu local de implantação.

Da análise do Quadro 5-18 verifica-se uma afetação nesta fase de cerca de 91,5 ha habitats naturais e seminaturais, dos quais cerca de 1,7 ha constituem ocupações temporárias, e recuperáveis no final da empreitada.

Das comunidades afetadas, o urzal é claramente dominante, com uma afetação permanente em 74,9 ha (83%) e temporária em 2,2 ha (90%). Importa referir, todavia, que apesar de se prever uma gestão da vegetação em toda a área vedada dos núcleos solares, em particular na envolvente próxima dos equipamentos, não se irá proceder a uma desmatção integral, mas sim a um desadensamento de estruturas arbustivas e arbóreas que possam interferir com os equipamentos. Assim, a afetação permanente real, será menos expressiva. Da análise do Quadro 5-19 prevê-se uma afetação direta do coberto vegetal por infraestruturas de projeto de 28,7 ha, dos quais 24,4 ha (85%) em urzal.

Das restantes unidades de vegetação mais afetadas assumem destaque os giestais (6,5 ha; 7%), a vegetação nitrofilica (4,3 ha; 5%) e povoamentos de pinheiro-bravo (2,6 ha; 3%). As restantes unidades de vegetação identificadas apresentam, assim, uma afetação marginal. Note-se que a afetação direta por elementos de projeto é inferior, sendo que no caso dos povoamentos de pinheiro-bravo, essa afetação é inferior a 1 ha.

Em suma, no que se refere à destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais, tendo em conta a dimensão de projeto, bem como do grau de ameaça das comunidades afetadas, o impacte considera-se de **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário e irreversível**. Face à dimensão do projeto a **magnitude** do impacte é considerada de **moderada**, pese embora algumas comunidades poderão ser mantidas dentro da área vedada da componente solar, apenas com graus de densidade distintos. Como verificado anteriormente, a larga maioria das comunidades afetadas (cerca de 90% da área de projeto) corresponde a urzais e giestais, com elevada representatividade e em expansão na região e em todo o território nacional, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**. Importa salientar que este impacte é parcialmente minimizável, nomeadamente na área dos núcleos solares onde poderão ser mantidos alguns dos usos mais importantes, nos espaços não ocupados por infraestruturas.

No caso das zonas de ocupação temporária, a destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais é menos expressiva. Nessas referidas áreas o impacte é considerado como de **negativo, direto, certo, temporário** (uma vez que são repostas as condições iniciais no final da empreitada), **local, diário e reversível**. Face à dimensão das áreas ocupadas considera-se uma **magnitude reduzida**. À semelhança dos elementos definitivos de projeto, este impacte incide, essencialmente, urzais, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Como referido anteriormente, é nesta fase que se procede à primeira ação de gestão de combustíveis ao longo da linha elétrica aérea e aerogeradores, com consequente incidência na estrutura e composição do coberto vegetal. Da análise ao Quadro 5-20 verifica-se, mais uma vez, que a principal unidade de vegetação abrangida corresponde aos urzais, nomeadamente em cerca de 17,6 ha (57%).

No caso dos urzais não se assiste, contudo, a uma remoção integral dos mesmos, mas sim ao desadensamento, que poderá permitir o surgimento de outras espécies arbustivas de pequeno porte, arrelvados vivazes e vegetação pioneira, que podem melhorar as funções ecológicas destas manchas.

Outras comunidades como vegetação nitrofilica, lameiros de regadio e secadal ou mesmo carvalhais e outros bosques autóctones são compatíveis com a servidão das linhas elétricas e faixas de gestão de combustíveis dos aerogeradores, pelo que poderão ser mantidas.

Os espaços realmente afetados por esta gestão correspondem aos povoamentos florestais de produção que incluem o pinheiro-bravo e outras resinosas. Estas últimas apresentam afetações em cerca de 835 m² (<1%) e 2 ha (6%), respetivamente. Importa salientar novamente que as zonas ocupadas por carvalhais, em cerca de 2 ha (5,43%), poderão ser mantidos (apenas se prevê o potencial decote de algumas copas caso se verifique a necessidade).

A destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais, decorrente da gestão de combustíveis das linhas elétricas e aerogeradores, é considerado como de **negativo, direto, certo, permanente, local, diário e reversível**. Face à área das unidades de vegetação realmente afetadas (povoamentos de pinheiro-bravo e outras resinosas) considera-se uma **magnitude reduzida**. As principais unidades de afetadas correspondem a povoamentos florestais de produção, que resultam de ação antrópica, e apresentam baixa diversidade florística, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**. Importa, todavia, salientar que este tipo de espaço apresenta elevada representatividade na envolvente de projeto e que as afetações são marginais, mantendo-se a maioria da integridade das manchas atravessadas.

Como referido anteriormente, as ações de controlo de vegetação e gestão de combustíveis, quer das linhas e aerogeradores, como no interior da área vedada dos núcleos solares, incidem sobre matos densos. Estas ações visam criar descontinuidades nos elementos arbustivos, de forma a reduzir a combustibilidade do sistema. Estas ações não erradicam as espécies que constituem estas comunidades, mas sim uma alteração da densidade do coberto arbustivo. Tal possibilita a expansão de espécies pioneiras e herbáceas, que se traduz num aumento da heterogeneidade e da riqueza florística da comunidade.

O **aumento de heterogeneidade de comunidades vegetais** na zona de gestão de combustíveis poderá constituir um impacte **positivo, direto, provável, permanente, supralocal, diário e reversível**. Face à dimensão do projeto e ao predomínio dos urzais, considera-se uma **magnitude moderada**, e o **valor e sensibilidade do recurso** afetado de **reduzido**.

Durante a realização das obras anteriormente descritas é previsível que os empreiteiros necessitem de manusear a maquinaria para além da zona direta de implantação das construções, ocorrendo a destruição do coberto vegetal aí existente. O movimento de terras e de máquinas poderá igualmente afetar de uma forma indireta as formações vegetais presentes na envolvente imediata às áreas intervencionadas, através da emissão de poeiras ou por derrames acidentais.

A deposição dessas poeiras ou de derrames na vegetação envolvente poderá ter algumas implicações sanitárias, que poderão eventualmente prejudicar o crescimento e desenvolvimento da vegetação. Todavia, esse impacte será muito localizado, e facilmente contornado através da aplicação de medidas de minimização em obra, que reduzam as emissões de poeiras e delimitem claramente as zonas de intervenção de forma a evitar a afetação de áreas adicionais.

Esta perturbação do desenvolvimento da flora e vegetação na envolvente de projeto é um impacte **negativo, direto, provável, temporário, local, ocasional/sazonal e reversível**. Considera-se que a incidência do impacte será muito restrita, assumindo uma **magnitude reduzida** nos terrenos adjacentes à obra. Note-se que a área de estudo, e envolvente imediata de projeto são maioritariamente ocupados por matos, de **valor e sensibilidade reduzida**. Note-se que o impacte é minimizável, com medidas de gestão ambiental em obra, podendo ter incidência na sua frequência.

5.7.2.2 Fauna

Os impactes diretos mais importantes e previsíveis sobre a fauna correspondem à **perturbação** (afastamento e alteração dos padrões de deslocação na área), **perda ou alteração de biótopos/habitats**, e **mortalidade por atropelamento e esmagamento**. Estes impactes são inerentes às ações de desmatamento, decapagem (apenas nas áreas em que tal se revele necessário) e modelação de terreno, e às operações necessárias para instalação dos módulos fotovoltaicos e das restantes infraestruturas de projeto.

A perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial encontra-se relacionada com os níveis de ruído produzidos pela empreitada, mas igualmente a redução/alteração do habitat. Estas perturbações podem originar o afastamento das espécies mais sensíveis que inicialmente ocupam a área de implantação de projeto, e envolvente próxima. Este afastamento pode ser de curta duração ou não, dependendo das espécies em causa.

As intervenções do projeto da CSEP são, todavia, muito compartimentados. Peso embora o projeto tenha abrangência alargada, quer o núcleo eólico, como os núcleos solares, apresentam as suas componentes muito fragmentadas, ocupando áreas localizadas, e estabelecendo várias descontinuidades entre as diferentes infraestruturas de Projeto. Importa ainda referir que a afetação de biótopos é marginal, sendo que os mesmos apresentam uma elevada representatividade na envolvente imediata e alargada.

Saliente-se, ainda, que a área vedada pode constituir um importante obstáculo para mamíferos terrestre de médio e grande porte, sendo, assim, a perda de biótopo/habitat mais expressiva para este grupo e, igualmente, um efeito barreira mais importante.

Como verificado na caracterização de situação de referência, não se identificam, na área de projeto, locais de nidificação, áreas de criação, corredores migratórios ou abrigos de quirópteros referenciados. É, contudo, de referenciar alguns ninhos de espécies protegidas numa vertente muito alargada, e a ocorrência pontual de lobo-ibérico, porém, fora das respetivas áreas vitais. Porém, pela tipologia de projeto e pela distância às componentes do mesmo não é expectável uma perturbação relevante nos hábitos reprodutivos e de utilização do espaço dos mesmos.

No que se refere à perda de biótopo/habitat, globalmente, o impacte é considerado **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário e irreversível**. Assume uma **magnitude moderada** no caso de mamíferos de grande porte, uma vez que toda a área vedada do núcleo solar, de 89 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1), deixa de ser acessível.

Pese embora o projeto não abranje áreas de criação e/ou áreas vitais, e incida sobre biótopos/habitats com elevada representatividade na região, e de baixa sensibilidade ecológica, a presença pontual de algumas espécies ameaçadas, considera-se o **valor e sensibilidade moderada**.

Relativamente à perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial, o impacte considera-se **negativo, direto, provável, temporário, supralocal, diário e reversível**. O impacte apresenta uma incidência muito próxima da intervenção, organizadas em pequenas frentes de obra, pelo que se considera uma **magnitude reduzida**. Conforme referido anteriormente, o **valor do recurso** afetado considera-se **moderado**, pela presença ocasional de espécies ameaçadas, pese embora não sejam abrangidas áreas de criação e/ou outras áreas sensíveis de ocupação das mesmas. Importa, ainda, que este impacte é minimizável, mediante aplicação de medidas de gestão ambiental em obra, com incidência na probabilidade e frequência da perturbação.

Ainda, relativamente a esta fase, e associada à circulação de veículos e maquinaria, existe o risco de mortalidade por atropelamento, em particular de fauna terrestre de pequeno porte. A probabilidade de atropelamento é proporcional à velocidade de circulação, pelo que pode ser evitado (minimizável). Este impacte **negativo, direto, pouco provável, permanente, local, raro e irreversível**. A **magnitude é reduzida**, não sendo expectável, mesmo a ocorrerem, causar alterações relevantes nas populações locais. O **valor / sensibilidade do recurso afetado** é, maioritariamente, **reduzido**. O impacte pode, contudo, incidir sobre espécies de maior sensibilidade (**elevada**), como é o caso do lobo ibérico.

5.7.3 Fase de exploração

5.7.3.1 Flora e vegetação

Alguns dos impactes verificados na fase de construção são permanentes (**destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal**), passando para fase de exploração, nomeadamente a perda de vegetação associada aos elementos definitivos de projeto, e anteriormente avaliados.

Outro impacte direto sobre a vegetação, nesta fase, consiste na gestão de combustíveis em torno dos aerogeradores, na faixa de servidão das linhas elétricas e no interior da área vedada dos núcleos fotovoltaicos. Nesta faixa deve ser garantida a descontinuidade horizontal dos combustíveis e deve ser evitada a continuidade vertical dos diferentes estratos de combustíveis, o que pode assumir algum significado na estrutura da vegetação, principalmente no estrato arbóreo, onde deverão ser removidos alguns exemplares, para garantir as distâncias mínimas entre copas. Esta ação de gestão de combustível assume assim maior importância em espaços florestais, mais precisamente nas áreas de povoamento de pinheiro-bravo e outras resinosas.

Note-se, contudo, que no caso do substrato arbustivo, a sua gestão poderá levar à criação de um mosaico, onde, para além de espécies arbustivas, se poderão desenvolver arrelvados vivazes e comunidades pioneiras de interesse ecológico.

5.7.3.2 Fauna

No que se refere à fase de exploração, os principais impactes decorrentes da operação de uma central solar e eólica prendem-se com a **mortalidade, perturbação (afastamento e alteração dos padrões de deslocação na área)** e a **perda ou alteração de biótopo/habitat**. Estes impactes encontram-se relacionados com a presença e funcionamento das infraestruturas e, ainda, às ações de gestão e manutenção da central, que inclui a gestão de combustíveis.

No que se refere à **mortalidade**, o grupo faunístico que suscita maior preocupação corresponde à **avifauna**, devido ao risco de colisão com as pás ou torres dos aerogeradores, a implementar no âmbito do atual projeto.

A mortalidade por colisão é o impacte mais visível e documentado das infraestruturas eólicas sobre a comunidade avifaunística, tendo-se verificado um grande esforço no desenvolvimento de metodologias de análise de colisões e de estimação de mortalidade (Moorman *et al.* 2019).

Essa mortalidade é muito variável entre parques eólicos. Estudos de mortalidade desenvolvidos na Europa e EUA apontam para taxas de mortalidade estimadas que podem variar entre os zero e mais de 60 mortes/aerogerador/ano (Drewitt & Langston 2008). Estas diferenças encontram-se associadas a vários fatores, nomeadamente territoriais, como a presença de importantes corredores de migração ou de deslocação diária, e/ou habitats preferenciais de grande abundância avifaunística (Barrios & Rodriguez, 2004; Smallwood *et al.* 2009; Ferrer *et al.* 2012; Bevanger *et al.* 2010), meteorológicos, ou ainda fenológicos, relacionados com a estrutura e composição da comunidade (Cochran & Graber 1958, Kemper 1964, Weir 1977, *in* Orloff & Flannery 1992).

As aves de rapina e grandes planadoras (Accipitriforme, Falconiformes e Strigiformes) são particularmente vulneráveis à colisão com aerogeradores (Barrios & Rodriguez, 2004; Hoover & Morrison, 2005; Gove *et al.* 2013; Erickson *et al.* 2015). Apesar da sua maior acuidade visual, o campo de visão frontal destas espécies é bastante estreito (O'Rourke *et al.* 2010; Martin *et al.* 2012), o que potencia o risco de colisão.

Outros aspetos comportamentais e morfológicos potenciam o risco de colisão, como é o caso do género *Gyps* que, à semelhança de outras rapinas, inclina a cabeça para procura de alimento e para a leitura de terreno, criando um ângulo morto diretamente à sua frente que lhe impede de detetar obstáculos e que deste modo incrementa o risco de colisão (Martim & Shaw, 2010; Martin *et al.* 2012).

Outro dado relevante é o facto de se ter concluído que as aves de rapina de voo mais rápido (como os falconídeos) são mais vulneráveis ao embate que as restantes rapinas. A velocidade de voo afeta a capacidade da ave de detetar o obstáculo, assim como o seu tempo de reação perante o obstáculo, além de condicionar a gravidade da lesão provocada pelo embate (Orloff & Flannery 1992).

Características morfológicas, particularmente relacionadas com a dimensão do espécime, combinado com características específicas como a topografia de terreno, influenciam assim o risco de colisão (Orloff & Flannery, 1992; Smallwood & Thelander, 2004; Hoover & Morrison, 2005; Hötker *et al.* 2006).

Os passeriformes encontram-se igualmente regularmente associados à mortalidade por colisão em parques eólicos (Strickland *et al.* 2011), a mortalidade deste grupo mais visível em territórios onde as rapinas e grandes planadoras apresentem menor utilização.

Para além da variabilidade entre parques eólicos na mortalidade por colisão, pode ainda existir uma variabilidade intrínseca a cada parque, que não é geralmente evidente, uma vez que os estudos referem, geralmente, uma taxa de mortalidade média para todo o parque, expressa em mortes/aerogerador/ano (Drewitt & Langston 2008). Essa mortalidade pode estar associada a um conjunto de aerogeradores, ou a apenas um aerogerador dentro do parque.

A monitorização do Parque Eólico Barroso III (situado a menos de 1 km a sul do núcleo eólico), entre 2010 e 2011 (dois primeiros anos de exploração), verificou uma mortalidade absoluta de 5 aves, para um conjunto de 8 aerogeradores e de 50 campanhas de amostragem (*Delichon urbicum*, *Apus apus* e 3 exemplares indeterminados). A mortalidade, muito reduzida, incide sobre espécies comuns e de fenologia migratória. Aplicando os fatores de correção, verificou-se no primeiro ano uma taxa de mortalidade estimada (TME) de 2,75 aves/aerogerador/ano, e no segundo ano uma TME de 4,12 aves/aerogerador/ano. Note-se que os valores de TME obtidos se deveram às elevadíssimas taxas de remoção verificadas nas primeiras 24h dos testes, pelo que a TM real anual será muito inferior.

Extrapolando os valores obtidos na referida monitorização (dados mais recentes na envolvente próxima do projeto), estima-se que a taxa de mortalidade do núcleo eólico possa variar entre 14 e 20 aves anos. Como anteriormente referido, os valores de TME devem ser avaliados com alguma reserva, uma vez que se encontram sobrevalorizados por uma taxa de remoção muito elevada nas primeiras 24h. Importa, ainda, referir que os registos de mortalidade incidem sobre espécies com populações estáveis e não ameaçadas.

Em suma, face ao anteriormente exposto, o risco de mortalidade por colisão com os aerogeradores afigura-se de baixo. Em primeiro lugar, pelo predomínio de passeriformes residentes na envolvente de projeto, e pela reduzida utilização do espaço por grupos mais vulneráveis como são as rapinas e grandes planadoras. Em segundo lugar pela homogeneidade de biótopos do local de projeto que, conjuntamente com outros aspetos ambientais, determinam a comunidade avifaunística presente. Admite-se ainda que a taxa de mortalidade por aerogerador e por ano seja baixa, e maioritariamente por espécies comuns e sem qualquer estatuto de conservação. Refere-se, todavia, que mesmo com risco de mortalidade por colisão baixa, e portanto, de reduzida magnitude, o mesmo pode assumir maior significado, caso se verifique mortalidade (mesmo que baixa) de espécies ameaçadas, cujos efetivos populacionais se encontrem em declínio. É o caso do tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), com presença na área de estudo, e potencialmente nidificante.

Assim, o impacte inerente à mortalidade por colisão com aerogeradores classifica-se de **negativo, negativo, direto, provável, permanente, local, raro e irreversível**. A **magnitude é reduzida**, atendendo aos registos observados para outros parques eólicos próximos do local de implantação de projeto. o **valor do recurso** afetado considera-se **moderado**, pela presença ocasional de espécies ameaçadas e de maior risco de colisão, como é o caso tartaranhão-caçador. Só não se atribui um valor mais elevado, uma vez que a mortalidade por colisão parece, sobretudo, incidir em passeriformes com populações não ameaçadas.

Relativamente ao centro produtor fotovoltaico, não existem obstáculos em altura que proporcionem um risco de colisão, para este grupo faunístico, pelo que o impacte se considera de **nulo**.

Os quirópteros, por serem animais voadores, são a par do grupo das aves, aquele que suscita maiores preocupações em termos de impactes causados pelos parques eólicos. O principal impacte direto consiste na mortalidade por colisão, no qual se integra, igualmente, a morte por barotrauma (Lemaître *et al.* 2017). Numerosos estudos têm vindo a ser desenvolvidos sobre a mortalidade de morcegos em instalações eólicas (Strickland *et al.*, 2011; Loss *et al.*, 2013; Erickson *et al.*, 2014; Zimmerling *et al.* 2013; Zimmerling & Francis, 2016), onde foram efetuadas projeções de mortalidade. Arnett & Baerwald (2013) estimaram uma mortalidade anual média, assente em múltiplos parques eólicos, de 8,30 morcegos/MW. Outros estudos apontam para taxas de mortalidade estimada similares, nomeadamente de 7,75 morcegos/MW (Zimmerling & Francis, 2016).

A mortalidade parece, contudo, diminuir após o primeiro ano de funcionamento eólicos (Espanha: Senra *s/ data*, Alemanha: Brinkmann *et al.* 2006, França: Cosson 2004, Dulac 2008, Jain *et al.* 2009), facto que tem sido atribuído a várias causas, tais como: a ocorrência do processo aprendizagem, a grande mortalidade no primeiro ano afeta negativamente os efetivos populacionais, ocorreram variações anuais da dinâmica das espécies ou existem diferenças climáticas.

À semelhança do grupo da avifauna, verifica-se igualmente uma variabilidade no risco de colisão por grupo taxonómico (Thaxter *et al.*, 2017). Famílias como Craseonycteridae ou Thyropteridae apresentam um maior risco (próximo de 1 morcego/aerogerador/ano), enquanto que famílias como Noctilionidae, Megadermatidae e Rhinopomatidae apresentam menor risco (com perto de 0,6 morcegos/aerogerador/ano). No que se refere às famílias presentes na área de projeto e sua envolvente alargada, os Rhinolophidae, Miniopteridae e Vespertilionidae, apresentam taxas próximas de 0,7 colisões/aerogerador/ano, e Mossolidae, em média 0,8 colisões/aerogerador/ano.

Outros fatores aparentam empolar o risco de colisão com aerogeradores, em particular locais de concentração, como corredores de migração ou abrigos de criação (Schuster *et al.*, 2015; Hayes, 2013).

A monitorização do Parque Eólico Barroso III, entre 2010 e 2011 (dois primeiros anos de exploração), apontou para uma mortalidade estimada de 2,75 e 4,13 quirópteros/aerogerador/ano, bastante abaixo dos valores médios estimados anteriormente para instalações eólicas. Estas estimativas foram obtidas com a observação de uma mortalidade absoluta de dois cadáveres no primeiro ano, e três cadáveres no segundo ano, nomeadamente de *Nyctalus leisleri* e *Pipistrellus sp.*.

Globalmente, pode se considerar que se verificam mortalidades baixas associadas aos aerogeradores atualmente existentes. Esta reduzida mortalidade encontrar-se-á associada à ausência de abrigos importantes de criação, e de corredores/zonas de passagem preferenciais.

Extrapolando os valores observados para o núcleo eólico do projeto, estima-se que a mortalidade anula seja de 14 a 20 morcegos por ano. Note-se que a taxa de mortalidade sobrevalorizada pelas elevadas taxas de remoção nas primeiras 24 horas, pelo que a mortalidade real será bastante inferior. De referir ainda, que a monitorização compreendeu 24 campanhas de amostragem, para um total de 5 morcegos.

A monitorização do Parque Eólico Barroso II em 2011, igualmente na proximidade do projeto, aponta para uma mortalidade estimada ainda menor, nomeadamente de 11,63 quirópteros/ano, num conjunto de 5 aerogeradores.

A taxa de mortalidade estimada foi determinada com um registo de apenas um cadáver em todo o parque, designadamente de *Eptesicus serotinus*, espécie de estatuto pouco preocupante e de população estável em Portugal continental.

Considerando o nível de gravidade da mortalidade observada (ICNF, 2010), que corresponde a uma escala numérica de 1 a 5 (em que 1 – menor gravidade, 5 – maior gravidade), a mortalidade anual estimadas para o projeto enquadra-se na classe 3 (registo de 3 a 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos). O projeto pode, assim, assumir um impacto intermédio. Note-se que face aos condicionalismos associados ao cálculo da taxa de mortalidade estimada, o valor real será, seguramente, mais baixo.

No cômputo geral, face ao anteriormente exposto, o risco de mortalidade por colisão do núcleo eólico afigura-se intermédio. Não são previsíveis afetações de espécies particularmente sensíveis, face ao predomínio de espécies não ameaçadas na envolvente ao Projeto. Tendo em conta aos registos de mortalidade nos aerogeradores mais próximos do núcleo eólico, não são espectáveis alterações com significado dos efetivos de populações potencialmente afetadas (nomeadamente de *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus spp.*). A ausência de locais de criação de importância na envolvente do projeto, que possam agregar efetivos elevados de morcegos, também contribui para um baixo risco de mortalidade do projeto.

Assim, o impacto inerente à mortalidade por colisão ou barotrauma classifica-se de **negativo, direto, provável, permanente, local, ocasional e irreversível**. Considera-se uma **magnitude moderada**, face às taxas de mortalidade estimadas. As espécies potencialmente afetadas apresentam, em contrapartida, uma **sensibilidade reduzida**.

Relativamente aos núcleos solares, à semelhança do referido para o núcleo eólico, as infraestruturas presentes não apresentam risco de colisão, pelo que o impacto é considerado de **nulo**.

Ainda relativamente aos vertebrados voadores existe ainda o risco de colisão com a linha aérea interna de média tensão, em particular no que se refere ao grupo da avifauna.

A colisão resulta do embate das aves com os cabos condutores aéreos de média tensão. Todas as espécies podem colidir com os elementos das linhas elétricas, mas características específicas como a fraca agilidade de voo e o comportamento gregário tornam alguns grupos de aves mais sensíveis (e.g. aves estepárias e aves aquáticas). A probabilidade de colisão é particularmente grave em locais onde se concentram grandes quantidades de aves.

Estudos desenvolvidos no território nacional (SPEA, 2005) apontam para um valor médio da taxa real de mortalidade, depois de aplicados os fatores de correção, de 3,45 aves/km/ano para a colisão. Extrapolando estes valores para o projeto em análise, a mortalidade anual seria de cerca de 48 aves/ano. O referido estudo indica, contudo, que a mortalidade varia consoante as condições locais e períodos fenológicos, e depende igualmente da maior ou menor concentração de avifauna na envolvente das linhas.

Em termos de habitats, as zonas húmidas e habitats estepários são particularmente sensíveis. Os matos e espaços florestais correspondem, por sua vez, aos habitats com taxas de mortalidade mais baixas, pelo que se antevê, com a concretização de projeto, uma mortalidade inferior à média anual indicada pelo estudo. Saliente-se, todavia, a proximidade das linhas dos núcleos solares de Irboselo e Perdizela e do núcleo eólico de Barroso, entre os apoios 17 e 22, e do núcleo eólico do Barroso, entre os apoios 18/17 e 27/26, de uma zona muito crítica para aves aquáticas (a albufeira do Alto Rabagão).

A mortalidade por colisão com a linha elétrica classifica-se de **negativo, direto, provável, permanente, supralocal, ocasional e irreversível**. Considera-se uma **magnitude moderada**, face às taxas de mortalidade estimadas. As espécies potencialmente afetadas apresentam, em contrapartida, na sua maioria, sensibilidade reduzida. Assinala-se, contudo, a presença pontual de espécies muito ameaçadas, e a proximidade a uma zona de elevado potencial para aves aquáticas, particularmente sensíveis à colisão com linhas elétricas aéreas, pelo que se considera, no global, uma fauna afetada com **sensibilidade moderada**. Importa, todavia, referir que este impacto é minimizável pela implantação de BFD's que permitem uma melhor leitura destas linhas, nos trechos próximos da albufeira, onde a acumulação de nevoeiros matinais podem aumentar o risco de colisão.

Os impactes decorrentes da ocupação pelos elementos definitivos de projeto permanecem nesta fase. Algumas das áreas de biótopos/habitats ficam assim permanentemente perdidas. Como anteriormente referido, a magnitude do impacto pode variar consoante o grupo faunístico. Os mamíferos terrestres de grande porte veem uma maior redução da área disponível, uma vez que se considera toda a área vedada dos núcleos solares como de ocupação definitiva. Em contrapartida, grupos como a avifauna e herpetofauna, e micromamíferos e mamíferos de médio porte, poderão manter a sua ocupação dentro da área vedada, onde será mantida alguma vegetação (pese embora o controlo de combustíveis).

Este impacto pode assumir algum significado mediante a presença de espécies ameaçadas e/ou de distribuição restrita, como é o caso do lobo. Todavia, e conforme verificado na situação de referência, a área vital das alcateias presentes na região não coincide com a área de implantação da central em análise. Pese embora se possa registar a presença da espécie, em movimentos dispersantes, a implementação da central não se irá traduzir na perda efetiva de biótopo/habitat para a espécie.

No que se refere à perda de biótopo/habitat, globalmente, o impacto é considerado **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário e irreversível**. Assume uma **magnitude moderada** no caso de mamíferos de grande porte, uma vez que toda a área vedada do núcleo solar, de 89 ha, deixa de ser acessível. O **valor/sensibilidade** do recurso afetado é **moderado**.

É, ainda, de considerar que as alterações nos padrões de utilização espacial se podem traduzir num efeito barreira para alguns grupos faunísticos, principalmente, os de maior porte, relativamente aos quais a vedação dos núcleos solares funciona como barreira à livre circulação. Note-se, contudo, que se deixa, habitualmente, uma distância de 15 cm do solo ao limite inferior da vedação para permitir a passagem de animais de pequeno porte.

Importa, todavia, recordar que o projeto da central solar-eólica é composto por várias componentes organizadas em núcleos isolados, que não ocupam corredores migratórios potenciais e/ou preferenciais (posicionam-se em interflúvios), pelo que não é expectável que a mesma funcione como barreira intransponível e potencie isolamento de populações. O projeto apresenta, assim, uma boa permeabilidade à livre circulação de fauna.

Outro fator perturbador, que pode alterar padrões de alteração do espaços e constituir um fator de exclusão da fauna, para além da presença física das infraestruturas, é o ruído emitido pelos equipamentos da central. Como se verifica, mais à frente, na avaliação de impactes no ambiente sonoro (ver ponto 5.9), o incremento dos níveis sonoros não é expressivo, e limita-se à envolvente imediata dos equipamentos. Por outro lado, há que considerar o processo de habituação de algumas espécies aos centros produtores, como é conhecido e documentado.

Importa novamente recordar que o projeto se afasta de locais de criação de espécies ameaçadas, pelo que não são expectáveis alterações significativas

O impacte constitui-se, assim, de **negativo, direto, provável, permanente, supralocal, diário e reversível**. A **magnitude é reduzida**, e os **valores/sensibilidade** da fauna abrangida é **moderada**, uma vez que pese embora ocorra ocasionalmente algumas espécies ameaçadas e muito ameaçadas, o projeto não coincide com as respetivas áreas vitais e de maior sensibilidade. Importa, ainda, referir que este impacte é minimizável mediante uma manutenção recorrente dos equipamentos, a fim de reduzir o ruído gerado.

5.7.4 Fase de desativação

5.7.4.1 Flora e vegetação

Durante a fase de desativação, é de esperar que os impactes mais importantes sejam semelhantes às existentes na fase de construção, mas em menor escala. Estes impactes correspondem à eventual **perturbação ao desenvolvimento da flora e vegetação na envolvente de projeto**, mas também a **regeneração do coberto vegetal nas áreas das infraestruturas removidas**.

O desmantelamento dos módulos fotovoltaicos, centros de transformação, aerogeradores, vedações, apoios das linhas elétricas, entre outras infraestruturas de projeto, pressupõe a abertura de novas frentes de obra, circulação de veículos e pessoas que, à semelhança do referido na construção, poderá perturbar o desenvolvimento do coberto vegetal envolvente ao projeto (pisoteio, emissão de poeiras, entre outros).

Este impacte, que é minimizável, classifica-se de **negativo, direto, provável, temporário, local, ocasional/sazonal e reversível**. Considera-se que a incidência do impacte será muito restrita, assumindo uma **magnitude reduzida** nos terrenos adjacentes à obra. Acresce que o período de desmantelamento será mais curto que da construção, pelo que a incidência será assim ainda menos importante. Note-se que a área de estudo, e envolvente imediata de projeto são maioritariamente ocupados por matos, de **valor e sensibilidade reduzida**.

A remoção das infraestruturas permitirá, por outro lado, a recuperação dos usos anteriormente perdidos e, conseqüentemente, das comunidades vegetais anteriores. Esta recuperação e disponibilização de novas áreas de habitats naturais e seminaturais

traduz-se num impacte **positivo, direto, provável, permanente, supralocal, diário e reversível**. Face à dimensão das áreas ocupadas e condicionadas, a **magnitude é moderada**. Sendo expectável, no essencial, uma recuperação de um coberto arbustivo mais denso, o **valor/sensibilidade** do recurso afetado é considerado de **reduzido**.

5.7.4.2 Fauna

Nesta fase considera-se o distúrbio gerado pela movimentação de pessoas, veículos e máquinas. Esta perturbação, mantém-se, essencialmente, local, assumindo uma importância ainda mais reduzida que na fase de construção. Mais uma vez, as zonas ecologicamente mais sensíveis encontram-se afastadas da CSEP, pelo que apesar de **negativo, direto, provável, temporário, supralocal, diário e reversível**, o impacte assume **magnitude reduzida**. Conforme referido anteriormente, o **valor do recurso** afetado considera-se **moderado**, pela presença ocasional de espécies ameaçadas.

5.7.5 Alternativa zero

A não concretização do projeto mantém, provavelmente, a estrutura e composição da comunidade florística e faunística presente. De acordo com os PDM de Montalegre e Boticas, a área de implantação de projeto coincide com áreas vocacionadas ao uso florestal e agrícola, pelo que não é expectável a curto e médio prazo uma alteração significativa dos usos do território. É expectável a manutenção do predomínio de urzais, mas também uma maior expansão de giestais em zonas degradadas.

Importa, todavia, alertar para a elevada desertificação e envelhecimento da população, como é patente nos dados dos últimos censos (ver ponto 4.11.2), pelo que se pode esperar uma regressão na atividade agrícola e florestal, que favorece a progressão dos matos (o que já se verifica atualmente).

É também expectável uma maior recorrência de incêndios florestais, em consequência das alterações climáticas, aliadas à elevada combustibilidade do ecossistema em presença. Tal poderá levar à tendência de regressão de espaços florestais e expansão dos estevais monoespecíficos, com conseqüente perda de valor económico e ecológico.

5.7.6 Síntese de impactes

Na **fase de construção**, o principal impacte **negativo** na biodiversidade prende-se com perda e/ou fragmentação de biótopos/habitats, em particular o que se encontra associado à instalação da infraestrutura permanente do Projeto. Este impacte assume-se como **moderadamente significativo**.

No caso da flora e vegetação, este impacte é minimizável, nomeadamente nos núcleos solares, que incorporam áreas significativas sem equipamento, onde é possível, através de uma boa gestão da vegetação, manter a maioria das comunidades presentes, dando igualmente oportunidade ao desenvolvimento de outras comunidades pioneiras e de arrelvados, aumentando a heterogeneidade de coberto vegetal. Deste modo o impacte residual pode se assumir como de **pouco significativo**.

Nas áreas de apoio a obra, o impacte é ainda menos expressivo, sendo classificado de **não significativo**. Na abertura de faixas de gestão de combustível, o impacte é por sua vez mais localizado e com verdadeira incidência somente em povoamentos florestais de produção, assumindo-se de **pouco significativo**. Existe ainda a possibilidade de surgimento de outras comunidades nas zonas de gestão de combustíveis, contribuindo para uma maior heterogeneidade de habitats, o que se destaca como impacte **positivo pouco significativo**.

Quanto a fauna, a perda de biótopo/habitat pode se traduzir com diferente significado, uma vez que os vertebrados voadores e animais de pequeno porte poderão utilizar as áreas dentro dos núcleos solares, o que já não acontece com mamíferos de médio e grande porte, a perda é superior, uma vez que inclui a totalidade da área vedada. É importante referir que o projeto não interfere com nenhuma área sensível de populações ameaçadas ou muito ameaçadas.

Nesta fase é ainda de salientar a perturbação das comunidades florísticas e faunísticas envolventes às frentes de obra. O ruído, poeiras, e outros, podem provocar problemas de desenvolvimento da vegetação e/ou ditar o afastamento da fauna local.

Este impacte é, todavia, muito localizado, não sendo certo. Pode ainda ser minimizado através de medidas de minimização em obra, assumindo-se, como **não significativo**.

Na **fase de exploração** o impacte sobre os biótopos/habitats transitam da fase de construção, uma vez que os espaços manter-se-ão ocupados pelas estruturas definitivas de projeto, e pelo facto de se manter regularmente as ações de gestão de combustíveis.

O principal novo impacte prende-se, nesta fase, com o risco de colisão de vertebrados voadores com infraestruturas de projeto, nomeadamente aerogeradores e linhas elétricas aéreas. No caso dos aerogeradores pela dimensão de projeto e os registos de monitorização de parques eólicos na envolvente de projeto, o impacte assume-se de **pouco significativo**. Relativamente às linhas elétricas o impacte pode assumir maior significado (**moderadamente significativo**), porém, é minimizável mediante utilização de BFD's nos trechos de linha elétrica próximo da albufeira do Alto Rabagão, passando a **pouco significativo**.

É igualmente de considerar as perturbação e eventual efeito de exclusão da fauna, quer devido à presença física, como ao ruído gerado pelo funcionamento da central. É, contudo, expectável um processo de habituação da comunidade à presença do empreendimento, pelo que o impacte se considera reversível. As alterações ao ambiente sonoro também não são relevantes e confinadas ao projeto, pelo que o impacte é considerado de **pouco significativo**. Acresce o facto de o projeto não coincidir com área sensíveis de espécies ameaçadas ou muito ameaçadas.

Na fase de desativação, identificam-se perturbações similares à fase de construção, porém, **não significativas**. O principal impacte prende-se com a regeneração do coberto vegetal e de habitats, sendo **positivo e pouco significativo**.

