



REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL



VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE (TOMO 2)

PROJETO DE EXECUÇÃO

Abril 2025



REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

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	Elaborou	Verificou / Aprovou	Descrição da Alteração
01	14/12/2024	David da Fonte	Helena Ferreira	1.ª edição
02	15/04/2025	David da Fonte	Helena Ferreira	1.ª Revisão em função do pedido de elementos adicionais da CA

(página intencionalmente deixada em branco)

REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE PORMENOR

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	Identificação do Projeto	1
1.2	Fase do Projeto	1
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	3
1.10	Metodologia Geral do EIA	4
1.11	Estrutura do EIA	7
2.	DESCRIÇÃO DO PROJETO	8
2.1	Objetivos e Justificação do Projeto	8
2.2	Antecedentes do Projeto	12
2.3	Localização e Enquadramento do Projeto	14
2.3.1	Enquadramento administrativo	14
2.3.2	Áreas sensíveis	14
2.3.3	Conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial	15
2.3.4	Conformidade com condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública	16
2.4	Alternativas Estudadas	17
2.4.1	Considerações gerais	17
2.4.2	Justificação da inexistência de alternativas viáveis ao projeto	17
2.5	Descrição Geral do Projeto	19
2.5.1	Obras de construção civil	20
2.5.2	Movimentos de terra	30
2.6	Atividades de Construção, Exploração e Desativação	30

2.6.1	Fase de construção.....	31
2.6.2	Fase de exploração.....	32
2.6.3	Fase de desativação	32
2.7	Outros Aspetos do Projeto	32
2.7.1	Materiais, energia e água.....	32
2.7.2	Efluentes, resíduos e emissões previsíveis	33
2.8	Projetos Complementares, Associados ou Subsidiários	35
2.9	Programação Temporal.....	35
2.10	Investimento previsto	36
3.	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	37
4.	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE.....	38
4.1	Clima e Alterações Climáticas	38
4.1.1	Metodologia.....	38
4.1.2	Enquadramento climática regional.....	38
4.1.3	Caracterização climática da área de estudo	39
4.1.4	Alterações climáticas.....	42
4.2	Geologia e Geomorfologia	44
4.2.1	Caracterização geológica regional.....	45
4.2.2	Caracterização geológica, litológica e geomorfológica local	42
4.2.3	Caracterização tectónica e neotectónica para a zona de implantação do projeto ...	42
4.2.4	Sismicidade	44
4.2.5	Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológico com interesse conservacionista. Identificação e caracterização dos recursos minerais	46
4.2.6	Indicação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro	46
4.2.7	Caracterização hidrogeológica.....	46
4.3	Solos.....	47
4.3.1	Caracterização dos solos ocorrentes.....	47
4.3.2	Capacidade do uso do solo.....	48
4.4	Recursos Hídricos de Superfície.....	49
4.4.1	Caracterização da bacia hidrográfica abrangida	49
4.4.2	Caracterização das massas de água abrangidas	51
4.4.3	Identificação e caracterização de zonas protegidas	52
4.4.4	Usos e pressões nas massas de água de superfície	52
4.5	Recursos Hídricos Subterrâneos	54
4.5.1	Enquadramento hidrogeológico regional	54
4.5.2	Enquadramento hidrogeológico local.....	54
4.5.3	Identificação e caracterização da massa de água subterrânea, do estado quantitativo e do estado químico da mesma	56
4.5.4	Inventário das captações de água subterrânea privadas e das destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção	57
4.6	Biodiversidade e Valores Ecológicos	57

4.6.1	Áreas de conservação da natureza	58
4.6.2	Flora e vegetação.....	59
4.6.3	Fauna	66
4.7	Qualidade do Ar	72
4.7.1	Introdução	72
4.7.2	Enquadramento legal	73
4.7.3	Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar)	74
4.7.4	Caracterização das principais fontes de emissões de poluentes	78
4.7.5	Condições de dispersão atmosférica	80
4.8	Ambiente Sonoro.....	80
4.8.1	Enquadramento legal	80
4.8.2	Caracterização das fontes emissoras de ruído.....	81
4.8.3	Identificação dos recetores sensíveis	81
4.8.4	Caracterização do ambiente sonoro	82
4.9	Uso do Solo	84
4.9.1	Carta de uso do solo	84
4.9.2	Caracterização dos usos do solo ocorrentes	84
4.10	Ordenamento do Território	88
4.10.1	Metodologia.....	88
4.10.2	Ordenamento do território	88
4.10.3	Condicionantes e restrições ao uso dos solos.....	94
4.11	Socioeconomia.....	99
4.11.1	Introdução	99
4.11.2	Demografia.....	100
4.11.3	Atividades económicas.....	103
4.12	Saúde Humana	109
4.12.1	Metodologia.....	109
4.12.2	Identificação dos serviços de saúde e equipamentos	109
4.12.3	Análise do perfil local de saúde	110
4.12.4	Determinantes de saúde nos concelhos abrangidos na área de estudo	111
4.12.5	Qualidade do ambiente	112
4.13	Património Cultural e Arqueológico.....	114
4.13.1	Metodologia específica.....	114
4.13.2	Localização geográfica e administrativa	116
4.13.3	Caracterização do terreno.....	116
4.13.4	Ocorrências patrimoniais	117
4.14	Paisagem	118
4.14.1	Introdução	118
4.14.2	Caracterização geral da área de influência do projeto	118
4.14.3	Unidades de paisagem.....	122

4.14.4	Qualidade visual da paisagem	127
4.14.5	Capacidade de absorção visual	129
4.14.6	Sensibilidade visual	131
5.	AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL.....	134
5.1	Metodologia Geral	134
5.2	Clima e Alterações Climáticas	140
5.2.1	Metodologia específica.....	140
5.2.2	Fase de construção.....	141
5.2.3	Fase de exploração.....	144
5.2.4	Fase de desativação	148
5.2.5	Alternativa Zero	148
5.2.6	Síntese de impactes.....	148
5.3	Geologia e Geomorfologia	151
5.3.1	Metodologia específica.....	151
5.3.2	Fase de construção.....	151
5.3.3	Fase de exploração.....	153
5.3.4	Fase de desativação	154
5.3.5	Alternativa zero	154
5.3.6	Síntese de impactes.....	154
5.4	Solos.....	156
5.4.1	Metodologia específica.....	156
5.4.2	Fase de construção.....	157
5.4.3	Fase de exploração.....	158
5.4.4	Fase de desativação	158
5.4.5	Alternativa zero	159
5.4.6	Síntese de impactes.....	159
5.5	Recursos Hídricos de Superfície.....	162
5.5.1	Metodologia específicas.....	162
5.5.2	Fase de construção.....	163
5.5.3	Fase de exploração.....	164
5.5.4	Fase de desativação	165
5.5.5	Alternativa zero	166
5.5.6	Síntese de impactes.....	166
5.6	Recursos Hídricos de Subterrâneos	168
5.6.1	Metodologia específica.....	168
5.6.2	Fase de construção.....	169
5.6.3	Fase de exploração.....	171
5.6.4	Fase de desativação	172
5.6.5	Alternativa zero	172
5.6.6	Síntese dos impactes	173