Quadro 5-21 – Síntese de impactes na flora e vegetação

Ações de Projeto (AP) Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
6, 7, 8, 15	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal pelos elementos de projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾ R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁷⁾	MC	PS ⁽¹⁵⁾
5	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal nos locais de apoio à obra	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
20, 21	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal associada à abertura de faixas de gestão de combustível	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹²⁾	NMC	PS ⁽¹²⁾
20, 21, 22	Aumento de heterogeneidade de comunidades vegetais	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
4, 7	Perturbação do desenvolvimento da flora e vegetação na envolvente de projeto	-	Dir.	P ⁽²⁾ PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁹⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
Fase de exploração													
23 a 26	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal pelos elementos de projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾ R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁷⁾	MC	PS ⁽¹⁵⁾
27	Aumento de heterogeneidade de comunidades vegetais	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
Fase de desativação													
28 a 33	Perturbação do desenvolvimento da flora e vegetação na envolvente de projeto	-	Dir.	P ⁽²⁾ PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁹⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
28 a 36	Regeneração do coberto vegetal nas áreas das infraestruturas removidas	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

Quadro 5-22 – Síntese de impactes na fauna

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
6, 7, 8, 15	Perda ou alteração de biótopos/habitats (comunidade em geral)	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁷⁾	NMC	SS ⁽¹⁷⁾
6, 7, 8, 15	Perda ou alteração de biótopos/habitats (mamíferos de médio e grande porte)	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
4 a 19	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
4	Mortalidade por atropelamento de veículos e máquinas	-	Dir.	PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	NS ⁽⁹⁾	MC	NS ⁽⁹⁾
Fase de exploração													
24	Mortalidade por colisão ou barotrauma com aerogeradores	-	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹³⁾	NMC	PS ⁽¹³⁾
26	Mortalidade por colisão com a linhas elétrica	-	Dir.	P ⁽²⁾ PP ⁽¹⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾ R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁷⁾	MC	PS ⁽¹²⁾
23 a 26	Perda ou alteração de biótopos/habitats (comunidade em geral)	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁷⁾	NMC	SS ⁽¹⁷⁾
23 a 26	Perda ou alteração de biótopos/habitats (mamíferos de médio e grande porte)	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
23 a 27	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾ L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁴⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.8 Qualidade do ar

5.8.1 Metodologia específica

A avaliação de impactes na qualidade do ar foi efetuada para as fases de construção, exploração e desativação do projeto da Central Solar-Eólica de Pisões, considerando as principais ações geradoras de impacte (Quadro 5-23).

A avaliação associada às fases de construção e desativação do projeto foi efetuada de forma qualitativa, com identificação das ações típicas e poluentes atmosféricos emitidos.

Para a avaliação de impactes na qualidade do ar decorrentes da fase de exploração, foi efetuada uma análise quantitativa das potenciais emissões do poluente dióxido de carbono (CO₂) evitadas devido ao funcionamento da central solar-eólica, uma vez que a exploração de infraestruturas deste tipo constitui uma alternativa aos processos convencionais de produção de energia, os quais têm associadas importantes emissões daquele tipo de poluentes.

Posteriormente foram analisadas a Alternativa Zero e a síntese de impactes. No quadro síntese são avaliados, numa primeira fase, os diferentes critérios sem aplicação de medidas de minimização. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

Importa referir que na magnitude do impacte é considerado a “quantidade” de emissões e área de influência das mesmas, e em termos da sensibilidade do recurso afetado, o número de recetores sensíveis.

Quadro 5-23 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no clima e alterações climáticas

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-7 e 15	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Abertura de valas e recobrimento das mesmas. – Movimentação de pessoas, máquinas e materiais.
Fase de exploração	
AP 23-27	<ul style="list-style-type: none"> – Presença física e funcionamento das infraestruturas. – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	<ul style="list-style-type: none"> – Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço. – Recuperação das áreas mais degradadas.

5.8.2 Fase de construção

Durante a fase de construção, os principais impactes na qualidade do ar resultam essencialmente dos trabalhos de regularização do terreno, escavações para instalação das fundações das estruturas de suporte dos aerogeradores, painéis solares, das valas de cabos, dos apoios das linhas elétricas, centros de transformação unitários, edifício de equipamentos elétricos, beneficiação de acessos e a circulação de veículos e máquinas envolvidos na construção, que temporariamente podem ocasionar níveis de **emissão** elevados de **partículas em suspensão e sedimentáveis**.

Além disso, serão emitidos para a atmosfera poluentes típicos associados ao tráfego de veículos e maquinaria afetos à obra, como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), entre outros.

No Quadro 5-24 resumem-se os principais potenciais poluentes emitidos em cada uma das ações previstas durante a fase de construção do projeto em estudo.

Quadro 5-24 – Principais Poluentes Emitidos na Fase de Construção vs Ação Típica

Ações do projeto	Principais poluentes
Regularização do Terreno	Partículas em Suspensão
Escavação	Partículas em Suspensão
Circulação de Veículos e Máquinas em Terrenos Não Pavimentados	Partículas em Suspensão, NO _x , Hidrocarbonetos (HC), SO ₂ e compostos orgânicos voláteis (COV's)

Os impactes mais significativos resultantes da fase de construção correspondem à emissão de partículas, uma vez que têm origem em fontes diversas.

As partículas, quando suspensas no ar, ficam suscetíveis de serem transportadas por fenómenos atmosféricos, depositando-se no solo por queda gravítica ou por lavagem da atmosfera pela precipitação, sendo estes fenómenos função do tamanho e da densidade das partículas.

Os meses mais sensíveis em termos de emissão de partículas (por serem os mais secos) são os de junho, julho, agosto e setembro. Os restantes meses são mais chuvosos, pelo que os impactes se encontram naturalmente minimizados, em termos da existência de poeiras em suspensão.

Face ao exposto, atendendo ao carácter temporário da fase de construção, ao reduzido tráfego de veículos e máquinas expectável para a implantação do projeto, à reduzida área intervencionada e dado o reduzido número de habitações na envolvente da área de intervenção, prevêem-se que os impactes na qualidade do ar, para a fase de construção, sejam **negativos, diretos, certos, temporários, supralocais, diários, reversíveis** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Importa salientar que este impacte é minimizável, nomeadamente na área dos acessos e áreas de apoio à obra tais como estaleiros e outras mediante a implementação do PAAO e PGR que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a empreitada.

5.8.3 Fase de exploração

Contrariamente ao que acontece na fase de construção, a exploração da central solar-eólica apresenta impactos indiretos positivos em termos da qualidade do ar na medida em que produz energia elétrica a partir de uma fonte renovável (sol / vento), sem a emissão dos poluentes atmosféricos típicos dos processos de combustão e sem a utilização de combustíveis fósseis, que sendo extraídos a um ritmo superior ao que se formam acabarão por se esgotar.

De facto, durante a produção de energia elétrica, a incineração de combustíveis fósseis (carvão, fuelóleo e gás natural) provoca a emissão de CO₂. Com a eletricidade produzida a partir de energias renováveis (como o sol, por exemplo) não é emitido CO₂ (adicional). Deste modo, quanto maior a percentagem de energias renováveis do *mix* energético de um país, menores serão as emissões de CO₂.

A quantidade de CO₂ que a central fotovoltaica em estudo consegue evitar depende dos métodos “convencionais” que seriam utilizados para a produção de energia equivalente, sendo possível estimar a quantidade de CO₂ produzido pela utilização desses mesmos métodos através da seguinte fórmula de cálculo:

$$\text{Eletricidade produzida em kwh} \times \text{Fator de emissão de CO}_2 \text{ em } \frac{\text{kg}}{\text{kwh}} = \text{CO}_2 \text{ produzido em kg}$$

Os fatores de emissão de CO₂ são calculados pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos - ERSE tendo por base a informação mais recente relativa às instalações de produção de eletricidade da Península Ibérica (para consumos efetuados em Portugal Continental), da Região Autónoma dos Açores e da Região Autónoma da Madeira.

No quadro seguinte é apresentada uma estimativa do CO₂ emitido, pela utilização do carvão e gás natural, na produção de 157,4 GWh/ano, sendo esta energia média anual a produzir pelo presente projeto em estudo, repartidos por 95,0 GWh da central solar e 62,4 GWh do parque eólico.

Quadro 5-25 – CO₂ emitido na produção de 15,74x10⁷ kWh /ano por fontes de energia não renováveis

Fonte de energia	Eletricidade produzida (kWh/ano)	Fator de emissão de CO ₂ (kg/kWh) Portugal Continental	CO ₂ emitido (kg/ano)
Gás natural	15,74x10 ⁷	0,371	58.395.400
Carvão		0,101	15.897.400

Verifica-se assim que o projeto da CSEP permitirá evitar a emissão anual de 58.395 ton de dióxido de carbono (CO₂) quando comparado com o Gás Natural (combustível convencional mais “limpo”) e 15.897 ton de dióxido de carbono (CO₂) quando comparado com o Carvão.

Fazendo uma estimativa de emissões, com base no *mix* energético para o setor da eletricidade, pode dizer-se que, de acordo com a mais recente atualização do Fator de Emissão para Portugal Continental (relativo ao ano 2021)¹⁵, a CSEP, com uma produção estimada de cerca de 157,4 GWh, contribuirá anualmente para que seja evitada a emissão de cerca 25 499 toneladas de CO₂eq para a atmosfera.

Face ao exposto, consideram-se os impactes resultantes da entrada em funcionamento deste projeto, em termos de qualidade do ar, como **positivos, indiretos, certos, permanentes**, de dimensão **regional, diários, irreversíveis** e de **magnitude e sensibilidade moderada**.

5.8.4 Fase de desativação

Os impactes locais sobre a qualidade do ar durante a fase de desativação do projeto devem-se sobretudo à utilização de maquinaria e ao aumento de tráfego de veículos pesados nas vias de comunicação de acesso, responsáveis pela emissão de gases como o monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido de azoto, dióxido de enxofre e partículas em suspensão.

No entanto, e dado que a desativação consiste apenas na desmontagem e transporte de algumas das infraestruturas, nomeadamente dos painéis solares e aerogeradores implicando uma reduzida movimentação de veículos e máquinas, o impacte local prevê-se, apesar de **negativo, direto, certo, temporário, local, diário, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. Importa referir que este impacte é minimizável mediante a implementação do Plano de Desativação que implica formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a fase de desativação.

Se o impacte na qualidade do ar da desativação da central solar-eólica for analisada à **escala regional**, constata-se que o fim da sua exploração poderá ter impactes **negativos** se a energia que é produzida pelo mesmo passar a ser produzida pelos processos de combustão convencionais, que têm associados importantes emissões de poluentes atmosféricos. São ainda impactes **indiretos, certos, permanentes, diários, irreversíveis** e de **magnitude e sensibilidade moderada**, esta última.

5.8.5 Alternativa zero

A não implantação do projeto em estudo em nada contribuiria para o cumprimento dos objetivos de contenção das emissões de gases com efeito de estufa responsável pelo aquecimento planetário, assim como para a adoção das orientações da Comunidade Europeia quanto ao aumento da percentagem de energia consumida que é produzida com base em fontes renováveis.

¹⁵ Fator de Emissão da Eletricidade (2023)

5.8.6 Síntese de impactes

Face ao exposto, considera-se que os impactes ambientais na qualidade do ar decorrentes da **fase de construção** são classificados como **não significativos**, resultado essencialmente da circulação de veículos e máquinas e dos trabalhos de regularização do terreno, escavações para instalação das fundações das estruturas de suporte dos aerogeradores, painéis solares, das valas de cabos e da construção de acessos.

Na **fase de exploração** os impactes na qualidade do ar são considerados positivos e **moderadamente significativos**, uma vez que as centrais solares-eólicas contribuem para que se cumpram os objetivos da Diretiva Comunitária das Energias Renováveis.

A **desativação** da central solar-eólica em termos de impactes na qualidade do ar local implicará impactes negativos mas **não significativos**, tal como na fase de construção, resultado essencialmente da circulação de veículos e máquinas e dos trabalhos de desativação da central. Nesta fase são ainda de assinalar impactes negativos e **moderadamente significativos** a uma escala regional se, com a desativação da central, a energia que é produzida passar a ser produzida pelos processos de combustão convencionais.

Quadro 5-26 – Síntese de impactes na qualidade do ar

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
4 a 7 e 15	Degradação da qualidade do ar local resultante da emissão de partículas	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹⁰⁾
Fase de exploração													
23 a 27	Benefícios para a qualidade do ar, ao nível global, em termos de redução de emissões de gases poluentes típicos dos processos de combustão	+	Indir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	RN ⁽³⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽²⁰⁾	NMC	SS ⁽²⁰⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Degradação da qualidade do ar local resultante da emissão de partículas	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹⁰⁾
28 a 32	Degradação da qualidade do ar local resultante de processos de combustão convencionais	-	Indir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	RN ⁽³⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽²⁰⁾		SS ⁽²⁰⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.9 Ambiente sonoro

5.9.1 Metodologia

No presente ponto é feita a avaliação das condições acústicas resultantes das atividades de construção, exploração e desativação do projeto da Central Solar Eólica de Pisões (CSEP).

A previsão dos níveis sonoros resultantes das atividades associadas à fase de construção e à fase de exploração da CSEP foi efetuada através de modelação sonora, considerando as Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Métodos CNOSSOS-EU (APA, 2022).

As previsões dos níveis sonoros foram obtidas através de um modelo de cálculo onde foram aplicados os métodos de cálculo definidos no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (alterado e republicado no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022 de 9 de dezembro e Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril) que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído de acordo com a Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, ou seja, o método CNOSSOS-EU para o ruído industrial e para o ruído de tráfego rodoviário.

O Mapa de Ruído foi obtido para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} , calculado a uma altura acima do solo de 4 metros com uma malha de cálculo 20 m x 20 m (ver Anexo 4.2 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]). As previsões dos níveis sonoros foram também obtidas para cada local de medição à respetiva altura de medição, de forma poder calcular os níveis sonoros através da soma logarítmica do ruído residual ao ruído particular e a assim avaliar o critério de incomodidade.

Conforme referido na situação de referência, os locais de medição considerados correspondem aos recetores sensíveis passíveis de serem mais afetados pelo projeto da Central Solar-Eólica de Pisões, quer pela sua proximidade aos elementos mais ruidosas do projeto, como às características físicas locais, como as condições orográficas e direções dominantes de vento.

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base incluiu a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com uma equidistância de 10 metros) e em termos meteorológicos adotaram-se as percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído indicadas pelas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - métodos CNOSSOS-EU (APA, 2022): 50% no período diurno; 75% no período entardecer; e 100% no período noturno.

Relativamente à tipologia de solo, a envolvente da área do projeto é caracterizada por zonas de solo macio (aglomerados florestais e agrícolas), para as quais, na modelação foi considerado solo poroso ($G=1$) e solo duro (aglomerados populacionais) para as quais foi considerado solo duro ($G=0$). Foi utilizada a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) para 2018 para a atribuição do tipo de solo.

Para elaboração do modelo, foi utilizado o *software* comercial IMMI (Wölfel Meßsysteme).

Importa realçar que os valores obtidos por modelação incluem margens de incerteza inerentes à avaliação previewal, podendo verificar-se desvios, dada a variabilidade intrínseca de alguns dos parâmetros que influenciam os níveis sonoros num determinado local.

Estes factos devem ser devidamente tidos em conta na interpretação dos resultados obtidos, sendo recomendável a confirmação das previsões efetuadas através de ações de monitorização de ruído.

No quadro seguinte identificam-se as ações suscetíveis de provocarem impactes no ambiente sonoro, em cada uma das fases do projeto.

Quadro 5-27 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no ambiente sonoro

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4 a 15, 20, 21	<ul style="list-style-type: none"> – Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto.
Fase de exploração	
AP 23 a 25	– Funcionamento da CSEP.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	– Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados necessários ao desmantelamento das infraestruturas e à recuperação das áreas degradadas.

Por fim é analisada a fase de desativação e a alternativa zero.

5.9.2 Fase de construção

Nesta fase o impacte corresponde ao aumento dos níveis sonoros, com origem nas várias ações de projeto identificadas no ponto anterior. A construção da CSEP terá uma duração estimada de 19 meses e o regime de funcionamento será normalmente em horário diurno, prevendo-se a utilização dos equipamentos indicados no Quadro 5-28.

Quadro 5-28 – Equipamentos afetos à fase de construção

CSEP	Equipamento
Núcleo Solar	Cilindro
	Gerador
	Manitou (empilhador)
	Estacadores
	Motoniveladoras
	Dumpers
	Buldozer
	Giratória
	Retroescavadora
	Camião

(cont.)

CSEP	Equipamento
Núcleo Eólico	Grua
	Camião

Para a determinação dos níveis de potência sonora dos equipamentos foram considerados os valores de potência sonora indicada pelo fabricante e nos equipamentos em que essa informação é omissa foram considerados na modelação os valores limite dos níveis de potência sonora que constam no Decreto-Lei n.º 221/2006 (Quadro 5-29).

Quadro 5-29 – Extrato dos valores limite dos níveis de potência sonora para máquinas e equipamentos, Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW) m: massa do aparelho (kg)	Nível admissível de potência sonora em dB/1 pW
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	103 84+11lgP
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, guas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	101 82+11lgP
Compressores	P≤15 P>15	97 95+2lgP

Na modelação foi considerada a totalidade dos equipamentos afetos à fase de construção, considerando-se desta forma o cenário mais desfavorável para os recetores sensíveis localizados na envolvente.

Não existem, nesta fase, informações sobre a localização específica dos equipamentos a utilizar na fase de construção da central solar, como tal, e de forma a considerar o cenário mais desfavorável considerou-se na modelação que a totalidade dos equipamentos estão distribuídos pela área de cada núcleo da central solar.

Os resultados da modelação efetuada correspondem aos valores de ruído particular, tendo os valores de ruído ambiente sido calculados a partir da soma logarítmica dos níveis sonoros obtidos aquando da caracterização da situação atual (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação).

No Quadro 5-30 são apresentados os resultados obtidos junto dos recetores sensíveis influenciados pela construção das CSEP.

Note-se que os recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição R1 a R3 são influenciados pelas atividades construtivas do parque eólico e os recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição R4 a R9 pelas atividades construtivas da central solar.

Como se pode verificar pelos resultados obtidos, é previsível que os níveis sonoros não sofram alterações significativas, sendo os níveis sonoros resultantes reduzidos (mesmo considerado um cenário desfavorável).

Quadro 5-30 – Níveis sonoros previstos para a fase de construção junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição

Local de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]		
	Ruído Residual (R.R.) (medido)	Ruído Particular (R.P.) (modelado)	Ruído Ambiente (R.A) R.A. ¹ =R.P. + R.R.
	L _{Aeq} do Período Diurno	L _{Aeq}	L _{Aeq}
R1	47,2	27,4	47,2
R2	41,6	16,4	41,6
R3	41,9	17,4	41,9
R4	36,9	34,1	38,7
R5	40,6	44,0	45,7
R6	40,9	36,6	42,3
R7	40,4	24,7	40,5
R8	41,5	24,8	41,6
R9	43,0	45,8	47,6

⁽¹⁾ Obtido por soma logarítmica.

Assim, na fase de construção, o projeto em estudo contribuirá para emissões de ruído a nível local afetando negativamente os recetores sensíveis mais próximos, no entanto, o impacte será de reduzida magnitude, visto que os níveis sonoros nos recetores sensíveis mais próximos continuarão a ser reduzidos e ocorrerá em um período curto de intervenção.

Pelo exposto, prevê-se que nas povoações mais próximas o impacte acústico seja **negativo, direto, certo, temporário, diário, local, reversível, de magnitude e sensibilidade reduzida.**

5.9.3 Fase de exploração

A fase de exploração é caracterizada pelo normal funcionamento da CSEP e das fontes de ruído que a constituem, no caso da central solar, os centros transformadores e os inversores e no caso do parque eólico, os aerogeradores.

No Quadro 5-31 são apresentadas as características dos equipamentos ruidosos considerados na modelação do ruído gerado pelo funcionamento da CSEP.

Quadro 5-31 – Características de emissão de ruído dos equipamentos ruidosos considerados no modelo

CSEP	Equipamento	Marca // Modelo	Quantidade	Altura (m)	LW dB(A)
Núcleo Solar	Centros de transformação	Huawei // STS-6000K-H1	11	6	81
	Inversores	Huawei // SUN2000-215KTL-H3	286	1	76

(cont.)

CSEP	Equipamento	Marca // Modelo	Quantidade	Altura (m)	LW dB(A)
Núcleo Eólico	Aerogeradores	Vestas // V150-4,5MW	5	105	104,9

Como o funcionamento do núcleo solar está dependente da luz solar, a previsão dos níveis sonoros foi realizada considerando apenas as emissões de ruído no período diurno. Apesar de, em algumas épocas do ano, haver radiação solar no período entardecer (após as 20 h) esta é reduzida implicando uma produção de energia também reduzida, tal como o ruído produzido pelos equipamentos. Considerou-se, assim, a pior situação no período diurno que será o funcionamento durante as 13 horas do período, não considerando assim a variação no número de horas de sol ao longo de todo o ano.

As emissões de ruído dos inversores e dos transformadores estão associadas ao funcionamento do sistema de ventilação e, como não existe informação quanto ao regime de funcionamento, foi considerado o pior cenário, ou seja, funcionamento em contínuo no período diurno à potência máxima do sistema de ventilação.

Para o núcleo eólico a previsão dos níveis sonoros foi realizada considerando as emissões de ruído em todos os períodos (diurno, entardecer e noturno). Os valores de potência sonora máxima foram considerados constantes em todos os períodos de referência obtendo-se, assim, as condições mais desfavoráveis, em termos de geração do ruído, do funcionamento do parque eólico.

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração foram determinados pela soma logarítmica dos níveis sonoros obtidos aquando da caracterização da situação de referência (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação).

O mapa de ruído calculado a uma altura de 4 metros relativo ao ruído particular da fase de exploração (L_{Aeq}) da CSEP é apresentado no Anexo 4 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos).

No Quadro 5-32 e no Quadro 5-33 são apresentados os resultados dos níveis sonoros e respetivos indicadores de ruído previstos à altura dos recetores sensíveis influenciados pelo funcionamento da CSE de Pisões, apresentando-se, no Quadro 5-34, os resultados relativos ao cálculo do critério de incomodidade.

Os recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição R1 a R3 estão influenciados pelo funcionamento do parque eólico e os recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição R4 a R9 estão influenciados pelo funcionamento da central solar.

Não é expectável que o ruído apresente características tonais tendo em consideração as fontes sonoras caracterizadas, e uma vez que não existem informações relativas ao espetro de 1/3 de oitava da emissão sonora considerou-se um $K=0$ (sem componente tonal).

Quadro 5-32 – Níveis sonoros e indicadores de ruído previstos para a fase de exploração junto dos recetores sensíveis

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]										
	Ruído Residual (R.R.) (medido)				Ruído Particular (R.P.) (modelado)			Ruído Ambiente (R.A) R.A. ¹ =R.P. + R.R.			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_d^2	L_e	L_n	L_{den}
R1	47,2	40,2	38,5	47,5	30,1	30,2	30,3	47,3	40,6	39,1	47,8
R2	41,6	37,3	33,6	42,5	32,8	32,8	32,8	42,1	38,6	36,2	44,1
R3	41,9	39,7	37,3	44,8	36,0	36,1	36,1	42,9	41,3	39,7	46,7
R4	36,9	35,4	34,4	41,2	20,5	-	-	37,0	35,4	34,4	41,2
R5	40,6	39,2	36,3	43,8	30,9	-	-	41,0	39,2	36,3	43,9
R6	40,9	40,2	36,1	43,9	25,6	-	-	41,0	40,2	36,1	43,9
R7	40,4	38,3	34,2	42,4	15,6	-	-	40,4	38,3	34,2	42,4
R8	41,5	40,8	35,7	43,9	15,3	-	-	41,5	40,8	35,7	43,9
R9	43,0	40,7	37,7	45,5	23,6	-	-	43,0	40,7	37,7	45,5

⁽¹⁾ Obtido por soma logarítmica.

⁽²⁾ Tendo em consideração o funcionamento da central fotovoltaica durante todo o período diurno.

Quadro 5-33 – Indicadores de ruído previstos para a fase de exploração e avaliação do critério de exposição

Locais de Avaliação	Ruído Ambiente		Valores Limite		Resultado
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	
R1	48	39	65	55	Cumpre
R2	44	36	65	55	Cumpre
R3	47	40	63	53	Cumpre
R4	41	34	63	53	Cumpre
R5	44	36	63	53	Cumpre
R6	44	36	63	53	Cumpre
R7	42	34	65	55	Cumpre
R8	44	36	63	53	Cumpre
R9	46	38	63	53	Cumpre

Quadro 5-34 – Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração junto dos recetores sensíveis

Local	Período de referência	Ruído Residual (R.R.)	Ruído Particular (R.P.)	K1 + K2 [dB(A)] ¹	L_{AR} [dB(A)]	$L_{AR} - L_{Aeq}$ do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
		L_d	L_{Aeq}					
R1	Diurno	47,2	30,1	0	47,3	0	5	Cumpre
	Entardecer	40,2	30,2	0	40,6	ND ²	NA ²	NA ²
	Noturno	38,5	30,3	0	39,1	ND ²	NA ²	NA ²
R2	Diurno	41,6	32,8	0	42,1	ND ²	NA ²	NA ²
	Entardecer	37,3	32,8	0	38,6	ND ²	NA ²	NA ²
	Noturno	33,6	32,8	0	36,2	ND ²	NA ²	NA ²

(cont.)

Local	Período de referência	Ruído Residual (R.R.)	Ruído Particular (R.P.)	K1 + K2 [dB(A)] ¹	L _{AR} [dB(A)]	L _{AR} - L _{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
		L _d	L _{Aeq}					
R3	Diurno	41,9	36,0	0	42,9	ND ²	NA ²	NA ²
	Entardecer	39,7	36,1	0	41,3	ND ²	NA ²	NA ²
	Noturno	37,3	36,1	0	39,7	ND ²	NA ²	NA ²
R4	Diurno	36,9	20,5	0	37,0	ND ²	NA ²	NA ²
R5		40,6	30,9	0	41,0	ND ²	NA ²	NA ²
R6		40,9	25,6	0	41,0	ND ²	NA ²	NA ²
R7		40,4	15,6	0	40,4	ND ²	NA ²	NA ²
R8		41,5	15,3	0	41,5	ND ²	NA ²	NA ²
R9		43,0	23,6	0	43,0	ND ²	NA ²	NA ²

NA – Não aplicável

ND – Não determinado

⁽¹⁾ Não é expectável que o ruído apresente características tonais e/ou impulsivas tendo em consideração as fontes sonoras caracterizadas.

⁽²⁾ De acordo com o n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro, os limites de incomodidade em locais exteriores apenas são aplicáveis para valores de L_{Aeq} do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).

De acordo com os resultados obtidos não é previsível que nos recetores sensíveis avaliados os níveis sonoros ultrapassem os valores limites de exposição para zonas mistas ou não classificadas, não sendo, assim, expectável que influenciem de forma significativa os recetores sensíveis. Relativamente ao critério de incomodidade, e de acordo com a metodologia utilizada, é previsível que o critério de incomodidade nos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição, não seja aplicável ou seja cumprido.

Em resumo, a exploração da CSE de Pisões contribuirá de forma reduzida para o aumento dos níveis sonoros, apresentando o impacto magnitude reduzida uma vez que os níveis sonoros junto dos recetores deverão manter-se reduzidos e inferiores aos valores limite legais.

Em síntese, durante a fase de exploração, o impacto do aumento dos níveis sonoros é **negativo, direto, certo, permanente, diário, local, irreversível, de magnitude e sensibilidade reduzida.**

5.9.4 Fase de desativação

Para a fase de desativação do projeto, caso venha a ocorrer, prevê-se a ocorrência de impactos negativos semelhantes aos identificados para a fase de construção, associados a situações temporárias de geração de ruído, nomeadamente desmontagem dos equipamentos, transporte de equipamentos e materiais.

Pelo exposto, à semelhança do referido para a fase de construção, o impacto será **negativo, direto, certo, temporário, diário, local, reversível, de magnitude e sensibilidade reduzida.**

5.9.5 Alternativa zero

A Alternativa Zero corresponde à manutenção da situação atual, com os acréscimos que se possam verificar decorrentes do aumento de tráfego rodoviário nas vias que atravessam a área de estudo e que são, para além das fontes naturais, as principais fontes de ruído.

5.9.6 Síntese de impactes

A avaliação de impactes foi realizada de forma quantitativa para as fases de construção e exploração, tendo em consideração o cenário de funcionamento mais desfavorável constatando-se que os impactes nos recetores sensíveis mais próximos serão reduzidos.

No quadro seguinte sintetiza-se, para as fases de construção, exploração e desativação, os impactes do projeto, concluindo que são **não significativos** nas fases de construção e desativação e **pouco significativos** na fase de exploração.

Quadro 5-35 – Síntese de impactes no ambiente sonoro

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
4 a 15, 20 e 21	Aumento dos níveis sonoros	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
Fase de exploração													
23 a 25	Aumento dos níveis sonoros	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Aumento dos níveis sonoros	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.10 Uso do solo

5.10.1 Metodologia específica

Para avaliação dos impactos no uso do solo, decorrentes da concretização do projeto relativo à CSEP, foram utilizados métodos quantitativos para estimar a área afetada.

Na **fase de construção**, para além das áreas ocupadas pelos elementos definitivos do projeto, foram igualmente consideradas as áreas de apoio à construção da central solar-eólica, que apresentarão uma ocupação temporária.

No cômputo geral, para esta fase, foram tidas em consideração, para além do valor económico e funcional dos usos do solo, as características do projeto e as principais ações previstas, sumarizadas no Quadro 5-36.

No que se refere à dimensão do projeto considerou-se uma área de implantação de cerca de 90 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1), que inclui a integralidade da área vedada dos núcleos solares (89,26 ha), a área definitivamente ocupada pelo parque eólico (0,80 ha) e a área ocupada pelo edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas aéreas a 30 kV (0,18 ha). Note-se que, no caso concreto dos núcleos solares, a área efetivamente ocupada pelos elementos de projeto será, contudo, somente de 27,86 ha, pelo que alguns dos usos atuais poderão, eventualmente, ser mantidos (em particular espaços naturais).

Na fase de construção prevê-se, ainda, a afetação de áreas de ocupação temporária nomeadamente áreas de armazenagem, áreas de estaleiro e áreas de apoio à linha elétrica que totalizam 2,55 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1).

É igualmente considerado, nesta fase, as ações de gestão de combustíveis em torno dos equipamentos da central e abertura de uma faixa de proteção das linhas elétricas aéreas a 30 kV. No caso dos núcleos solares a gestão de combustíveis é efetuada em toda a área vedada (89,26 ha), pese embora se possam manter alguns dos usos atuais, nomeadamente coberto herbáceo e alguns elementos arbóreos autóctones (carvalhos, castanheiros ou outros, que não provoquem ensombramento dos painéis fotovoltaicos. No parque eólico prevê-se a gestão de combustíveis num raio de 50 m em torno dos aerogeradores (3,92 ha). Nas linhas elétricas a gestão de combustíveis é efetuada numa faixa determinada pela projeção vertical dos cabos exteriores da linha acrescida de faixas de larguras de 10 m para cada lado.

Na **fase de exploração** foram identificadas as ações suscetíveis de provocarem impactos nos solos, correspondendo na generalidade às atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto (Quadro 5-36).

Na **fase de desativação** foi considerado o desmantelamento das infraestruturas do projeto, libertando espaço que possa possibilitar uma eventual reconversão aos usos do solo atuais ou outros usos de maior valor.

Posteriormente foi avaliada a **Alternativa Zero**, que consiste numa previsão da evolução dos usos do solo na área de influência do projeto, e da sua relação com o projeto em análise.

Quadro 5-36 – Principais ações de projeto geradoras de impacto no uso do solo

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-9, 15, 19, 20, 21	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Desmatamento, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Implantação de faixa de proteção das linhas elétricas e gestão de combustíveis em torno dos equipamentos.
Fase de exploração	
AP 23-27	<ul style="list-style-type: none"> – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	<ul style="list-style-type: none"> – Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço para usos anteriores ou novos usos. – Recuperação das áreas mais degradadas.

Como referido anteriormente, a avaliação nas suas diferentes fases considera o valor/sensibilidade dos usos do solo diretamente afetados pelo projeto (ver Figura 8 do Tomo 2). No Quadro 5-37 apresentam-se as áreas por classe de uso do solo diretamente afetadas pelos elementos definitivos de projeto (área vedada dos núcleos solares, aerogeradores, acessos a construir, valas de cabos, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas aéreas), bem como das áreas de ocupação temporária.

No Quadro 5-38 apresentam-se as áreas por classe de uso do solo abrangidas unicamente pelas infraestruturas de projeto, isto é, somente com a área de ocupação dos painéis solares, centros de transformação, valas de cabos e acessos internos a construir, dentro dos núcleos solares, de modo a verificar que usos possam ser salvaguardados.

Quadro 5-37 – Afetações do uso do solo pelo projeto

Uso do solo	Área Permanente		Área Temporária	
	m ²	%	m ²	%
1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	4.829	0,54	263	1,03
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	42.782	4,74	153	0,60
3.1.1.1 Pastagens melhoradas	10.596	1,17	418	1,64
4.1.1.5 SAF de outras espécies	108	0,01	61	0,24
5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	2.367	0,26	0	0,00
5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo	26.008	2,88	0	0,00
5.1.2.3 Florestas de outras resinosas	194	0,02	454	1,78
6.1.1.1 Matos	813.626	90,16	23.497	92,04
7.1.2.1 Rocha nua	1.663	0,19	53	0,21
7.1.3.1 Vegetação esparsa	270	0,03	629	2,46
Total	902.443	100,00	25.528	100,00

Quadro 5-38 – Afetações do uso do solo pelas infraestruturas do projeto

Uso do solo	Área Permanente	
	m ²	%
1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	1.846	0,64
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	12.754	4,42
3.1.1.1 Pastagens melhoradas	3.626	1,26
4.1.1.5 SAF de outras espécies	83	0,03
5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	0	0,00
5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo	7.597	2,63
5.1.2.3 Florestas de outras resinosas	194	0,07
6.1.1.1 Matos	262.053	90,86
7.1.2.1 Rocha nua	0	0,00
7.1.3.1 Vegetação esparsa	270	0,09
Total	288.423	100,00

No Quadro 5-39 apresentam-se os usos do solo condicionados pelas servidões/ações de gestão de combustíveis, associados às linhas elétricas aéreas e aerogeradores.

Quadro 5-39 – Afetações do uso do solo pela gestão de combustíveis

Uso do solo	Gestão de Combustíveis	
	m ²	%
1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparsa	87	0,03
1.1.3.2 Espaços vazios sem construção	717	0,23
1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável	372	0,12
1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	9661	3,03
1.5.1.2 Pedreiras	30	0,01
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	5835	1,83
3.1.1.1 Pastagens melhoradas	36586	11,47
4.1.1.5 SAF de outras espécies	1705	0,54
5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	17310	5,43
5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	2782	0,87
5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo	835	0,26
5.1.2.3 Florestas de outras resinosas	19558	6,14
6.1.1.1 Matos	210389	66,03
7.1.2.1 Rocha nua	3459	1,09
7.1.3.1 Vegetação esparsa	9304	2,92
Total	318.628	100,00

5.10.2 Fase de construção

A fase de construção corresponde à que é responsável pelos impactes mais importantes no uso do solo. É nesta fase que se procede à **alteração no uso do solo**, decorrente da concretização do Projeto, que se permanece, em parte, durante a fase seguinte de exploração do empreendimento. É, ainda, de considerar eventuais **perturbações no uso do solo envolvente**.

A alteração ao uso do solo decorre dos processos de desmatção e de terraplenagens para a implantação dos elementos definitivos de projeto. Estes impactes são permanentes e irreversíveis.

Importa, ainda, considerar o condicionamento aos usos dentro da área vedada dos núcleos solares. É o exemplo da presença de manchas florestais que possam causar ensombramento. Outros usos podem ser, todavia, compatíveis dentro da área vedada, como as zonas de pastagens e/ou espaços sem uso, ocupados por vegetação natural. Neste último caso, é, contudo, de ressaltar que deverá ser efetuada a gestão de combustíveis destas formações o que poderá alterar a estrutura da vegetação em termos de cobertura, ou mesmo de composição.

Outro condicionalismo importante que se faz sentir com mais incidência na fase de exploração, mas que se inicia na presente fase, prende-se com a manutenção da faixa de proteção da linha elétrica de 25 m, centrada no eixo da linha, onde serão condicionados vários tipos de uso, em particular o uso florestal. Numa faixa de 10 m para cada lado da linha será efetuada a gestão de combustíveis, que prevê a desarborização de espécies florestais de produção (pinheiro-bravo e outras resinosas) e a criação de descontinuidades verticais e horizontais no estrato arbustivo. Fica, assim, particularmente condicionado o uso florestal de produção e a possibilidade de implantação de novo edificado. Em termos de condicionalismos aos usos, há ainda que referir a gestão de combustíveis a efetuar na envolvente aos aerogeradores que, como para o caso da central fotovoltaica, pode alterar a estrutura da vegetação em termos de cobertura, ou mesmo de composição.

Nesta fase, são, igualmente, de considerar utilizações temporárias nas áreas de estaleiro e de armazenagem, em espaços marginais de apoio à implantação de infraestruturas. Importa, todavia, referir que findada a empreitada, nestes locais, serão restabelecidos os usos previamente existentes.

Em termos dos usos afetados e alterados, da análise do Quadro 5-37, verifica-se que a classe de uso do solo “matos” (6.1.1.1) é largamente a mais afetada pelos elementos definitivos de projeto (90,16%), o que era expectável pela larga dominância deste uso dentro da área de estudo (ver Quadro 4-37 do ponto 4.9.2). Seguem-se as culturas temporárias de sequeiro e regadio (2.1.1.1), com cerca de 4,3 ha (4,74%), os espaços florestais de pinheiro-bravo (5.1.2.1), em cerca de 2,6 ha (2,88%), e as pastagens melhoradas (3.1.1.1), em cerca de 1,1 ha (1,17%). Os restantes usos afetados apresentam uma ocupação inferior a 1 ha, e, portanto, marginal, sendo que no seu conjunto apresentam uma representatividade de somente 1%.

É de referir que alguns dos usos não apresentam interferência direta de infraestruturas de projeto (ver Quadro 5-38), estando somente presentes dentro da área vedada dos núcleos solares. São o caso das florestas de carvalhos (5.1.1.3) e rocha nua (7.1.2.1), que se poderão manter dentro da mesma (no caso dos carvalhos os mesmos estão afastados dos painéis podendo ser mantidos).

Analisando o Quadro 5-37 e Quadro 5-38, verificam-se outros usos com afetação bastante reduzida pelas infraestruturas dos núcleos solares, e que se poderão manter dentro da área vedada. São elas as pastagens melhoradas (3.1.1.1) e culturas temporárias de sequeiro e regadio (2.1.1.1). Recorde-se que este tipo de ocupação caracteriza o Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso, pelo que a sua manutenção dentro dos espaços vedados representa uma minimização dos impactos do projeto, até pelo facto de serem usos compatíveis com o funcionamento da central solar.

De destacar, ainda, o reduzido valor económico e ecológico das zonas de matos que são, maioritariamente, afetadas, e que correspondem a extensas manchas de esteva densas e monoespecíficas. Esta perda é também local, e com pouca expressividade para a área ocupada por essa classe na envolvente. Considerando a área de estudo, o projeto afeta, diretamente, somente 6% da área ocupada por matos.

A alteração dos usos do solo, decorrentes da implantação dos elementos de projeto, pode se considerar como um impacto **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário e irreversível**. Face à dimensão do projeto a **magnitude** do impacto é considerada de **moderada**, pese embora alguns dos usos poderão ser mantidos dentro da área vedada da componente solar, em particular os usos de maior valor económico, social e cultural (pastagens melhoradas e culturas de sequeiro e regadio). Como verificado anteriormente, a larga maioria dos usos afetados (em mais de 90% da área de projeto) correspondem a terrenos ocupados por matos e sem uso aparente, com elevada representatividade na envolvente alargada de projeto, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**. Importa salientar que este impacto é parcialmente minimizável, nomeadamente na área dos núcleos solares onde poderão ser mantidos alguns dos usos mais importantes, nos espaços não ocupados por infraestruturas.

Nesta fase são, igualmente, de considerar utilizações temporárias nas áreas de estaleiro e de armazenagem, em espaços marginais de apoio à implantação de infraestruturas. Importa, todavia, referir que findada a empreitada, nestes locais, serão restabelecidos os usos previamente existentes. À semelhança do verificado para as áreas de ocupação permanente, as áreas de estaleiro e de armazenagem interferem, maioritariamente, com matos (6.1.1.1). O mesmo sucede com outras áreas de apoio às obras que circundam as infraestruturas a instalar. Esta afetação incide em cerca de 2,3 ha (92,04%). Seguem-se as áreas de vegetação esparsa (7.1.3.1) apenas com 629 m² (2,46%). Como é visível no Quadro 5-37 a ocupação de outras classes de ocupação é muito marginal.

A alteração dos usos do solo, decorrente da ocupação de áreas de estaleiro e armazenagem, e de apoio marginal, é considerado como de **negativo, direto, certo, temporário** (uma vez que são repostos os usos anteriores no final da empreitada), **local, diário e reversível**. Face à dimensão das áreas ocupadas considera-se uma **magnitude reduzida**. À semelhança dos elementos definitivos de projeto, este impacto incide, essencialmente, em matos, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Como referido anteriormente, é nesta fase que se procede à primeira ação de gestão de combustíveis ao longo da linha elétrica aérea e aerogeradores, com consequente afetação do uso do solo. Da análise ao Quadro 5-39 verifica-se que a principal classe de uso abrangida corresponde a matos (6.1.1.1), nomeadamente em cerca de 21 ha (66%).

No caso dos matos não se assiste, contudo, a uma remoção integral dos mesmos, mas sim ao desadensamento, que poderá permitir o surgimento de outras espécies arbustivas de pequeno porte e de arrelvados vivazes, que podem melhorar as funções ecológicas das manchas de matos.

Seguem-se as pastagens melhoradas (3.1.1.1) com afetação em cerca de 37 ha (11%). Este uso é, todavia, compatível com a servidão das linhas elétricas, podendo ser assim mantidas.

Os espaços realmente afetados pela presença das linhas correspondem aos espaços florestais de produção que incluem o pinheiro-bravo (5.1.2.1) e outras resinosas (5.1.2.3). Estas últimas apresentam afetações em cerca de 835 m² (<1%) e 2 ha (6%), respetivamente. Importa, salientar, que as zonas ocupadas por carvalhais (5.1.1.3), em cerca de 2 ha (5,43%), poderão ser mantidos (apenas se prevê o potencial decote de algumas copas caso se verifique a necessidade).

A alteração no uso do solo, decorrente da gestão de combustíveis das linhas elétricas e aerogeradores, é considerado como de **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário e reversível**. Face à área das classes de uso realmente afetadas (espaços florestais de produção) considera-se uma **magnitude reduzida**. Os principais usos afetados correspondem a floresta de produção, de **valor económico moderado**. Importa, todavia, salientar que este tipo de espaço apresenta elevada representatividade na envolvente de projeto e que as afetações são marginais, mantendo-se a maioria da integridade das manchas atravessadas.

Por fim é, igualmente, necessário considerar potenciais **perturbações ao uso do solo** na envolvente da obra. Tal poderá advir da emissão de poeiras nas frentes de obra e/ou de potenciais derrames acidentais que possam perturbar os usos envolventes, nomeadamente o uso agrícola, ou mesmo o uso florestais e espaços naturais, ao dificultarem o desenvolvimento da vegetação.

Este impacte é considerado de **negativo, indireto, provável, temporário, local, ocasional/sazonal** (principalmente em períodos secos) e **reversível**. Considera-se que a incidência do impacte será muito restrita, assumindo uma **magnitude reduzida** nos terrenos adjacentes à obra. Note-se que a área de estudo, e envolvente imediata de projeto são maioritariamente ocupados por matos, de **valor e sensibilidade reduzida**. Note-se que o impacte é minimizável, com medidas de gestão ambiental em obra, podendo ter incidência na sua frequência.

5.10.3 Fase de exploração

Após a fase de construção as áreas de ocupação temporária, afetas à empreitada, serão totalmente recuperadas, restabelecendo-se os usos anteriormente presentes.

Assim, as áreas ocupadas pelos elementos definitivos do projeto, correspondem às áreas vedadas dos núcleos solares, aerogeradores, acessos a construir e edifício de equipamentos elétricos, apresentados no Quadro 5-37.

Para além destas áreas, há que considerar a gestão de combustíveis que se mantém ao longo de toda a exploração, e cuja afetação foi apresentada no Quadro 5-39.

Não se verificam, todavia, novas afetações nesta fase.

5.10.4 Fase de desativação

Após remoção de todos os equipamentos e infraestruturas implantadas da central solar-eólica, será possível recuperar as condições e o uso pré-existente. A **reconversão para os usos originais** não compatíveis com a exploração será um impacte **positivo, direto, provável, permanente, supralocal, reversível, diário e reversível**. A **magnitude é moderada** face à área de ocupação da central. O valor e sensibilidade do recurso é, maioritariamente, **reduzido**, pela presença prévia de matos.

5.10.5 Alternativa Zero

Com a não concretização do projeto da central fotovoltaica não é expectável, a curto e médio prazo, uma alteração profunda nos usos atuais. Conforme análise das cartas de ordenamento dos PDM de Montalegre e Boticas (ver Figura 9 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Anexos Técnicos]), verifica-se que o território se encontra, maioritariamente, vocacionado para a exploração florestal e agrícola, pelo que se prevê uma manutenção deste uso, e uma ocupação que vai variando entre novas plantações e zonas de corte posteriormente ocupadas por matos. Importa, todavia, alertar para a elevada desertificação e envelhecimento da população, como é patente nos dados dos últimos censos (ver ponto 4.11.2), pelo que se pode esperar uma regressão na atividade agrícola e florestal, que favorece a progressão dos matos (o que já se verifica atualmente).

É também expectável uma maior recorrência de incêndios florestais, em consequência das alterações climáticas, aliadas à elevada combustibilidade do ecossistema em presença. Tal poderá levar à tendência de regressão de espaços florestais e expansão dos estevais monoespecíficos, com consequente perda de valor económico e ecológico.

Em termos económicos, com a implantação da central solar-eólica, é, pelo menos, expectável uma manutenção dos valores elevados dos terrenos.

5.10.6 Síntese de impactes

A avaliação dos impactes permite verificar que os principais impacte sobre o uso do solo se verificam na **fase de construção**, e decorrem da alteração desses mesmos usos com a implantação dos diferentes elementos do projeto. Estes impactes prolongam-se para a fase de exploração, onde as alterações e/ou outros condicionalismos aos usos anteriormente existentes, se mantêm com a presença física do empreendimento.

Face à dimensão do projeto, e pese embora incidam maioritariamente em terrenos sem uso aparente (matos), este impacte assume-se como **moderadamente significativo** (ver Quadro 5-40). Note-se, todavia, que alguns dos usos são compatíveis com a presença dos elementos de projeto, nomeadamente dentro da área vedada da central solar, podendo manter-se, alguns desses usos durante a exploração. Nomeadamente, aquando da gestão de combustíveis, não proceder a uma desmatção integral, mas somente a um desadensamento dos matos (vertical e horizontalmente), e manter as pastagens naturais e terrenos agrícolas, e/ou elementos arbóreos autóctones que não interfiram com a produção de energia. A adoção de certas medidas pode, assim, reduzir a magnitude do impacte traduzindo-se num impacte residual **pouco significativo**.

É, ainda, considerado o impacte de alteração ao uso do solo inerente à abertura da faixa de proteção das linhas elétricas e de gestão de combustíveis dos aerogeradores. Este impacte incide, todavia, em particular em espaços florestais de produção, sendo os restantes usos compatíveis com estas ações, o que se traduz num impacte **pouco significativo**.

Na fase de construção são também considerados impactes temporários da instalação e definição de áreas de apoio à obra. Porém, para além de terem uma dimensão reduzida, os locais identificados para tais espaços (estaleiro e armazenamento) incidem em zonas de reduzido valor (matos), dominantes dentro da área de implantação de projeto. O impacte assume-se, deste modo, de **não significativo**.

Foram, ainda, considerados impactes marginais e indiretos sobre os usos do solo na envolvente de projeto, que se assumem de **não significativo**. É, contudo, possível reduzir ainda mais o seu significado com medidas em fase de obra, que podem passar pela aspersão de caminhos, ou no controlo da velocidade de veículos na frente de obra, que possam inferir na probabilidade de ocorrência, bem como na sua frequência.

No final da exploração, na **fase de desativação**, com a remoção dos elementos de projeto e levantamento das condicionantes impostas pelas infraestruturas, é provável a reconversão dos usos para os originalmente presentes, que se encontram consagrados nos instrumentos municipais de gestão territorial, isto é, agrícola e florestal. Este impacte **positivo** incide sobre uma área considerável e, portanto, **moderadamente significativa**.

Quadro 5-40 – Síntese de impactes no uso do solo

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
6, 7, 8, 15, 19	Alteração no uso do solo pela implantação dos elementos de Projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾ R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁷⁾	MC	PS ⁽¹⁵⁾
5	Alteração no uso do solo na áreas de apoio à obra	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
20, 21	Alteração no uso do solo na faixa de gestão de combustíveis	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁵⁾	NMC	PS ⁽¹⁵⁾
4, 7	Perturbação no uso do solo envolvente ao Projeto	-	Indir.	P ⁽²⁾ PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽⁹⁾	MC	NS ⁽⁷⁾
Fase de exploração													
23 a 26	Novo uso do solo derivado da presença dos elementos de Projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾ R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁷⁾	MC	PS ⁽¹⁵⁾
27	Condicionamento ao uso do solo na faixa de gestão de combustíveis	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁵⁾	NMC	PS ⁽¹⁵⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Reconversão para o uso do solo original	+	Dir.	P ⁽²⁾	Dir.	C ⁽³⁾	Dir.	C ⁽³⁾	M ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁶⁾	NMC	SS ⁽¹⁶⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.11 Ordenamento do território

5.11.1 Metodologia específica

Na presente secção é efetuada uma avaliação qualitativa e quantitativa dos impactes do projeto em análise nas diferentes figuras de ordenamento e condicionantes.

Os impactes resultantes da construção, exploração e desativação do projeto prendem-se com a interferência de áreas classificadas nos diversos instrumentos de gestão territorial, quer de cariz local, regional e nacional.

No quadro seguinte apresentam-se as principais ações de projeto que poderão gerar impactes ao nível do ordenamento e condicionantes.

Quadro 5-41 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos subterrâneos

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 5 a 9, 15, 19 a 20	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto.
Fase de exploração	
AP 23 a 26	– Funcionamento da CSEP
Fase de desativação	
AP 28 a 36	– Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados necessários ao desmantelamento das infraestruturas e à recuperação das áreas degradadas.

5.11.2 Fase de construção

De seguida avaliam-se cada um dos impactes associados às ações de projeto referidas.

Afetação de espaços de ordenamento classificados

Do ponto de vista do Ordenamento do Território verifica-se que o projeto ocupa de forma permanente, uma área estimada de 90,24 ha de espaços de ordenamento classificados nos municípios de Montalegre e de Boticas (Quadro 5-42).

Quadro 5-42 – Áreas de Ordenamento abrangida

Município	Espaço de ordenamento	Área afetada (ha)		Área de gestão de combustível (ha)
		Afetação temporária	Afetação permanente	
Montalegre	Espaços agrícolas de produção	0,07	20,26	6,86
	Espaços florestais de conservação	0,02	19,23	1,23

(cont.)

Município	Espaço de ordenamento	Área afetada (ha)		Área de gestão de combustível (ha)
		Afetação temporária	Afetação permanente	
Montalegre	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	1,08	49,89	18,64
	Estrutura ecológica municipal (*)	0,04	14,20	4,05
Boticas	Espaços agrícolas	0,63	0,43	5,80
	Espaços florestais	0,02	0,06	0,80
	Espaços naturais	0,73	0,39	1,62

* Esta área de salvaguarda sobrepõe-se a espaços agrícolas de produção, espaços florestais de conservação, e espaços de uso múltiplo agrícola e florestal, pelo que não é contabilizada na área total acima referida de 90,24 ha.

Relativamente à área da gestão de combustível das linhas elétricas, pese embora se quantifique a área total dos corredores, salienta-se que apenas em áreas muito restritas haverá a necessidade de proceder ao corte de árvores, mantendo-se, na generalidade do corredor das linhas os atuais usos, sem qualquer afetação.

Da análise realizada no ponto 4.10.2.2 do presente EIA conclui-se que, no concelho de Montalegre, o projeto é compatível com os espaços de ordenamento abrangidos, designadamente espaços agrícolas de produção, espaços florestais de conservação, e espaços de uso múltiplo agrícola e florestal.

Em termos de áreas de salvaguarda o projeto interfere com estrutura ecológica municipal, não se verificando, contudo, incompatibilidade, uma vez que o projeto não dá origem a poluição do ar, solo ou água.

Acresce ainda referir que o PDM de Montalegre privilegia, no seu território, a vertente estratégica associada ao aproveitamento do potencial existente, referente às energias renováveis.

No que se refere ao concelho de Boticas, o projeto abrange espaços agrícolas, espaços florestais e espaços naturais. Da análise do PDM conclui-se que o projeto corresponde a um uso complementar e compatível com estes espaços, e poderá ser viabilizado desde que a Câmara Municipal reconheça que o mesmo não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais.

Da análise do acima exposto, pode constatar-se que os impactes sobre o ordenamento do território são reduzidos, uma vez que não se verifica incompatibilidades do projeto com o uso do solo previsto nos IGT.

O impacte pode assim classificar-se como **negativo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, contudo de **magnitude e sensibilidade reduzida**, uma vez que o projeto não apresenta incompatibilidade com os espaços de ordenamento afetados.

Afetação de condicionantes territoriais

Na área de implantação do projeto verifica-se a afetação de áreas integradas na REN e de áreas sujeitas a regime florestal. De referir que, pese embora o corredor da linha elétrica atravessasse áreas integradas na RAN, não haverá qualquer afetação das mesmas, podendo manter-se o seu uso.

No que se refere à interferência com áreas submetidas a regime florestal, qualquer intervenção relacionada com o projeto deverá ser previamente coordenada com o ICNF.

Relativamente às áreas de REN serão afetados de forma permanente, pelos apoios das linhas elétricas, cerca de 0,44 ha de áreas de risco de erosão (correspondentes a Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo).

Para além dos apoios das linhas elétricas, foi ainda quantificada a área relativa à faixa de gestão de combustível, salientando-se, contudo, que nesta faixa de servidão apenas se procederá ao abate das árvores resinosas de maior porte, não envolvendo operações de decapagem do solo. A faixa de servidão desenvolve-se em 70,52 ha de áreas de risco de erosão e em 0,20 ha de área correspondente à faixa de proteção da albufeira.

A tipologia do presente projeto corresponde a um uso autorizado e compatível com os objetivos de preservação ecológica desta área de REN, de acordo com o disposto nos n.ºs 2 e 3 do art.º 20º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação, integrando a lista de projetos definida no Anexo II, *Secção II – Infraestruturas, Alínea f) Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis*.

Da análise do Anexo II, e face à tipologia de REN abrangida, verifica-se que a implantação do projeto em análise está sujeita a comunicação prévia a efetuar à CCDR-Norte, nos termos regulamentados na Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

Refere-se, contudo, que de acordo com o n.º 7 do artigo 24º do diploma da REN, na sua atual redação, "*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*".

Ao nível do presente projeto, está previsto que alguns apoios da linha elétrica ocupem estas áreas, mas de forma muito reduzida, uma vez que o projeto procurou minimizar a ocupação destas áreas mais sensíveis, sempre que possível.

Também é de salientar que o projeto não prevê a execução de grandes movimentos de terra, de forma a não provocar alterações com significado nas formas de relevo, e a salvaguardar as condições naturais de infiltração do solo, bem como as condições de escoamento superficial e/ou subterrâneo no subsolo.

Face ao exposto, considera-se que o impacte que decorre das intervenções a realizar em solos da Reserva Ecológica Nacional (REN) é **negativo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, contudo de **magnitude e sensibilidade reduzida**, face à reduzida área efetivamente ocupada pelo projeto.

5.11.3 Fase de exploração

Na fase de exploração apenas se encontram previstas ações de manutenção, não estando prevista a ocupação de áreas adicionais, pelo que, em termos de ocupação do território e de áreas condicionadas, mantêm-se os impactes já iniciados na fase de construção. Este impacte mantêm-se **negativo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, contudo de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Contudo, decorrente do próprio funcionamento do projeto, são esperados impactes positivos, relacionados com a concretização dos objetivos traçados no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) o qual refere que as opções estratégicas de desenvolvimento territorial passam necessariamente pelo fomento da utilização e produção de energias renováveis, sendo que as mesmas têm um papel determinante para a descarbonização do País.

Neste sentido, o impacte do projeto durante esta fase classifica-se como **positivo, direto, certo, nacional, diário, permanente, irreversível**, e de **magnitude e sensibilidade moderada**, uma vez que se prevê com a sua exploração uma produção média anual de cerca de 157,4 GWh de eletricidade não poluente.

5.11.4 Fase de desativação

Na fase de desativação será desocupada a área abrangida pelo projeto, pelo que se poderão “retomar” os usos e ocupações atualmente existentes nesta mesma área. Neste sentido, é esperado um impacte **positivo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, e de **magnitude e sensibilidade reduzida**, face à compatibilidade do projeto com os espaços e condicionantes abrangidas.

5.11.5 Alternativa zero

A Alternativa zero, correspondente à não concretização do projeto em análise, implica a manutenção do local com as suas características atuais, descritas na situação de referência.

5.11.6 Síntese de impactes

Os impactes do projeto sobre as classes de ordenamento do território, condicionantes e servidões de utilidade pública ocorrem fundamentalmente na **fase de construção**, perpetuando-se na fase de exploração, e resultam da implantação das infraestruturas associadas ao projeto, sendo maioritariamente **negativos**, embora **pouco significativos**.

Durante a **fase de exploração** são ainda esperados impactes **positivos e moderadamente significativos** uma vez que o projeto permite a concretização dos objetivos traçados no PNPOT.

Na **fase de desativação** os impactes são considerados de **positivos e pouco significativos**, devido à desocupação de áreas classificadas anteriormente abrangidas pelo projeto.

Quadro 5-43 – Síntese de impactes no ordenamento

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
5 a 9, 15, 19-20	Afetação de espaços de ordenamento classificados e afetação de áreas condicionadas	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
Fase de exploração													
23 a 26	Afetação de espaços de ordenamento classificados e afetação de áreas condicionadas	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
23 a 26	Concretização dos objetivos traçados no PNPOT	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	RN ⁽³⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽²⁰⁾	NMC	SS ⁽²⁰⁾
Fase de desativação													
28 a 36	Desafetação de espaços de ordenamento classificados e de áreas condicionadas.	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.12 Socioeconomia

5.12.1 Metodologia específica

No presente ponto é feita a identificação e avaliação dos impactes socioeconómicos gerados pelo projeto da Central Solar-Eólica de Pisões, nas fases de construção, exploração e desativação, considerando as principais ações de projeto potencialmente geradoras de impactes (Quadro 5-44).

Para avaliação dos impactes na fase de construção, apresenta-se um enquadramento geral dos aspetos relativos ao projeto com interesse para a análise socioeconómica, seguida da avaliação de incidências ao nível da demografia, emprego, atividades económicas, economia local, regional e nacional e qualidade de vida das populações locais.

No que respeita à fase de exploração, os impactes socioeconómicos gerados pelo projeto foram identificados e avaliados face às características e âmbito do projeto em estudo seguindo dois tipos de abordagem:

- Análise local, em que são avaliados os efeitos da implantação do projeto a nível da demografia, emprego, atividades económicas e qualidade de vida das populações locais.
- Análise nacional, em que se considera a influência do projeto na economia nacional e no cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no âmbito da Diretiva Comunitária das energias renováveis e, conseqüentemente, na qualidade de vida da população.

Os impactes ambientais gerados na fase de desativação foram identificados e avaliados segundo a metodologia adotada para a fase de construção.

No final faz-se a avaliação da Alternativa Zero e a Síntese de Impactes. No quadro síntese são avaliados, numa primeira fase, os diferentes critérios sem aplicação de medidas de minimização. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

Quadro 5-44 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na socioeconomia

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 1-22	– Todas as ações previstas para a fase de construção (referidas no ponto 5.1).
Fase de exploração	
AP 23-27	– Todas as ações previstas para a fase de exploração (referidas no ponto 5.1).
Fase de desativação	
AP 28-36	– Todas as ações previstas para a fase de desativação (referidas no ponto 5.1).

5.12.2 Fase de construção

A construção do projeto da CSEP implica várias fases de trabalho, entre elas a preparação do terreno onde se implantará os aerogeradores, painéis solares, subestações e apoios das linhas elétricas com operações de decapagem, de regularização e escavação do solo, instalação de estaleiro, preparação das fundações para instalação dos elementos de projeto, abertura de valas de cabos, beneficiação de acessos, entre outras. Para além disso, exige o transporte dos materiais de construção e dos vários componentes dos painéis solares.

Todas estas operações exigirão mão de obra, que poderá ser local ou não, e que se estima, na época de pico de construção, em 150 trabalhadores. Para além desta força de trabalho, será empregue neste projeto outra mão de obra não contabilizada atrás, nomeadamente em:

- Tarefas de projeto e gestão da obra, de construção dos painéis solares e respetivas estruturas de suporte, no fornecimento de equipamentos e serviços vários, etc. Esta mão de obra será empregue diretamente no projeto, mas exercerá a sua atividade fora da área de influência imediata do mesmo.
- Fornecimento de serviços e produtos do tipo alojamento, alimentação, limpeza, serralharia, carpintaria, manutenção, abastecimento e reparação automóvel, etc., é uma mão de obra envolvida no projeto de forma indireta, mas cuja atividade se situa na área de influência imediata do mesmo.

As atividades e a mão de obra atrás enumeradas terão impactes socioeconómicos, os quais se descrevem em seguida.

a) Impactes locais e regionais

a.1) Demografia

O principal impacte desta obra a nível da demografia será um aumento da população presente na área de intervenção, particularmente nos meses iniciais de construção da central solar-eólica.

Os dados indicam ainda que as unidades territoriais em análise se caracterizam pela sua baixa densidade populacional. A freguesia de Negrões, no concelho de Montalegre, e a freguesia de Alturas do Barroso e Cerdelo, no concelho de Boticas, são aquelas que apresentam os valores mais baixos (6,40 e 6,87 hab./km², respetivamente).

Estima-se que o impacte ambiental provocado na demografia seja **positivo, direto, certo, temporário, local, ocasional, irreversível, de magnitude e sensibilidade moderada**, dado que pode chegar, no pico de trabalho, às 185 pessoas, o que representa cerca de 13,4% dos habitantes de todas as freguesias abrangidas pelo projeto.

a.2) Emprego

As operações de instalação dos painéis solares, aerogeradores, colocação de cabos, entre outros, requerem trabalhadores especializados que virão maioritária ou integralmente de fora da região.

No entanto, há outros trabalhos que poderão ser executados por mão de obra local, como é o caso das obras de construção civil. Se esta mão de obra for contratada na envolvente da área das intervenções registar-se-á um efeito positivo na taxa de desemprego.

Assim, o impacte deste projeto no emprego **positivo, direto, certo, temporário, local, ocasional, irreversível, de magnitude e sensibilidade moderada.**

a.3) Atividades económicas

Prevê-se que a execução destas obras venha a ter uma influência positiva ao nível da dinamização das atividades económicas na envolvente da área em estudo, o que se fica a dever ao aumento da procura de produtos e serviços gerado pelos trabalhadores das obras.

A força de trabalho virá, pelo menos em parte (a mão de obra especializada), de fora da região, necessitando por isso de procurar alojamento e alimentação nos lugares que se situam nas proximidades. Assim, será de esperar algum incremento económico na atividade hoteleira e de restauração.

A par disto, alguns serviços poderão também ter maior volume de negócios devido à procura gerada pela construção, como é o caso da carpintaria, serralharia, manutenção e reparação automóvel, venda de combustível, fornecimento de betão, etc.

Este incremento nas atividades económicas representa um impacte **positivo, direto, certo, temporário, supralocal, diário, irreversível** e de **sensibilidade moderada**. Será também de **magnitude reduzida**.

a.4) Qualidade de vida

A construção deste projeto implica o transporte de materiais e equipamentos, o que envolve obrigatoriamente a circulação de veículos pesados e ruidosos. Esta movimentação dará origem a perturbações devido aos ruídos provocados pela maquinaria e à libertação de poeiras e outros materiais o que poderá causar incómodo às populações.

No entanto, o transporte de materiais e equipamentos será efetuado, sempre que possível, evitando o atravessamento de núcleos populacionais, o que minimiza este tipo de impactes.

O efeito do ruído e poeiras provenientes da construção da central fotovoltaica, não irão ter impacte nas populações locais, uma vez que as povoações mais próximas do local de obra (Alturas do Barroso, Fervidelas, Viadé de Baixo e Vila da Ponte) se situam a distâncias superiores a 750 m. São, todavia, de referir a presença de alguns recetores isolados junto da obra nomeadamente no núcleo solar do Cruzeiro mas em número muito reduzido.

Os impactes gerados na qualidade de vida das populações são classificados de **negativos, certos, temporários, supralocais, diários, reversíveis**, mas de **magnitude e sensibilidade reduzida**. São ainda minimizáveis através da implementação do PAAO e PGR que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a empreitada.

É ainda de referir que a entidade exploradora deverá pagar uma renda aos proprietários dos terrenos onde irá implantar a Central Solar-Eólica de Pisões. Esta receita constituirá um complemento ao rendimento destes proprietários na fase de exploração, embora na fase de construção já ocorra o pagamento de verbas. Considera-se, nesta fase, este tipo de impactes como **positivo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível**, e de **magnitude e sensibilidade moderada**.

b) Impactes nacionais

Para a construção da CSEP prevê-se um investimento na ordem dos 55,8 milhões de euros. Este investimento corresponde a incorporação nacional, tendo um reflexo relevante a nível regional e nacional. A contribuição deste projeto para a geração de postos de trabalho em empresas do setor de fornecimento de equipamentos, consolida o seu impacto positivo a nível nacional. Sendo assim, para a fase de construção prevê-se um impacto **positivo** com uma **dimensão nacional, direto, certo, diário, irreversível** embora de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

5.12.3 Fase de exploração

a) Impactes locais e supralocais

a.1) Demografia

Na fase de exploração não são esperados quaisquer impactes significativos a nível demográfico, uma vez que a central solar terá em permanência apenas um trabalhador no horário laboral, sendo controlado remotamente nos restantes períodos. Nos períodos de manutenção e/ou reparação poderão estar envolvidos 5 a 10 trabalhadores, mas que não terão qualquer significado na demografia local.

O impacto na fase de exploração do projeto, na demografia será **positivo, direto, provável, permanente, local, diário, reversível**, de **magnitude reduzida**, e **sensibilidade moderada**.

a.2) Atividade económicas e emprego

É de esperar que as atividades hoteleiras e de restauração, bem como outros pequenos serviços de apoio, venham a beneficiar durante a fase de exploração deste empreendimento.

Quanto ao emprego direto local não se espera que o projeto em estudo tenha qualquer impacto significativo, uma vez que a operação e reparação dos equipamentos exige mão de obra especializada, a qual poderá não se encontrar disponível no local.

O impacte na fase de exploração do projeto, nas atividades económicas e emprego local, será **positivo, direto, certo, temporário, supralocal, ocasional, irreversível, de magnitude reduzida, e de sensibilidade moderada.**

a.3) Qualidade de vida

Como já foi referido para a fase de construção, a entidade exploradora pagará aos proprietários uma renda pelo arrendamento dos terrenos onde irá implantar o projeto.

Esta renda irá, durante toda a vida útil do projeto, que se prevê de 35 anos, aumentar os rendimentos daqueles proprietários e aumentar as receitas locais. Este será um impacte **positivo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível e de magnitude e sensibilidade moderada.**

Adicionalmente, a produção de energia por via solar-eólica é menos agressiva para o meio ambiente que outras formas convencionais, apresentando ganhos em termos de qualidade do ar devido às emissões de poluentes atmosféricos evitadas, que de uma forma indireta, se irá refletir na qualidade de vida da população em geral, e consequentemente nos concelhos onde se desenvolve o projeto.

Importa, ainda, referir o impacte **positivo** no desenvolvimento local, decorrente da compensação auferida aos municípios (nos termos do art.º 4.º-B do Decreto-Lei n.º 72/2022, de 19 de outubro) suportada pelo Fundo Ambiental, no valor de € 13 500 por MVA de potência de ligação atribuída (no presente caso de € 1 132 650 [13 500x83,9]). Este impacte é ainda **indireto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível e de magnitude e sensibilidade moderada.**

Por fim, de realçar que não são esperados impactes em termos de perturbação sonora provenientes da exploração de uma central fotovoltaica. No caso da exploração do parque eólico, este provocará um incremento dos níveis sonoros na envolvente próxima, prevendo-se, todavia, que o impacte, embora negativo, seja não significativo.

Na fase de exploração, poderão ainda referir-se algumas atividades que poderão estar, de certa forma, associadas a alguma incomodidade para a população. Com efeito, a circulação de veículos afetos à manutenção e/ou reparação poderá causar incómodo nas povoações atravessadas ou naquelas que se encontrem na envolvente das vias mais frequentemente utilizadas. Atendendo, contudo, a que o volume de tráfego previsto será pouco significativo, não se prevê a ocorrência de impactes significativos. Acresce referir que as povoações mais próximas do projeto se situam a distâncias superiores a 750 m (Fervidelas, Viade de Baixo, Vila da Ponte e Alturas do Barroso).

Assim, os impactes gerados na qualidade de vida das populações são classificados de **negativos, certos, permanentes, supralocais, diários, reversíveis**, mas de **magnitude e sensibilidade reduzida**. Tal como na fase de construção, este impacte é ainda **minimizável**.

a) Impactes nacionais

A nível económico, a utilização de um recurso endógeno (sol / vento) na produção de energia elétrica assume particular importância em países como Portugal, que são fortemente dependentes do exterior em termos energéticos.

Assim, ao produzir energia elétrica com recurso a meios internos, o projeto da CSEP contribuirá para diminuir a saída de recursos para o exterior, necessários à aquisição das matérias-primas (crude, carvão e gás), utilizados no funcionamento das instalações convencionais de produção de energia por via térmica.

Também a criação de postos de trabalho direto ou indireto promovida pela implementação do projeto, a maioria dos quais altamente qualificados, contribui também para o desenvolvimento da economia nacional.

Os impactes na economia a nível nacional podem ser classificados de **positivas, diretos, certos, permanentes, diários, irreversíveis**, mas de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Salienta-se, contudo, o facto de que este projeto não deverá ser visto apenas de forma individual, mas como integrado na globalidade do conjunto de projetos de energia solar-eólica previstos a nível nacional, com os quais se pretende cumprir os compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas.

5.12.4 Fase de desativação

A fase de desativação do projeto da CSEP consiste na remoção integral dos aerogeradores, painéis solares e estruturas de apoio, não implicando a execução de demolições ou outros trabalhos de vulto.

Sendo assim as atividades e mão de obra necessárias à fase de desativação terão os impactes socioeconómicos que se descrevem em seguida.

a) Demografia

Tal como para a fase de construção, o principal impacte a nível de demografia na fase de desativação será um aumento da população presente na área de intervenção.

No entanto, e dado o curto prazo de tempo estimado para as operações de remoção das infraestruturas e a reduzida mão de obra necessária, este tipo de impacte prevê-se **positivo, direto, provável, temporário, local, ocasional, irreversível**, mas de **magnitude reduzida e sensibilidade moderada**.

b) Emprego

Durante a fase de desativação existem trabalhos que podem ser executados por mão de obra local. Se esta mão de obra for contratada na envolvente das áreas de intervenção registar-se-á um efeito positivo na taxa de desemprego embora de muito pequena expressão.

Assim, o impacte ambiental desta fase no emprego é **positivo, direto, provável, temporário, local, ocasional, irreversível**, mas de **magnitude reduzida e sensibilidade moderada**.

c) Atividade económicas

Prevê-se que a desativação do projeto venha a ter uma influência positiva ao nível da dinamização das atividades económicas, à semelhança do referido para a fase de construção.

Sendo assim este impacte ambiental considera-se **positivo, direto, certo, temporário, supralocal, diário, irreversível**, de **reduzida magnitude** e de **sensibilidade elevada**.

d) Qualidade de vida

A desativação da central solar-eólica implica o transporte de materiais e equipamentos, o que envolve a circulação de veículos pesados e máquinas.

Esta movimentação, à semelhança do descrito para a fase de construção, dará origem a perturbações devido aos ruídos provocados pela maquinaria e à libertação de poeiras, o que irá causar incómodo às populações das povoações atravessadas durante o transporte de materiais.

No entanto, o ruído e poeiras gerados pela remoção dos aerogeradores e painéis solares não terão grande impacte nas populações locais que se situam relativamente afastadas.

Para além disso, e tal como o previsto para a fase de construção, o transporte de materiais e equipamentos será efetuado, sempre que possível evitando o atravessamento de núcleos populacionais.

A circulação de veículos pesados poderá acelerar a degradação das estradas na região. No entanto, e devido ao curto período que as obras irão durar, este tipo de impacte será **negativo, direto, certo, temporário, supralocal, ocasional, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. Tal como na fase de construção, este impacte é ainda minimizável.

Ainda de referir que a desativação da central solar-eólica poderá levar a um incremento da produção de energia por outras formas convencionais, as quais têm um maior impacte ambiental devido às emissões de poluentes atmosféricos, e que de uma forma indireta, se irá refletir num decréscimo da qualidade de vida da população em geral, e consequentemente nos concelhos onde se desenvolve o projeto.

Com a desativação, os proprietários dos terrenos onde estava implantado o projeto deixarão de receber a renda pelos terrenos, diminuindo assim os seus rendimentos. Considera-se que este será um impacto **negativo, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível** e de **magnitude e sensibilidade moderada**.

5.12.5 Alternativa zero

No que respeita à socioeconomia, a não concretização do projeto, manterá no geral o descrito na situação de referência.

A não concretização do projeto elimina um potencial desenvolvimento humano e socioeconómico na área em estudo, uma vez que, na fase de construção deste projeto, se prevê a utilização, apesar de reduzida, de mão de obra local, com reflexos no emprego e atividades económicas.

O proprietário do terreno não irá receber uma renda, nem os municípios os valores do fundo ambiental, prevendo-se que a Alternativa Zero seja também a menos favorável deste ponto de vista.

Por outro lado, também não se verificará a realização de um investimento significativo.

A instalação de empreendimentos desta natureza, pelo facto de gerar receitas locais, corresponde, financeiramente, a uma oportunidade para o desenvolvimento local.

Desta forma, do ponto de vista socioeconómico, e ponderando os vários fatores, prevê-se que a Alternativa Zero tenha um impacto **negativo, permanente, direto, irreversível** e de **magnitude reduzida**.

5.12.6 Síntese de impactes

Na **fase de construção** os impactes ambientais consideram-se positivos e **moderadamente significativos** no investimento nacional, criação de postos de trabalho e aumento da demografia e aumento dos rendimentos dos proprietários e **pouco significativos** no dinamismo de atividades económicas.

Os impactes negativos são **não significativos** e são originados pela perturbação pontual do quotidiano das populações e condições de conforto.

Na fase de exploração os impactes são similares à fase de construção, sendo os impactes negativos **não significativos** e os impactes positivos **pouco** ou **moderadamente significativos**.

Relativamente à **fase de desativação** verificam-se impactes positivos associados ao aumento da demografia e dinamização de atividades económicas e emprego, embora de **pouco significativos**. No que se refere aos impactes relativos aos distúrbios causados com a remoção das infraestruturas e com a quebra do rendimento proveniente do arrendamento do terreno e por parte das autarquias, prevem-se negativos sendo **não significativos** a **moderadamente significativos**.