5.7	Biodiversidade e Valores Ecológicos	175
5.7.1	Metodologia específica.....	175
5.7.1	Fase de construção	177
5.7.2	Fase de exploração	182
5.7.3	Fase de desativação	187
5.7.4	Alternativa zero	188
5.7.5	Síntese dos impactes	188
5.8	Qualidade do Ar	192
5.8.1	Metodologia específica.....	192
5.8.2	Fase de construção	193
5.8.3	Fase de exploração	194
5.8.4	Fase de desativação	195
5.8.5	Alternativa zero	195
5.8.6	Síntese de impactes	196
5.9	Ambiente Sonoro.....	198
5.9.1	Metodologia específica.....	198
5.9.2	Fase de construção	199
5.9.3	Fase de exploração	202
5.9.4	Fase de desativação	204
5.9.5	Alternativa zero	204
5.9.6	Síntese de impactes	205
5.10	Uso do Solo	207
5.10.1	Metodologia específica.....	207
5.10.2	Fase de construção	208
5.10.3	Fase de exploração	211
5.10.4	Fase de desativação	212
5.10.5	Alternativa zero	212
5.10.6	Síntese dos impactes	212
5.11	Ordenamento do Território	214
5.11.1	Metodologia específica.....	214
5.11.2	Fase de construção	214
5.11.3	Fase de exploração	218
5.11.4	Fase de desativação	219
5.11.5	Alternativa zero	219
5.11.6	Síntese de impactes	219
5.12	Socioeconomia.....	221
5.12.1	Metodologia específica.....	221
5.12.2	Fase de construção	222
5.12.3	Fase de exploração	224
5.12.4	Fase de desativação	226

5.12.5	Alternativa zero	228
5.12.6	Síntese de impactes.....	228
5.13	Saúde Humana	231
5.13.1	Metodologia específica.....	231
5.13.2	Fase de construção.....	231
5.13.3	Fase de exploração.....	232
5.13.4	Fase de desativação	232
5.13.5	Alternativa zero	233
5.13.6	Síntese de impactes.....	233
5.14	Património Cultural e Arqueológico.....	234
5.14.1	Metodologia específica.....	234
5.14.2	Valor de impacto patrimonial.....	235
5.14.3	Análise dos impactes patrimoniais.....	236
5.15	Paisagem	237
5.15.1	Metodologia específica.....	237
5.15.2	Definição das bacias visuais	240
5.15.3	Fase de construção.....	245
5.15.4	Fase de exploração.....	248
5.15.5	Fase de desativação	249
5.15.6	Alternativa zero	249
5.15.7	Síntese de impactes.....	250
5.16	Análise e gestão de riscos	252
5.16.1	Riscos ambientais associados ao projeto	252
5.16.2	Análise de risco de acidentes	257
5.17	Avaliação de impactes cumulativos	258
5.17.1	Metodologia geral.....	259
5.17.2	Identificação e avaliação de impactes cumulativos	259
6.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	264
6.1	Considerações Gerais.....	264
6.2	Medidas de Minimização e Compensação	264
7.	MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL.....	271
7.1	Considerações Gerais.....	271
7.2	Planos de Monitorização	272
7.2.1	Monitorização da avifauna e quirópteros	272
7.2.2	Monitorização do Ambiente Sonoro	275
7.3	Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra.....	276
7.4	Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras.....	277
7.4.1	Objetivos do Plano	277
7.4.2	Presença de espécies exóticas na área do reequipamento	277
7.4.3	Proposta de controlo e gestão	278

8. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES	281
8.1 Considerações Gerais.....	281
8.2 Matriz Global de Impactes	282
9. LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO	287
10. CONCLUSÕES	288
11. BIBLIOGRAFIA.....	291

(página intencionalmente deixada em branco)

REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 – Capacidade instalada do Parque Eletroprodutor Português e metas para 2030	9
Figura 2-2 – Dependência energética (%)	12
Figura 2-3 – Áreas Sensíveis	15
Figura 4-1 – Extrato da Folha 4 da Carta Geológica de Portugal	41
Figura 4-2 – Extrato da carta neotectónica	43
Figura 4-3 – Zonas sísmicas de Portugal Continental	44
Figura 4-4 – Registo da intensidade sísmica e da sismicidade histórica para o território de Portugal Continental.....	45
Figura 4-5 – Solos	48
Figura 4-6 – Capacidade do uso do solo	49
Figura 4-7 – Massas de água de superfície	51
Figura 4-8 – Massa de água subterrânea	55
Figura 4-9 – Termótipo (adaptado de Monteiro-Henriques, 2010)	59
Figura 4-10 – Ombrótipo (adaptado de Monteiro-Henriques, 2010).....	60
Figura 4-11 – Enquadramento administrativo do projeto.....	101
Figura 4-12 – Enquadramento viário.....	108
Figura 5-1 – Via de acesso ao Parque Eólico de Malhadas	201

(página intencionalmente deixada em branco)

REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

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 – Metas nacionais de Portugal para o horizonte 2030	10
Quadro 2-2 – Trajetória indicativa e contributo de Portugal para a meta vinculativa da UE 2030 ..	10
Quadro 2-3 – 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	11
Quadro 2-4 – Instrumentos de gestão territorial	15
Quadro 2-5 – Características dos novos aerogeradores	25
Quadro 2-6 – Estimativa de movimentos de terras.....	30
Quadro 2-7 – Programação temporal da fase de construção.....	35
Quadro 4-1 – Características das Estações Climatológicas na envolvente do projeto	38
Quadro 4-2 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal	40
Quadro 4-3 – Evaporação média mensal	41
Quadro 4-4 – Variáveis climáticas críticas associadas às vulnerabilidades principais identificadas nas infraestruturas de produção de energia eólica	44
Quadro 4-5 – Aceleração máxima de referência agR (m/s ²) nas várias zonas sísmicas (NA, 2009)	45
Quadro 4-6 – Características físicas das principais bacias hidrográficas abrangidas.....	50
Quadro 4-7 – Identificação e caracterização das massas de água	51
Quadro 4-8 – Volumes de água captados por setor nas massas de água superficiais abrangidas pela área de estudo	52
Quadro 4-9 – Evolução do estado global das massas de água abrangidas e setor de atividade responsável pela classificação	53
Quadro 4-10 – Cargas difusas por setor de atividade	53
Quadro 4-11 – Volume anual captado e disponibilidade hídrica anual.....	56
Quadro 4-12 – Elenco florístico.....	65
Quadro 4-13 – Fenológica da comunidade avifaunística.....	68
Quadro 4-14 – Espécies/grupos confirmadas(os) para a área de estudo	70
Quadro 4-15 – Valores normativos da qualidade do ar	73