Quadro 5-45 – Síntese de Impactes na socioeconomia

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
2	Aumento da demografia	+	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁶⁾	NMC	SS ⁽¹⁶⁾
2	Aumento temporário de postos de trabalho	+	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁶⁾	NMC	SS ⁽¹⁶⁾
2 a 4	Dinamização da economia local (matérias-primas, restauração, atividades hoteleiras, abastecimento de combustível, reparação automóvel)	+	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁵⁾	NMC	PS ⁽¹⁵⁾
2 a 22	Alteração na qualidade ambiental devido ao ruído e poeiras	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹⁰⁾
1	Aumento do rendimento dos proprietários	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
Todas	Investimento nacional	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	RN ⁽³⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁶⁾	NMC	SS ⁽¹⁶⁾
Fase de exploração													
23 a 27	Aumento da demografia	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹³⁾	NMC	PS ⁽¹³⁾
23 a 27	Dinamização da economia local (restauração, atividades hoteleiras) e emprego	+	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	OS ⁽²⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
23 a 27	Investimento na região resultante do aumento dos rendimentos das autarquias	+	Indir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
23 a 26	Aumento do rendimento dos proprietários	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
23 a 26	Investimento nacional	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	RN ⁽³⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁶⁾	NMC	SS ⁽¹⁶⁾
23 a 27	Alteração na qualidade ambiental devido ao ruído e poeiras	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹⁰⁾

(cont.)

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de desativação													
28 a 36	Aumento da demografia	+	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
28 a 36	Aumento temporário de postos de trabalho	+	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	OS ⁽²⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
28 a 36	Dinamização da economia local (matérias-primas, restauração, atividades hoteleiras, abastecimento de combustível, reparação automóvel)	+	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁶⁾	NMC	PS ⁽¹⁶⁾
28 a 36	Alteração na qualidade ambiental devido ao ruído e poeiras	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	OS ⁽²⁾ R ⁽¹⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹⁰⁾
28 a 32	Cessaçãõ do rendimento das autarquias	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
28 a 32	Cessaçãõ do rendimento dos proprietários	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.13 Saúde humana

5.13.1 Metodologia específica

Durante a fase de construção e de desativação do projeto, as atividades de construção são suscetíveis de gerar impactos ao nível do ambiente sonoro e da qualidade do ar, podendo, por sua vez, afetar, de forma negativa, a saúde da população. Nesse sentido, na presente secção é realizada uma síntese das ações do projeto e possíveis impactos sobre a saúde humana.

Na fase de exploração do projeto, os impactos na saúde humana são avaliados ao nível da incomodidade gerada pelo ruído decorrente do funcionamento dos vários elementos do projeto.

No quadro seguinte identificam-se as ações suscetíveis de provocarem impactos ao nível da saúde humana, em cada uma das fases do projeto.

Quadro 5-46 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na saúde humana

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4 a 15, 20, 21	<ul style="list-style-type: none"> – Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto.
Fase de exploração	
AP 23 a 25	– Funcionamento da CSEP.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	– Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados necessários ao desmantelamento das infraestruturas e à recuperação das áreas degradadas.

5.13.2 Fase de construção

Durante a fase de construção as várias atividades construtivas potenciam a degradação da qualidade do ar e o aumento dos níveis sonoros locais, com conseqüente impacto sobre a saúde humana.

No que diz respeito ao ambiente sonoro, considerando os observadores sensíveis identificados no ponto 4.8.3 do EIA, a distância entre estes e a área de implantação dos elementos de projeto, e a tipologia de ocupação da rural, com poucas áreas habitadas na envolvente próxima, não se esperam impactos sobre a saúde da população, decorrentes das atividades de construção.

Quanto à qualidade do ar, afetada temporariamente pelas atividades de construção, verifica-se que o poluente que poderá aumentar de forma significativa na atmosfera local serão as partículas em suspensão. Contudo, atendendo à distância entre os recetores e as frentes de obra, e ao facto dos impactes sobre a qualidade do ar, originados pela emissão de partículas, serem alvo de medidas de minimização durante a fase de construção, não se prevê a ocorrência de impactes a este nível sobre a saúde da população.

Pelas razões apontadas anteriormente, conclui-se que os impactes verificados ao nível do ambiente sonoro e da qualidade do ar (emissão de partículas) não serão suficientemente importantes para gerar impactes negativos sobre a saúde humana.

5.13.3 Fase de exploração

Durante a fase de exploração é de salientar que o projeto em análise não dá origem à emissão de poluentes atmosféricos ou à produção de águas residuais, havendo apenas a produção de ruído, devido essencialmente ao funcionamento dos aerogeradores, dos postos de transformação e do subestação.

A exposição ao ruído tem inúmeras consequências na saúde humana estando frequentemente associada esta exposição a perturbações no sono, dores de cabeça, exaustão, ansiedade, raiva, irritabilidade e depressão, problemas de concentração e aprendizagem, zumbido nos ouvidos, doença cardíaca isquémica e hipertensão.

Da observação dos perfis locais de saúde verifica-se, relativamente à análise dos dados da morbilidade, que algumas destas condições encontram-se associadas aos diagnósticos ativos mais registados dos inscritos no ACES do Alto Tâmega e Barroso, nomeadamente os casos de hipertensão arterial.

Considerando o ambiente sonoro atual e as estimativas de ruído acústico gerado pelos equipamentos do projeto, foi possível proceder à avaliação do impacto do projeto no ambiente sonoro da sua envolvente, considerando os critérios de exposição sonora e de incomodidade, conforme apresentado no ponto 5.9. Pela análise dos resultados das estimativas efetuadas, verifica-se que o projeto em análise não será responsável por níveis sonoros acima dos limites regulamentares, verificando-se o cumprimento integral dos critérios de exposição e de incomodidade, com boas margens de segurança, revelando a inexistência de impactes significativos na população e saúde humana.

Assim, considerando a baixa densidade populacional da região em que se insere o projeto, a distância entre os elementos do projeto e os recetores sensíveis e ainda os níveis sonoros previstos, junto destes, após a entrada em funcionamento da Central Solar Eólica de Pisões, não se esperam alterações nos padrões das patologias atualmente observados na região.

5.13.4 Fase de desativação

À semelhança do referido para a fase de construção, também para a fase de desativação não se esperam impactes negativos sobre a saúde humana.

5.13.5 Alternativa zero

Em linha com o descrito para o fator ambiental Ambiente Sonoro admite-se que na ausência do Projeto, a saúde humana relacionada com a exposição ao ruído, no futuro, permaneça inalterada.

5.13.6 Síntese de impactes

Nas fases de construção, exploração e desativação do projeto da CSEP não se esperam impactes sobre a saúde humana.

5.14 Património cultural e arqueológico

5.14.1 Metodologia específica

No presente ponto apresenta-se a síntese de avaliação de impactes do fator ambiental património cultural e arqueológico efetuado no relatório de património apresentado no Anexo 7 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos).

Na análise de impactes podem-se distinguir dois tipos de impactes: impactes diretos negativos e impactes indiretos negativos. Os primeiros significam a destruição da Ocorrência em causa, os segundos a alteração do seu contexto primitivo.

Na classificação do impacte foram considerados os seguintes critérios de avaliação:

- **Magnitude do Impacte** – Corresponde ao grau de afetação de impacte na Ocorrência.
- **Área Sujeita a Impacte** – Dimensão do impacte a Ocorrência (salienta-se a importância da definição das áreas de dispersão dos materiais).
- **Probabilidade** – Consiste no grau de certeza sobre a existência de impacte sobre a Ocorrência.
- **Fase de Ocorrência** – Fase de implantação do projeto em que irá ocorrer o impacte.
- **Carácter de Impacte** – O impacte da Ocorrência poderá ser de carácter Direto ou Indireto. Direto quando significa a destruição da Ocorrência em causa, Indireto quando significa a alteração do seu contexto primitivo.
- **Tipo de Impacte** – Relativo ao período de impacte sobre da Ocorrência.

Quadro 5-47 – O grau de afetação do impacte na Ocorrência

Avaliação de impacte					
Magnitude do Impacte	Elevado (≥ 95%)	Médio (≥ 60% < 95%)	Reduzido (≥ 30% < 60%)	Pontual (< 30%)	Indeterminado (0%)
Área Sujeita a Impacte	Elevado (≥ 95%)	Médio (≥ 60% < 95%)	Reduzido (≥ 30% < 60%)	Pontual (< 30%)	Indeterminado (0%)
Probabilidade	Certo	Muito provável	Possível	Pouco provável	
Fase de Ocorrência	Construção		Exploração	Desativação	
Carácter de Impacte	Indireto			Direto	
Tipo de Impacte	Temporário			Permanente	

Mediante os resultados obtidos na Classificação Patrimonial e na Avaliação de Impacte estabeleceram-se diferentes Níveis de Condicionantes que a Ocorrência impõe ao desenvolvimento do projeto, através de parâmetros específicos e objetivos, facilitando a sua inclusão dentro do projeto¹⁶.

¹⁶ Adaptado do Documento de Trabalho – Versão 1 da APA (Associação Profissional de Arqueólogos) “Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico”)

Quadro 5-48 – Correspondendo às áreas de impacte expostas procedeu-se à definição de uma gradação de condicionantes consequentes

Nível de Condicionante	
Nível 5	Condiciona a obra e as ações intrusivas, impondo uma delimitação rigorosa da área protegida até 50m em torno (conforme estabelecido na legislação)
Nível 4	Impacte Severo - Embora não impeça o prosseguimento do projeto, impõe um estudo exaustivo prévio do sítio arqueológico, a necessidade de uma avaliação da área efetiva dos vestígios e a sua aprofundada caracterização, através da realização de escavação arqueológica da área total afetada
Nível 3	Impacte Moderado - Embora não impeça o prosseguimento do projeto, impõe um estudo de diagnóstico prévio do sítio arqueológico, a necessidade de uma avaliação da área efetiva dos vestígios e a sua aprofundada caracterização, através da realização de sondagens de diagnóstico
Nível 2	Impacte Compatível - Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras
Nível 1	Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto

5.14.2 Síntese de impactes

A área de implantação do projeto tem uma condicionante de nível 2: “Impacte Compatível - Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras”.

Quadro 5-49 – Síntese de impactes do património

N.º	Categoria	Magnitude	Área Sujeita a impacte	Probabilidade	Fase de ocorrência	Carácter	Tipo de Impacte	Condicionante	Medidas de Mitigação
Mamoia 1 de Penedo da Caldeira	Arqueológica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	E
Mamoia 2 de Penedo da Caldeira	Arqueológica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	E
Montalegre via XVII	Arqueológica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	J
Muro 1	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 2	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 3	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 4	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 5	Etnográfica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 6	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 7	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 8	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 9	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 10	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K

(cont.)

N.º	Categoria	Magnitude	Área Sujeita a impacte	Probabilidade	Fase de ocorrência	Carácter	Tipo de Impacte	Condição ante	Medidas de Mitigação
Muro 11	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 12	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 13	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 14	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 15	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 16	Etnográfica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 17	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 18	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 19	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 20	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 21	Etnográfica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 22	Etnográfica	Elevado	AIDP	Muito provável	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 23	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 24	Etnográfica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 25	Etnográfica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 26	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 27	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 28	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 29	Etnográfica	Elevado	AIDP	Possível	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 30	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 31	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 32	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 33	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 34	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 35	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 36	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K
Muro 37	Etnográfica	Elevado	AIDP	Certo	Construção	Direto	Permanente	2	K

Relativamente às duas ocorrências patrimoniais de maior valor, nomeadamente as mamoas de Penedo da Caldeira importa salientar que as mesmas não coincidem com áreas de ocupação da central, conforme é visível na Figura 13 do Tomo 2. Estas mesmas ocorrências foram consideradas na PGC (ver Anexo 6 do Volume 3), sendo que as mesmas serão sinalizadas e vedadas na fase de obra, de modo a evitar qualquer interferência com as ações de construção. Conclui-se, portanto, que o impacte residual sobre essas mesmas ocorrências é nulo.

À semelhança das mamoas anteriormente referidas, a via XVII do Itinerário de Antonino, não apresenta uma afetação direta da mesma pelos elementos definitivos de projeto. Somente se verifica um curto trecho do traçado estimado junto ao limite de uma das zonas vedadas do núcleo solar de Cruzeiro, onde não se identificam elementos relevantes no local. Aliás, neste trecho a via não apresenta leitura no terreno. Mais uma vez, após aplicação das medidas de minimização, o impacte residual será não significativo ou mesmo nulo.

5.15 Paisagem

5.15.1 Metodologia específica

A introdução de elementos exógenos no território implica alterações sobre os vários elementos que constituem no seu todo a Paisagem, como o são a rede hidrográfica, a ocupação atual dos solos, o relevo e geologia, entre outros. Todavia, as alterações introduzidas em cada um destes elementos são avaliadas de forma individual, pelo que no presente ponto são somente avaliados os impactes relacionados com a alteração do ambiente visual da área de estudo.

Os impactes visuais negativos resultam fundamentalmente da intrusão visual que o projeto em estudo irá introduzir no território, tendo em conta as suas características visuais mais relevantes (extensão e altimetria) e a presença de recetores humanos sensíveis (visibilidade) às alterações decorrentes da sua construção e exploração. O significado deste impacte visual decorre ainda da sensibilidade da paisagem afetada pelos elementos de projeto, que foi aferida (na situação de referência) pela análise integrada da qualidade e capacidade de absorção visual da paisagem.

Em suma, as alterações que o projeto irá provocar na paisagem são analisadas tendo em consideração as características visuais do projeto e as características visuais da paisagem na qual este se desenvolve.

Relativamente às características visuais do projeto importa descrever os aspetos que se irão impor de forma mais acentuada na envolvente paisagística. Os diferentes elementos de projeto encontram-se caracterizados em termos de alturas e volumetrias no ponto 2.5 do presente documento.

No que se refere às características visuais da paisagem, a avaliação de impactes assenta na caracterização já efetuada da qualidade, acessibilidade visual e sensibilidade da paisagem das áreas diretamente afetadas pelo projeto na sua globalidade, bem como, na sua envolvente de cerca de 5 km, considerando os principais efeitos provocados sobre a paisagem no decurso das ações que envolvem as fases de construção, exploração e desativação.

Em particular, serão tidos em conta os efeitos sobre as áreas de Elevada Qualidade Visual e Elevada Sensibilidade Visual, a determinar através da realização das bacias visuais. Igualmente será considerada a carta de Absorção Visual, identificando as áreas sujeitas a maior exposição visual por parte das diferentes componentes do projeto.

As principais ações de projeto com implicações na envolvente paisagística enumeram-se, por fase de projeto (construção, exploração e desativação), no Quadro 5-50.

Na fase de construção são consideradas como principais ações geradoras de impacte:

- Instalação de estaleiro e áreas de armazenagem e presença de faixas de trabalho nas frentes de obra.
- Os trabalhos de desflorestação, desmatção, limpeza e regularização de terrenos (movimentos de terras).
- A montagem das diferentes infraestruturas de projeto, que constituirão novos elementos na paisagem, cujo efeito se prolonga para a fase de exploração.

- Movimentação de máquinas, veículos e pessoas nas frentes de obra.

Na fase de exploração, é considerada a presença física das infraestruturas que constituem novos elementos na paisagem e lhe conferem uma nova leitura.

Na fase de desativação consideram-se, novamente, a circulação de maquinaria, veículos e pessoas, mas também o desmantelamento das infraestruturas e os trabalhos de recuperação das condições inicialmente existentes.

Quadro 5-50 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na paisagem

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-22	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Implantação de faixa de proteção das linhas elétricas e gestão de combustíveis em torno dos equipamentos. – Movimentação de pessoas, máquinas e materiais.
Fase de exploração	
AP 23-26	– Presença física das infraestruturas.
Fase de desativação	
AP 28 a 36	<ul style="list-style-type: none"> – Desmantelamento das infraestruturas e libertação de espaço. – Recuperação das áreas mais degradadas.

Os previsíveis impactes sobre a paisagem, resultantes do projeto em análise, e que a seguir se avaliam, serão:

- Desorganização espacial e funcional da paisagem, inerente às ações de construção/implantação dos elementos permanentes de projeto e à criação de áreas temporárias de apoio à obra, e ainda à circulação de veículos e maquinaria.
- Modificação da estrutura da paisagem, decorrente das ações de desmatação, desflorestação e regularização de terreno.
- Introdução de novos elementos permanentes na paisagem, com alteração da leitura visual da mesma.

Nos critérios de avaliação de impactes importa ter presente:

- A magnitude e significância da intrusão visual que será tanto mais elevada quanto maior for a sensibilidade e qualidade visual da paisagem e menor a sua capacidade de absorção.
- A sensibilidade / capacidade de absorção da paisagem face a uma intrusão visual (presença de áreas de elevada sensibilidade e/ou baixa capacidade de absorção visual).
- A presença de observadores sensíveis às alterações na paisagem decorrentes da construção e exploração do projeto.

Seguidamente, a identificação e avaliação de impactes é efetuada para cada uma das diferentes fases de implementação do projeto, fases de construção, exploração e desativação.

Foi por fim considerada a alternativa zero, onde é efetuada avaliação do presente fator ambiental sem a concretização do projeto.

Na avaliação da definição da magnitude do impacte teve-se em consideração a dimensão do projeto, cujos quantitativos são discriminados por elementos de projeto no ponto 5.1. De modo a avaliar o grau de modificação na estrutura da paisagem foram também considerados as áreas a desflorestar, a desmatar e de escavação e aterro, que se apresentam no Quadro 5-51.

Quadro 5-51 – Modificação na estrutura da paisagem

Ações	Unidade	Valor
Desflorestação	m ²	46.401
Desmatação	m ²	1.024.015
Escavação	m ³	57.615
Aterro	m ³	21.076

A desflorestação incide, particularmente, com espaços florestais de produção de pinheiro-bravo e outras resinosas. Dos cerca de 4,6 ha desflorestados, 2,6 ha correspondem a áreas de implantação dos elementos definitivos de projeto, e 2,0 ha de faixas de gestão de combustíveis.

A desmatação incide numa área de cerca de 102,4 ha. Note-se, contudo, que somente 26,2 ha são diretamente, e permanentemente, afetados por infraestruturas de projeto. Os restantes 76,2 ha corresponde a zona de gestão de combustíveis das linhas elétricas e aerogeradores, e de controlo de vegetação dentro dos núcleos solares.

Nestes casos, procede-se a um desadensamento e à criação de descontinuidades verticais e horizontais no estrato arbustivo, e não a sua total remoção. Destas ações resultará um mosaico heterogêneo de matos e arrelvados.

5.15.2 Definição das bacias visuais

A intrusão visual é tanto mais gravosa quanto mais visível for o elemento introduzido no território. Para a sua análise, recorre-se à definição de bacias visuais de cada uma das principais componentes de projeto (ver Figura 21 a 36 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]).

A determinação das referidas bacias visuais teve como base o Modelo Digital do Terreno (MDT), ou seja, foi exclusivamente baseada no relevo, não tendo por isso sido considerados os aspetos relacionados com os usos do solo, pelo que as bacias visuais geradas são de certeza de dimensão superior à realidade.

Considera-se na análise de bacias visuais como verdadeiro que os aglomerados populacionais e troços das vias de comunicações principais da envolvente visíveis das diferentes componentes de projeto desagregadas, também apresentam visibilidades para aqueles pontos.

Atendendo a que o principal impacte em termos paisagísticos será a alteração estrutural da paisagem e sua perceção visual pelos observadores da envolvente durante as fases de construção e exploração, a qual decorre das ações de construção e posteriormente da presença física das estruturas, considerou-se importante identificar a abrangência visual dessas intervenções.

As simulações das bacias visuais foram efetuadas considerando os seguintes parâmetros:

- 3 m acima dos estaleiros, área de armazenamento e acessos (circulação de veículos).
- 2,39 m para os módulos fotovoltaicos.
- 2,90 m para os centros de transformação.
- 5,20 m para o edifício de equipamentos elétricos e painel 150 kV
- Alturas dos apoios identificados no Quadro 2-9, Quadro 2-10 e Quadro 2-11 do ponto 2.5.4
- 202,5 m para os aerogeradores (inclui as pás na posição mais alta)
- 360 no plano.
- 90° a -90° na vertical.
- Raio de 6 000 m.

Importa também referir, neste âmbito, que a bibliografia da especialidade identifica que a nitidez de leitura dos elementos que integram a paisagem se vai esbatendo à medida que aumente a distância a que se encontra o observador, nomeadamente:

- Até 500 m, ocorre uma boa qualidade da perceção visual.
- Entre 500 e 2 000 m, ocorrem zonas de média qualidade da perceção visual.
- Distâncias superiores a 2 000 m, é já notória a reduzida qualidade da perceção visual.

Como se constata da análise dos desenhos referidos, elaborados com a metodologia definida, o projeto apresenta, de um modo geral, uma grande bacia visual dentro da área de estudo. Importa, todavia, notar que as visibilidades para as componentes desagregadas de projeto não são homogéneas. Algumas das componentes, como o são o núcleo eólico, apresenta maioritariamente visibilidades para a albufeira do Alto Rabagão e encostas envolventes, por outro lado, o núcleo solar de Cruzeiro apresenta, essencialmente, visibilidades a jusante da barragem, ao longo do Rio Rabagão e as suas encostas. A perceção do projeto é assim variável em função da localização dos observadores dentro da área de estudo.

Importa recordar que a simulação efetuada apenas considera a cota de terreno, não tendo em conta o edificado presente e os densos espaços florestais, que constituem importantes obstáculos à visibilidade da área de projeto.

No Quadro 5-52 são contabilizadas as áreas abrangidas pelas bacias visuais dos principais elementos do projeto da CSEP, dentro de cada classe de qualidade visual. Para cada um dos elementos foram consideradas áreas de estudo individuais que contemplam um raio de 6 000 m em torno de cada um desses mesmos elementos. É assim apresentada a percentagem da área de estudo incluída dentro da bacia visual, ou seja, a proporção de área “visível” dentro da área individualmente estudada. Os principais elementos considerados na análise visual foram: cada um dos aerogeradores do núcleo eólico; o conjunto de painéis solares nos diferentes núcleos solares; o conjunto de centros de transformação de cada núcleo solar; o edifício de equipamentos elétricos na subestação do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão; as linhas elétricas dos núcleos solares e eólico; e estaleiros e áreas de armazenamento temporário.

Da análise do Quadro 5-52 verifica-se que os diferentes elementos de projeto apresentam visibilidades entre 3 e os 62% da respetiva área de estudo individual.

Os aerogeradores são os elementos que apresentam maior acessibilidade visual, com bacias visuais entre 3.500 e 4.800 ha (45 a 62% da área individual de estudo), o que seria expectável tendo em conta a dimensão dos mesmos, e o seu posicionamento em zona de cumeada. Acresce que os mesmos apresentam visibilidade para um vale aberto, marcado pela presença da albufeira do Alto Rabagão. As visibilidades dos aerogeradores não se limitam, contudo, ao vale do Rio Rabagão, abrangendo, igualmente, a vertente sul da Serra do Barroso, nomeadamente para a bacia do Rio Beça.

Seguem-se os apoios das linhas elétricas aéreas a 30 kV, com visibilidades entre 40 e 41% da respetiva área individual. Note-se, todavia, que apesar de terem uma proporção de área visível ligeiramente inferior aos aerogeradores, a área das respetivas bacias visuais é maior (entre 5.400 e 5.600 ha), o que seria expectável pela extensão das mesmas.

Os equipamentos dos núcleos solares são, por sua vez, a componente de projeto com menor acessibilidade visual. Os painéis apresentam uma bacia que varia entre 23 e 37% da área de estudo individual, com áreas entre 2.000 e 3.200 ha. Dos núcleos solares presentes, o NS de Perdizela, é aquele onde os painéis solares de maior acessibilidade visual. Os centros de transformação apresentam, por sua vez, bacias entre 1.400 e 2.400 ha (17 a 26% da área individual de estudo). No caso presente, o NS de Cruzeiro é o que apresenta os centros de transformação de maior acessibilidade visual. Importa, todavia, referir que nestas infraestruturas a presença de espaços florestais e matos altos (giestais) constituem importantes barreiras naturais à sua visibilidade a partir da envolvente. Assim, a manutenção destas unidades de vegetação, prevista nas medidas minimização (como será visto mais à frente), bem como a criação de algumas cortinas arbóreas (previstas no Plano de Integração Paisagística apresentado no Anexo 9 do Volume 3), resultará numas bacias visuais muito mais restritas.

Por fim, no que se refere a elementos definitivos o edifício de equipamentos elétricos, justaposto à subestação existente do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, a bacia visual é muito restrita (283 ha), que ocupa somente 3,6% da respetiva área de estudo individual. É expectável atendendo à dimensão do edifício e ao facto de estar localizada junto à barragem a um cota inferior, numa zona muito confinada e encaixada.

Quadro 5-52 – Quantificação das Bacias Visuais para cada componente de projeto

Elementos de projeto	1-Muito baixa		2-Baixa		3-Média		4-Elevada		5-Muito elevada		Total		Área visível		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Aerogerador n.º 1	0,0	0,0	503,8	14,1	872,5	24,4	1176,8	32,9	1024,8	28,6	3577,9	100,0	3577,9	45,6	7853,8	100,0
Aerogerador n.º 2	0,0	0,0	460,8	10,1	914,6	20,1	1382,4	30,4	1796,8	39,4	4554,6	100,0	4554,6	58,0	7853,8	100,0
Aerogerador n.º 3	0,0	0,0	478,1	10,5	965,3	21,2	1355,8	29,8	1746,7	38,4	4545,9	100,0	4545,9	57,9	7853,8	100,0
Aerogerador n.º 4	0,0	0,0	457,2	9,5	976,2	20,2	1430,0	29,6	1964,0	40,7	4827,5	100,0	4827,5	61,5	7853,8	100,0
Aerogerador n.º 5	0,0	0,0	394,7	9,0	765,3	17,5	1259,2	28,8	1958,2	44,7	4377,5	55,7	4377,5	55,7	7853,8	100,0
Linha elétrica Núcleo Eólico	0,8	<0,1	533,5	9,8	936,1	17,2	1806,3	33,2	2157,9	39,7	5434,6	100,0	5434,6	41,0	13250,4	100,0
Painéis – NS Irboselo	0,6	<0,1	190,4	9,4	301,3	14,9	632,0	31,3	893,8	44,3	2018,0	100,0	2018,0	23,3	8651,5	100,0
Painéis – NS Perdizela	1,2	<0,1	363,5	11,4	488,4	15,3	1181,5	37,0	1158,7	36,3	3193,4	100,0	3193,4	36,8	8676,7	100,0
Painéis – NS Cruzeiro	4,3	0,1	400,4	13,4	463,9	15,5	1389,3	46,5	729,9	24,4	2987,8	27,1	2987,8	27,1	11015,9	100,0
CT – NS Irboselo	0,0	0,0	123,5	8,5	209,7	14,5	704,0	48,6	704,0	48,6	1447,6	100,0	1447,6	17,8	8121,3	100,0
CT – NS Perdizela	0,8	<0,1	282,8	15,1	311,9	16,7	817,6	43,7	457,5	24,5	1870,7	100,0	1870,7	23,3	8021,0	100,0
CT – NS Cruzeiro	3,9	0,2	334,5	14,0	364,0	15,2	1129,2	47,1	564,3	23,6	2395,9	100,0	2395,9	23,5	10196,8	100,0
Linha elétrica Núcleo Solar	5,3	0,1	621,0	11,2	826,6	14,9	2167,3	38,9	1945,6	35,0	5565,9	100,0	5565,9	40,1	13895,6	100,0
Edifício de equipamentos elétricos	0,0	0,0	49,6	17,5	34,9	12,3	165,2	58,4	33,1	11,7	282,9	100	282,9	3,6	7853,8	100,0
Estaleiro Núcleo Solar	0,8	0,1	174,9	16,9	154,2	14,9	536,5	51,9	167,8	16,2	1034,1	100	1034,1	13,0	7974,8	100,0
Estaleiro Núcleo Eólico	5,3	0,1	621,0	11,2	826,6	14,9	2167,3	38,9	1945,6	35,0	5565,9	100	5565,9	40,1	13895,6	100,0

Relativamente às áreas de estaleiros e de apoio temporário, existem diferenças importantes entre o núcleo solar e eólico. No núcleo solar, as áreas de apoio à obra apresentam uma bacia muito restrita (1.034 ha [13%]). Em contrapartida o estaleiro do núcleo eólica em zona de vertente apresenta uma bacia mais ampla (5.566 ha [40%]).

No que se refere às classes de qualidade, como seria expectável, e em consonância com a proporção identificada na caracterização da situação de referência, as bacias visuais dos diferentes elementos de projeto incidem em grande parte com espaços de qualidade Elevada a Muito Elevada (28 a 58%). Em função das componentes de projeto, as áreas de qualidade média assumem, igualmente, uma cobertura importante dentro das bacias visuais (12 a 24%). As áreas de qualidade baixa são pouco expressivas (8 a 18%) e as áreas de qualidade muito baixa praticamente inexistentes (<1%).

Os aerogeradores apresentam, de um modo geral, uma elevada proporção de áreas de qualidade elevada a muito elevada nas respetivas bacias, muito devido à grande proporção ocupada pela albufeira do Alto Rabagão nas suas bacias. A soma das duas classes ocupa entre 61 e 73% da área visível de cada aerogerador (2.200 a 3.400 ha). As áreas de qualidade média ocupam, por sua vez, cerca de 20% da bacia visível (765 a 976 ha).

No que se refere às bacias visuais dos painéis solares, predominam as classes elevadas e muito elevadas dentro da área visível (70 a 76%). Estas áreas ocupam, todavia, uma área mais reduzida que os aerogeradores, entre 1526 e 2340 ha. O mesmo acontece com as bacias dos centros de transformação.

No caso das linhas elétricas o somatório entre as classes elevada e muito elevada rondam, igualmente, entre 73 e 74% da área visível, o que representa uma área de cobertura entre 3964 e 4113 ha. O mesmo acontece com o edifício de equipamentos elétricos (198 ha [70%]), e com as áreas de apoio à obra (704 ha [68%] e 4113 ha [74%]).

Importa reforçar, novamente, que as bacias visuais simuladas apenas consideram o relevo atual, não considerando obstáculos visuais naturais, que podem assumir relevância, em particular nas infraestruturas de alturas mais reduzidas, como é o caso das componentes fotovoltaica.

5.15.3 Fase de construção

De um modo geral, à fase de construção encontra-se associada uma série de impactes negativos, embora a maioria de carácter temporário, cuja magnitude de ocorrência, tanto temporal como espacial, depende da intensidade da ação, ou seja, do grau de desorganização do espaço, bem como do grau de visibilidades da área de intervenção.

É também nesta fase que serão implementadas as ações de carácter definitivo, transmissíveis à fase de exploração e que, portanto, irão atribuir uma nova leitura à paisagem.

As principais transformações esperadas nesta fase estarão associadas à instalação das diferentes componentes da central solar-eólica, em particular dos painéis fotovoltaicos que apresentam maior área de cobertura. Esta transformação advém dos trabalhos preparatórios de desmatação, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno.

O projeto da CSEP apresenta uma área global de implantação de cerca de 90 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1), que inclui que inclui a integralidade da área vedada dos núcleos solares (89,26 ha), a área definitivamente ocupada pelo parque eólico (0,80 ha) e a área ocupada pelo edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas aéreas a 30 kV (0,18 ha). Note-se que, no caso concreto dos núcleos solares, a área efetivamente ocupada pelos elementos de projeto será, contudo, somente de 27,86 ha, pelo que alguns dos usos atuais poderão, eventualmente, ser mantidos (em particular espaços naturais).

Como referido na situação de referência, os centros produtores desenvolvem-se, essencialmente, num território de carácter rural, relativamente homogéneo, dominado por extensas manchas de matos rasteiros, designadamente por urzais e carquejais. Estes matos são pontuados, em particular na zona envolvente ao núcleo eólico, por afloramentos graníticos, surgindo, frequentemente, em mosaico com arrelvados e matos pioneiros, que se desenvolvem nos solos mais pobres e pedregosos.

Em termos de ocupação, na fase de construção, verifica-se que os elementos de projeto incidem, maioritariamente, em matos (ver Quadro 5-38 do ponto 5.10.1). As formações arbustivas correspondem a mais de 90% da área de afetação pela implantação das componentes de projeto (26,2 ha), sendo os restantes usos identificados na área de estudo afetados de uma forma marginal (2,6 ha). Das restantes classes de uso, as culturas temporárias de sequeiro e regadio, são as que apresentam maior afetação (12.754 m² [4,42%]), as quais coincidem, maioritariamente, com apoios das linhas elétricas. Seguem-se as pastagens melhoradas (3.626 m² [1,26%]), igualmente, afetadas pelos apoios das linhas elétricas. As restantes classes apresentam afetações inferiores a 0,1 ha, nunca ultrapassando o 1% da área global afetada.

Para além das alterações na estrutura da paisagem introduzidas pelos elementos de projeto, é ainda de considerar as ações de gestão de vegetação/combustíveis, iniciadas na presente fase. Estas ações incidem em dois níveis, nomeadamente no interior da área vedada dos núcleos solares (ver Quadro 5-37 do ponto 5.10.1), em particular na envolvente próxima dos painéis solares, e ao longo das linhas elétricas e em torno dos aerogeradores (ver Quadro 5-39 do ponto 5.10.1).

Dentro dos núcleos solares é feito um controlo da vegetação, nomeadamente a remoção do estrato arbóreo e arbustivo na envolvente imediata aos painéis fotovoltaicos. Numa envolvente mais alargada, poderão ser mantidos alguns elementos de estrato arbóreo, desde que se mantenham as devidas distâncias entre árvores e descontinuidades horizontais e verticais (gestão de combustíveis), e algum do estrato arbustivo, mantendo-se as descontinuidade horizontais e verticais inerentes às normas de gestão de combustíveis. Esta área de gestão é de cerca de 61 ha, que se desenvolve, à semelhança dos elementos de projeto, em zonas de matos.

A gestão de combustíveis ao longo da linha elétrica aérea e aerogeradores, implica, igualmente, uma modificação da estrutura da paisagem. Estas ações incidem, maioritariamente, em matos (21 ha [66%]). No caso dos matos não se assiste, contudo, a uma remoção integral dos mesmos, mas sim ao desadensamento, que poderá permitir o surgimento de outras espécies arbustivas de pequeno porte e de arrelvados vivazes, que podem melhorar as funções ecológicas das manchas de matos. Seguem-se as pastagens melhoradas (37 ha [11%]). Este uso é, todavia, compatível com a servidão das linhas elétricas, podendo ser assim mantidas.

Os espaços realmente afetados pela presença das linhas correspondem aos espaços florestais de produção que incluem o pinheiro-bravo e outras resinosas, que originam descontinuidades evidentes na paisagem. Estas últimas apresentam afetações em cerca de 3 ha. Importa, salientar, que as zonas ocupadas por carvalhais, cerca de 2 ha (5,43%), poderão ser mantidos (apenas se prevê o potencial decote de algumas copas caso se verifique a necessidade).

No cômputo geral, prevê-se uma área de desflorestação de cerca de 4,6 ha e uma desmatação de cerca de 102,4 ha (ver Quadro 5-51).

A desflorestação incide, particularmente, com espaços de florestais de produção de pinheiro-bravo e outras resinosas. Dos cerca de 4,6 ha desflorestados, 2,6 ha correspondem a áreas de implantação dos elementos definitivos de projeto, e 2,0 ha de faixas de gestão de combustíveis.

A desmatação incide numa área de cerca de 102,4 ha. Note-se, contudo, que somente 26,2 ha são diretamente, e permanentemente, afetados por infraestruturas de projeto. Os restantes 76,2 ha corresponde a zona de gestão de combustíveis das linhas elétricas e aerogeradores, e de controlo de vegetação dentro dos núcleos solares.

Nestes casos, procede-se a um desadensamento e à criação de descontinuidades verticais e horizontais no estrato arbustivo, e não a sua total remoção. Destas ações resultará um mosaico heterogéneo de matos e arrelvados. Aliás, nalguns casos pontuais, onde o espaço o permita (distância suficiente aos painéis fotovoltaicos), os elementos arbóreos e mesmo manchas de matos altos poderão ser mantidos intactos dentro das áreas vedadas (conforme previsto do PIP), contribuindo para a redução da acessibilidade visual à zona de projeto.

Relativamente à modelação de terreno, um projeto desta tipologia apresenta volume de escavação e terraplenos muito reduzidos, limitados no essencial à construção de novos acessos, na abertura de caboucos para fundação dos aerogeradores, centros de transformação unitários, apoios das linhas elétricas e edifício de equipamentos elétricos, e na criação das plataformas de montagem dos aerogeradores. São ainda consideradas regularizações pontuais dos locais de implantação das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos, porém, pouco expressivas. Estas estruturas terão a particularidade de permitir o acompanhamento do relevo do terreno minimizando os movimentos de terra.

Os movimentos de terra considerados estimam-se a 57.615 m³ de escavação, e 21.076 m³ em aterro. Estes movimentos são muito pouco expressivos face à dimensão do projeto em análise.

Ainda em termos estruturais, é de assinalar a presença de muros de pedra arrumados à mão diretamente afetados pelo projeto (ver Figura 13 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figura Temáticas]). Estas estruturas que delimitavam parcelas de terreno, encontram-se, atualmente, pouco visíveis, decorrente da atual ocupação por matos densos.

Face ao exposto, o projeto implica uma modificação da estrutura visual da paisagem, que se traduz num impacto negativo, direto e de magnitude moderada. Importa, no entanto, salientar, que pese embora a sua dimensão, as componentes do projeto encontram-se compartimentadas em pequenos núcleos, que individualmente apresenta pouca expressão na paisagem, e em que as modificações exercidas apresenta menor incidência local.

Mesmo no caso dos núcleos produtores verificam-se importantes discontinuidades (entre as mesas dos painéis solares e entre aerogeradores), que minimizam a magnitude do impacte.

Importa ainda referir que no conjunto dos seus elementos constituintes, a área de implantação de projeto é caracterizada por uma **sensibilidade visual média a baixa**, com exceção do núcleo solar de Cruzeiro, que pela presença de uma maior heterogeneidade da sua estrutura, e uma maior acessibilidade visual, apresenta **sensibilidade visual elevada**. O valor do recurso afetado é assim variável, podendo-se considerar, globalmente, de moderado.

Face ao anteriormente referido classifica-se o impacte de modificação estrutural da paisagem inerente:

- À desmatção, de **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível e magnitude moderada**. A paisagem afetada apresenta **sensibilidade moderada**.
- À desflorestação / desarborização, de **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível e magnitude reduzida**, face a reduzida afetação de espaços florestais. Uma vez que as áreas a desflorestar / desarborizar coincidem com floresta de produção, a **sensibilidade** do recurso afetado considera-se **reduzido**.
- Aos movimentos de terras, de **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível e magnitude reduzida**, face aos reduzidos movimentos de terra. A paisagem afetada apresenta **sensibilidade moderada**.

Há ainda que considerar, nesta fase, a presença de infraestruturas temporárias de apoio à obra, como estaleiros e áreas de armazenamento. Importa referir que, comparativamente ao restante projeto é expectável que estes espaços sejam confinados e de expressividade reduzida no território. O impacte destas infraestruturas na estrutura da paisagem é **negativo, direto, certo, temporário, diário, reversível e de magnitude reduzida**. As de apoio à obra posicionam-se em espaços de sensibilidade visual baixa, e portanto de **valor reduzido**.

Associadas às intervenções passíveis de ocasionar a desorganização espacial e funcional podem indicar-se as seguintes ações:

- A circulação de maquinaria pesada e deposição de materiais de construção com a destruição do coberto vegetal e o aumento de poeiras; e
- A diminuição da visibilidade nos locais em construção, como resultado do aumento da concentração de partículas em suspensão no ar, com conseqüente deposição no espaço envolvente.

A presença de veículos e maquinarias, e a montagem progressiva das infraestruturas de projeto, representa uma diminuição da qualidade da paisagem na generalidade da área de intervenção. O impacte das infraestruturas de projeto transita para a fase de exploração, onde constituirão novos elementos na paisagem. A presença de veículos, máquinas e pessoas, materiais, e das infraestruturas de apoio à obra (estaleiros e depósitos de materiais) são por sua vez temporários.

Importa, ainda, referir que as visibilidades para as frentes de obra são minimizadas pela presença de barreiras naturais, em particular manchas arbóreo-arbustivas, as quais serão mantidas, sempre que possível, na área de implantação do projeto e envolvente imediata, conforme PIP apresentado no Anexo 9 do Volume 3.

O projeto em análise apresenta uma escala supralocal, porém, encontra-se organizado em pequenos núcleos compactos que definirão um conjunto de frentes de obra. As visibilidades para essas mesmas frentes de obra serão muito variadas, apresentando potenciais observadores distintos. O núcleo eólico apresenta particularmente visibilidades para as povoações e rede viária presente na bacia visual da albufeira do Alto Rabagão e, ainda, para algumas povoações na vertente sul da Serra do Barroso. Os núcleos solares apresentam, por sua vez, uma bacia visual mais restrita, e mais enquadrada para poente, no vale do Rio Rabagão, a jusante da barragem, em particular no caso do NS de Cruzeiro. Os dois restantes núcleos solares acabam por marcar a transição entre a bacia da albufeira e do Rio Rabagão a jusante da mesma, concentrando-se as visibilidades para os mesmos na margem direita.

Nesta fase, as perturbações causadas pelas ações de obra fazem-se sentir nos observadores mais próximos. Os potenciais observadores mais próximos, considerando um raio de aproximadamente 1 000 m, são os residentes das povoações de Viade de Baixo (NS Irboselo), Brandim (NS Irboselo e LE Solar), Friães (NS Perdizela, NS Cruzeiro e LE Solar), Pisões (NS Perdizela e LE Solar), Vila da Ponte (NS Cruzeiro e LE Solar), Telhado (Aerogerador n.º 1 e LE Eólico) e Alturas do Barroso (LE Eólico). São ainda considerados os observadores temporários que circulam na rede viária existente, em particular ao longo da EN 103, EM 520, CM 1011 e estradas locais de acesso às povoações envolventes. Os restantes observadores permanentes situam-se a distância superior de 2.000 m (Viade de Cima, Antigo de Viade, Parafita, Penedones, Negrões, Vilarinhos de Negrões, Lamachã, Atilhó, Lavradas, Vilarinho Seco, Fervidelas, Bustelo, Ladrugães, Reigoso, Ormeche e Rondras). Tratam-se, ainda, de aglomerados rurais de pequena dimensão e reduzido número de habitantes.

No caso concreto dos estaleiros e áreas de armazenamento, exclusivas desta fase de projeto, e cuja infraestrutura será retirada e o local de implantação recuperado findada a obra, as bacias visuais são muito restritas. O estaleiro e área de armazenamento dos núcleos solares apresentam uma bacia muito fragmentada, praticamente restrita à zona poente da área de estudo (jusante da albufeira), e com pouco observadores permanentes (somente Vila da Ponte, Ormeche, Friães e Pisões), sendo apenas um localizado a menos de 1.000 m (ver Figura 35 do Tomo 2 [Figuras Temáticas]). O estaleiro do núcleo eólico apresenta, por sua vez, uma bacia visual repartida entre a margem norte da albufeira do Alto Rabagão e a zona poente da Serra do Barroso. Na sua envolvente próxima não se identificam observadores permanentes, os quais se concentram, apenas, na margem direita da albufeira do Alto Rabagão, já muito afastados (ver Figura 35 do Tomo 2 [Figuras Temáticas]).

De acordo com bibliografia da especialidade, os observadores situados a distâncias superiores a 2.000 m, como é o caso da maioria das povoações referidas, inserem-se em zonas de baixa qualidade de perceção visual. Apesar de algumas destas povoações se inserirem, pelo menos parcialmente, em áreas de elevada sensibilidade visual, os impactes são considerados pouco significativos. Com efeito, a nitidez de leitura dos elementos que integram a paisagem vai-se esbatendo à medida que aumenta a distância a que se encontra o observador, sendo cada vez mais reduzida a qualidade da perceção visual.

Acresce, ainda, que a área de projeto e algumas povoações se encontram enquadrados por espaços florestais densos de produção e proteção, e outros obstáculos geomorfológicos, que limitam de forma significativa a visualização para a área de projeto. Neste sentido, é expectável uma bacia visual para os elementos de projeto mais reduzida, e ainda menos impactante.

Assim, em relação à desorganização espacial e funcional da paisagem decorrente das obras de construção do projeto preveem-se, de um modo geral, impactes **negativos, diretos, certos, temporários, supralocal, diária, reversível** e de **magnitude reduzida** face ao número de observadores permanentes e da elevada distância face aos elementos de projeto, bem como do carácter compartimentado do projeto, que faz com que apenas umas componentes sejam visíveis a partir dos pontos de acessibilidade visual existentes. A sensibilidade da paisagem afetada é considerada **moderada**. Note-se que algumas das perturbações verificadas são minimizáveis, mediante medidas de gestão em obra.

5.15.4 Fase de exploração

É durante a fase de exploração que se dará o processo de adaptação da paisagem à nova realidade, resultante da introdução dos novos elementos construídos. Este impacto será tanto mais importante quanto o valor intrínseco da paisagem em que se inserem, bem como da acessibilidade visual ao mesmo. Ou seja, o impacto afigura-se de maior importância, quanto maior for a sensibilidade da paisagem em que a CSEP se desenvolve. Saliente-se ainda que, no que se refere à acessibilidade visual, o impacto poderá assumir um valor ainda mais importante caso o local apresente uma maior qualidade da paisagem, principalmente se este constitui um dos únicos espaços de elevada qualidade em toda a região.

Em termos de alterações qualitativas da paisagem, tal como referido na situação de referência, a análise da paisagem está dependente da avaliação do intérprete, logo a magnitude e a significância destes impactes estão diretamente relacionadas com o senso comum de quem a analisa, bem como da sua sensibilidade, sendo, pois, um processo valorativo.

No Quadro 5-53 apresenta-se para as principais componentes de projeto o número de povoações abrangidas pelas respetivas bacias visuais, considerando uma área de estudo de 5 km, assumindo-se que as mesmas apresentarão (nalguns pontos) visibilidades para os mesmos. É igualmente identificada a classe de Qualidade Visual da Paisagem (muito baixa, baixa, média, elevada ou muito elevada) e classe de Sensibilidade Visual da Paisagem do local de implantação de cada aerogerador. É ainda indicada a proporção, em percentagem, da área de cada Classes de Qualidade Visual da Paisagem, dentro de cada área (por elemento de projeto) abrangida pela bacia visual de cada infraestrutura.

Importa recordar que as simulações efetuadas apenas consideram o relevo, não incluindo a presença de barreiras naturais que podem reduzir de forma significativa as bacias visuais das componentes de projeto, em particular as componentes de menor altura como é o caso dos painéis fotovoltaicos.

Da análise do Quadro 5-53 verifica-se que os diferentes elementos do projeto apresentam acessibilidade visual entre 1 a 14, num universo total de 31 aglomerados dentro da área de estudo de projeto.

O elemento de menor acessibilidade visual, como seria expectável, corresponde ao edifício de equipamentos elétricos, justaposto à subestação existente do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão. A infraestrutura apresenta somente visibilidade a partir da povoação de Pisões e da estrada que coroa a barragem do Alto Rabagão. Por se situar na subestação existente, com a mesma tipologia de uso e estrutural, esta alteração não assume qualquer significado. Por se localiza na base do paredão da barragem, num local muito confinado, a visibilidade para o mesmo é muito restrita.

No outro extremo do espectro, as linhas elétricas são as que apresentam maior número de observadores permanentes, 13 no caso da linha elétrica do núcleo solar, e 14 na linha elétrica do núcleo eólico. Tal se deve à dimensão dos apoios, mas, sobretudo, à extensão da linha, que permite acessibilidade por parte de vários povoados, afastados uns dos outros. Note-se que a visibilidade dos povoados identificados não incide sobre a integralidade destas linhas, mas sim para pequenos trechos da mesma, pelo que a magnitude se assume menos importante que à partida se poderia pensar.

O núcleo eólico é outra componente de projeto com maior visibilidade, sendo que os respetivos aerogeradores apresentam visibilidades entre 7 e 11 povoações. Como referido anteriormente, as visibilidades para o núcleo eólico incidem, particularmente, nas povoações que circundam a albufeira do Alto Rabagão e, pontualmente, algumas da vertente sul da Serra do Barroso, nas encostas do Rio Beça.

Quadro 5-53 – Parâmetros de avaliação por elemento de projeto

Elemento de Projeto	Povoações	Qualidade Visual*	Sensibilida de Visual*	Proporção dentro da bacia visual	
	N			Classe	%
Aerogerador n.º 1	7	Baixa	Baixa	Muito Baixa	0,0
				Baixa	14,1
				Média	24,4
				Elevada	32,9
				Muito Elevada	28,6
Aerogerador n.º 2	11	Média	Média	Muito Baixa	0,0
				Baixa	10,1
				Média	20,1
				Elevada	30,4
				Muito Elevada	39,4
Aerogerador n.º 3	7	Média	Baixa	Muito Baixa	0,0
				Baixa	10,5
				Média	21,2
				Elevada	29,8
				Muito Elevada	38,4

(cont.)

Elemento de Projeto	Povoações	Qualidade Visual*	Sensibilidade de Visual*	Proporção dentro da bacia visual	
	N			Classe	%
Aerogerador n.º 4	10	Elevada	Média	Muito Baixa	0,0
				Baixa	9,5
				Média	20,2
				Elevada	29,6
				Muito Elevada	40,7
Aerogerador n.º 5	11	Média	Baixa	Muito Baixa	0,0
				Baixa	9,0
				Média	17,5
				Elevada	28,8
				Muito Elevada	44,7
Linha elétrica Núcleo Eólico	14	Baixa, Média , Elevada e Muito Elevada	Baixa , Média , Elevada e Muito Elevada	Muito Baixa	<0,1
				Baixa	9,8
				Média	17,2
				Elevada	33,2
				Muito Elevada	39,7
Painéis NS Irboselo	5	Baixa e Média	Baixa e Média	Muito Baixa	<0,1
				Baixa	9,4
				Média	14,9
				Elevada	31,3
				Muito Elevada	44,3
Painéis NS Perdizela	10	Baixa, Média , Elevada e Muito Elevada	Baixa , Média , Elevada	Muito Baixa	<0,1
				Baixa	11,4
				Média	15,3
				Elevada	37,0
				Muito Elevada	36,3
Painéis NS Cruzeiro	7	Baixa e Média	Baixa , Média , Elevada	Muito Baixa	0,1
				Baixa	13,4
				Média	15,5
				Elevada	46,5
				Muito Elevada	24,4
Centro de Transformação NS Irboselo	4	Média	Baixa	Muito Baixa	0,0
				Baixa	8,5
				Média	14,5
				Elevada	48,6
				Muito Elevada	48,6
Centro de Transformação NS Perdizela	9	Média	Média e Elevada	Muito Baixa	<0,1
				Baixa	15,1
				Média	16,7
				Elevada	43,7
				Muito Elevada	24,5

(cont.)

Elemento de Projeto	Povoações	Qualidade Visual*	Sensibilidade de Visual*	Proporção dentro da bacia visual	
	N			Classe	%
Centro de Transformação NS Cruzeiro	7	Baixa e Média	Média e Muito Baixa	Muito Baixa	0,2
				Baixa	14
				Média	15,2
				Elevada	47,1
				Muito Elevada	23,6
Linha elétrica Núcleo Solar	13	Baixa, Média , Elevada e Muito Elevada	Baixa, Média , Elevada	Muito Baixa	0,1
				Baixa	11,2
				Média	14,9
				Elevada	38,9
				Muito Elevada	35,0
Edifício de equipamentos elétricos	1	Média	Baixa	Muito Baixa	0,0
				Baixa	17,5
				Média	12,3
				Elevada	58,4
				Muito Elevada	11,7

* Classe dominante a **negrito**

A visibilidade para o núcleo eólico era expectável, atendendo à dimensão dos aerogeradores, que permite, pelo menos, a visibilidade para as suas pás e rotor. Importa referir que nalguns casos as povoações não apresentam visibilidades para todos os aerogeradores do núcleo eólico, e que todos eles apresentam, atualmente, desde já visibilidades para outros parques eólicos existentes (ver Quadro 5-56 do ponto 5.17), pelo que esta componente de projeto não constituirá uma componente totalmente nova da paisagem, que já se encontra marcada por outros parques eólicos, que já constituem marca identitária desta região.

Importa, ainda, reforçar que os principais observadores permanentes já se encontram a distâncias elevadas, maioritariamente superiores a 2 km e, portanto, com acuidade visual reduzida. Por outro lado, importa referir que as povoações da região apresentam uma população cada vez menos expressiva, fruto da elevada desertificação da região, testemunhada pela evolução demográfica muito negativa desta última.

Os núcleos solares apresentam, por sua vez, uma menor acessibilidade visual que o núcleo eólico. Tal é expectável uma vez que, apesar da dimensão de ocupação dos mesmos no espaço, a altura destas infraestruturas é muito menor, beneficiando da orografia de terreno onde se insere, e que serve, frequentemente, de obstáculo natural. A bacia do NS de Cruzeiro concentra-se na parte poente da área de estudo, apresentando visibilidades a partir das povoações presentes nas encostas do vale do Rio Rabagão, a jusante da barragem, em particular Vila da Ponte, a partir da qual é possível visualizar a quase integralidade deste núcleo solar. Os NS de Irboselo e Perdizela marcam, por sua vez, a transição entre a bacia visual da albufeira do Alto Rabagão, a montante, e do Rio Rabagão, a jusante. O NS de Perdizela surge como elemento de maior acessibilidade visual, em particular de povoações próximas como Friães e Pisões.

Importa referir que os núcleos solares se encontram desagregados, estando presentes muitas descontinuidades entre, e dentro, dos mesmos. Os usos de maior qualidade visual que possam coincidir com as áreas vedadas podem ser mantidas, mantendo uma heterogeneidade de cobertos pontualmente existente. O mesmo se verifica com as linhas elétricas onde os espaços agrícolas e bosques autóctones poderão ser mantidos.

Em termos de observadores temporários, regista-se como principal eixo panorâmico a EN 103. Este eixo rodoviário principal apresenta no seu trecho mais a sul, junto de Vila da Ponte, visibilidade para o NS de Cruzeiro, no seu trecho a norte de Pisões, para os NS de Perdizela e Irboselo, e ao longo da margem norte da albufeira para o núcleo eólico do Barroso. Tratando-se, contudo, de pontos de observação de passagem, em que o impacto no campo de visão será muito pouco expressivo e de carácter temporário. Acresce o facto de estas vias de comunicação apresentarem um tráfego reduzido.

Relativamente à qualidade e sensibilidade visual da paisagem verifica-se que os elementos de projeto se desenvolvem em áreas de sensibilidade baixa e, pontualmente, de média ou elevada. Tal se deve ao facto de o projeto incidir, particularmente, em áreas homogêneas de matos, e de capacidade de absorção visual elevada. Verifica-se, contudo, que a proporção de cada Classe de Qualidade Visual da Paisagem, dentro da bacia visual de cada componente de projeto, verifica-se que as áreas de Elevada a Muito Elevada Qualidade são dominantes.

Face ao anteriormente exposto, a introdução de “elementos estranhos” no ambiente visual, que alteram a paisagem atual e sua interpretação, é considerado de **negativo, direto, permanente, supralocal, irreversível, diário** e de **magnitude reduzida**, quando considerando as componentes de projeto individualmente, e de **moderado** quando considerado o projeto como um todo. A **sensibilidade** da paisagem afetada é, globalmente, considerada de **moderada**, pois pese embora os locais de projeto apresentam sensibilidade maioritariamente baixa, as bacias visuais dos mesmos são dominadas por áreas de qualidade visual elevada.

Importa referir que este impacto é **minimizável**, particularmente na sua componente fotovoltaica. A preservação de parte da vegetação dentro dos núcleos solares e numa evolvente imediata, nomeadamente formações arbóreo-arbustivas, permite manter uma estrutura verde que funciona como barreira visual natural aos painéis fotovoltaicos. Reforçando estas manchas de vegetação com criação de cortinas arbóreo-arbustivas em locais estratégicos, pode permitir uma redução expressiva do impacto residual, nesta componente de projeto. Como será visível mais à frente, foi preconizado um Plano de Integração Paisagística (PIP), apresentado no Anexo 9 do Volume 3, que prevê a implementação de uma Estrutura Verde que permita um melhor enquadramento dos núcleos solares na paisagem, através da manutenção de um continuum entre as unidades homogêneas de vegetação, e a redução da visibilidade da infraestrutura a partir dos principais recetores existentes.

5.15.5 Fase de desativação

A CSEP apresenta um período de vida útil de 35 anos, após o qual poderá haver necessidade da sua atualização ou desativação. A avaliação de impactes da desativação do projeto foi analisada considerando duas etapas: os trabalhos de remoção dos equipamentos e a existência da zona sem o projeto, após o desmantelamento.

A fase de desmantelamento da CSEP, relacionada no caso concreto deste estudo com a remoção dos aerogeradores, painéis fotovoltaicos, e respetivas estruturas de suporte, centros de transformação unitários, e ainda linhas elétricas e edifício de equipamentos elétricos, envolverá circulação de veículos, máquinas e pessoas nesta área. Tal como na fase de construção, os impactes são classificados de **negativos, diretos, certos, temporários, supralocal, diária, reversível** e de **magnitude reduzida**. A **sensibilidade** do local da intervenção considera-se **reduzida**, pela presença da central.

Por sua vez, a remoção das infraestruturas de projeto, com recuperação paisagística local, constituirá um **positivo, direto, permanente, supralocal, irreversível, diário** e de **magnitude moderada**. Face à dinâmica populacional é expectável que a paisagem regional mantenha uma qualidade visual elevada, pese embora a esperada progressão de matos, que contribuirão, certamente à homogeneização da mesma. A **sensibilidade** do recurso afetado considera-se, portanto, de **moderada**.

5.15.6 Alternativa zero

A não concretização do projeto define, a curto prazo, a manutenção da paisagem existente. Todavia, a manutenção dos elementos constituintes da paisagem, de maior qualidade visual, carece da presença humana e da manutenção de certas atividades agro-silvo-pastoris.

Pese embora a recente classificação da região como sítio do Sistema Importante do Património Agrícola Mundial (GIAHS), e dos fundos associados, conforme verificado no ponto 4.11, a dinâmica populacional tem apontado para uma elevada e constante perda de população e, sobretudo, ao seu envelhecimento, com conseqüente redução da população ativa. Esta tendência, que já se verifica a largos anos, refletiu-se com o abandono das práticas agro-silvo-pastoris de muitos terrenos, e com uma rápida progressão de matos, que formam, atualmente, extensas manchas contínuas e homogêneas nas principais encostas, em particular nas zonas intermédias e cotas mais elevadas.

Caso se verifique a ausência, nos próximos anos, de investimentos que possam proporcionar uma recuperação da população, em particular da população ativa, é expectável uma manutenção da tendência atual, e de uma progressiva alteração da paisagem local, com aumento da cobertura de matos. Pese embora o relevo que não mudará, mantendo uma das principais características da paisagem da região, é expectável uma maior homogeneização da paisagem, e da combustibilidade da mesma, à semelhança do que já se verifica em outras serras do norte e centro do país, com perda de qualidade.

5.15.7 Síntese de impactes

Na fase de construção da CSEP os impactes negativos prendem-se, essencialmente, com a construção das infraestruturas necessárias ao funcionamento dos núcleos produtores solares e eólico, e das áreas necessárias à sua execução. Estas ações implicam modificações na estrutura da paisagem, em particular, fruto da alteração dos usos atuais. O impacto é considerado de **moderadamente significativo**.

O mesmo pode, contudo, ser minimizado, mantendo-se alguns dos usos atualmente existentes no interior das áreas vedadas, e que não são diretamente interferidos pelas infraestruturas de projeto, passando o impacto a **pouco significativo**.

Ainda nesta fase, há que considerar a desorganização espacial e funcional da paisagem, que é própria de uma obra. Este impacto é, contudo, **pouco significativo** e minimizável.

Na **fase de exploração** o principal impacto decorre da introdução de novos elementos construídos. Os novos equipamentos apresentarão visibilidades a partir de alguns pontos de observação da envolvente (povoações e vias de comunicação). Pese embora a sua grande dimensão, o projeto nunca é possivelmente percecionado no seu conjunto. Pelo que numa análise compartimentada, não existe nenhuma das suas componentes que apresente uma acessibilidade muito expressiva. No seu conjunto, porém, e em particular para observadores temporários que usem a via panorâmica da EN 103, o impacto, negativo, é considerado **modernamente significativo**.

Este impacto é, contudo, **minimizável** para algumas das componente de projeto, mais precisamente do centro produtor solar. Por um lado, o próprio layout apresentado permite a manutenção do continuum entre unidades homogéneas de vegetação existente, uma vez que o centro produtor se encontra “compartimentado” em pequenos núcleos, gerando várias descontinuidades entre as zonas de implantação dos painéis fotovoltaicos. Por outro lado, encontra-se prevista a implantação de um PIP (apresentado no Anexo 9 do Volume 3), que conjuga ações de preservação de manchas arbóreo-arbustivas dentro e no limite dos núcleos solares, com a criação/reforço de cortinas arbóreo-arbustivas em locais estratégicos, para um melhor enquadramento do projeto na paisagem, e para redução da acessibilidade visual do mesmo.

Na **fase de desativação**, o período de desmantelamento, tal como na fase de construção, conduzirá a impactos negativos, porém **pouco significativos**. Sendo ainda minimizáveis e potencialmente **não significativos**. O desmantelamento da infraestrutura permite, ainda, a recuperação das condições prévias à implantação do projeto, que se traduz num impacto **positivo moderadamente significativo**.

Quadro 5-54 – Síntese de impactes na paisagem

Ações de Projeto Geradoras de Impacte	Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
		Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção													
6, 7, 8, 15	Modificação da estrutura visual da paisagem pela implantação das diferentes componentes de projeto.	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾ R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	SS ⁽¹⁷⁾	MC	PS ⁽¹⁵⁾
4-22	Desorganização espacial e funcional da paisagem provocada pela circulação de maquinaria pesada, instalação das infraestruturas, e pela presença de zonas de apoio temporário à obra.	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁴⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
Fase de exploração													
23-26	Introdução de "elementos estranhos" no ambiente visual local	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	MC	SS ⁽¹⁹⁾
Fase de desativação													
28-36	Recuperação da paisagem afetada/modificada	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
28-33	Desorganização espacial e funcional da paisagem provocada pela circulação de maquinaria pesada e desmantelamento das infraestruturas	-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾ OS ⁽²⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹²⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.16 Análise e gestão de riscos

Na presente secção é efetuada a identificação e avaliação dos riscos com consequências para o ambiente e saúde humana associados ao projeto, incluindo os resultantes de acidentes, e a descrição das medidas previstas para a sua prevenção.

Ao longo do EIA foram identificados os impactes das principais ações do projeto, que correspondem aos riscos mais correntes deste tipo de projetos. Sendo riscos correntes, não serão retomados na presente análise. Nesta secção serão sim realçados os riscos que, correspondendo a ocorrências mais raras, têm uma magnitude mais significativa ou que, sendo mais específicos do presente projeto, justificam ser postos em evidência. A presente análise foi desenvolvida para as fases de construção, exploração e desativação do projeto, tendo em conta, em cada uma das fases, quais as atividades ou ocorrências que poderão conduzir a danos ambientais e/ou humanos.

Para a fase de construção, começou por identificar-se as ações de projeto suscetíveis de induzir riscos ambientais e/ou humanos, essencialmente relacionadas com o funcionamento de áreas de estaleiro e de armazenamento e a movimentação de máquinas, bem como com as operações de desmatação e movimentação de terras, seguida da respetiva análise e identificação das medidas preconizadas para redução da sua probabilidade de ocorrência.

Quanto à fase de exploração, procedeu-se a uma análise em termos de potenciais danos ambientais, decorrentes do funcionamento e ações de manutenção dos vários elementos do projeto, da circulação de veículos e da própria recuperação paisagística das áreas intervencionadas. Nesta análise foi tida em consideração a sensibilidade da ocupação do solo na envolvente do projeto, nomeadamente a presença de áreas florestais e, em termos antropogénicos, a proximidade a áreas urbanas. Na sua sequência são recomendadas algumas medidas para redução dos riscos associados à fase de exploração do projeto.

Também serão avaliados os riscos ambientais e/ou humanos associados à fase de desativação, que estão relacionados com a circulação de veículos e maquinaria para desmontagem e transporte das várias peças dos equipamentos do projeto. Será igualmente feita uma descrição das medidas previstas para a sua prevenção.

5.16.1 Riscos ambientais associados ao projeto

5.16.1.1 Fase de construção

A identificação dos riscos associados à fase de construção do projeto tem como base as ações de projeto suscetíveis de induzir diferentes tipologias de acidentes.

Os diferentes fatores de risco e suas causas, em termos gerais e de acordo com as ações da fase de construção, podem ser sistematizados conforme o indicado no Quadro 5-55.

Quadro 5-55 – Fatores de risco

Ações do projeto	Causas	Riscos
Implantação e funcionamento de áreas de estaleiro e de armazenamento Circulação de veículos e maquinaria e a operação de equipamentos	Presença de máquinas e de equipamentos, utilização de materiais potencialmente contaminantes e operações de manutenção de equipamentos, podendo ocorrer o seu derrame	Contaminação dos solos e linhas de água Explosão ou incêndio
Operações de desmatamento e decapagem da terra vegetal	Exposição dos solos a fenómenos erosivos Inadequado acondicionamento de despojos das ações de desmatamento e desflorestação	Contaminação do solo associada a escorrências de efluentes Incêndios florestais
Alterações na morfologia e movimentação de terras	Instabilidade das formações geológicas Aumento do escoamento superficial	Riscos de erosão e arrastamento de solos Ravinamento e deslizamento de vertentes

Nos pontos seguintes faz-se uma discussão de cada um destes aspetos apresentando-se uma síntese de eventuais medidas de minimização.

Implantação e funcionamento de áreas de estaleiro e de armazenamento e circulação de veículos

Na área de estaleiro, a presença, armazenamento e utilização de substâncias químicas ou resíduos, principalmente os perigosos, constituem potenciais fontes de derrames, com eventuais consequências ao nível da contaminação dos solos e dos recursos hídricos. Poderá ainda verificar-se o risco de explosão ou incêndio, devido ao manuseamento e armazenamento de matérias perigosas, embora se considere que este risco apresente uma probabilidade de ocorrência muito baixa.

A circulação de veículos e maquinaria e a operação de equipamentos afetos à obra podem conduzir igualmente a situações de contaminação do solo associada a derrames ou escorrências de efluentes.

No estudo e em várias áreas temáticas foram identificadas as zonas mais sensíveis, em termos de vulnerabilidade à poluição, zonas essas que foram incluídas na Planta Geral e de Condicionamentos numa fase prévia à definição da localização final das diversas infraestruturas que integram o projeto da CSEP (ver Anexo 6 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]). Os maiores riscos estão, no entanto, associados às linhas de água, que poderão transferir para uma vasta área contaminações pontuais pela sua mais fácil difusão através da água.

Dado o afastamento de áreas de implantação do projeto às linhas de água, o risco associado é potencialmente reduzido e pontual. A escolha da localização das áreas de estaleiro e de armazenamento procurou também salvaguardar estas áreas de maior sensibilidade, pelo que se procurou o afastamento destas áreas.

Em termos globais, refira-se que o proponente estabelecerá medidas rígidas de funcionamento de áreas de estaleiro, armazenamento e frentes de obra, no sentido de evitar a acumulação e dispersão de resíduos, bem como qualquer tipo de contaminação dos solos. Nesse sentido, será introduzido clausulado apropriado no Caderno de Encargos da obra e será efetuada fiscalização direta no decurso da mesma. Apesar de serem produzidos em pequenas quantidades neste tipo de projetos, os resíduos serão concentrados numa zona específica de cada estaleiro, devidamente acondicionados e posteriormente transportados para destino final autorizado, de acordo com o Plano de Gestão de Resíduos (PGR).

As operações de manutenção dos equipamentos encontram-se restringidas em obra.

As medidas de minimização estarão assim muito dependentes de uma boa gestão ambiental e da formação de trabalhadores envolvidos na obra, que deverá ter como aspetos essenciais:

- Os procedimentos ambientais a executar nas diversas fases de obra, com especial ênfase para as atividades a realizar, sua importância e consequências ambientais do não cumprimento dos mesmos;
- Sensibilização dos trabalhadores para o controlo da produção de resíduos, alertando para o destino final adequado dos mesmos, e assegurando que se evitará o espalhamento indiscriminado de resíduos pelos locais de obra;
- Sensibilização para as consequências graves decorrentes de derrames acidentais de combustível e óleo, alertando para os cuidados a ter aquando das operações de manutenção de maquinaria e veículos afetos à obra.

Operações de desmatação e decapagem da terra vegetal

As operações de desmatação e decapagem da terra vegetal conduzirão à remoção das camadas superficiais dos solos (perda irreversível do mesmo) e concludentemente à exposição das suas camadas inferiores aos fenómenos erosivos, com potenciais consequências ao nível do transporte e/ou arrastamento de sólidos para as linhas de água.

Estas ações poderão ser pontualmente mais impactantes aquando da execução dos apoios das linhas elétricas, não se prevendo grandes afetações com a desmatação e decapagem necessárias à beneficiação e restabelecimentos dos acessos e da vala de cabos.

Os despojos das ações de desmatação, desflorestação, corte ou decote de árvores poderão potenciar a ocorrência de incêndios florestais, embora a gestão ambiental corrente deste tipo de obras já contemple medidas para reduzir ou evitar a ocorrência deste tipo de situações de risco. Estas medidas estão integradas no Plano de Recuperação de Áreas Intervencionadas (PRAI) e no Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA).

Não se identificam, assim, riscos invulgares decorrentes destas ações de construção, pelo que as medidas de projeto adotadas conferem às situações de risco existentes uma magnitude reduzida que não justifica uma avaliação mais detalhada.

Alterações na morfologia e movimentação de terras

De forma semelhante ao ocorrido durante a desmatagem e decapagem da terra vegetal, as movimentações de terras necessárias para a abertura das fundações para instalação dos aerogeradores, centros de transformação, edifício de equipamentos elétricos e apoios das linhas elétricas; as movimentações necessárias no ajuste na orografia do terreno para instalação das estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos e aerogeradores, e as movimentações necessárias para a abertura de valas, plataformas de montagem dos aerogeradores, acessos e obras de drenagem, poderão potenciar os processos de erosão e de arrastamento de solos.

Contudo, atendendo à constituição litológica dos materiais ocorrentes e características morfológicas das áreas a intervir, e, principalmente, pela natureza e dimensão das intervenções (pequenas movimentações de terra e aterros e escavações de reduzida dimensão), dos critérios de seleção dos locais de implantação dos elementos do projeto, já que se evitaram zonas declivosas ou instáveis, e se orientar a configuração desses elementos, de forma a equilibrar os aterros e escavações, os riscos associados às alterações na morfologia são reduzidos e facilmente controláveis.

Os fenómenos de deslizamento são situações possíveis de ocorrer quando os materiais não tenham sido devidamente compactados, ou quando o tipo de drenagem utilizada for insuficiente ou se verificar inexistência de coberto vegetal. Podem ocorrer ainda situações de sulcagem e ravinamento devido à escorrência das águas superficiais.

Tendo em conta as características geológicas e hidrogeológicas dos terrenos, as alturas para os taludes e os tipos de materiais e características geotécnicas das formações, foi adotada no projeto uma geometria para os taludes de aterro e de escavação adequada. De notar que o projeto prevê apenas pequenas movimentações de terra, sendo que os aterros e escavações adotados apresentam reduzida dimensão.

Contudo, com o objetivo de evitar potenciais fenómenos de ravinamento provocado pela circulação das águas superficiais, uma das preocupações é também o fomento do revestimento vegetal dos taludes como forma de aumentar a sua consolidação e reduzir situações de ravinamento desencadeadas, essencialmente, pela precipitação a que o talude estará sujeito. Esta medida está integrada no PRAI e PAA.

Conclui-se, assim, que embora não se perspetivem impactes a assinalar a este nível, o projeto contempla a implementação de medidas para redução de eventuais riscos desta tipologia, não se identificando, contudo, zonas de riscos especiais que alterem os aspetos já identificados na avaliação de impactes.

5.16.1.2 Fase de exploração

Destacam-se, na fase de exploração, como principais atividades suscetíveis de provocar riscos ambientais, as seguintes:

- Funcionamento e manutenção dos vários equipamentos da CSEP;
- Circulação de veículos e equipamentos de manutenção;
- Recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

Funcionamento e manutenção dos vários equipamentos da CSEP

Durante a fase de exploração o risco de incêndio associado ao funcionamento da Central Fotovoltaica é reduzido. Mesmo em caso de avaria elétrica (curto-circuito) as proteções previstas conduzem à sua imediata eliminação, já que a conceção dos projetos, irão incorporar as normas técnicas e os regulamentos de segurança aplicáveis a instalações elétricas que serão submetidos à aprovação por parte da entidade licenciadora competente. Acresce ainda referir que a central fotovoltaica será dotada de todos os instrumentos de deteção e combate a incêndio, que serão alvo de manutenção preventiva.

No caso das linhas elétrica, durante a exploração, proceder-se-á a rondas periódicas, a fim de detetar atempadamente construções de edifícios ou crescimento de árvores que possam aproximar-se da linha a distâncias inferiores aos valores de segurança. A periodicidade destas rondas é determinada pelo tipo de ocupação do solo existente na faixa de proteção das linhas e das respetivas distâncias de segurança. Desta forma, com o controlo do tipo de vegetação e das distâncias de segurança, a probabilidade de ocorrência de um incêndio devido a uma descarga elétrica proveniente das linhas, por diminuição das distâncias de segurança, é extremamente reduzida.

As opções de conceção a adotar (distâncias aos obstáculos na vizinhança e garantia da faixa de gestão) permitem antever que estão minimizados os riscos de as linhas originarem incêndios.

Ainda em relação à operação da central fotovoltaica, a manutenção dos equipamentos da central comporta o risco de acidente de derrames, que poderão provocar a contaminação dos solos e águas subterrâneas, embora se considere que este risco apresente uma probabilidade de ocorrência muito baixa, apresentando ainda um menor significado que na fase de construção.

Circulação de veículos e equipamentos de manutenção

Em termos da circulação de veículos durante a fase de exploração, apenas estão previstos os movimentos das equipas de manutenção, pelo que os eventuais riscos de derrames, nomeadamente de combustíveis, e os decorrentes das manutenções (óleos usados, etc.), serão igualmente muito reduzidos. De notar que a manutenção dos óleos é feita diretamente por veículos cisterna devidamente equipados, contribuindo para o risco reduzido.

Recuperação paisagística das áreas intervencionadas

Na fase de exploração, permanecem ainda alguns dos riscos identificados para a fase de construção, nomeadamente os associados à estabilização de taludes e recuperação de áreas intervencionadas, comportando nesta fase, contudo, um risco ainda mais reduzido em termos da ocorrência de fenómenos erosivos e de arrastamento de solos.