Quadro 4-16 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar – Fornelo do Monte	74
Quadro 4-17 – Avaliação da conformidade legal do poluente NO ₂ , entre 2021 e 2023, para a proteção da saúde humana	75
Quadro 4-18 – Avaliação da conformidade legal do poluente PM ₁₀ , entre 2021 e 2023, para a proteção da saúde humana	75
Quadro 4-19 – Avaliação da conformidade legal do poluente O ₃ para a proteção da saúde humana	77
Quadro 4-20 – Recetores sensíveis mais próximos do projeto, alvo de avaliação acústica	82
Quadro 4-21 – Indicadores de ruído	83
Quadro 4-22 – Análise dos valores limites de exposição	83
Quadro 4-23 – Avaliação do critério de incomodidade	83
Quadro 4-24 – Classes e subclasses de uso do solo existente na área de estudo	84
Quadro 4-25 – Uso do solo – superfície ocupada dentro da área de estudo	86
Quadro 4-26 – Ocorrências patrimoniais identificadas na proximidade da área de projeto	99
Quadro 4-27 – Localização do projeto	100
Quadro 4-28 – População residente e densidade populacional	102
Quadro 4-29 – Variação da população residente por grupo etário (2011/2021)	102
Quadro 4-30 – Evolução dos Índices de Dependência de Jovens, Idosos e Total (IDj, IDi e IDt) e do Índice de Envelhecimento (Ie) - 2011/2021	102
Quadro 4-31 – Evolução das taxas de atividade e desemprego	103
Quadro 4-32 – Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (agosto de 2024), segundo o género, o tempo de inscrição e tipo de desemprego	103
Quadro 4-33 – População economicamente ativa por sector de atividade	104
Quadro 4-34 – Panorama geral do tecido empresarial no território em análise	104
Quadro 4-35 – Número de empresas, por localização geográfica e atividade (subclasse – CAE Rev.3), 2021	105
Quadro 4-36 – Nº de estabelecimento, capacidade de alojamento e estadia média de hóspedes estrangeiros, 2022	106
Quadro 4-37 – Produção de energia por sub-região (kWh)	106
Quadro 4-38 – População servida por infraestruturas de abastecimento e saneamento básico e resíduos recolhidos seletivamente (2022)	107
Quadro 4-39 – Indicadores de saúde, 2021	109
Quadro 4-40 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS Pinhal Interior Norte, por sexo, em dezembro de 2016 (ordem decrescente)	111
Quadro 4-41 – Principais determinantes de saúde nos concelhos abrangidos na área de estudo	111
Quadro 4-42 – Níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde	112
Quadro 4-43 – Ocorrências patrimoniais localizadas na área de enquadramento histórico	116
Quadro 4-44 – Qualidade visual da paisagem – matriz de ponderação	128
Quadro 4-45 – Classes de qualidade visual da paisagem	129
Quadro 4-46 – Quantificação qualidade visual da paisagem	129

Quadro 4-47 – Classificação da capacidade de absorção visual	131
Quadro 4-48 – Quantificação da capacidade de absorção visual	131
Quadro 4-49 – Classificação da sensibilidade visual	132
Quadro 4-50 – Quantificação da sensibilidade visual	133
Quadro 5-1 – Critérios de avaliação de impactes	136
Quadro 5-2 – Quantificações da área potencial de impacte	139
Quadro 5-3 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no clima e alterações climáticas	140
Quadro 5-4 – Estimativa de emissões de CO ₂ associadas aos equipamentos durante a fase de construção	142
Quadro 5-4 – Variáveis climáticas críticas associadas às vulnerabilidades e principais impactes identificados nas centrais eólicas	147
Quadro 5-5 – Síntese de impactes no clima e alterações climáticas	150
Quadro 5-6 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na geologia e geomorfologia ..	151
Quadro 5-7 – Síntese de impactes na geologia e geomorfologia	155
Quadro 5-8 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos solos	156
Quadro 5-9 – Síntese de impactes nos solos	161
Quadro 5-10 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos de superfície	162
Quadro 5-11 – Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais	167
Quadro 5-12 – Principais ações de projeto geradoras de impacte nos recursos hídricos subterrâneos	168
Quadro 5-13 – Síntese de impactes nos recursos hídricos subterrâneos	174
Quadro 5-14 – Principais ações de projeto geradoras de impacte na biodiversidade	176
Quadro 5-15 – Afetações da vegetação na fase de construção	178
Quadro 5-16 – Afetações da vegetação na fase de exploração	178
Quadro 5-17 – Síntese de impactes na flora e vegetação	190
Quadro 5-18 – Síntese de impactes na fauna	191
Quadro 5-19 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no clima e alterações climáticas	192
Quadro 5-20 – Principais poluentes emitidos na fase de construção vs ação típica	193
Quadro 5-21 – CO ₂ emitido na produção de 22x10 ⁶ kWh /ano por fontes de energia não renováveis	194
Quadro 5-22 – Síntese de impactes na qualidade do ar	197
Quadro 5-23 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no ambiente sonoro	199
Quadro 5-24 – Extrato dos valores limite dos níveis de potência sonora para máquinas e equipamentos, Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro	200
Quadro 5-25 – Níveis sonoros previstos para a fase de construção junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição	201
Quadro 5-26 – Características do aerogerador introduzidas no modelo	202
Quadro 5-27 – Níveis sonoros e indicadores de ruído previstos para a fase de exploração	202
Quadro 5-28 – Avaliação do critério de exposição para a fase de exploração	203

Quadro 5-29 – Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração	203
Quadro 5-30 – Características do aerogerador introduzidas no modelo	204
Quadro 5-31 – Diferença entre o ruído ambiente medido e o ruído particular modelado	204
Quadro 5-32 – Síntese de impactes no ambiente sonoro	206
Quadro 5-33 – Principais ações de projeto geradoras de impacto no uso do solo	207
Quadro 5-34 – Afetações do uso do solo na fase de construção	209
Quadro 5-35 – Afetações do uso do solo na fase de exploração	209
Quadro 5-36 – Síntese de impactes no uso do solo	213
Quadro 5-37 – Principais ações de projeto geradoras de impacto no ordenamento do território .	214
Quadro 5-38 – Áreas de ordenamento abrangidas – afetação temporária	215
Quadro 5-39 – Áreas de ordenamento abrangidas – afetação permanente	215
Quadro 5-40 – Áreas de ordenamento recuperadas após a remoção dos 15 aerogeradores	216
Quadro 5-41 – Áreas integradas na REN e em regime florestal – afetação temporária	217
Quadro 5-42 – Áreas integradas na REN e em regime florestal – afetação permanente	218
Quadro 5-43 – Áreas condicionadas recuperadas após a remoção dos 15 aerogeradores	218
Quadro 5-44 – Síntese de impactes no ordenamento do território.....	220
Quadro 5-45 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na socioeconomia.....	221
Quadro 5-46 – Síntese de impactes na socioeconomia	229
Quadro 5-47 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na saúde humana.....	231
Quadro 5-48 – Natureza do impacto	234
Quadro 5-49 – Incidência do impacto	234
Quadro 5-50 – Duração do impacto	234
Quadro 5-51 – Tipo de ocorrência	234
Quadro 5-52 – Dimensão espacial.....	234
Quadro 5-53 – Reversibilidade.....	234
Quadro 5-54 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico.....	235
Quadro 5-55 – Descritores do grau da área afetada e respetivo valor numérico	236
Quadro 5-56 – Relação entre as classes e o valor de impacto ambiental	236
Quadro 5-57 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na paisagem	238
Quadro 5-58 – Modificação na estrutura da paisagem	239
Quadro 5-59 – Quantificação das bacias visuais para as novas componentes	241
Quadro 5-60 – Quantificação das bacias visuais para a globalidade do Parque Eólico	242
Quadro 5-61 – Número de aerogeradores visíveis a partir dos principais pontos de análise visual da envolvente	242
Quadro 5-62 – Síntese de impactes na paisagem.....	251
Quadro 5-63 – Fatores de risco	253
Quadro 6-1 – Medidas da fase de construção	265
Quadro 6-2 – Medidas da fase de exploração	268
Quadro 6-3 – Medidas da fase de desativação	269
Quadro 8-1 – Avaliação global de impactes do projeto do RPEM.....	283

REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4-1 – Gráfico termo – pluviométrico	40
Gráfico 4-2 – Frequência e velocidade média dos ventos	42
Gráfico 4-3 – Índice de qualidade do ar no Centro Interior (Anos de 2022 e de 2023)	78
Gráfico 4-4 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no concelho de Góis (%)	79
Gráfico 4-5 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no concelho de Pampilhosa da Serra (%)	79
Gráfico 4-6 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS do Pinhal Interior Norte	110

(página intencionalmente deixada em branco)

REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 2-1 – Localização do Estaleiro n.º 1.....	21
Foto 2-2 – Localização do Estaleiro n.º 2.....	22
Foto 2-3 – Localização do Estaleiro n.º 3.....	22
Foto 2-4 – Exemplo de uma fundação do aerogerador novo	26
Foto 2-5 – Exemplo de fim de montagem de um aerogerador	26
Foto 4-1 – Urzais (Habitat 4030)	63
Foto 4-2 – Arrelvados vivazes.....	64
Foto 4-3 – Matagais de acácia.....	64
Foto 4-4 – Comunidade rupícola.....	64
Foto 4-5 – Matos (6.1.1.1).....	86
Foto 4-6 – Vegetação esparsa (7.1.3.1)	87
Foto 4-7 – Matagais de Acácia-mimosa (5.1.1.6)	87
Foto 4-8 – Rocha nua (7.1.2.1)	87
Foto 4-9 – Subestação (1.3.1.1) e acesso (1.4.1.1).....	88
Foto 4-10 – Vista geral da área de implantação do aerogerador n.º 1	117
Foto 4-11 – Vista geral da área de implantação do aerogerador n.º 2	117
Foto 4-12 – Vista para o local do novo aerogerador n.º 1	120
Foto 4-13 – Vista para o parque eólico (aerogeradores n.º 1 a 8), a partir da posição do novo aerogerador n.º 1	121
Foto 4-14 – Vista para o local do novo aerogerador n.º 2 (posição do aerogerador n.º 6)	121
Foto 4-15 – Vista para o parque eólico (aerogeradores n.º 7 a 15), a partir da posição do novo aerogerador n.º 2	121
Foto 4-16 – Subunidade “Montanhas de Xisto” (cumeada de Projeto)	125
Foto 4-17 – Subunidade “Montanhas de Xisto” (diferentes linhas de cumeada da região)	125
Foto 4-18 – Subunidade “Subserra” (povoação de Malhadas da Serra).....	126
Foto 4-19 – Subunidade “Subserra” (povoação de Mestras).....	126
Foto 4-20 – “Montanhas de Xisto” e “Subserra” vista a partir da EN 2, em Esporão.	126
Foto 5-1 – Fotomontagem dos novos aerogeradores sobre o parque eólico atual. Vista para sudoeste a partir do aerogerador n.º 12.....	244
Foto 5-2 – Fotomontagem dos novos aerogeradores sobre o parque eólico atual. Vista para nordeste a poente do aerogerador n.º 1.....	245

(página intencionalmente deixada em branco)

REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

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 do **Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas**, localizado na freguesia de Alvares e na União das Freguesias de Cadafaz e Colmeal, concelho de Góis e na freguesia de Pessegueiro, concelho de Pampilhosa da Serra (ver Figura 1 do Tomo 2 [Figuras Temáticas]). O acesso ao Reequipamento realizar-se-á pelo atual acesso existente ao Parque Eólico de Malhadas.

O projeto do Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas (RPEM) compreende a substituição de 15 aerogeradores, com potência unitária 0,66 MW, por 2 novos aerogeradores, com potência unitária de 7,2 MW, totalizando uma potência a instalar de cerca de 14,4 MW, aproximadamente localizados na mesma área de implantação.

O projeto do Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas enquadra-se no Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2022, de 14 de março, que estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), e que cria e regula a figura do reequipamento com objetivo de otimizar a utilização do território e as infraestruturas de rede, através da diminuição da pressão sobre esse mesmo território, compaginando objetivos ambientais e a necessidade de acelerar o aumento da produção de energia por fontes renováveis.

O reequipamento de centro eletroprodutor constitui uma alteração não substancial do título de controlo prévio preexistente, tal como previsto no artigo 62.º do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, ficando apenas sujeito a averbamento do título inicial.

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 empresa Parque Eólico de Malhadas-Góis, S.A., do Grupo Nadara.

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	Geologia, Ambiente Sonoro, Recursos Hídricos e Qualidade da Água
Daniel GONÇALVES (MONITAR)	Engenheiro do Ambiente	Ambiente Sonoro
Carla QUEIRÓS	Engenheira Química especializada nos fatores físicos	Clima e Alterações Climáticas, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos e Solos
Susana BAPTISTA	Bióloga com especialização em fauna e flora	Saúde Humana
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 setembro de 2024 e abril de 2025.

1.8 Enquadramento Legal

De acordo com o Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, na sua atual redação, o reequipamento do *centro eletroprodutor de fonte primária solar ou eólica não está sujeito ao procedimento de AIA estabelecido no regime jurídico de AIA, independentemente de o centro eletroprodutor ter sido, ou não, submetido àquele procedimento, desde que, no caso de centros eletroprodutores de fonte primária eólica, não haja aumento do número de torres de centro eletroprodutor a reequipar* (n.º 3 do artigo 62.º).

Todavia, de acordo com a subalínea i) da alínea b) do n.º 4 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, *são sujeitas a AIA qualquer alteração ou ampliação de projetos enquadrados nas tipologias do anexo I ou do anexo II, já autorizados, executados ou em execução e que não tenham sido anteriormente sujeitos a AIA, quando tal alteração ou ampliação, em si mesma, corresponda ao limiar fixado para a tipologia em causa.*”

Dado que o presente projeto corresponde ao reequipamento de um parque eólico que não foi anteriormente sujeito a AIA, e que o mesmo, em conjunto com os parques a menos de 2 km, totaliza mais de 20 aerogeradores, o presente projeto apresenta enquadramento em AIA.

1.9 Antecedentes do EIA

O Parque Eólico de Malhadas, em produção desde 2002, é constituído por 15 aerogeradores de 0,66 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 9,9 MW e produzindo anualmente em média 26 GWh/ano. O parque não foi sujeito a AIA, pelo facto da legislação de AIA então vigente não compreender esta tipologia de projetos (Decreto-Lei n.º 186/90 de 6 de junho alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 278/97, de 8 de outubro).