De facto, a tipologia de solos, as características dos taludes, de dimensões reduzidas, e a revegetação prevista das áreas intervencionadas, de acordo com o preconizado no PRAI – Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (Anexo 8 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]), tornam pouco provável a sua ocorrência.

Importa, ainda, referir que é assegurado no PRAI que, se dois anos após terminada a fase de construção não se detetarem indícios de regeneração natural da vegetação, será proposta a aplicação de uma sementeira respeitando as características genéticas das populações vegetais próprias do local, não introduzindo espécies alóctones ou invasoras. Esta medida contribui, mais ainda, para minimizar eventuais efeitos erosivos.

5.16.1.3 Fase de desativação

Durante as atividades de remoção das infraestruturas existentes, identificam-se como principais riscos ambientais os relacionados com a circulação de veículos e maquinaria para desmontagem e transporte das várias peças dos equipamentos, podendo verificar-se situações acidentais de derrames, com consequências ao nível da contaminação dos solos e recursos hídricos. Considera-se, contudo, que o risco associado a estas atividades é muito reduzido.

De referir que na atual fase de projeto de execução, e tendo por base os estudos e avaliações realizadas numa fase inicial do presente EIA, a localização das várias infraestruturas e equipamentos do projeto foi feita de forma criteriosa, de modo a minimizar a afetação de áreas condicionadas em termos ambientais, pelo que, por conseguinte, as zonas de intervenção na fase de desativação já evitam as áreas mais sensíveis.

As medidas de minimização preconizadas para esta fase, à semelhança do descrito para a fase de construção, estarão muito dependentes de uma boa gestão ambiental e da formação de trabalhadores envolvidos na obra.

5.16.2 Análise de risco de acidentes

Atendendo às principais fontes de perigo associados ao projeto, identificadas no ponto anterior, e às medidas previstas para a sua prevenção, considera-se que, de um modo geral, o risco para o ambiente e para saúde humana é nulo ou baixo.

Como riscos resultantes de acidentes associados ao projeto, identificaram-se na avaliação realizada os riscos decorrentes do manuseamento e armazenamento de matérias perigosas e resíduos, suscetíveis de causar situações de derrame ou incêndio, sendo, contudo, muito baixa a sua probabilidade de ocorrência. De facto, estas situações acidentais poderiam conduzir à contaminação ambiental e constituir um risco para a saúde.

Contudo, as adequadas condições de armazenamento, a impermeabilização dessas mesmas áreas, a existência de bacias de retenção e a implementação de práticas adequadas de manuseamento de produtos e resíduos, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja muito baixa.

Também o risco de acidente de incêndio associado ao projeto, quer na fase de construção, devido ao mau manuseamento e armazenamento de matérias perigosas, quer na fase de exploração, decorrente de uma inadequada manutenção ou ao mau funcionamento dos equipamentos, é muito baixo. As medidas preconizadas no projeto, nomeadamente relativas à manutenção e gestão de faixas de combustível em redor da central e no corredor das linhas elétricas, corroboram que a probabilidade de ocorrência de acidentes seja, assim, apenas residual.

Importa ainda salientar que a exploração seguirá os procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental da EDP, certificado de acordo com a norma NP EN ISO 14001.

Em termos de saúde humana, importa também referir que os riscos associados ao projeto são, de um modo geral, os inerentes a qualquer obra de construção civil, cuja prevenção e controlo são contemplados na definição e implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS). A elaboração do PSS é um requisito legal estabelecido no Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e constitui um documento de referência para a planificação e gestão da segurança e saúde no trabalho aplicável a obras, e de vital importância para a definição das regras e requisitos de segurança. Nenhuma obra decorre sem um PSS adequado e devidamente aprovado.

Para além dos riscos decorrentes das situações acidentais abordadas, não se identificam outras situações de risco que possam ter consequências para o ambiente e para a saúde humana.

5.17 Avaliação de impactes cumulativos

No presente ponto realiza-se uma análise dos potenciais impactes cumulativos do projeto. Entende-se por impacte cumulativo o impacte, direto ou indireto, do projeto ao qual se adicionam outros impactes, diretos ou indiretos, de outros projetos ou ações (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro).

Neste sentido, entende-se como projetos ou ações, cujos impactes devem ser adicionados aos impactes decorrentes do projeto em avaliação, os seguintes:

- Parques eólicos (Aguieira, Alto do Seixal, Alturas do Barroso, Serra do Barroso, Serra do Barroso II, Serra do Barroso III e Terra Fria);
- Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão; e
- Rede Elétrica de Alta e Muito Alta Tensão.

Os projeto supracitados são apresentados na Figura 39 do Tomo 2 (Figuras Temáticas).

5.17.1 Metodologia geral

Genericamente pode-se considerar que a identificação e a avaliação dos impactes cumulativos decorrem da necessidade de estudar e compreender quais os efeitos de ações associadas a diferentes projetos, ao longo do espaço e do tempo, que, individualmente podem até ser pouco representativas em termos de impacte, mas que coletivamente tornam-se significativas.

Desta forma, e ao contrário da análise de impactes efetuada no presente documento, o foco de abordagem deixa de ser o projeto, passando a ser o **recurso**, onde os potenciais impactes do projeto em conjunto com impactes de outros projetos poderão vir a exercer-se sobre o mesmo recurso.

A partir das definições de impacte cumulativo é possível antever orientações gerais para a definição de uma metodologia de análise de impactes cumulativos no presente caso. Constitui orientação importante deste tipo de análise, que esta se centre nos recursos, nos ecossistemas ou nas comunidades humanas suscetíveis de serem afetados ou não pelo projeto.

Assim, entende-se constituir base importante da análise o conhecimento adquirido sobre as características da zona, traduzido na situação atual do ambiente, assim como das características do projeto, que possibilitou a identificação dos seus componentes sensíveis e/ou relevantes. Adicionalmente houve que definir, quer o **âmbito temporal** da análise quer o **âmbito espacial**, isto é, a área suscetível de ser afetada cumulativamente pelos efeitos dos projetos.

Deste modo, no que se refere aos limites **temporais** e **espaciais**, procurou-se estabelecer um limite temporal que inclua todas as potenciais fontes de impacte (no presente e futuro previsível) e uma área de estudo suficientemente ampla que permita avaliar os potenciais impactes cumulativos, considerando a natureza do projeto, os seus efeitos e as fronteiras ecológicas existentes (fisiográficas, vegetação, uso do solo, habitats, etc.).

Tal resultou numa área correspondente a um *buffer* de cerca de 5 km em torno das infraestruturas que compõem o projeto da CSEP.

Atendendo aos limites temporais e espaciais anteriormente definidos, identificam-se como projetos que afetam ou poderão vir a afetar os recursos considerados, os parques eólicos existentes na envolvente da CSEP, nomeadamente os parques eólicos de Agueira (1 aerogerador), Alto do Seixal (2 aerogeradores), Alturas do Barroso (1 aerogerador), Serra do Barroso (9 aerogeradores), Serra do Barroso II (6 aerogeradores), Serra do Barroso III (11 aerogeradores) e Terra Fria (52 aerogeradores), que totalizam 82 aerogeradores.

Para além dos parques eólicos na envolvente de projeto, assinalam-se outros passíveis de apresentar impactes cumulativos, como é caso da presença de linhas elétricas aéreas de alta e muito alta tensão, num total de 160 km de extensão, e do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, com o qual a CSEP constitui um sistema híbrido.

5.17.2 Identificação e avaliação de impactes cumulativos

Seguidamente é avaliada a interação entre os impactes dos projetos em estudo e os impactes associados aos restantes projetos anteriormente identificados. Esta avaliação é feita para cada um dos recursos anteriormente considerados.

Os efeitos cumulativos do projeto em estudo com a existência de infraestruturas e empreendimentos localizados a uma distância inferior a 5 km, apenas se verificarão na fase de exploração do projeto.

Durante a fase de exploração de uma central solar e/ou eólica os principais estão ligados, não só à presença e funcionamento da central, como também às operações de manutenção e reparação dos equipamentos e infraestruturas.

Clima e alterações climáticas

Portugal, em consonância com a política europeia, apresenta atualmente uma forte aposta no desenvolvimento de energias limpas e na redução de emissão de gases de efeitos de estufa, no intuito de travar a progressão das alterações climáticas e dos consequentes impactos negativos.

O município de Montalegre e Boticas apresentam atualmente uma forte aposta nas energias renováveis, nomeadamente com origem eólica e hídrica. Destacam-se, na envolvente de projeto, vários parques eólicos nas Serras do Barroso e Leiranco, e o Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão.

No caso particular do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, o mesmo encontra-se dependente das disponibilidades hídricas da região, que embora elevadas, podem sofrer periodicamente alterações bruscas, em particular devido a fenómenos extremos decorrente das alterações climáticas. A presença de outros usos da albufeira, como de abastecimento às populações, pode assim torna incompatível a produção de energia elétrica, em determinados períodos. Esta perda de produção pode ser compensada pela CSEP, e permitir uma melhor gestão da reserva hídrica da albufeira do Alto Rabagão, utilizando outra fonte de produção renovável, que contribui para redução de emissões de GEE para atmosfera.

O projeto em análise apresenta assim um **impacte cumulativo positivo** com outros projetos que contribuem para a descarbonização da economia. Note-se que para a comunidade intermunicipal do Alto Tâmega, onde o projeto se integra, a produção de energia com base em renováveis é de cerca de 1.955 GWh (ver Quadro 4-52 do ponto 4.11.3), pelo que o projeto constitui um incremento de 8% na produção na referida região. Este impacte assume-se de **moderadamente significativo**.

Geologia e geomorfologia

No que se refere à geologia e geomorfologia verificam-se, em particular, efeitos cumulativos com os parques eólicos e linhas elétricas presentes. Na implantação destes últimos, e como verificado para o presente projeto, verifica-se a interferência com o substrato geológico e alterações de relevo. Porém, e como se verifica para o presente projeto em análise, as interferências com substrato geológico e alterações de relevo são confinadas e de reduzida magnitude. Mesmo no conjunto de todos os projetos, assumem reduzida importância a nível regional.

Em termos do núcleo eólico, o incremento de 5 aerogeradores (6%), face aos 82 existentes, dentro da área de estudo, é muito pouco expressivo. Pelo que o incremento da afetação de área e volume do maciço rochoso existente pode se considerar de pouco expressivo.

O mesmo acontece com as linhas elétricas aéreas. O presente projeto compreende um total de 14 km de linhas elétricas de média tensão, que comparativamente aos 160 km existentes de linhas de alta e muito alta tensão, apresentam uma ocupação territorial pouco expressiva. É expectável que o incremento da área de maciço afetada, pelas fundações dos apoios seja pouco importante no contexto geral.

Quanto ao núcleo solar, conforme visto anteriormente, as afetações de maciço rochoso são muito reduzidas, e quase somente limitados às valas de cabos e fundações dos centros de transformação. Pelo que o acréscimo de maciço decorrente da sua implementação não constitui um efeito cumulativo importante.

Assim, num contexto global, embora **negativo** o impacte cumulativo do presente projeto pode ser considerado de **pouco significativo**.

Solos e usos do solo

A implantação de uma central solar-eólica representa uma perda de solo e alteração aos seus usos. Este impacte **negativo** apresenta um efeito cumulativo com outros projetos da envolvente. Importa, contudo, referir que esta afetação incide maioritariamente em solos limitados (leptosolos) e em espaços ocupados por matos. Atendendo à larga distribuição deste tipo de solos e de ocupações na região, assume-se que, a afetação associada aos projetos previstos ou presentes na envolvente, incida sobre essa mesma categoria de solos e de ocupação. Deste modo a perda pode não se considerar de expressiva no contexto regional, o que se traduz num impacte de **pouco significativo**.

Recursos hídricos

Conforme visto no presente capítulo, os principais impactes de projetos desta natureza prendem-se com as alterações de escoamento superficial, a potencial interferência com freático e da recarga de aquíferos. Todavia, estes impactes são pouco expressivos, face aos movimentos de terras reduzidos e às reduzidas áreas impermeabilizadas. O mesmo acontece com os restantes projetos considerados. Os parques eólicos e linhas elétricas existentes envolveram reduzidos movimentos de terras e escavações pontuais e pouco profundas. As áreas impermeabilizadas destes projetos são igualmente reduzidas, e não se verificam interferências diretas com cursos de água.

De referir que a localização de projeto incide em áreas de reduzida produtividade e não interferem com um sistema freático importante.

O impacte cumulativo, **negativo** considera-se, deste modo, de **não significativo**.

Biodiversidade e valores ecológicos

Os principais impactes cumulativos relacionam-se com a perda/fragmentação de habitats e a mortalidade de vertebrados voadores por colisão com algumas das infraestruturas em análise.

No que se refere à perda/fragmentação de habitats, verificou-se, anteriormente, que o projeto interfere, maioritariamente, com urzais, carquejais e giestais, comunidades essas com elevada representatividade na região.

Atendendo à localização dos projetos considerados e à ocupação envolvente, admite-se que as formações arbustivas correspondem às principais unidades de vegetação anteriormente existentes. Assim, verifica-se um impacte cumulativo **negativo** em termos de perda de urzais, carquejais e giestais. Estas formações são, todavia, abundantes na região, mantendo-se como claramente dominantes, e em expansão, mesmo após a concretização dos projetos considerados. Assim, admite-se que o impacte seja **pouco significativo**.

No que se refere à mortalidade por colisão com aerogeradores e linhas elétricas aéreas, o efeito cumulativo irá depender do incremento de zonas/áreas de risco face às atualmente existentes, considerando-se de moderadamente significativo se se verificar um incremento de pelo menos 25% de infraestruturas de risco, ou mesmo de muito significativo se essa infraestrutura duplica.

Considerando a área de estudo, o projeto irá considerar um incremento de 5 aerogeradores, num universo de 82 aerogeradores, e cerca de 14 km de linha elétrica, num universo de 160 km. Este incremento de 6 e 8% respetivamente, representa um potencial acréscimo da mortalidade com pouca expressão. Como visto anteriormente, no caso concreto dos aerogeradores, as estimativas de mortalidade foram muito baixas e incidiam em espécies com populações não ameaçadas, não se prevendo desequilíbrios importantes nos mesmos. Neste sentido, o impacte, embora **negativo** considera-se de **pouco significativo**.

Qualidade do ar

Relativamente à qualidade do ar, prevê-se um efeito cumulativo positivo decorrente da redução das emissões de CO₂, na atmosfera. Conforme referido anteriormente, a nível da Região do Alto Tâmega e Barroso, que engloba 6 municípios onde se incluem Montalegre e Boticas, o presente projeto representa um incremento de 8% de produção com base em fontes renováveis, totalizando produção média anual estimada de cerca de 2.112 GWh, com redução expressiva de GEE. Este impacte positivo é **moderadamente significativo**.

Ambiente sonoro

As centrais solares e eólicas apresentam várias fontes de emissão de ruído previamente avaliadas. Estas emissões poderão ter um efeito cumulativo com outras fontes de ruído envolventes, junto a alguns dos recetores mais próximos do projeto. No caso presente apenas duas povoações se encontram relativamente próximas do projeto (aerogerador n.º 1) e outros projetos existentes considerados, nomeadamente Telhado e Alturas do Barroso, embora ambas a quase 1 km do projeto.

A caracterização da situação de referência permitiu verificar que a área de projeto e sua envolvente constitui um ambiente pouco perturbado, nomeadamente na proximidade aos principais recetores sensíveis identificados.

Neste sentido, pode se concluir que os projetos atualmente existentes, apresentam um grau de perturbação reduzida.

As simulações realizadas nas diferentes condições de exploração apontam para um incremento nos níveis sonoros, na área de projeto e envolvente imediata do mesmo, face às condições atualmente existentes. Contudo, não se verifica o incumprimento dos normativos legais nos recetores sensíveis mais próximos. Assim, o impacte cumulativo, pese embora **negativo**, é **pouco significativo**.

Socioeconomia

Os impactes cumulativos são essencialmente positivos e prendem-se com o aumento de rendimentos dos proprietários com terrenos comuns a vários projetos, como é o caso dos baldios, e dos municípios abrangidos. Este rendimento poderá ter algum retorno para desenvolvimento regional, em particular pela compensação auferida pelo Fundo Ambiental (nos termos do art.º 4.º-B do Decreto-Lei n.º 72/2022, de 19 de outubro), de € 13 500 por MVA de potência de ligação atribuída (no presente caso de € 1 132 650 [13 500x83,9]). Este impacte **positivo** pode ser considerado **moderadamente significativo**.

Saúde humana

Não se identificam impactes cumulativos.

Ordenamento do território

Não se identificam impactes cumulativos.

Património

Não se identificam impactes cumulativos.

Paisagem

Em termos da avaliação de impactes cumulativos na paisagem, os maiores impactes visuais resultantes da implantação de uma central solar e eólica estão geralmente associadas às povoações mais próximas da área de intervenção e aos acessos da envolvente.

Os parques eólicos pelo seu posicionamento em zonas de cumeadas e pela elevada dimensão dos aerogeradores constituem, geralmente, infraestruturas de maior visibilidade, e mais perceptíveis com a distância. Na Figura 37 do Tomo 2 (Figuras Temáticas) apresentam-se os perfis de visibilidade a partir dos aerogeradores atualmente existentes, que estabelecem a situação atual. A Figura 38 apresenta, por sua vez, cumulativamente, os perfis do núcleo eólico do Barroso. A análise de ambas as figuras permitem a contabilização do número de aerogeradores visíveis em cada povoação, a qual se apresenta no Quadro 5-56.

Da análise do Quadro 5-56 é possível verificar que as povoações que apresentarão visibilidade para o núcleo eólico do Barroso, apresentam, igualmente, na atualidade, visibilidade para aerogeradores existentes.

Importa, ainda, referir que no universo de aglomerados populacionais presentes na área de estudo (31 aglomerados) 11 não apresentam qualquer visibilidade para infraestruturas da CSEP, pese embora apresentem visibilidades para outros projetos.

Quadro 5-56 – Número de aerogeradores visíveis a partir dos principais pontos de análise visual da envolvente

Ponto de Análise Visual	Parque Eólico	Número de aerogeradores visíveis		Efeito cumulativo ⁽¹⁾
		Núcleo Eólico do Barroso	Aerogeradores existentes	
Pisões	Núcleo Eólico do Barroso	3	27	12,50%
	Aerogeradores existentes	24		
Friães	Núcleo Eólico do Barroso	3	19	18,75%
	Aerogeradores existentes	16		
Telhado	Núcleo Eólico do Barroso	4	20	25,00%
	Aerogeradores existentes	16		
Vilarinho de Negrões	Núcleo Eólico do Barroso	5	11	83,33%
	Aerogeradores existentes	6		
Atilho	Núcleo Eólico do Barroso	5	18	38,46%
	Aerogeradores existentes	13		
Alturas do Barroso	Núcleo Eólico do Barroso	4	26	18,18%
	Aerogeradores existentes	22		
Vilarinho Seco	Núcleo Eólico do Barroso	1	27	3,85%
	Aerogeradores existentes	26		
Negrões	Núcleo Eólico do Barroso	4	7	133,33%
	Aerogeradores existentes	3		
Lamachã	Núcleo Eólico do Barroso	2	5	66,67%
	Aerogeradores existentes	3		
Lavradas	Núcleo Eólico do Barroso	1	3	37,50%
	Aerogeradores existentes	2		
Parafita	Núcleo Eólico do Barroso	3	11	37,50%
	Aerogeradores existentes	8		
Penedones	Núcleo Eólico do Barroso	3	16	23,08%
	Aerogeradores existentes	13		
Viade de Baixo	Núcleo Eólico do Barroso	1	25	4,17%
	Aerogeradores existentes	24		
Antigo de Viade	Núcleo Eólico do Barroso	1	22	4,76%
	Aerogeradores existentes	21		

No caso concreto do núcleo eólico, uma vez que a grande maioria dos locais que apresentarão visibilidade para a área de projeto já apresentam visibilidades para vários aerogeradores, os aerogeradores da CSEP não irão introduzir nenhum elemento “estranho” na paisagem.

Nalguns casos o acréscimo apresenta pouco significado, uma vez que atualmente apresentam visibilidades para um número largamente superior de aerogeradores. De referir ainda que a maioria dos aglomerados populacionais se situa a uma distância superior a 2 km do projeto, a partir da qual a nitidez e capacidade de perceção destes novos elementos é baixa.

Assim, os impactes cumulativos consideram-se **negativos** e de **pouco significativos**.

Para além, da introdução de novos elementos na paisagem há que considerar a modificação na estrutura atual pela implantação de todos os referidos projetos. De um modo geral, pode-se considerar que a área adicional de afetação, face à área de ocupação dos restantes projetos, poderá ser significativa, atendendo, em particular à área de afetação da central solar, que embora fragmentada e com várias discontinuidades apresenta uma cobertura de painéis fotovoltaicos importantes. Importa, todavia, recordar que a CSEP incide, em particular, em zonas de sensibilidade baixa, caracterizadas por espaços homogéneos de matos, que são largamente dominantes na região. Não obstante, o impacte **negativo** é considerado **moderadamente significativo**.

Análise e gestão de riscos

Não se identificam impactes cumulativos significativos em termos de riscos de segurança e para o ambiente.

6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

6.1 Considerações gerais

Com o objetivo de minimizar os impactos negativos mais relevantes detetados ao longo do presente estudo e de modo a potenciar os impactos positivos, são seguidamente apresentadas as medidas de minimização consideradas como as mais adequadas.

As medidas são organizadas por fase de projeto, com a seguinte ordem:

- Fase de Construção.
- Fase de Exploração.
- Fase de Desativação.

Diversas medidas de minimização são comuns a outros fatores ambientais pelo que, no quadro apresentado, os fatores ambientais a que as medidas se referem são identificados com a seguinte siglas:

- Clima e alterações climáticas – Cl.
- Geologia, geomorfologia e recursos naturais – Geo.
- Solos – Sl.
- Recursos hídricos de superfície e subterrâneos – Rh.
- Biodiversidade e valores ecológicos – Bio.
- Qualidade do ar – Ar.
- Ambiente sonoro – Ru.
- Uso do solo – US.
- Ordenamento do território – OT.
- Socioeconomia – Soc.
- Saúde humana – SH.
- Património cultural e arqueológico – Pat.
- Paisagem – Pai.

As medidas são numeradas sequencialmente, estando associadas a cada uma os fatores ambientais abrangidos, bem como as **ações do projeto (AP)** geradoras de impacto, nas suas diferentes fases, cujos impactos se pretende minimizar e/ou compensar.

Nos quadros seguintes apresenta-se a listagem de medidas por fases de projeto.

6.2 Medidas de minimização

No Quadro 6-1, Quadro 6-2 e Quadro 6-3, apresentam-se as medidas de minimização, transversais a vários fatores ambientais, para as fases de construção, exploração e desativação, respetivamente.

Quadro 6-1 – Medidas da Fase de Construção

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
C01	Antes da obra ter início, deverá ser assegurado o Acompanhamento Ambiental da Obra e o necessário Acompanhamento Arqueológico da mesma.	Todos	Todas	Todas
C02	Sinalização dos acessos ao estaleiro e às diversas frentes de obra, visando a sua localização imediata. Redução da velocidade de circulação nas proximidades de povoações. Proibição de utilização de sinais sonoros, com vista a minimizar os impactes sobre as populações na envolvente.	Ru, Soc, SH, Bio, US, Pai	5 e 6	Todas
C03	Privilegiar escavações por meios mecânicos, reduzindo eventual desmonte de fogo estritamente ao necessário, e assegurar a utilização de equipamentos em bom estado e recentes, preferencialmente com potências sonoras mais reduzidas (verificar fichas técnicas dos equipamentos), de forma a reduzir o ruído ao máximo possível.	Ru, Soc, SH, Bio	2 e 5 a 22	Todas
C04	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.	Cl, Ru, Soc, SH, Bio	2, 4	Todas
C05	Restrição da circulação de pessoas, máquinas e equipamentos afetos à obra, com vista a evitar o pisoteio, criação de trilhos e compactação do solo e /ou destruição de áreas importantes de habitats na envolvente.	Bio, SI, US, Pai	4	Todas
C06	Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalho e nos acessos locais utilizados pelos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.	Ar, Soc, SH, Bio, US, Pai	5-9, 15 e 22	Todas
C07	Limitar as áreas de intervenção às ações inerentes à fase de construção, tendo em consideração as condicionantes existentes, evitando a ocupação, ainda que temporária, das zonas adjacentes à área de implantação dos diversos componentes da central solar-eólica, de forma a limitar as ações de erosão dos solos suscetíveis de potenciar a degradação dos mesmos.	Bio, SI, US, Pai	5-9, 15, 20, 21 e 22	Todas
C08	Proteger os solos sobstantes da decapagem de forma a possibilitar a sua reutilização nos locais de recuperação e valorização.	Bio, SI	7	Todas
C09	Os resíduos resultantes das ações de decapagem e desmatção e desflorestação, necessários à implantação do projeto, poderão ser aproveitados na fertilização de solos, evitando o seu armazenamento temporário na proximidade de linhas de água, onde a decomposição natural seja suscetível de provocar uma degradação da qualidade das águas.	Bio, SI, Rh	5-7, 20 e 21	Todas

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
C10	Providenciar a formação e sensibilização de todos os intervenientes na obra, alertando para os efeitos potenciais das suas atividades e para os benefícios ambientais resultantes de uma melhoria da sua atuação, por forma a evitar perturbações desnecessárias suscetíveis de produzir impactes negativos.	Todos	Todas	Todas
C11	Estabelecer e manter procedimentos para identificar potenciais acidentes e emergências sobre o ambiente e para atuar em caso de emergência de modo a prevenir e reduzir os impactes ambientais.	Todos	Todas	Todas
C12	Existência nas áreas de estaleiro de kit apropriado à contenção e limpeza de derrames, que inclua obrigatoriamente um produto de rápida absorção de hidrocarbonetos e outros adequados aos restantes produtos químicos existentes em obra.	Sl, Rh	5	Todas
C13	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos que considere todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, definindo as responsabilidades de gestão, os destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos, o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor, prevendo também a contenção/retenção de eventuais escorrências / derrames.	Todos	5	Todas
C14	Evitar a instalação de áreas de apoio que envolvam escavações e movimentação de terras nas proximidades de linhas de água, com vista a minimizar ações de degradação e a erosão e transporte sólido para os cursos de água envolventes.	Rh	5	Todas
C15	Como medida patrimonial genérica recomenda-se a realização de prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos e acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido.	Pat	6-8, 15	Todas
C16	Em termos de medidas patrimoniais específicas recomendam-se as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> – Para as Ocorrências Patrimoniais OP1 (Mamoia de Penedo da caldeira) e OP2 (Mamoia 2 do Penedo da Caldeira) recomenda-se a sinalização e vedação da Ocorrência, com recurso a fita sinalizadora, para que não sofra nenhum tipo de afetação direta pela circulação de pessoas e maquinaria. É ainda recomendado o levantamento gráfico e fotográfico exaustivo. – Para a Ocorrência Patrimonial OP 3 (Montalegre – Via XVII), recomenda-se a realização de uma prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos e acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido. 	Pat	---	NS

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
	<ul style="list-style-type: none"> No caso das Ocorrências Patrimoniais OP4 a OP40 recomenda-se que qualquer demolição ou alteração das ocorrências identificadas carece da realização de uma descrição da Ocorrência, do registo fotográfico e acompanhamento arqueológico de qualquer trabalho em fase de construção. 	Pat	NS	Todas
C17	<p>No caso de afetação direta de sítios de interesse patrimonial, deverá proceder-se ao seu levantamento pormenorizado da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> Levantamento de planta e alçado de cada unidade (à escala 1:500 e com amostragens de pormenor à escala 1:20). Registo fotográfico exaustivo do sítio, após a limpeza da vegetação. Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam os elementos constituintes e as técnicas de construção usadas. 	Pat	NS	Todas
C18	No caso de, na fase de construção, serem detetados vestígios arqueológicos, a obra deve ser suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar.	Pat	6-8, 15	Todas
C19	As ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra devem, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas in situ, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo.	Pat	6-8, 15	Todas
C20	Deverá ser utilizada, sempre que possível, mão-de-obra local, com vista a beneficiar do ponto de vista social e económico a população residente nos locais próximos da obra.	Soc, SH	2	Todas
C21	Otimizar a programação dos trabalhos de forma que a empreitada decorra no menor tempo possível, reduzindo a perturbação temporária originada pela obra sobre a comunidade faunística local. Os trabalhos deverão incidir no período diurno.	Bio	Todas	Todas
C22	Adotar velocidades reduzidas nos acessos ao projeto e nas frentes de obra.	Cl, Bio, Ar	4	Todas
C23	Após a conclusão da obra, proceder à descompactação do solo de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal e favorecer a recuperação de habitats.	Pai, Bio, SI	22	Todas

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
C24	Na fase final da construção, proceder à recuperação das áreas intervencionadas – zonas de estaleiro, de depósito, parques de material e acessos provisórios – através da promoção da recolonização espontânea do terreno e do revestimento vegetal das mesmas, sempre que o impacte verificado na ocupação do solo seja substancial. Estas medidas permitirão, de alguma forma, reduzir a magnitude dos potenciais impactes identificados, nomeadamente no que se refere à criação de áreas de descontinuidade visual durante a fase de construção.	Bio, Pai, SI	22	Todas
C25	As ações de recuperação da vegetação nas áreas afetadas pela obra deverão ter em atenção as características fitossociológicas da região e as condições edáficas e ecológicas.	Pai, Bio	22	Todas
C26	Manter, dentro do possível, os usos e vegetação anteriormente existente, dentro das áreas vedadas dos núcleos solares, que não sejam diretamente afetados por painéis fotovoltaicos, centros de transformação e acessos a construir. Manter, particularmente, pastagens melhoradas, vegetação pioneira, afloramentos rochosos, culturas temporárias e eventuais elementos arbóreos autóctones (carvalhos, castanheiros ou outros) que não causem ensombreamento. Relativamente aos matos, criar descontinuidades horizontais e verticais nas formações existentes, porém, manter a composição existente, nos espaços não ocupados por infraestruturas e respetiva envolvente imediata.	Bio, US, Pai	6, 7, 15, 22	NS
C27	Manter usos agrícolas e pastagens, e bosques de espécies florestais autóctones dentro da faixa de servidão das linhas elétricas. No caso destas últimas, proceder somente à poda das copas quando se verifique necessário. Relativamente aos matos, criar descontinuidades horizontais e verticais nas formações existentes, porém, manter a composição existente.	Bio, US, Pai	20, 21	LE

NS – Núcleo Solar; NE – Núcleo Eólico; LE – Linha Elétrica

Quadro 6-2 – Medidas da fase de exploração

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
E01	Sensibilizar as empresas contratantes responsáveis pela manutenção do empreendimento para a importância da aplicação de normas de ambiente conducentes à minimização de impactes e que garantam a preservação e conservação do ambiente.	Todos	27	Todas

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
E02	Garantir a triagem, acondicionamento, e encaminhamento dos resíduos produzidos a destino final licenciado, de acordo com a sua classificação. A recolha, armazenagem, transporte e destino final dos resíduos deverá realizar-se, de acordo com a legislação em vigor, em matéria de gestão de resíduos.	Todos	27	Todas
E03	Os óleos usados provenientes das ações de manutenção devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.	Todos	27	Todas
E04	Colocação de dispositivos de sinalização intensiva para aves do tipo BFD – Bird Flight Diverter, nas linhas elétricas a 30 kV, mais precisamente entre os apoios 16 e 22 da linha elétrica NS Irboselo e NS Perdizela / Alto Rabagão, os apoios 21/11 e 22/12 da linha elétrica NS Cruzeiro / Alto Rabagão, e os apoios 18/17 e 27/26 da linhas elétrica Núcleo Eólico do Barrosos / Alto Rabagão.	Bio	26	LE
E05	Manter, dentro do possível, os usos e vegetação anteriormente existente, dentro das áreas vedadas dos núcleos solares, que não sejam diretamente afetados por painéis fotovoltaicos, centros de transformação e acessos a construir. Manter, particularmente, pastagens melhoradas, vegetação pioneira, afloramentos rochosos, culturas temporárias e eventuais elementos arbóreos autóctones (carvalhos, castanheiros ou outros) que não causem ensombramento. Relativamente aos matos, criar descontinuidades horizontais e verticais nas formações existentes, porém, manter a composição existente, nos espaços não ocupados por infraestruturas e respetiva envolvente imediata.	Bio, US, Pai	27	NS
E06	Manter usos agrícolas e pastagens, e bosques de espécies florestais autóctones dentro da faixa de servidão das linhas elétricas. No caso destas últimas, proceder somente à poda das copas quando se verifique necessário. Relativamente aos matos, criar descontinuidades horizontais e verticais nas formações existentes, porém, manter a composição existente.	Bio, US, Pai	27	LE
E07	Para além da recuperação da vegetação nas áreas afetadas pela obra, e monitorização da sua evolução, será ainda implementado um Plano de Integração Paisagística (PIP), nos núcleos solares, que prevê a preservação de árvores e arbustos de grande porte junto da vedação, que será ainda reforçada com novas plantações de cortinas arbóreas, para redução das visibilidades para os painéis fotovoltaicos, e melhorar o enquadramento da central na paisagem.	Bio, Pai	23-26	NS

NS – Núcleo Solar; NE – Núcleo Eólico; LE – Linha Elétrica

Quadro 6-3 – Medidas da fase de desativação

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte	Projeto (NS, NE, LE)
D01	Deverá efetuar-se a desmontagem e transporte para fora da área da central solar-eólica de todas as estruturas desmontadas.	Pai, Soc	28-33	Todas
D02	Deverão limitar-se no espaço e no tempo as operações de desmantelamento/desmontagem dos elementos de projeto.	Ru, SH, Soc, Bio, Pai	28-33	Todas
D03	Deverá proceder-se à recuperação paisagística das áreas intervencionadas pela obra, remanescentes a solo nu, no final da mesma, com terra vegetal. Garantir o uso de espécies nativas, caso a regeneração natural não se verificar suficientemente eficaz.	Pai, SI, Bio, US	36	Todas
D04	Encaminhar todos os resíduos e materiais resultantes da desativação da central-solar eólica, de acordo com o disposto na legislação em vigor, na sua atual redação.	Todos	28-33	Todas
D05	Desenvolver um plano de desativação prévio às ações de desativação da central que inclua, em particular, um plano de gestão das ações de obra e desativação a seguir.	Todos	28-33	Todas
D06	Antes da obra ter início, deverá ser assegurado o Acompanhamento Ambiental da Obra.	Todos	28-33	Todas

NS – Núcleo Solar; NE – Núcleo Eólico; LE – Linha Elétrica

7. MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

7.1 Considerações gerais

A CSEP irá induzir impactes diretos e negativos em vários fatores ambientais. Estes impactes são, contudo, de uma maneira geral, **pouco** ou **não significativos**, dado o seu afastamento a áreas povoadas, ou áreas ambientalmente sensíveis que encerram valores ambientais importantes.

Pese embora compartimentado em pequenas áreas de ocupação, a dimensão do projeto em análise é expressiva, e de âmbito supralocal, pelo que a ocupação de áreas definitivas pelas diversas componentes de projeto e o condicionamento a alguns usos na envolvente da mesma assume impactes **moderadamente significativos**. Em particular no que se refere à perda de biótopos/habitats e na modificação da estrutura da paisagem. Pode-se, contudo, referir que o projeto incide especialmente em comunidades arbustivas de urze, carqueja e giesta, em franca expansão, e dominantes num território envelhecido e desertificado. Não obstante, estas formações arbustivas não deixam de fazer parte integrante de uma paisagem que integra o Sistema Importante do Património Agrícola Mundial (GIAHS) do Barroso. O impacte pode ser, todavia, minimizado, mediante manutenção de alguns usos e vegetação mais relevantes dentro das áreas vedadas dos núcleos solares e dentro da faixa de servidão das linhas elétricas.

Outros impactes negativos podem, igualmente, assumir algum significado na fase de exploração, como é o caso da mortalidade de vertebrados voadores (aves e quirópteros) por colisão com algumas das infraestruturas do projeto, nomeadamente linhas elétricas e aerogeradores. Os dados de monitorização apontam, localmente, para taxas de mortalidade estimadas baixas e, incidente sobre espécies de populações nacionais não ameaçadas, pelo que se assume de pouco significativo, em particular, pela adoção de certas medidas preventivas em áreas teoricamente mais sensíveis. Todavia, a presença de algumas espécies ameaçadas na envolvente próxima, como é o caso do tartaranhão-caçador, pode se traduzir num impacte moderadamente significativo ou mesmo muito significativo, mesmo com taxas de mortalidade reduzida. Neste sentido, importa efetuar um acompanhamento desta situação, na exploração, mesmo que o impacte seja considerado de incerto, para uma eventual definição de medidas adicionais.

Outro impacte que pode eventualmente assumir algum significado é o da alteração de padrões de utilização do espaço, em particular, e mais uma vez, quando relacionado com espécies de populações ameaçadas e muito ameaçadas, como é o caso do lobo-ibérico. Contudo, apesar da presença pontual da espécie na área de projeto, foi possível confirmar que o mesmo se desenvolve fora de áreas vitais da(s) alcateias(s) conhecidas na região, pelo que não é expectável uma perturbação, com significado das mesmas. A EDPR PT – Promoção e Operação, S.A. entendeu, todavia, ser oportuno/vantajoso considerar a monitorização da espécie no âmbito do presente projeto. Neste sentido, a EDPR contactou a Associação de Conservação do Habitat do Lobo Ibérico (ACHLI) para elaborar uma proposta de monitorização em Ano 0, no âmbito do presente projeto.

Ainda na fase de exploração, é de considerar as alterações dos níveis sonoros na envolvente do projeto. As simulações efetuadas na avaliação de impactes revelaram um incremento dos níveis sonoros para as povoações mais próximas do local de implantação de projeto, que se traduz num impacte negativo. Este incremento é, contudo, extremamente reduzido. Por outro lado, os valores globais estimados são igualmente largamente inferiores aos valores limites definidos na legislação.

Desta forma os impactes expectáveis consideram-se igualmente como pouco relevantes, em particular na componente solar. Todavia, face à incerteza associada ao exercício de simulação, no caso do núcleo eólico, onde são gerados os maiores níveis sonoros, preconiza-se uma confirmação do simulado.

Tendo em conta o anteriormente exposto, foi assim apenas identificado como de interesse a implementação de um plano de monitorização do ambiente sonoro, avifauna, quirópteros e lobo-ibérico.

Outra conclusão importante a retirar da avaliação de impacte é de que os principais impactes negativos ocorrem na fase de construção, sendo os mesmos minimizáveis ao longo da empreitada. Neste contexto apresenta-se o Plano de Acompanhamento Ambiental da construção da CSEP no Anexo 8 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos), que constitui um compromisso do Dono de Obra, no sentido de assegurar o cumprimento das medidas de minimização previstas no Estudo de Impacte Ambiental para a fase de construção.

Este plano enquadra uma prestação de serviços dirigido para a fiscalização e aplicação das medidas de minimização por parte do empreiteiro durante a fase de execução da obra. Este plano integra, ainda, a recuperação das áreas intervencionadas após a conclusão da obra, que visa ao restabelecimento das condições inicialmente presentes nas áreas de ocupação temporária e/ou valorização das mesmas.

7.2 Planos de monitorização

7.2.1 Monitorização do ambiente sonoro

Face à análise realizada no ponto 5.9 não se prevê a necessidade de realização de campanhas de monitorização exaustivas, contudo, deverá haver um acompanhamento no início da fase de exploração, propondo-se um plano de monitorização apenas para esta fase.

7.2.1.1 Locais de amostragem

Deverão ser realizadas medições junto dos recetores sensíveis mais próximos do núcleo eólico, avaliados no ponto 4.8.3 (pontos R1, R2 e R3). No caso de ocorrerem situações de reclamação que o justifiquem deverão ainda ser efetuadas medições junto aos recetores com sensibilidade ao ruído pertencentes aos reclamantes.

7.2.1.2 Parâmetros a monitorizar

O parâmetro a medir é o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A (L_{Aeq}). No caso da avaliação dos Valores Limite de Exposição, a análise será efetuada para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno. No caso da avaliação do Critério de Incomodidade a análise será feita apenas nos períodos de referência aplicáveis.

7.2.1.3 Frequência de amostragem

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização no primeiro ano da fase de exploração. Durante o restante período de vida útil, não sendo expectáveis alterações sensíveis dos níveis sonoros com origem no projeto, poderão ser realizadas ações de monitorização adicionais apenas nos casos em que se verifique alteração do regime de funcionamento das máquinas ou surja alguma reclamação que o justifique.

7.2.1.4 Métodos de amostragem e tratamento dos dados e equipamentos necessários

Os métodos de amostragem e tratamento dos dados deverão ser realizados de acordo com os procedimentos constantes na Norma Portuguesa aplicável, nomeadamente a NP ISO 1996 (2021), complementada pelo Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, emitido pela APA em julho de 2020.

Os equipamentos de medição acústica deverão ser de modelo(s) homologado(s) pelo Instituto Português de Qualidade e encontrar-se devidamente calibrados.

7.2.1.5 Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização

O relatório de monitorização deverá permitir estabelecer uma relação dos dados obtidos com as características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto. Pelo exposto, e sem prejuízo de outra informação relevante, o relatório de ensaio deverá conter a seguinte informação mínima:

- Descrição qualitativa das fontes que compõem o ruído ambiente e particular avaliado, nomeadamente, os equipamentos em funcionamento durante as medições.
- Descrição detalhada das condições meteorológicas prevaletentes e das condições de funcionamento das fontes sonoras durante a medição, e descrição do número de passagens de veículos por categoria.

De referir que, no decurso de uma determinada medição, o técnico deve procurar eliminar ocorrências interferentes, que nitidamente não façam parte da componente acústica “usual” do ruído ambiente do local em análise, ou seja, que não sejam representativas da situação que se pretende caracterizar. Situações como cães a ladrar e pessoas a falarem nas proximidades do local devem ser retiradas dos intervalos de amostragem, a menos que, de facto, sejam parte integrante do ruído ambiente do local.

7.2.1.6 Critérios de avaliação de dados

Os critérios de avaliação de dados para as medições acústicas a efetuar, serão os estabelecidos na legislação sobre ruído ambiente em vigor, nomeadamente no RGR. De acordo com aquele documento a atividade do projeto em estudo configura-se como uma atividade ruidosa permanente e, sendo assim, estão sujeitas ao cumprimento de dois critérios distintos: Valores Limite de Exposição e Critério de Incomodidade.

Os valores limite de exposição (art.º 11.º do RGR) aplicáveis, em função da classificação da zona em questão, sintetizam-se no Quadro 7-1. Para completar a caracterização da atividade ruidosa permanente em análise é necessário verificar o critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, nos termos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, do qual faz parte integrante.

Os limites reais dependem, no entanto, da duração acumulada de ocorrência do ruído particular no período de referência em análise, de acordo com o Anexo I do referido regulamento.

Quadro 7-1 – Valores limite de exposição

Valores limite de exposição	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Zonas mistas	65	55
Zonas sensíveis	55	45
Zonas não classificadas ¹	63	53

(1) Situação transitória até que a classificação seja realizada pelas câmaras municipais.

7.2.1.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Embora não seja expectável, caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação, sempre que possível, adotar-se-ão medidas de minimização suplementares e /ou deverão ser redimensionados as medidas já implementadas.

Após a implementação das mesmas, serão realizadas novas medições para comprovar que foi reposta a conformidade com a legislação ou que os impactes significativos foram minimizados.

7.2.1.8 Periodicidade dos relatórios de monitorização

Na sequência da campanha de monitorização será elaborado um relatório de monitorização, para envio à autoridade de AIA. Este relatório será desenvolvido nos termos da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, ou na versão correspondente mais atual.

7.2.2 Monitorização da avifauna

O presente plano de monitorização pretende determinar os eventuais impactes decorrentes da instalação da CSEP sobre a comunidade avifaunística, determinando o efeito de exclusão de tartaranhão-caçador e a mortalidade para a generalidade da avifauna induzida pela implantação e funcionamento do projeto, mais concretamente dos aerogeradores e linhas elétricas aéreas a 30 kV, que atravessam zonas mais sensíveis.

Neste último caso, consideram-se as linhas onde se preconiza a colocação de BFD's, nomeadamente as linhas NS Irboselo e NS Perdizela / Alto Rabagão e Núcleo Eólico do Barroso / Alto Rabagão.

Os principais objetivos da monitorização são assim a:

- Caracterização da distribuição e densidade relativa de tartaranhão-caçador na área de projeto e sua envolvente.
- Determinação de tendências de variação nos padrões espaciais e temporais de distribuição do tartaranhão-caçador.
- Avaliação dos impactes diretos (mortalidade) do núcleo solar e linha elétrica sobre a avifauna em geral.
- Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objetos de monitorização.

O presente plano contempla a fase de exploração, por um período de 3 anos, e, ainda, uma campanha prévia ao início da construção da CSEP, para estabelecimento do quadro de referência.

A área de estudo contempla o local de implantação das componentes do núcleo eólico e linhas elétricas a 30 kV, e sua envolvente próxima. É igualmente considerada uma área de controlo, a poente do Núcleo Eólico, mais precisamente no *Alto da Pedra Pinta*, em proximidade à povoação de Coimbró, e Serra da Cruz, próximo de Negrões.

7.2.2.1 Tartaranhão-caçador

Método de amostragem

A caracterização dos padrões de utilização do habitat do tartaranhão-caçador na área de estudo será efetuada com recurso ao método de pontos de observação fixos, a partir de locais com boa visibilidade sobre a área de implantação dos aerogeradores e linhas elétricas, e sua envolvente.

Será registado em cada ponto o número de indivíduos, espécie, localização da(s) ave(s), comportamento/utilização do habitat evidenciado e rotas descritas pelas aves.

Para cada observação será ainda efetuado o registo da altitude de voo e distância da ave aos aerogeradores mais próximos.

No caso particular da linha elétrica, serão, ainda, registadas aves a passar pela linha; alturas de voo (por cima, entre ou por baixo dos cabos); aves pousadas em cabos; e aves pousadas nos apoios.

Localização dos pontos de amostragem

Serão amostrados 4 pontos de amostragem, três na área do projeto e um em área controlo. Considera-se que a área amostrada corresponde a um *buffer* de cerca de 2 km de raio em torno de cada ponto.

No Quadro 7-2 apresentam-se as coordenadas dos pontos de observação fixos. Os mesmos poderão ser ligeiramente ajustados aquando da execução dos trabalhos, mediante as condições de acessibilidade e, igualmente, a avaliação local da visibilidade dos referidos pontos.

Quadro 7-2 – Pontos de amostragem tartaranhão-caçador

Ponto	Natureza	Coordenadas (ETRS89-TM06)	
		X	Y
TC01	Controlo	29603	229091
TC02	Impacte	26983	227677
TC03	Impacte	24240	228193
TC04	Impacte	21067	231008

Os locais de amostragem supracitados e respetivas bacias visuais apresentam-se na Figura 7-1.

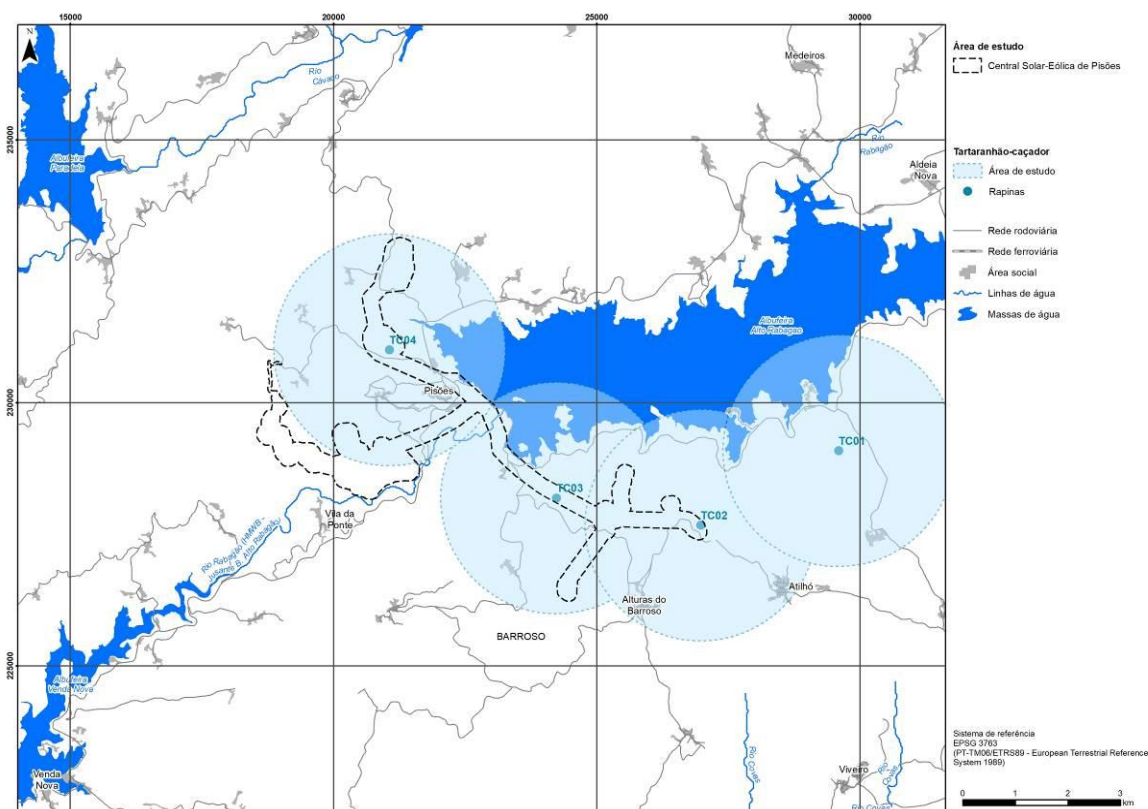


Figura 7-1 – Área de estudo e locais de amostragem do Tartaranhão-caçador

Parâmetro de amostragem

Considerando que se pretende a caracterização dos padrões de uso da área de estudo por aves de rapina e outras planadoras, identificando as espécies presentes e o tipo e frequência de utilização da zona, definiram-se como parâmetros de amostragem:

- Abundância relativa.
- Parâmetros comportamentais observados (e.g., tipo de voo, altura de voo).
- Mapeamento das rotas descritas pelos espécimes.

No início de cada período de amostragem, e sempre que se verifiquem alterações de relevo, serão registados os dados relativos às condições meteorológicas verificadas: nebulosidade, precipitação e intensidade e direção do vento.

Na eventualidade de observações de casais em época de reprodução deverão ser identificados potenciais locais de nidificação.

Frequência de amostragem

Serão efetuadas amostragens bimensais entre abril e setembro. Cada período de amostragem terá a duração de uma hora.

A amostragem incidirá num período prévio ao início da empreitada (situação de referência) e nos 3 primeiros anos de exploração. Deverão ser realizados sob condições meteorológicas favoráveis, nomeadamente ausência de vento forte e chuva constante.

Métodos de tratamento de dados

❖ **Análise descritiva**

Serão apresentados os valores de abundância estimada. Por forma a compreender a utilização do espaço pela espécie, será analisada a proporção de indivíduos por tipologia de utilização do espaço.

❖ **Análise espacial**

Tendo por objetivo a avaliação da distribuição espacial da espécie na área de estudo, será inserido um conjunto de dados num Sistema de Informação Geográfica (SIG) com o qual se realizam análises espaciais e se produz cartografia que evidencia os locais de maior utilização pelas espécies e se mapeiam os territórios existentes.

Será ainda feita a análise da utilização do espaço vertical e horizontal (comportamento de voo), com vista a caracterizar os locais e períodos em que o risco de colisão é mais elevado.

❖ **Análise temporal**

No sentido de avaliar as diferenças ao longo das épocas do ano e entre anos (e fases) quanto à utilização da área por parte do Tartaranhão-caçador, será analisada a variação sazonal e estabelecidos os padrões de utilização por cada época (reprodução, dispersão pós-reprodutora e migração).

O tratamento de dados será efetuado, sempre que possível, por análise de variância e testes de comparações múltiplas, assim como por análise dos estatísticos descritivos básicos dos dados.

7.2.2.2 Estimativa da mortalidade

Prospecção de mortalidade

No que diz respeito às incidências causadas pela colisão com os aerogeradores, durante os 3 primeiros anos da fase de exploração serão realizadas campanhas de prospecção semanais entre março e setembro de cada ano, de forma a contemplar os períodos de maior atividade (determinado com base no histórico de monitorização dos parques eólicos existente). Nos restantes cinco meses do ano as prospecções serão efetuadas com frequência mensal.

Para a prospecção de cadáveres ao longo das linhas elétricas aéreas, serão amostrados trechos da linha elétrica em zonas onde esta tarefa seja possível de realizar (está condicionada pelo tipo de *habitat* e orografia do terreno) e de forma a cobrir o maior número de biótopos possível. Para tal, deverá ser efetuada uma visita inicial a toda a extensão da linha de modo a selecionar os locais prospetáveis. Os observadores estimarão a percentagem de trecho onde não é possível conduzir uma prospecção eficaz (e.g. zonas de vegetação muito densa, zonas muito declivosas, entre outras). Sempre que esse valor ultrapassar 20%, o trecho deverá ser excluído da monitorização. No total, deverá garantir-se a prospecção de pelo menos 20% da extensão da linha elétrica aérea. As campanhas de prospecção serão realizadas, no máximo, de 7 dias em 7 dias, sendo constituídas por 4 visitas consecutivas no inverno (época de hibernação), na primavera (época de nidificação), no verão (época de dispersão de juvenis) e no outono (época de migração pós-reprodutora).

Determinação de fatores de correção

Os fatores de correção a aplicar serão:

- A percentagem de área prospetada eficazmente (APE).
- A percentagem encontrada pelos observadores (PEO).
- A percentagem não removida por necrófagos e outros predadores (RPN).

Note-se que face ao elevado histórico de monitorização de parques eólicos na envolvente, poderão ser utilizados os fatores de correção obtido no quadro dessas mesmas monitorizações. Apenas se verifica a necessidade de realização de campanhas direcionadas à determinação de fatores de correção, caso não existam no histórico da monitorização realizada.

❖ **Área prospetada eficazmente (APE)**

Será determinada a percentagem da área percorrida eficazmente, tendo em conta obstáculos como: vegetação muito densa, planos de água, cercado com animais domésticos, entre outros. O valor obtido será usado na extrapolação de número de cadáveres presentes na porção não prospetada.

❖ **Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)**

De acordo com o ICNF, os testes de detetabilidade devem ser realizados em cada estação do ano (nomeadamente, primavera, verão e outono), visto existirem variações sazonais causadas, entre outros fatores, por alteração da altura e tipo de vegetação.

Contudo, conforme os Anexos 5 e 6 do Guia para avaliação ambiental da Energia Eólica, da APA, estes testes podem ser realizados apenas numa ou mais estações do ano, consoante o tipo de desenvolvimento anual dos habitats existentes. Se não existirem variações significativas ao longo do ano em termos de densidade e altura da vegetação (e.g. matos) o teste pode ser realizado numa única estação (Bernardino, 2008).

O desenho experimental prevê a colocação, por um técnico diferente do observador, de 20 aves de dimensões diferentes (pequenas, médias e grandes) e similares às das classes consideradas para efeitos de classificação do porte. Para determinação da detetabilidade de aves de diferente porte será efetuado o registo da percentagem de cadáveres encontrada por observador.

Tendo em conta que os testes de detetabilidade devem mimetizar as metodologias utilizadas na amostragem da mortalidade, as experiências devem iniciar-se uma hora após o nascer do sol.

Os cadáveres serão distribuídos de forma proporcional às diferentes classes de altura de vegetação, diferentes percentagens de cobertura de vegetação e diferentes características de habitat (entre outros, o tipo de vegetação, a existência de obstáculos, e o declive), para que a estimativa seja a mais ajustada ao operador e características do local. Salienta-se que o resultado do teste de detetabilidade é individual, pelo que no caso de existir alteração do observador, será realizada uma nova estimativa.

❖ **Percentagem não removida por necrófagos e outros predadores (RPN)**

Os testes de decomposição/remoção de cadáveres podem ser realizados na área do projeto e zonas envolventes, desde que o tipo de habitats presente seja semelhante. Serão efetuados nas estações do ano contempladas pela prospeção, ou seja, na primavera, verão, outono e inverno, uma vez que há normalmente diferenças significativas ao longo do ano.

Para realização dos testes recorrer-se-á a cadáveres de aves. Serão colocadas 20 aves com penas, das classes de tamanho pequena, média e grande. As aves serão distribuídas em pontos de modo a permitirem representatividade dos biótopos da área em estudo. Os pontos serão selecionados de forma aleatória, estratificada pelos biótopos que ocorrem na área de estudo.

Tendo em conta que os testes de remoção/decomposição devem mimetizar as metodologias utilizadas na amostragem da mortalidade, as experiências devem iniciar-se uma hora após o nascer do sol. Aquando da colocação no terreno dos cadáveres, a sua posição será devidamente georreferenciada com recurso a GPS. A análise dos dados terá em conta a dimensão dos cadáveres usados.

Os cadáveres colocados serão monitorizados diariamente entre o 1^o e 7^o dia e depois no 14^o e 21^o dias, para registo do seu tempo de permanência. As marcas de predação, eventualmente presentes nos cadáveres não removidos, serão registadas pois podem permitir a identificação dos predadores envolvidos na remoção de carcaças.

Localização das unidades de amostragem

A prospeção de mortalidade será realizada nos cinco aerogeradores do núcleo eólico, num raio de 50 m centrado em cada aerogerador.

No que se refere à linha elétrica, e conforme anteriormente referido, serão amostrados trechos das linhas elétricas em zonas onde esta tarefa seja possível de realizar (está condicionada pelo tipo de *habitat* e orografia do terreno) e de forma a cobrir o maior número de biótopos possível. Para tal, deverá ser efetuada uma visita inicial a toda a extensão da linha de modo a selecionar os locais prospetáveis. Os observadores estimarão a percentagem de trecho onde não é possível conduzir uma prospeção eficaz (e.g. zonas de vegetação muito densa, zonas muito declivosas, entre outras). Sempre que esse valor ultrapassar 20%, o trecho deverá ser excluído da monitorização. No total, deverá garantir-se a prospeção de pelo menos 20% da extensão da linha elétrica aérea.

Parâmetros de amostragem

Os parâmetros a monitorizar serão:

- Mortalidade observada.
- Mortalidade estimada.

Frequência de amostragem

A monitorização incidirá nos 3 primeiros anos de exploração.

No que se refere aos aerogeradores, serão realizadas campanhas de prospeção semanais entre março e setembro de cada ano. Nos restantes cinco meses do ano as prospeções serão efetuadas com frequência mensal.

Relativamente à linha elétrica, as campanhas de prospeção serão realizadas, no máximo, de 7 dias em 7 dias, sendo constituídas por 4 visitas consecutivas no inverno (época de invernada), na primavera (época de nidificação), no verão (época de dispersão de juvenis) e no outono (época de migração pós-reprodutora).

Métodos de tratamento de dados

A estimativa da mortalidade potencial será calculada para o núcleo eólico e para as linhas elétricas. Caso o volume de dados o permita, a estimativa da mortalidade será apresentada por estação do ano e dimensão do cadáver. No cálculo da mortalidade serão aplicados os fatores de correção calculados, ou adaptados de monitorizações de projetos adjacentes aplicáveis.

Têm sido desenvolvidos vários estimadores para calcular a mortalidade. Os estimadores apresentam, no entanto, diferentes pressupostos e limitações, não existindo estudos comparativos que permitam a adoção de um estimador “universal”, i.e., que permita obter de forma consistente estimativas pouco enviesadas, independentemente das particularidades do projeto (Bernardino *et al.* 2013; Huso *et al.* 2016).

Contudo, por forma a permitir a futura integração e comparação das estimativas obtidas para os diferentes projetos eólicos, é recomendado pelo ICNF que a estimação da mortalidade associada a cada Parque Eólico seja efetuada com base, pelo menos, nos seguintes estimadores: Huso 2010 e Körner-Nievergelt *et al.* 2011.

Não obstante, dependendo das características do projeto e/ou dados recolhidos (ex. mortalidade observada igual a 0 ou muito reduzida), poderá ser equacionada a utilização de outros estimadores (e.g., Bastos *et al.* 2013).

7.2.2.3 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados

Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

Os dados apenas serão relacionados com fatores exógenos, como sejam os climáticos, biofísicos, ocupação do solo, ocorrência de incêndios ou instalação, após o início do estudo, de infraestruturas na proximidade passíveis de influenciar os resultados; bem como com indicadores de atividade do projeto, de modo a avaliar a imputabilidade ao mesmo de eventuais alterações nos parâmetros amostrados.

Critérios de avaliação dos dados

No que diz respeito aos testes e modelos estatísticos de tratamento de dados, será aplicado um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

A avaliação dos dados será efetuada recorrendo aos resultados das análises descritivas, verificando a ocorrência de alterações relevantes na composição de espécies e efetivos nos diferentes pontos/áreas de amostragem.

Por outro lado, será calculada a significância estatística das diferenças nos valores dos parâmetros de monitorização entre áreas amostradas.

Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes

A avaliação da eficácia das medidas para prevenção ou minimização dos impactes sobre a avifauna deverá permitir identificar o sucesso das mesmas e a eventual necessidade de reforço ou alteração.

A avaliação da eficácia das medidas será efetuada por determinação das eventuais diferenças nos parâmetros amostrados entre as áreas de implementação das medidas e as áreas não abrangidas.

Comparação com as previsões de impactes efetuadas no âmbito da avaliação de impacte ambiental será feita a comparação dos resultados obtidos com as mesmas, nomeadamente no que se refere ao fator ambiental considerado, tipo, duração, magnitude e significância dos impactes.

Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

Anualmente será feita uma avaliação da eficácia dos métodos de amostragem preconizados, propondo, sempre que pertinente, o seu ajuste ou alteração, fundamentando devidamente esta necessidade.

7.2.2.4 Relatório de monitorização

No final de cada ano de monitorização será emitido um Relatório de Monitorização correspondente, o qual deverá seguir a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro.

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à APA até dois meses após a realização da última campanha de amostragem.

7.2.3 Monitorização de quirópteros

O presente plano de monitorização pretende determinar os eventuais impactes decorrentes da instalação da CSEP, em particular do núcleo eólico, sobre a comunidade de quirópteros, determinando a mortalidade induzida pela implantação e funcionamento dos aerogeradores.

Os principais objetivos da monitorização são, assim, a:

- Avaliação dos impactes diretos (mortalidade) do núcleo solar sobre os quirópteros.
- Avaliação da necessidade de adoção de medidas direcionadas para evitar, reduzir ou compensar o impacte objeto de monitorização.

O presente plano de monitorização contempla os três primeiros anos da fase de exploração.

A área de estudo contempla o local de implantação dos aerogeradores do núcleo eólico e sua envolvente próxima.

7.2.3.1 Estimativa de mortalidade

A monitorização da CSEP contempla a execução das seguintes tarefas:

- Prospecção de mortalidade.
- Determinação de fatores de correção.

Prospecção de mortalidade

A prospecção de mortalidade será realizada nos cinco aerogeradores do núcleo solar da CSEP, num raio de 50 m centrado em cada aerogerador. Sempre que for detetado um cadáver ou vestígio, o local exato será registado e o cadáver/vestígio removido(s).

A prospeção começará no período 1h após o nascer-do-sol. Se não for possível amostrar toda a área, deve ser calculada a percentagem de área amostrada para cada aerogerador. Serão definidos transetos em espiral a partir do aerogerador, marcando visualmente pontos de referência em cada passagem de forma a tentar não falhar ou repetir áreas de prospeção.

Para cada cadáver/vestigio encontrado(s) serão registadas as coordenadas do local de recolha (no sistema de referência PT-TM06/ETRS89), data, número do aerogerador mais próximo, distância ao aerogerador, altura da vegetação e condição do cadáver (vivo, com ou sem ferimentos, ou morto intacto, parcialmente removido ou só restos). É ainda identificada, sempre que possível, a espécie, causa de morte (deduzível pelo tipo de lesões apresentadas), sexo e idade. São ainda descritos os aspetos: tipo do item encontrado; percentagem de tecidos removidos por necrófagos; habitat e cobertura do sob no local preciso.

São também registadas as condições meteorológicas locais – velocidade e direção do vento, grau de nebulosidade, temperatura e precipitação –, assim como as fases da lua períodos entre amostragens, tomando-se em consideração os valores médios noturnos, e a visibilidade. Será, ainda, registado o grau de atividade dos aerogeradores. Para além dos aspetos referidos, é ainda registada a altura da vegetação local de recolha dos cadáveres/vestigios.

Determinação de fatores de correção

Os fatores de correção a aplicar serão:

- A percentagem de área prospectada eficazmente (APE).
- A percentagem encontrada pelos observadores (PEO).
- A percentagem não removida por necrófagos e outros predadores (RPN).

Note-se que face ao elevado histórico de monitorização de parques eólicos na envolvente, poderão ser utilizados os fatores de correção obtido no quadro dessas mesmas monitorizações. Apenas se verifica a necessidade de realização de campanhas direcionadas à determinação de fatores de correção, caso não existam no histórico da monitorização realizada.

❖ **Área prospectada eficazmente (APE)**

Será determinada a percentagem da área percorrida eficazmente, tendo em conta obstáculos como: vegetação muito densa, planos de água, cercado com animais domésticos, entre outros. O valor obtido será usado na extrapolação de número de cadáveres presentes na porção não prospectada.

❖ **Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)**

De acordo com o ICNF, os testes de detetabilidade devem ser realizados em cada estação do ano (nomeadamente, primavera, verão e outono), visto existirem variações sazonais causadas, entre outros fatores, por alteração da altura e tipo de vegetação.

Contudo, conforme os Anexos 5 e 6 do Guia para avaliação ambiental da Energia Eólica, da APA, estes testes podem ser realizados apenas numa ou mais estações do ano, consoante o tipo de desenvolvimento anual dos habitats existentes. Se não existirem variações significativas ao longo do ano em termos de densidade e altura da vegetação (e.g. matos) o teste pode ser realizado numa única estação (Bernardino, 2008).

O desenho experimental prevê a colocação, por um técnico diferente do observador, de 20 aves de dimensões diferentes (pequenas, médias e grandes) e similares às das classes consideradas para efeitos de classificação do porte. Para determinação da detetabilidade de aves de diferente porte será efetuado o registo da percentagem de cadáveres encontrada por observador.

Tendo em conta que os testes de detetabilidade devem mimetizar as metodologias utilizadas na amostragem da mortalidade, as experiências devem iniciar-se uma hora após o nascer do sol.

Os cadáveres serão distribuídos de forma proporcional às diferentes classes de altura de vegetação, diferentes percentagens de cobertura de vegetação e diferentes características de habitat (entre outros, o tipo de vegetação, a existência de obstáculos, e o declive), para que a estimativa seja a mais ajustada ao operador e características do local. Salienta-se que o resultado do teste de detetabilidade é individual, pelo que no caso de existir alteração do observador, será realizada uma nova estimativa.

❖ **Percentagem não removida por necrófagos e outros predadores (RPN)**

Os testes de decomposição/remoção de cadáveres podem ser realizados na área do projeto e zonas envolventes, desde que o tipo de habitats presente seja semelhante. Serão efetuados nas estações do ano contempladas pela prospeção, ou seja, na primavera, verão, outono e inverno, uma vez que há normalmente diferenças significativas ao longo do ano.

Para realização dos testes recorrer-se-á a cadáveres de aves. Serão colocadas 20 aves com penas, das classes de tamanho pequena, média e grande. As aves serão distribuídas em pontos de modo a permitirem representatividade dos biótopos da área em estudo. Os pontos serão selecionados de forma aleatória, estratificada pelos biótopos que ocorrem na área de estudo.

Tendo em conta que os testes de remoção/decomposição devem mimetizar as metodologias utilizadas na amostragem da mortalidade, as experiências devem iniciar-se uma hora após o nascer do sol. Aquando da colocação no terreno dos cadáveres, a sua posição será devidamente georreferenciada com recurso a GPS. A análise dos dados terá em conta a dimensão dos cadáveres usados.

Os cadáveres colocados serão monitorizados diariamente entre o 1^o e 7^o dia e depois no 14^o e 21^o dias, para registo do seu tempo de permanência. As marcas de predação, eventualmente presentes nos cadáveres não removidos, serão registadas pois podem permitir a identificação dos predadores envolvidos na remoção de carcaças.

Localização das unidades de amostragem

A prospeção de mortalidade será realizada nos cinco aerogeradores do núcleo eólico, num raio de 50 m centrado em cada aerogerador.

Parâmetros de amostragem

Os parâmetros a monitorizar serão:

- Mortalidade observada.
- Mortalidade estimada.

Frequência de amostragem

A monitorização incidirá nos 3 primeiros anos de exploração.

Atendendo às recomendações constantes do Anexo 5 do Guia para a avaliação ambiental da Energia Eólica, da APA, deverão ser consideradas as seguintes visitas no âmbito da prospeção de vestígios e cadáveres: visitas semanais entre março e outubro.

Os testes para determinação dos fatores de correção serão realizados de acordo com a frequência anteriormente proposta na descrição da respetiva metodologia.

Métodos de tratamento de dados

A estimativa da mortalidade potencial será calculada para o núcleo eólico e por aerogerador.

Têm sido desenvolvidos vários estimadores para calcular a mortalidade. Os estimadores apresentam, no entanto, diferentes pressupostos e limitações, não existindo estudos comparativos que permitam a adoção de um estimador “universal”, i.e., que permita obter de forma consistente estimativas pouco enviesadas, independentemente das particularidades do projeto (Bernardino *et al.* 2013; Huso *et al.* 2016).

Contudo, por forma a permitir a futura integração e comparação das estimativas obtidas para os diferentes projetos eólicos, é recomendado pelo ICNF que a estimação da mortalidade associada a cada Parque Eólico seja efetuada com base, pelo menos, nos seguintes estimadores: Huso 2010 e Körner-Nievergelt *et al.* 2011.

Não obstante, dependendo das características do projeto e/ou dados recolhidos (ex. mortalidade observada igual a 0 ou muito reduzida), poderá ser equacionada a utilização de outros estimadores (e.g., Bastos *et al.* 2013).

7.2.3.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados

Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

Os dados apenas serão relacionados com fatores exógenos, como sejam os climáticos, biofísicos, ocupação do solo, ocorrência de incêndios ou instalação, após o início do estudo, de infraestruturas na proximidade passíveis de influenciar os resultados; bem como com indicadores de atividade do projeto, de modo a avaliar a imputabilidade ao mesmo de eventuais alterações nos parâmetros amostrados.

CrITÉrios de avaliação dos dados

No que diz respeito aos testes e modelos estatísticos de tratamento de dados, será aplicado um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

A avaliação dos dados será efetuada recorrendo aos resultados das análises descritivas, verificando a ocorrência de alterações relevantes na composição de espécies e efetivos nos diferentes pontos/áreas de amostragem.

Por outro lado, será calculada a significância estatística das diferenças nos valores dos parâmetros de monitorização entre áreas amostradas.

Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

Anualmente será feita uma avaliação da eficácia dos métodos de amostragem preconizados, propondo, sempre que pertinente, o seu ajuste ou alteração, fundamentando devidamente esta necessidade.

7.2.3.3 Relatório de monitorização

No final de cada ano de monitorização será emitido um Relatório de Monitorização correspondente, o qual deverá seguir a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro.

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à APA até dois meses após a realização da última campanha de amostragem.

7.2.4 Monitorização do lobo-ibérico

A EDPR contactou a Associação de Conservação do Habitat do Lobo Ibérico (ACHLI) para elaborar uma proposta de monitorização. Como é sabido, e confirmado no presente EIA, os concelhos de Montalegre e Boticas, onde se desenvolve o projeto, são regiões de lobo-ibérico. Contudo, segundo últimas informações (dados de monitorizações na envolvente e dados/email do ICNF, entre outros), o projeto está fora de áreas vitais da(s) alcateia(s), pelo que, mesmo assim, a EDPR entendeu ser oportuno/vantajoso contar com a colaboração da ACHLI na elaboração deste plano de monitorização.

7.2.4.1 Objetivos gerais

O Plano de Monitorização do Lobo na Área do Alto Rabagão (PMLAR) tem como objetivo principal analisar a situação populacional do lobo na região (e.g. uso do espaço, ocorrência de reprodução, efetivo populacional mínimo), de forma a permitir, futuramente, confirmar a ausência de impactos significativos do projeto da CSEP. Face aos resultados obtidos, a monitorização terá igualmente como objetivo identificar a eventual necessidade de medidas de minimização e/ou de compensação associadas à instalação deste empreendimento e possibilitar a sua futura avaliação.

7.2.4.2 Âmbito

Conforme referido anteriormente, pretende-se avaliar a situação populacional do lobo na área da CSEP, tendo em consideração as componentes de central solar e central eólica. O projeto situa-se nos concelhos de Montalegre (solar) e Boticas (eólico), no interior da área de ocorrência regular de lobo-ibérico, embora com base na informação disponível, aparentemente encontra-se fora da área vital atribuída a alcateias.

No entanto, a área do projeto tem sido deficientemente prospetada para o lobo, relevando-se importante avaliar a intensidade de ocorrência desta espécie no seu interior e envolvente próxima, assim como a alcateia de origem dos indivíduos que aqui ocorrem ou a eventual presença de um grupo reprodutor ainda não identificado.

A caracterização da situação populacional do lobo na área deste empreendimento envolverá a realização de prospeção de campo durante um ciclo anual, com base numa abordagem metodológica que permita ser utilizada no caso da eventual continuidade da monitorização.

Além disso, a amostragem a realizar, em particular os percursos pré-definidos para prospeção de indícios, será devidamente articulada com outras equipas técnicas que possam estar a realizar monitorização de lobo nesta região, no âmbito de outros empreendimentos.

7.2.4.3 Área de estudo e metodologia

A área de estudo será composta por um total de 8 quadrículas 5x5 km, divididas em: i) Área Impacto, com 4 quadrículas que abrangem a totalidade da CSEP ou a sua envolvente próxima (<2 km) na zona atribuída à alcateia do Barroso; e ii) Área Controlo, com 4 quadrículas adjacentes à área do CSEP e que abrangem zonas atribuídas a alcateias ou com habitat favorável ao lobo (Figura 7-2).

A área de estudo será alvo de uma prospeção regular, com periodicidade mensal no outono (outubro-dezembro 2023) e no Verão (julho-setembro 2024), e periodicidade sazonal no inverno (janeiro-março 2024) e Primavera (abril-junho 2024). Adicionalmente, será realizada uma prospeção pontual durante o outono 2023 e verão 2024 nas áreas das alcateias identificadas na envolvente próxima da área de estudo (e.g. alcateias de Barroso, Leiranco e Larouco), direcionada aos locais de reprodução identificados em trabalhos anteriores, de forma a avaliar a ocorrência de reprodução e recolher excrementos para identificação genética dos indivíduos (para posterior comparação com eventuais recapturas no interior da área de estudo).