Posteriormente, em novembro de 2011 o Promotor do parque eólico apresentou à APA, o EIA relativo ao “Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas”, em fase de Projeto de Execução; e a 20 de julho de 2012, o projeto obteve uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada.

Apesar da DIA favorável condicionada, passados quatro anos, o projeto do “Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas” não chegou a ser construído, tendo-se verificado a caducidade da validade da DIA, o que determinou a extinção do procedimento de AIA (Processo de AIA n.º 2499).

Em 2017 foi iniciado um novo procedimento de AIA (Processo de AIA n.º 2972), para o sobreequipamento do parque eólico, o qual culminou na obtenção de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada a 6 de fevereiro de 2018. O projeto não foi, contudo, concretizado, tendo ocorrido a 5 de fevereiro de 2022, a caducidade da DIA.

Estando a chegar o fim da vida útil dos 15 aerogeradores iniciais, pretende-se agora substituí-los por 2 aerogeradores, totalizando uma potência instalada de cerca de 14,4 MW.

1.10 Metodologia Geral do EIA

O EIA tem como objetivo avaliar os possíveis impactes ambientais decorrentes da construção e exploração do reequipamento e da desativação dos aerogeradores iniciais (15) 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 do reequipamento e do desmantelamento 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 ao Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas, e elaboração da respetiva Planta Geral e de Condicionamentos, o proponente procedeu aos ajustes e estudos necessários de forma a compatibilizar o projeto 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. importa referir que, tratando-se de um projeto de reequipamento, a avaliação efetuada teve em conta o balanço entre os efeitos da remoção dos elementos existentes, e a implantação de novas infraestruturas. Nos casos em que o balanço foi positivo, ou seja, em que o benefício da remoção dos 15 aerogeradores existentes supera a introdução dos novos 2 aerogeradores, o impacte foi considerado globalmente de positivo. No caso de um balanço negativo, os impactes foram consequentemente considerados de natureza negativa.

Como anteriormente referido, foram realizadas consultas a diversas entidades. As respostas da referida consulta 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 Centro (APA/ARH Centro)	23/10/2024	Consultar Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAMB). Na área de estudo apenas tem registo de uma captação de água subterrânea para abastecimento público (envio de informação geográfica em anexo). Ausência de pressões inventariadas ou licenciadas na área de estudo.
2	Agência Portuguesa do Ambiente / Administração da Região Hidrográfica (APA/ARH-T)	---	Sem resposta à data de fecho do documento.
3	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR Centro)	25/10/2024	Na área de estudo não existem informações a acrescentar relativas a zonas gerais e especiais de proteção de bens culturais. O EIA deverá observar as disposições constantes dos instrumentos de gestão territorial aplicáveis, salvaguardar os regimes jurídicos relativos às restrições de utilidade pública afetadas e as demais servidões administrativas em presença.
4	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR-LVT)	9/10/2024	Acusa a receção do seu e-mail, cujo conteúdo será devidamente analisado pelo respetivo serviço.
5	Direção Regional de Cultura do centro (DRC Centro)	9/10/2024	Acusa a receção do seu e-mail, cujo conteúdo será devidamente analisado pelo respetivo serviço.
6	Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)	---	Sem resposta à data de fecho do documento.

(cont.)

Entidade Contactada		Data de Receção	Respostas
7	Direção Geral do Património Cultural (DGPC)	---	Sem resposta à data de fecho do documento.
8	Direção-Geral do Território (DGT)	22/10/2024	Dentro do limite da área de estudo do projeto existem 2 vértices geodésicos pertencentes à RGN (envio de ShapeFile). A DGT está a proceder à revisão da RGN e os 2 marcos ("Entre Capelos" e "Malhadas") vão deixar de integrar a nova rede, deixando de ser necessário manter as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação, devendo apenas ser respeitada a zona de proteção dos marcos. No que respeita à RNGAP, dentro do limite da área de estudo não existem marcas de nivelamento. Verificar se, na área do projeto, se encontram delimitadas Áreas de Intervenção e Gestão da Paisagem (AIGP) constituídas ou Operações Integradas de Gestão da Paisagem (OIGP) aprovadas. Consultar informação relevante no âmbito dos Programas e Planos Territoriais em vigor e outras Servidões e Restrições de Utilidade Pública com incidência na área identificada.
9	Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI)	9/10/2024	O pedido foi registado com a referência P27067 e será analisado com a maior brevidade possível.
10	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)	29/11/2024	A área de estudo não abrange áreas integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC). Abrange, contudo, áreas submetidas à servidão pública do Regime Florestal, por força do Decreto de 24 de dezembro de 1901, do Decreto de 24 de dezembro de 1903 e legislação complementar, nomeadamente o Perímetro Florestal da Pampilhosa da Serra e o Perímetro Florestal de Góis. Consultar Geocatálogo do ICNF. Consultar estudos sobre valores naturais da região. Consulta de bibliografia recomendada.
11	Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)	---	Sem resposta à data de fecho do documento.
12	Turismo de Portugal (TP)	10/10/2024	Informação disponível em https://sigtur.turismodeportugal.pt
13	Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE)	25/9/2024	Envio de Cartas Militares
14	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)	---	Sem resposta à data de fecho do documento.
15	Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)	11/10/2024	Informação disponível através de Serviços Web, no Site DGEG, na área de Serviços online.
16	E-REDES	---	Sem resposta à data de fecho do documento.
17	ANACOM	26/10/2024	Inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, aplicáveis na área indicada. Não coloca objeção ao projeto prévio em causa de acordo com a área apresentada. Deve ser garantido que a colocação de aerogeradores não provocará interferências/perturbações na receção radioelétrica em geral e, de modo particular, na receção de emissões de radiodifusão televisiva.

1.11 Estrutura do EIA

O EIA do projeto de reequipamento 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 impactes positivos.
- 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 a avaliação de impactes presentemente realizada.
- 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 objetivo do projeto é a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável, através do reequipamento do Parque Eólico de Malhadas, aproveitando as estruturas presentes (acessos, subestação e interligação à Rede Elétrica de Serviço Público) e com ganhos ao nível da eficiência e eficácia de produção e diminuição da área de ocupação pelos aerogeradores existentes.

O projeto contribui, assim, ao 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).

Neste âmbito, e em articulação com os objetivos do RNC2050, foi desenvolvido o Plano Nacional Energia e Clima 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, estabeleceu ainda uma meta 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 a apresentar-se como 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).

Em 2021, Portugal aprovou a sua primeira Lei de Bases do Clima (LBC) (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), que vem consolidar objetivos, princípios e obrigações para os diferentes níveis de governança para ação climática, revendo com maior ambição as metas de redução de emissões de GEE definidas no RNC2050.

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 eólica constitui um elemento fundamental no cumprimento das metas estabelecidas pelo PNEC 2030. Pese embora o crescimento acentuado da capacidade instalada até 2023, o caminho estabelecido é ainda longo face ao programado em 2030, conforme visível na Figura 2-1¹.

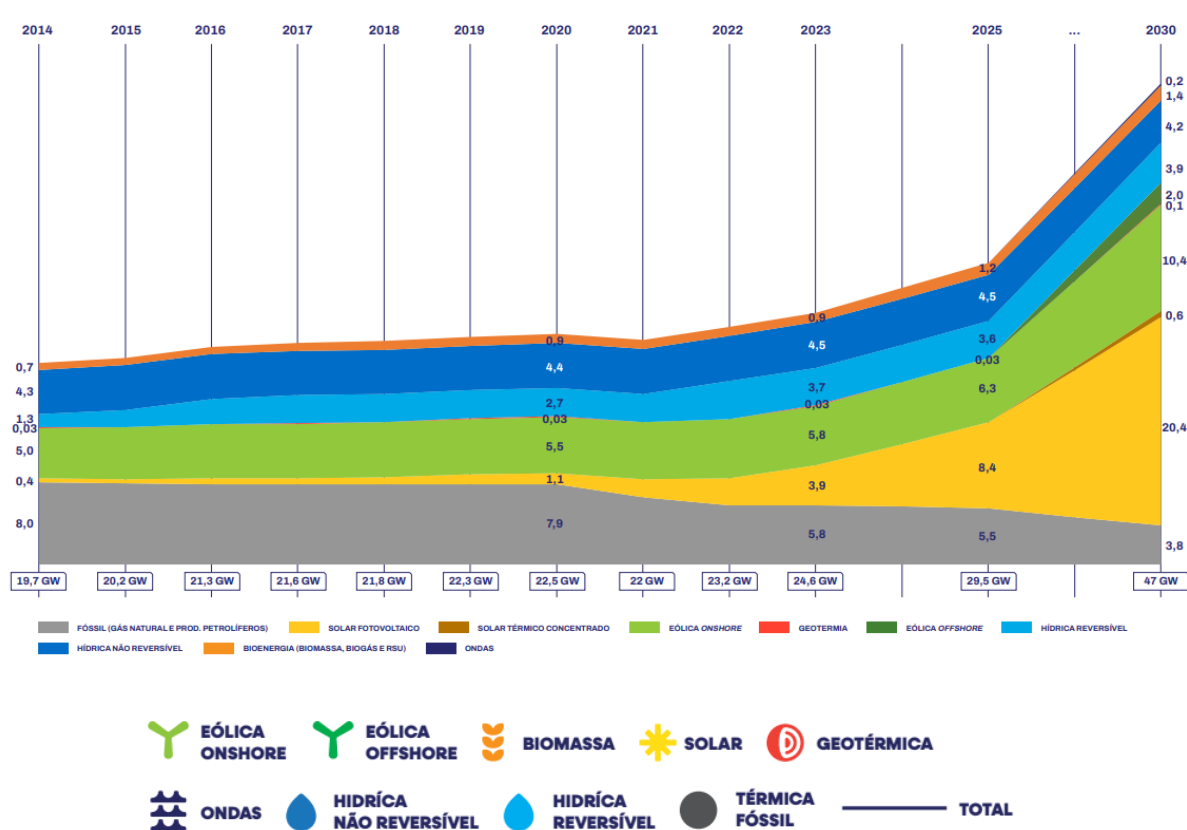


Figura 2-1 – Capacidade instalada do Parque Eletroprodutor Português e metas para 2030

Acresce ainda referir que Portugal efetuou um projeto de atualização do PNEC 2030, o qual foi submetido à Comissão Europeia em 30 de junho de 2023, estabelecendo, entre outros aspetos, novas metas nacionais de redução de emissões de gases com efeito de estufa e novas metas de incorporação de energia a partir de fontes renováveis, bem como novas linhas de ação e políticas e medidas a adotar para a sua concretização.

¹ APREN, Anuário 2022

O Conselho de Ministros de 4 de outubro de 2024 resolveu, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, publicada em Diário da República de 30 de outubro, aprovar, para efeitos de envio à Assembleia da República, a atualização do Plano Nacional Energia e Clima 2030². Este documento teve em consideração contributos do processo de Consulta Pública que decorreu entre 21 de julho e 5 de setembro de 2024, através do portal online “Participa” bem como recomendações da Comissão Europeia ao projeto de atualização do PNEC 2030 de junho de 2023.

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 4 %, e na utilização de renováveis nos transportes, com aumento percentual de 9 % (ver Quadro 2-1).

Quadro 2-1 – 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%	16711 ktep(*)	51%	29%	15%

(*) De acordo com a revisão da EED, a meta da eficiência energética é expressa em termos de um limite para o consumo de energia primária em 2030, que no caso da União não deve exceder 992,5 Mtep.

A meta de Portugal para a quota de energias renováveis no consumo final bruto de energia para 2030 reflete dois aspetos essenciais: i) o caminho já percorrido na promoção das FER, que colocam Portugal numa posição de liderança a nível europeu; e ii) o potencial existente.

Em particular, foram definidos os principais drivers para alcançar uma quota de 51% (Quadro 2-2). de renováveis no consumo final bruto de energia em 2030, com enfoque na eletrificação dos consumos, na evolução da capacidade instalada e na produção de eletricidade renovável, na forte penetração do veículo elétrico e outras soluções de mobilidade mais sustentáveis, na introdução de gases renováveis, e complementarmente nas tecnologias de mais alta eficiência nos vários setores, e na investigação e inovação/maturação de tecnologias emergentes.

Quadro 2-2 – 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%	40%	44%	51%

Face ao cenário prospetivado para a evolução do setor eletroprodutor em Portugal, o quadro seguinte ilustra a evolução da capacidade instalada esperada, desagregada por tecnologia, para o horizonte 2030 para efeitos de cumprimento dos objetivos estabelecidos para este setor e com impactos noutros setores.

² <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/149-2024-893982647>

Quadro 2-3 – 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	20,8
do qual centralizado	6,1	15,1
do qual descentralizado	2,8	5,7
Solar Térmico Concentrado (**)	0,0	0,0
Biomassa/Biogás e resíduos	1,3	1,3
Geotermia	0,1	0,1
Ondas	0,0	0,2
Gás Natural	4,8	3,5
Produtos Petrolíferos	0,6	0,5
Armazenamento (Baterias)	0,5	2,0
Total	31	48

(*) Inclui capacidade instalada para a produção de hidrogénio

(**) Esta tecnologia é identificada em 2040, onde se prevê uma capacidade instalada de 600 MW

O Parque Eólico de Malhadas apresenta, atualmente, uma produção de 25,8 GWh/ano. Com o reequipamento estima-se uma produção média anual de 47,8 GWh, que resulta do aumento da eficiência e eficácia de produção, e contribui, desta forma, para a concretização dos 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 do parque eólico, considerando o fator de emissão de GEE para a eletricidade produzida através de fontes não renováveis, esta última permitirá uma redução de mais de 14.781 toneladas de CO_{2eq} anuais³.

O projeto contribuirá, igualmente, à redução da dependência energética face ao exterior, que constitui, igualmente, um dos principais objetivos da política energética nacional, estando definida a meta de 65% em 2030 no PNEC.