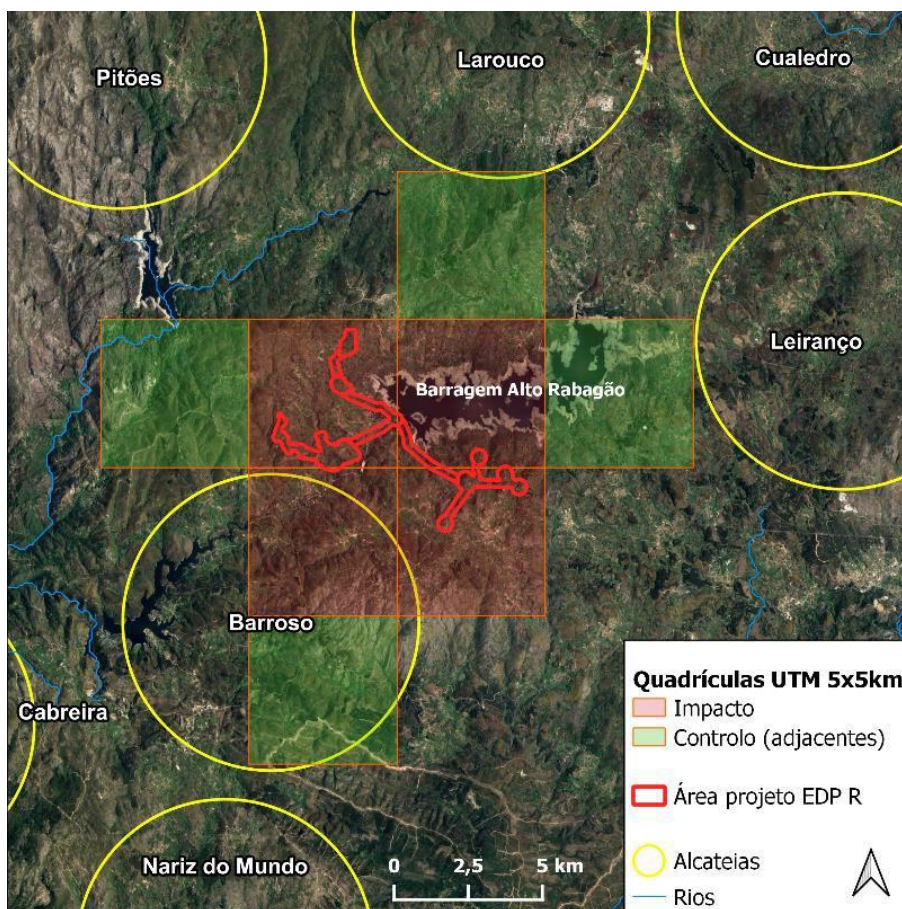


Figura 7-2 – Área de estudo do PMLAR

com localização das quadrículas 5x5 km que abrangem a CSEP (impacto) e as quadrículas 5x5 km adjacentes (controlo), as quais serão alvo de prospeção de lobo. Encontra-se identificada a localização do projeto e das alcateias conhecidas na área envolvente, definidas como um círculo com raio de 5 km (Álvares *et al.*, 2015.).

A abordagem metodológica será centrada na determinação da presença, abundância relativa, ocorrência de grupos reprodutores e número/origem dos indivíduos detetados. Para tal, e de forma a aumentar a probabilidade de deteção do lobo e potenciar os resultados obtidos, será realizada uma estratégia com base em várias abordagens metodológicas, nomeadamente:

- Compilação prévia da informação disponível sobre a ocorrência de lobo, incluindo presença da espécie e ocorrência de grupos reprodutores, na área da CSEP e sua envolvente.
- Prospeção e quantificação em IQA (Índice Quilométrico de Abundância) de excrementos de lobo em percursos pré-definidos realizados periodicamente e distribuídos de forma uniforme pelas quadrículas 5x5 km da área de estudo ($\approx 3-5$ km/quadrícula). Também, serão realizados percursos pontuais nas áreas de reprodução das alcateias envolventes (≈ 57 km/alcateias). Os excrementos detetados serão recolhidos e conservados em etanol 96% para posterior análise genética.

- Realização de estações de escuta (com recurso à simulação de uivos ou gravadores passivos automáticos *AudioMoths*), estações de espera (com recurso a binóculos e telescópio) e armadilhagem fotográfica em áreas que apresentem uma maior concentração de indícios de lobo com o objetivo de confirmar a presença de lobos adultos e crias, localizar o local de reprodução e estimar o tamanho de grupo. No caso particular da armadilhagem fotográfica e de forma a assegurar uma amostragem de longa duração, serão colocadas 2 a 5 câmaras no interior da área de projeto, nomeadamente nos locais de implantação dos núcleos solar e eólico.
- Realização de inquéritos informais junto de habitantes locais, nomeadamente pastores e caçadores, para recolha de informação sobre a presença de lobo na área (p.e. avistamento de lobos ou escuta de uivos) que possibilite direcionar os esforços de prospeção de campo para deteção direta.
- Análise genética de todos os excrementos detetados atribuíveis a lobo para confirmação da espécie (lobo vs outros canídeos). No caso de excrementos confirmados como sendo de lobo, será realizada a determinação molecular do sexo e do perfil genético individual, de forma possibilitar uma estimativa do efetivo populacional mínimo e, para os indivíduos identificados geneticamente, permitir a análise da amplitude dos seus movimentos e alcateia de origem. A extração de DNA dos excrementos será realizada nos laboratórios do CIBIO, através dos seguintes marcadores moleculares: i) a identificação específica das amostras fecais com recurso à amplificação e sequenciação de uma região do DNA mitocondrial e verificação adicional com um microssatélite (DBAR1) diagnóstico para lobo; ii) a determinação molecular do sexo nas amostras através da amplificação simultânea de regiões homólogas no cromossoma X e no cromossoma Y, nomeadamente no gene DBX e DBY; e iii) a identificação individual das amostras recorrendo a uma bateria de 13 microssatélites.

Estas abordagens metodológicas possibilitarão avaliar vários aspetos da ecologia social e espacial do lobo, nomeadamente o nível de presença deste carnívoro na área do projeto em estudo e eventuais impactes resultantes da sua futura implantação. O trabalho de monitorização proposto para o Ano 0 envolverá uma prospeção de campo em amostragens mensais no verão/outono com 8 dias de duração por mês, e amostragens sazonais no inverno/primavera com 5 dias de duração por período sazonal. Além disso, envolverá igualmente trabalho de análise de dados, redação do relatório e trabalho laboratorial para análise genética de excrementos.

Dependendo dos resultados obtidos, a eventual continuidade da monitorização para avaliação de impactes resultantes do Projeto Híbrido será realizada ao longo das fases de implementação do empreendimento em análise, com base num desenho experimental tipo BACI (Before-After/Control Impact), e tendo igualmente em conta a existência de outros fatores exógenos, tais como mortalidade e outras ameaças à conservação do lobo (e.g. incêndios, cortes rasos de vegetação).

7.2.4.4 Relatório de monitorização

No final do período de monitorização a que se refere a proposta, será entregue um relatório que constituirá a situação de referência.

O relatório previsto dará cumprimento ao disposto na legislação em vigor, designadamente o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação e a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Os trabalhos e metodologias previstos têm por enquadramento o documento estratégico do ICNF “Orientações para Monitorização dos efeitos de infraestruturas sobre o Lobo” (Anexo 4 do Guia para a Avaliação de Impactes Ambientais de Parques Eólicos).

7.3 Plano de acompanhamento ambiental

O Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA) funciona como um compromisso do Dono de Obra, no sentido de assegurar o cumprimento das medidas de minimização previstas no Estudo de Impacte Ambiental para a fase de construção.

Este último integra as medidas de minimização para a fase de construção (Anexo I), o Plano de Gestão de Resíduos (Anexo II), a Declaração de Impacte Ambiental emitida para o projeto, bem como a Planta Geral e de Condicionamentos e o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, que inclui a Planta de Recuperação (Anexo III e Anexo IV deste documento, respetivamente), comprometendo desta forma o empreiteiro à sua implementação.

De referir que o Plano prevê, ainda, que após a concretização da obra, e num prazo de 2 anos, o Dono de Obra irá proceder ao acompanhamento do revestimento natural, de modo a verificar o sucesso da recuperação da flora e vegetação nas superfícies intervencionadas, sendo elaborado no final um relatório de verificação ambiental. Recorde-se que o PAA se encontra em estreita articulação com o PRAI, pelo que este acompanhamento se encontra previsto em ambos os planos.

Assim, o acompanhamento ambiental irá também consistir num serviço de assistência técnica ambiental, dirigido para a fiscalização e aplicação das medidas de minimização por parte do empreiteiro durante a fase de execução da obra. Esta fiscalização abrange também o acompanhamento arqueológico.

O PAA, para além de indicar quais as entidades intervenientes no processo de acompanhamento ambiental e quais as suas responsabilidades, estabelece os procedimentos que a equipa de acompanhamento ambiental terá de realizar, de forma a concretizar os seguintes objetivos principais:

- Verificação do cumprimento, por parte do empreiteiro, das medidas de minimização da fase de construção.
- Correção de inconformidades detetadas no decorrer da obra.
- Assegurar o cumprimento da legislação ambiental em vigor.
- Adaptação de medidas de minimização e/ou implementação de outras medidas mais ajustadas a situações concretas ou imprevistas durante o decorrer da obra.
- Assegurar a verificação da recuperação ambiental durante os dois primeiros anos de exploração da central.

O PAA da construção da CSEP apresenta-se no Anexo 8 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos).

8. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

8.1 Considerações gerais

No presente ponto é apresentada uma sumula dos principais impactes identificados nos diferentes fatores ambientais estudados e que possibilita uma identificação resumida e sintética dos impactes identificados, das recomendações das respetivas medidas de minimização e potenciação e dos impactes residuais resultantes.

Esta síntese é apresentada sob a forma de uma matriz síntese, onde se pretende traduzir os impactes ambientais identificados por fator ambiental e para as fases de construção, exploração e desativação.

Nesta matriz são apresentados, para cada fator ambiental, os principais impactes do projeto, a fase em que ocorrem, a significância dos mesmos, a possibilidade da sua mitigação/potenciação e os impactes residuais resultantes.

No eixo vertical apresentam-se os fatores ambientais avaliados, para os quais foram identificados impactes ambientais, positivos ou negativos, sendo igualmente identificados os impactes globais em cada um deles. No eixo horizontal é apresentada a significância desses impactes, a possibilidade de minimização (Minimizável e/ou Compensável [MC], ou Não Minimizável nem Compensável [NMC]), as principais medidas preconizadas e os impactes residuais resultantes.

De modo a permitir uma rápida e inequívoca leitura da referida matriz, os impactes e impactes residuais são diferenciados por cores, nomeadamente:

NS	Positivo Não Significativo	NS	Negativo Não Significativo
PS	Positivo Pouco Significativo	PS	Negativo Pouco Significativo
SS	Positivo Moderadamente Significativo	SS	Negativo Moderadamente Significativo
MS	Positivo Muito Significativo	MS	Negativo 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.

Como referido anteriormente, 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 moderadamente significativos identificados antes de minimização, sendo estes os decisivos para a decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto.

8.2 Matriz global de impactes

No Quadro 8-1 apresenta-se a matriz global de avaliação de impactes para o projeto em relação às diferentes fases (construção, exploração e desativação). Recorde-se que os impactes são, no final, classificados considerando o efeito das medidas de mitigação preconizadas (impacte residual).

Da análise da referida matriz constata-se que é na fase de construção que se observam os principais impactes negativos associados ao projeto, os quais, se apresentam na sua maioria como de pouco ou não significativos.

Os impactes negativos e moderadamente significativos coincidem, no essencial, com fatores de ocupação, nomeadamente uso do solo, biodiversidade e paisagem, em resultado da destruição de coberto vegetal e implantação de infraestruturas, que resultam na perda de habitats e modificação de usos e da estrutura da paisagem. Estes impactes encontram-se particularmente associados ao núcleo solar, que apresentam maior área de cobertura, e à servidão das linhas elétricas aéreas. Note-se, contudo, que a área efetivamente ocupada por elementos definitivos de projeto é significativamente menor, podendo-se considerar, a manutenção de alguma vegetação e/ou usos no interior das áreas vedadas, ou ao longo da servidão das linhas elétricas, minimizando esses mesmos impactes e, conseqüentemente, o seu significado, que após a implementação das medidas de minimização passam a ser pouco significativos.

Os impactes positivos que ocorrem nesta fase correspondem a aspetos socioeconómicos, nomeadamente relacionados com as atividades económicas, emprego e qualidade de vida, devido essencialmente à dinamização da economia local, à criação de postos de trabalhos e ao aumento dos rendimentos das autarquias e dos proprietários dos terrenos afetos ao projeto. Para além disso, de destacar o impacte positivo na economia nacional decorrente do investimento associado à concretização do projeto.

É na fase de exploração do projeto que se verificam os principais impactes de natureza positiva, que ocorrem de modo direto na qualidade do ar, nas atividades económicas e na qualidade de vida (face ao aumento de rendimentos dos proprietários dos terrenos afetos ao projeto), e de forma indireta ao nível da economia nacional (tendo em conta o provável aumento do investimento na região resultante do aumento dos rendimentos da autarquia) e clima e alterações climáticas, estando este último fator associado ao cumprimento dos objetivos do Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 e Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020. O projeto apresenta um importante contributo ao cumprimento das metas nacionais, recentemente revistas em alta, que compreendem uma redução de emissões de GEE em 55% e uma reconfiguração do sistema elétrico nacional, que permita alcançar os 80% de fontes renováveis na produção de eletricidade em 2030.

Quadro 8-1 – Avaliação global de impactes do projeto da CSEP

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Medidas	Impacte Residual
		Significância	Mitigação		Significância
Fase de Construção					
Clima e alterações climáticas	Perda de sequestro de carbono	PS	NMC	---	PS
	Aumento de emissões de GEE	PS	MC	C01, 04, 10, 11, 13, 22	PS
Geologia	Alteração do substrato geológico e da morfologia local	PS	NMC	---	PS
Solo	Perda de solo	PS	MC	C01, 07, 08, 10, 11, 13, 23	PS
	Contaminação do solo	NS	MC	C01, 05, 07, 08, 10, 11, 12, 13	NS
Recursos hídricos	Drenagem e disponibilidade das águas superficiais	NS	NMC	---	NS
	Infiltração e disponibilidade das águas subterrâneas	PS	NMC	---	PS
	Contaminação da água	NS	MC	C01, 05, 07, 08, 09-14	NS
Biodiversidade	Perda de biótopos e habitats	SS	MC	C07, 25-27	PS
	Perturbação de flora e exclusão de fauna	PS	MC	C01-11, 13, 21-23	PS
	Aumento de diversidade de vegetação	PS	NMC	---	PS
	Mortalidade de fauna	NS	MC	C01, 05, 10, 11, 13, 22	NS
Qualidade do ar	Degradação da qualidade do ar local	NS	MC	C01, 06, 10, 11, 13, 22	NS
Ambiente sonoro	Aumento dos níveis sonoros	NS	MC	C01-04, 10-11, 13	NS
Uso do solo	Alteração no uso do solo e perturbação nos usos envolventes	SS	MC	C01-02, 05-07, 10, 11, 13, 25-27	PS
Ordenamento	Alteração ao uso de espaços classificados	PS	NMC	---	PS
Socioeconomia	Perda de qualidade de vida das populações	NS	MC	C01-04, 06, 10-11, 13	NS
	Aumento do emprego e atividades económicas	SS	MC	C20	SS
	Dinamização da economia nacional	SS	NMC	---	SS

(cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Medidas	Impacte Residual
		Significância	Mitigação		Significância
Fase de Construção					
Património	Afetação direta de ocorrências patrimoniais	SS	MC	C01, 10-11, 13, 15-19	PC
Paisagem	Modificação da estrutura visual da paisagem	SS	MC	C09, 26-28	PS
	Desorganização espacial e funcional da paisagem	PS	MC	C01-11, 13, 21-22	PS
Fase de Exploração					
Clima e alterações climáticas	Redução de emissões de GEE	SS	NMC	---	SS
Solo	Contaminação do solo	NS	MC	E01-03	NS
Recursos hídricos	Drenagem e disponibilidade das águas superficiais	NS	NMC	---	NS
	Infiltração e disponibilidade das águas subterrâneas	PS	NMC	---	PS
	Contaminação da água	NS	MC	E01-03	NS
Biodiversidade	Perda de biótopos e habitats	SS	MC	E05-07	PS
	Perturbação de flora e exclusão de fauna	PS	MC	E01-04, E07	PS
	Aumento de diversidade	PS	NMC	---	PS
	Mortalidade de fauna	SS	MC	E04	PS
Qualidade do ar	Melhoria global da qualidade do ar (redução GEE)	SS	NMC	---	SS
Ambiente sonoro	Aumento dos níveis sonoros	PS	NMC	---	PS
Uso do solo	Novo uso do solo e condicionamento de usos existentes	SS	MC	E05-06	PS
Ordenamento	Alteração ao uso de espaços classificados	PS	NMC	---	PS
	Convergência com objetivos de planeamento nacionais	SS	NMC	---	SS
Socioeconomia	Perda de qualidade de vida das populações	NS	MC	E01-03	NS
	Aumento do emprego e atividades económicas	PS	NMC	---	PS
	Aumento da economia nacional	SS	NMC	---	SS

(cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Medidas	Impacte Residual
		Significância	Mitigação		Significância
Fase de Exploração					
Paisagem	Introdução de “elementos estranhos” na paisagem	SS	MC	E06	SS
Fase de Desativação					
Clima e alterações climáticas	Eliminação do efeito de redução de emissões de GEE	SS	NMC	---	SS
Solos	Contaminação do solo	NS	MC	D04-06	NS
	Compactação do solo	NS	MC	D03-06	NS
Recursos hídricos	Contaminação da água	NS	MC	D04-06	NS
Biodiversidade	Perturbação de flora e exclusão de fauna	PS	MC	D02-06	PS
	Regeneração de biótopos e habitats	PS	NMC	---	PS
Qualidade do ar	Degradação da qualidade do ar local	NS	MC	D01-03	NS
	Degradação global da qualidade do ar (aumento GEE)	SS	NMC	---	SS
Ambiente sonoro	Aumento dos níveis sonoros	NS	MC	D01-03	NS
Uso do solo	Reconversão para os usos do solo originais	SS	NMC	---	SS
Ordenamento	Desafetação de espaços classificados	PS	NMC	---	PS
Socioeconomia	Perda de qualidade de vida das populações	NS	MC	D01-04	NS
	Aumento do emprego e atividades económicas	PS	NMC	---	PS
	Cessação de rendimento autárquico e local	SS	NMC	---	SS
Paisagem	Desorganização espacial e funcional da paisagem	PS	MC	D01-06	NS
	Recuperação da paisagem inicial/modificada	SS	NMC	---	SS

Os impactes negativos nesta fase incidem nos fatores ambientais solo, recursos hídricos, biodiversidade, ambiente sonoro, ordenamento e paisagem, porém, apresentam-se como de pouco ou não significativos. Nalguns casos, o impacte pode ser mais importante (moderadamente significativo), porém minimizáveis, como é o caso da perda definitiva de habitats, alteração de uso ou da mortalidade da fauna, reduzindo o significado dos mesmos, aquando da aplicação das medidas de minimização. Excetua-se o impacte negativo inerente à introdução de novos “elementos estranhos” numa paisagem globalmente reconhecida de sensível.

Na fase de desativação os impactes negativos são similares aos observados na fase de construção, porém, com menor incidência, sendo na maioria não significativos, ou pontualmente pouco significativos. Saliente-se, o potencial impacte positivo da recuperação das áreas ocupadas pelo projeto, de forma a permitir o desenvolvimento da vegetação, ocupações e estrutura paisagística previamente existente.

9. LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO

As principais lacunas decorrem da inexistência de alguma informação local, sendo a mesma, por vezes, de âmbito espacial muito alargado e pouco detalhado, como são o exemplo dos dados da qualidade do ar, climáticos, de solos, geológicos, entre outros. De referir, ainda, a dificuldade de acesso a algum histórico de informação, muitas vezes confidencial ou imprecisa, como são o caso dos dados da fauna e flora, ou de captações de águas.

Pese embora pontual e confinada no tempo, as avaliações realizadas no terreno permitiram complementar/colmatar a informação previamente pesquisada e cedida pelas entidades contactadas.

Outro aspeto que pode transmitir alguma incerteza, associada à avaliação de impactes, prende-se com a realização de simulações ou cálculos de cenários. Note-se, todavia, que os modelos e métodos empregues seguiram sempre as normas e recomendações atualmente em vigor. Importa salientar que nas simulações realizadas na avaliação de impactes negativos, no caso concreto no ambiente sonoro, foi considerado o pior cenário teórico possível, não reproduzível na realidade, pelo que se pode considerar que os resultados obtidos foram majorados, de forma a manter uma margem de segurança nas avaliações realizadas. O mesmo foi considerado no cálculo da perda de sequestro de carbono e de emissões GEE em fase de obra.

No cômputo geral, não se preveem aspetos que sejam relevantes em termos das conclusões retiradas no presente EIA.

10. CONCLUSÕES

O projeto em análise tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e não poluente – o sol e o vento, contribuindo para a diversificação das fontes energéticas do país e para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

A Central Solar-Eólica de Pisões (CSEP), composta por um centro produtor fotovoltaico, constituído por três núcleos solares (Cruzeiro, Irboselo e Perdizela), situados na freguesia de Vila da Ponte e união de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas, no concelho de Montalegre, e um centro produtor eólico (Núcleo Eólico Barroso), constituído por cinco aerogeradores, situado na união de freguesias de Alturas do Barroso e Cerdelo, no concelho de Boticas, apresenta uma potencia total instalada de 83,9 MVA, estimando-se uma produção média anual de 157,4 GWh.

Uma vez que se pretende a utilização de infraestruturas e ponto de injeção existentes, o processo da localização é restritivo, limitando-se à envolvente próxima do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão. Acrescem, igualmente, restrições associadas à existência de terrenos adequados à implantação dos centros produtores solar e eólico, e disponibilidades dos mesmos, bem como de outras restrições territoriais (IGT) e ambientais. Face às restrições identificadas, o promotor da CSEP desenvolveu os estudos tecno-económicos e ambientais necessários, com vista à apresentação de uma proposta adequada dos pontos de vista técnico e ambiental.

Entre os aspetos que presidiram ao estabelecimento e seleção da solução adotada para a implantação da CSEP, desempenharam papel fundamental as condicionantes de ordem ambiental, e as áreas disponíveis para arrendamento e estudadas do ponto de vista do potencial solar, tendo em conta que a interligação ao Sistema Elétrico de Serviço Público já se encontrava assegurada.

Assim, tomando necessariamente em consideração os terrenos que o promotor dispõe na envolvente próxima ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, foi definido, numa fase anterior ao estudo, um *layout* no qual foi tido em consideração, por um lado, as condições técnicas (relevo, ocupação, dimensão e distanciamento entre mesas de módulos, entre outros), as melhores condições do ponto de vista solar (disposição dos módulos) e vento (localização dos aerogeradores), e as condicionantes e restrições de utilidade pública, e, por outro lado, a componente ambiental, que foi introduzida desde logo nesta fase do projeto.

Os principais impactes negativos associados ao projeto observam-se na fase de construção, sendo, contudo, na sua maioria de pouco ou não significativos. Os impactes negativos e moderadamente significativos coincidem, no essencial, com fatores de ocupação, nomeadamente uso do solo, biodiversidade e paisagem, em resultado da destruição de coberto vegetal e implantação de infraestruturas, que resultam na perda de habitats e modificação de usos e da estrutura da paisagem. Estes impactes encontram-se particularmente associados ao núcleo solar, que apresentam maior área de cobertura, e à servidão das linhas elétricas aéreas. Note-se, contudo, que a área efetivamente ocupada por elementos definitivos de projeto é significativamente menor, podendo-se considerar, a manutenção de alguma vegetação e/ou usos no interior das áreas vedadas, ou ao longo da servidão das linhas elétricas, minimizando esses mesmos impactes e, conseqüentemente, o seu significado.

Os principais impactes positivos verificam-se, por sua vez, na fase de exploração, os quais ocorrem de modo direto na qualidade do ar, nas atividades económicas e na qualidade de vida (face ao aumento de rendimentos dos proprietários dos terrenos afetos ao projeto), e de forma indireta ao nível da economia nacional (tendo em conta o provável aumento do investimento na região resultante do aumento dos rendimentos da autarquia) e clima e alterações climáticas, estando este último fator associado ao cumprimento dos objetivos do Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 e Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020. O projeto apresenta um importante contributo ao cumprimento das metas nacionais, recentemente revistas em alta, que compreendem uma redução de emissões de GEE em 55% e uma reconfiguração do sistema elétrico nacional, que permita alcançar os 80% de fontes renováveis na produção de eletricidade em 2030.

O funcionamento da CSEP apresenta, igualmente, impactes negativos no solo, recursos hídricos, biodiversidade, ambiente sonoro, ordenamento e paisagem, porém, poucos ou não significativos. Nalguns casos, o impacte pode ser mais importante (moderadamente significativo), porém minimizáveis, como é o caso da perda definitiva de habitats, alteração de uso ou da mortalidade da fauna, reduzindo o significado dos mesmos. Excetua-se o impacte negativo inerente à introdução de novos “elementos estranhos” numa paisagem globalmente reconhecida de sensível.

O projeto apresenta, ainda, impactes cumulativos com outros projetos de produção de energia renováveis, em particular com o Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, com o qual irá constituir um sistema híbrido de produção. Esse facto permite uma rentabilização das infraestruturas existentes, nomeadamente subestação e ligação à RESP, o que minimiza os impactes cumulativos negativos, que poderiam assumir maior âmbito territorial.

De referir, igualmente, o efeito cumulativo positivo, em termos da promoção da produção de energia não fóssil e renovável, permitindo a produção de energia sem emissões de Gases com Efeito de Estufa e outros poluentes atmosféricos, e contribuindo assim de forma positiva para o combate às Alterações Climáticas e para o cumprimento das metas de redução de emissões a que Portugal se propôs no âmbito do Acordo de Paris e agora mais recentemente ao nível do PNEC 2030 e Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.

Por fim, a implantação do projeto é compatível com o ordenamento nacional e municipal, não existindo restrições à sua concretização.

Para além de uma vasta lista de medidas de minimização identificada para permitir a mitigação de projeto, nas suas diferentes fases, preconiza-se, ainda, a implementação de planos de monitorização para os fatores ambientais onde se verifica uma incerteza na avaliação de impactes (face à incerteza da potencial afetação de valores sensíveis), como é o caso da avifauna, quirópteros e lobo-ibérico, ou quando se verifica a necessidade de confirmação dos resultados de uma simulação, como é o caso do ambiente sonoro.

Em suma, a presente análise demonstrou, com base numa caracterização da situação atual e avaliação das principais questões significativas, e considerando-se a aplicação de um conjunto de boas práticas devidamente elencadas como medidas de minimização, que o projeto da CSEP **não provoca impactes ao nível do ambiente que justifiquem a sua não concretização.**

11. BIBLIOGRAFIA

Álvares, F., Barroso, I., Espírito-Santo, C., Ferrão da Costa, G., Fonseca, C., Godinho, R., Nakamura, M., Petrucci-Fonseca, F., Pimenta, V., Ribeiro, S., Rio-Maior, H., Santos, N. & Torres, R. 2015. Situação de referência para o Plano de Ação para a Conservação do Lobo-ibérico em Portugal.

AEMET, IM,IP (2011). Atlas Climático Ibérico – Temperaturas do Ar e Precipitação (1971-2000). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino e Instituto de Meteorologia de Portugal.

Agroconsultores & Coba (1991). Carta de solos, carta de uso actual da terra e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal.

Alcade JT (2003) Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6.

Álvares, M. (2008). Ecologia e conservação do lobo (*Canis lupus*) no Noroeste de Portugal. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa.

Alves, J.M. et al. (1998) – “Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental”, Instituto de Conservação da Natureza (ICN). Lisboa.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2012). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Tâmega e Leça.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Tâmega e Leça.

Arnett EB (2005) Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA. Arnett EB, Brown WK, Erickson WP, Fied.

Arnett EB, Brown WK, Erickson WP, Fielder JK, Hamilton BL, Henry TH, Jain A, Johnson GD, Kerns J, Koford RR, Nicholson CP, O’Connell TJ, Piorowski MD, Tankersley RD (2008) Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.

Arnett EB, Schirmacher M, Huso MMP & Hayes JP (2009) Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Baerwald EF & Barclay RMR (2009) Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammalogy* 90: 1341-1349.

Baerwald EF, GH D’amours, BJ Klug & RMR Barclay (2008) Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18: 695-696.

- Barrios L., Rodríguez A., 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 2004 41, 72–81.
- Berkhuizen, J.C. Postman, A.D. (1991). Impact of wind turbines on birdlife-Wind Energy Technology and implementation, Amsterdam EWEC.
- Bibby C. J., Burges N. D., Hill D. A. & S. Mustoe. (2000). Bird census techniques. 2nd Edition. Ed. Academic Press. Pp. 65-90.
- BirdLife International. (2004). Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Blanco J. (1998). Mamíferos de España I.- insectívoros, Quirópteros, Primates Carnívoros de la península Ibérica, baleares y Canarias. Editorial Planeta. Barcelona, Espanha.
- Blanco, J. C. (1998b). Mamíferos de España II – Cetáceos, Artiodáctilos, Roedores y Lagomorphos de la península Ibérica, Baleares y Canarias. Editorial Planeta. Barcelona.
- Brinkmann R, H Schaeuer-Weissahn & F Bontadina (2006) Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Report for Regierungspräsidium Freiburg by request of Naturschutzfonds BadenWürttemberg.
- Brito, Raquel Soeiro (1994) – Portugal, Perfil Geográfico, Lisboa.
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, Al., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/ Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- Cancela D'Abreu, A. et al. (2004) – Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Volume IV. DGOTDU., Lisboa.
- Capelo J. & Aguiar C. (2020). A vegetação de Portugal. Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020. Botânica em Português 4, 335 pp.
- Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vasculare 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
- CIBIO (2020). Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação. Cátedra REN em Biodiversidade. Novembro 2020.
- Coelho. (2007). Avaliação dos Impactes Ambientais dos Parques Eólicos em Áreas Protegidas: O Caso de Estudo do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Cosson M (2004). Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin, 2003: Comparaison état initial et fonctionnement des éoliennes. Agence de l'Environnement et de Maîtrise des Energies Pays de la Loire, Région Pays de la Loire et Ligue pour la Protection des Oiseaux.

Costa, F.C. (2013). Plano de Monitorização do Lobo. Parque Eólico da Serra do Barroso III. Relatório Final de Projeto. Março de 2013.

Costa, J.C. et al. (1998). "Biogeografia de Portugal Continental", Quercetea, Vol. 0, Lisboa.

Cryan PM & Barcklay (2009) Causes of bat fatalities at wind turbines: hypothesis and predictions. Journal of Mammalogy 90: 1330-1340.

Daveau, S. et al. (1977) – "Répartition et Rythme des Précipitations au Portugal", Memórias do Centro de Estudos Geográficos n° 3, Lisboa.

Daveau, S. et al. (1980) – "Dois Mapas Climáticos de Portugal - Nevoeiro e Nebulosidade e Contrastes Térmicos Linha de Acção de Geografia Física"; Relatório n° 8. Centro de Estudos Geográficos, Lisboa.

Daveau, S. et al. (1985) – "Dois Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes Térmicos", Memórias do Centro de Estudos Geográficos n.º 7, Lisboa.

Drewitt A., Langston R.H.W, 2008. Collision Effects of Wind-power Generators and Others Obstacles on Birds. Annals of the New York Academy of Sciences.

Drewitt A., Langston R.H.W, 2006. Assessing the impacts of windfarms on birds. Ibis 148,29-42.

EQUIPA ATLAS (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa do Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.

Erickson W. P., Wolfe M. M., Bay K. J., Johnson D.H., Gehring J. L., 2014. A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. PLoS ONE 9(9): e107491. doi:10.1371/journal.pone.0107491

Eriksson O, Lindvall J, Breton S. P., Ivanell S., 2015. Wake downstream of the Lillgrund wind farm – A Comparison between LES using the actuator disc method and a Wind farm Parametrization in WRF. Journal of Physics: Conference Series 625 (2015) 012028.

Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre, ClimAdaPT.Local

Ferrer M., Lucas M., Janss G.F.E., Casado E., Munoz A. R., Bechard M. J., Calabuig C. P., 2012. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. Journal of Applied Ecology 2012, 49, 38–46.

Hayes M.A. 2013. Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. BioScience 63, 975-979.

Garvin J.C., Jennelle C.S., Drake D., Grodsky S. M., 2011. Response of raptors to a windfarm. *Journal of Applied Ecology* 2011, 48, 199–209.

Honrado J. (2003). *Flora e Vegetação do Parque Nacional da Peneda-Gerês*. Tese de Doutoramento.

Hoover S. L., Morrison M. L., 2005. Behaviour of Red-tailed hawks in a Wind Turbine Development. *Journal of Wildlife Management* 69(1):150-159. 2005.

ICNF (2019). *Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica – versão revista*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

INMG, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1990) – “Normais Climatológicas da Região Entre Douro e Minho e Beira Litoral (1951-1980)” - O Clima de Portugal, Fasc. XLIX, Volume 3, Lisboa.

Inventário de emissões atmosféricas da região norte | 2014 – 2018, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), abril 2021

Krijgsveld K.L., Akershoek K., Schenk F., Dijk F., Dirksen S., 2009. Collision Risk of Birds with Modern Large Wind Turbines. *Ardea*, 97(3) : 357-366.

Lemaître J., MacGregor K., Tessier N., Simard, A., Desmeules J., Poussart C., Dombrowski P., Desrosiers N., Dery S., 2017. Bat mortality caused by wind turbines : Review of Impacts and Mitigation Measure. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec City, 26p.

Loureiro A., Ferrand de Almeida N., Carretero M.A. & Paulo O.S. (eds.) (2008). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. 1ª edição, Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa, 257 pp

Lucas M., Ferrer M., Bechard M. J., Muñoz A. R., 2012. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biological Conservation* 147 (2012) 184–189.

Madsen J., Boertmann D., 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecology* (2008) 23:1007–1011.

Mathias, M. (1999). *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

Moorman C. E., Grodsky S. M., Rupp S. P., 2019. *Renewable Energy and Wildlife Conservation*. Johns Hopkins University Press.

Naveh, Z.; Lieberman, A.S. (1994): *Landscape Ecology. Theory and Application*. Springer-Verlag. New York.

Orloff, S., Flannery, A.(1992) – *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1891-1991 - Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc.*

Pearce-Higgins J.W., Green R.E., 2014. Birds and climate change: impacts and conservation responses. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Percival S. (2005). Birds and windfarms: What are the real issues? in British Birds · April 2005.

Pereira, E., Ribeiro, A., Marques, F., Munhá, J. Castro, P., Meireles, C., Ribeiro, M.A., Pereira, D., Noronha, F., Ferreira, N. (2006). Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, 1:200.000, INETI, Portugal.

ProSistemas (2012). Prospeção de mortalidade (avifauna + quirópteros). Parque Eólico de Serra do Barroso II. Fase de Exploração – Relatório II. Fevereiro 2012.

ProSistemas (2012). Monitorização de Avifauna. Parque Eólico de Serra do Barroso III. Fase III – Fase de Exploração – Ano II. Fevereiro 2012.

ProSistemas (2012). Monitorização de Quirópteros. Parque Eólico de Serra do Barroso III. Fase de Exploração – 2.º Ano. Fevereiro 2012.

Rainho A., Alves P., Amorim F. & Marques J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp + Anexos.

REN, APA, I.P., 2011. Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Infraestruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade - Subestações. REN - Redes Energéticas Nacionais. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Romão J. (2006). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000 - Notícia Explicativa da folha 28-A Mação. 1.ª Edição. Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Departamento de Geologia. 77 pp.

Ribeiro, M.L.; Bento dos Santos, T. (2010). A nova Carta Geológica de Portugal à escala 1:1.000.000 e a importância da cartografia geológica de base [diapositivos]. In: Portugal Tecnológico 2010, Lisboa.

Rivas-Martínez S., Penas A., Díaz-González T.E., Río S., Cantó P., Herrero L., Pinto Gomes C. & Costa J.C., 2014. Biogeography of Spain and Portugal. Preliminary typological synopsis. International Journal of Geobotanical Research: 1-64.

Rivas-Martínez S., Rivas Sáenz S, Penas Á 2011. Worldwide bioclimatic classification system. Global Geobotany 1: 1–634.

Saraiva, T., Tomé, R., Costa, H., Travassos, P. & Neves, J. (2007). La evaluación de los impactos de Parques Eólicos sobre la Avifauna en Portugal. Comunicação oral nas Jornadas Energia Eólica y Conservación de la Naturaleza. Plataforma para la Implantación Racional de la Energía Eólica en Euskadi, Victoria-Gasteiz, Espanha, 24 e 25 de fevereiro.

Schuster E., Bulling L., Köppel J., 2015. Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. Environmental Management.

Serviços de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (1980). Carta da Capacidade de Uso do Solo. Impressa no Instituto Hidrográfico, 1982.

Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso, classificado como Património Agrícola Mundial pela FAO (<http://www.fao.org/giahs/giahsaroundtheworld/designated-sites/europe-and-central-asia/barroso-agro-silvo-pastoral-system/pt/>)

Sousa A. A. M. (2015). Estudo de sistemas hidrogeológicos no Norte e Centro de Portugal; Capítulo 4 – Sistema Hidromineral da Ladeira de Envendos.

Strickland, M.D., E.B. Arnett, W.P. Erickson, D.H. Johnson, G.D. Johnson, M.L., Morrison, J.A. Shaffer, and W. Warren-Hicks. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.

Thaxter C.B., Buchanan G. M., Carr J., Butchart S. H. M., Newbold T., Green R. E., Tobias J. A., Foden W. B., O'Brien S., Pearce-Higgins J. W., 2017. Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B 284:20170829.

Teixeira, C., Assunção, C.T., Coelho, A.V.P. (1982). Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000. Folha 6-A - Montalegre. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Welcker J., Lisenjohann M., Blew J., Nehls G., Grünkorn T., 2017. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. Ibis (2017), 159, 366–373.

(página intencionalmente deixada em branco)