³ <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator#results>

Nos últimos 20 anos, o peso do contributo das fontes de energia fósseis de proveniência externa, dada a inexistência de produção nacional, no consumo total de energia primária tem manifestado uma tendência de redução. Em 2022, a dependência energética situou-se em 71,2% (4,1 p.p. acima de 2021 embora 3,0 p.p. abaixo de 2019) (Figura 2-2). A recuperação da atividade económica teve como consequência o aumento do consumo de energia, cujo efeito se refletiu no incremento da dependência energética, em relação a 2021.

Importa, portanto, continuar o esforço de produção nacional, de forma a suprir as necessidades crescentes de consumo de energia, evitando que as mesmas sejam colmatadas pela importação.

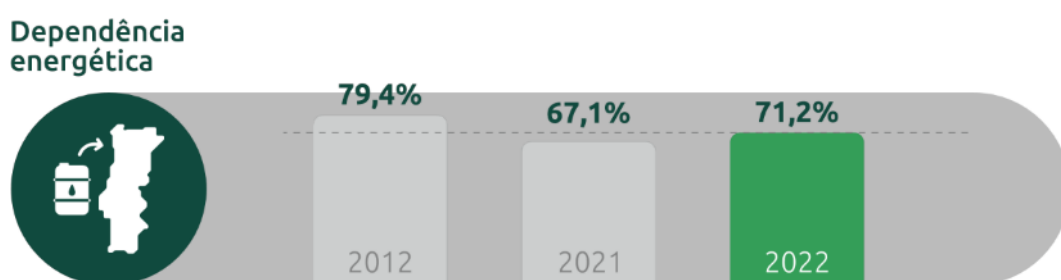


Figura 2-2 – Dependência energética (%)⁴

Por fim, de assinalar que o presente projeto tem enquadramento na medida de ação 3.1.3 — Fomentar o aumento da produção eólica *onshore*, designadamente através do Sobreequipamento e do Reequipamento do PNEC 2030.

Em suma, importa destacar a importância deste projeto no que se refere à produção de energia, com origem num recurso renovável e não poluente, substituindo vantajosamente outras produções com origem em combustíveis fósseis (gás natural, fuel óleo ou carvão), reduzindo a dependência energética do exterior, traduzindo-se também numa melhoria do equilíbrio da balança comercial do país.

2.2 Antecedentes do Projeto

O RPEM enquadra-se no Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2022, de 14 de março, que estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), que cria e regula a figura do reequipamento com objetivo de otimizar a utilização do território e as infraestruturas de rede, através da diminuição da pressão sobre esse mesmo território, compaginando objetivos ambientais e a necessidade de acelerar o aumento da produção de energia por fontes renováveis. O reequipamento de centro eletroprodutor constitui uma alteração não substancial do título de controlo prévio preexistente, tal como previsto no artigo 62.º do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, ficando apenas sujeito a averbamento do título inicial.

O Parque Eólico de Malhadas encontra-se em funcionamento desde 2002, sendo constituído por 15 aerogeradores com uma potência unitária de 660 kW.

⁴ DGEG & ADENE (2024). Energia em números. Edição de 2024.

Em 2011 foi submetido a procedimento de AIA o EIA do “Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas”, em fase de Projeto de Execução; tendo obtido DIA favorável condicionada a 20 de julho de 2012. Não tendo sido iniciada a construção a validade da DIA caducou, o que determinou a extinção do procedimento de AIA.

Em 2017, foi submetido um novo procedimento de AIA para o “Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas”, em fase de Projeto de Execução; o qual obteve DIA favorável condicionada a 6 de fevereiro de 2018. Contudo, a DIA caducou a 5 de fevereiro de 2022 por não ter sido iniciada a construção do projeto.

Estando a chegar o fim da vida útil dos 15 aerogeradores iniciais, pretende-se agora substituí-los por 2 aerogeradores, totalizando uma potência instalada de cerca de 14,4 MW.

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

No caso específico do projeto agora em análise, importa ainda ter presente que se trata de um reequipamento de um projeto existente, que utilizará as mesmas infraestruturas de ligação do centro produtor ao Sistema Elétrico de Serviço Público e os mesmos terrenos.

No caso presente, haverá uma renegociação dos contratos de arrendamento com os baldios (que são os proprietários dos terrenos) para o período de vida útil do projeto.

Para além da utilização de infraestruturas e ponto de injeção existentes, acresce ainda que a localização dos novos aerogeradores irá coincidir com a área de implantação dos aerogeradores atualmente existentes a remover, tornando o processo de localização deste projeto muito restritivo. Acrescem, igualmente, restrições associadas à existência de terrenos adequados à implantação dos novos aerogeradores, e disponibilidades dos mesmos, bem como de outras restrições territoriais (IGT) e ambientais.

Face às restrições identificadas, o promotor do presente projeto 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 do RPEM, 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 e estudadas do ponto de vista do potencial eólico, 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 área do parque eólico, foi definido, numa fase anterior ao estudo, um *layout* no qual foi tido em consideração, por um lado, as condições técnicas (relevo, ocupação, entre outros), as melhores condições do ponto de vista do 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 dos novos aerogeradores 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.

Importa, ainda, salientar que num projeto desta natureza, para além da implantação de novas infraestruturas, consta do presente projeto a desativação de infraestruturas existentes, nomeadamente dos 15 aerogeradores inicialmente construídos, que implica não só a remoção dos aerogeradores, mas igualmente a recuperação paisagística dos ramais de acesso e plataformas atualmente existentes, devolvendo esse mesmo espaço para usos anteriores.

2.3 Localização e Enquadramento do Projeto

2.3.1 Enquadramento administrativo

Em termos administrativos, o RPEM localiza-se na Região do Centro (NUT II), na sub-região Região de Coimbra (NUT III), distrito de Coimbra. O projeto integra território da freguesia de Alvares e da União das Freguesias de Cadafaz e Colmeal, concelho de Góis e da freguesia de Pessegueiro, concelho de Pampilhosa da Serra.

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 (ZEC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE), 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 integra nenhuma área sensível, localizando-se a mais próxima a cerca de 3 km a oeste da área de projeto (ZEC Serra da Lousã (PTCON0060).

Assinala-se, ainda, o imóvel de interesse público (IIP) com designação Pedra Letreira (Decreto n.º 67/97 de 31 dezembro). Este monumento de arte rupestre composto por uma plataforma de xisto rebaixada, situa-se a mais de 1,5 km a sudoeste da área de Projeto, na freguesia de Alvares.

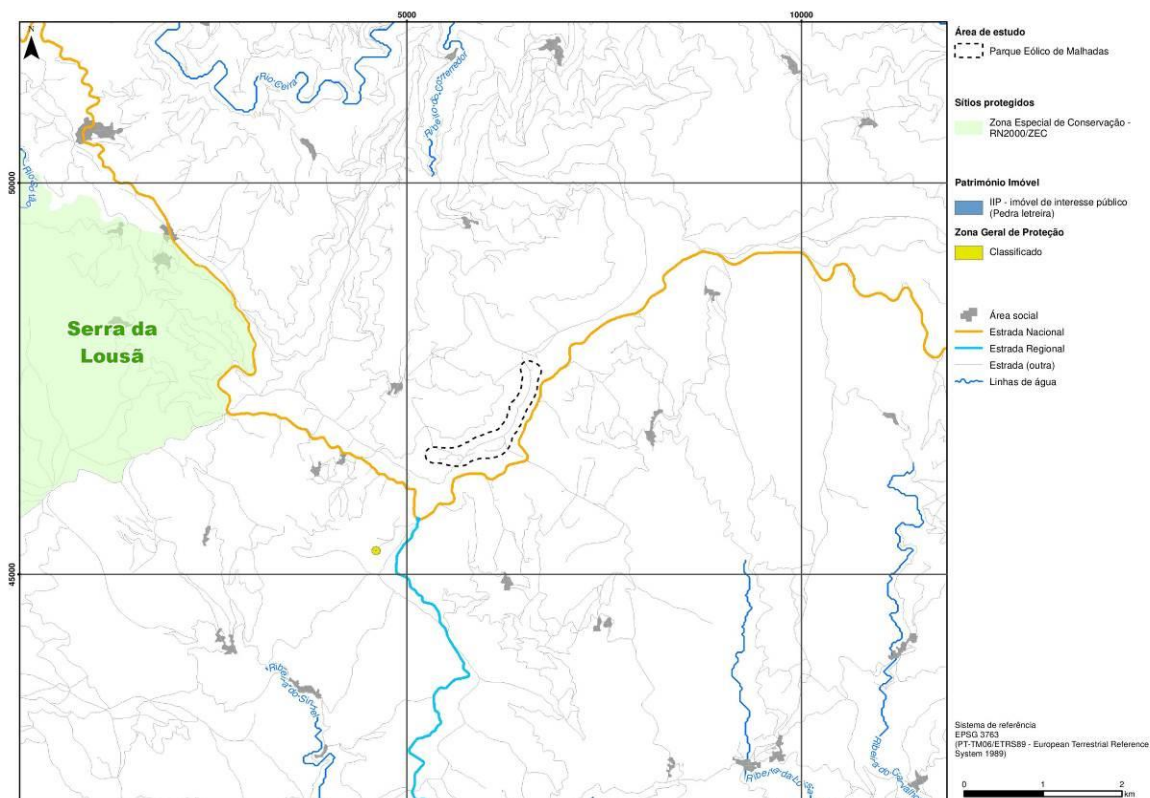


Figura 2-3 – Áreas Sensíveis

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 2-4.

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

Quadro 2-4 – 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 Vouga, Mondego e Lis (RH4A)	Aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril.
		Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5A)	

(cont.)

Âmbito	IGT		Diploma Legal
Nacional	Setoriais	Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Litoral	Aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, 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 4 de março.
Municipal	Plano Diretor Municipal (PDM) de Góis		Aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 41/2003, de 26 de março, com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 1093/2008, de 11 de janeiro (1ª alteração), pelo Aviso n.º 3990/2012, de 13 de março (2ª alteração), pela Declaração de Retificação n.º 460/2015, de 8 de junho (1ª retificação), pelo Aviso n.º 9441/2017, de 17 de agosto (3ª alteração), pelo Aviso n.º 16648/2018, de 15 de novembro (suspensão da iniciativa do município), pelo Aviso n.º 14259/2021, de 28 de julho (suspensão da iniciativa do município - prorrogação), e pela Declaração n.º 123/2021, de 6 de setembro (4ª alteração por adaptação).
	Plano Diretor Municipal (PDM) de Pampilhosa da Serra		Aprovado pela Deliberação n.º 422/2009, de 6 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração n.º 115/2021, de 11 de agosto.

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

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

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Domínio hídrico;
- Regime florestal parcial;
- Marcos geodésicos;
- Rede elétrica;
- Servidões radioelétricas;
- Ocorrências minerais;
- Ocorrências patrimoniais;
- Perigosidade de incêndio;
- Áreas percorridas por incêndios.

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 um parque eólico 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 eólica, isto é, reduzir as necessidades de espaço ao estritamente necessário, de forma a garantir a produção de 14,4 MW.
- Utilização de equipamentos de instalação fácil e rápida, de reduzida manutenção.
- Minimizar modelações de terreno e impermeabilização de solos.
- Localizar os aerogeradores do reequipamento próximo do ponto de ligação à RESP (no caso presente subestação do parque eólico existente), de forma a reduzir ao máximo a extensão da linha de ligação, e respetiva intervenção.
- Neste caso particular, sendo este projeto um reequipamento, os equipamentos a instalar devem respeitar a área de instalação do projeto original.

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

A distribuição das diferentes componentes de projeto 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.

Foram, ainda, consideradas questões de morfologia de terreno, evitando-se zonas muito declivosas, incompatíveis com a implantação de parques 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 eólico é de certa forma restritivo.

O estabelecimento de um centro produtor eólico resulta da possibilidade de reunir recurso 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.

Neste caso específico, importa referir que o Parque Eólico de Malhadas está no fim do período de vida útil e o projeto do reequipamento tem em vista a substituição de 15 aerogeradores, por 2 aerogeradores de maior potência unitária, aproveitando as estruturas presentes (acessos, subestação e interligação à Rede Elétrica de Serviço Público) e com ganhos ao nível da eficiência e eficácia de produção e diminuição da área de ocupação pelos aerogeradores existentes. 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 eólico disponível, mas também com a possibilidade / viabilidade de ligação do centro produtor ao Sistema Elétrico de Serviço Público. A proximidade à subestação do parque eólico existente 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 14,4 MW (dentro da área do atual parque eólico), face à retirada dos 15 aerogeradores instalados e em funcionamento desde 2002.
- Elevado potencial eólico.
- Terrenos de inclinações reduzidas.
- Distância a outros aerogeradores.
- Afastamento de áreas urbanas e urbanizáveis.
- Disponibilidade de terrenos e possibilidade de renegociar os 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. Neste caso específico, pelo facto de os terrenos estarem já alocados ao Parque Eólico de Malhadas, foi feita uma atualização dos levantamentos e análises.

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 eólico 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 eólico (anteriormente elencadas) e, com base nessa informação e nos estudos eólicos desenvolvidos e, entretanto, aprofundados, foi otimizada a posição dos aerogeradores, tendo-se respeitado ao máximo os condicionamentos identificados, compatibilizando-se, desta forma, as componentes ambientais e técnico-económicas do projeto.

2.5 Descrição Geral do Projeto

O projeto de reequipamento do Parque Eólico de Malhadas pretende a substituição de 15 aerogeradores (Vestas V47), com potência unitária 660 kW, por 2 aerogeradores, com uma potência instalada de cerca de 7,2 MW, aproximadamente localizados na mesma área de implantação (ver Figura 2 do Tomo 2).

Atualmente, o parque eólico a reequipar apresenta aerogeradores com as seguintes características:

- Original (aerogeradores n.º 1 a 15):
 - Potência unitária de 660 kW;
 - Altura do eixo de 45 m;
 - Diâmetro do rotor de 47 m.

Os 15 aerogeradores do parque eólico original serão substituídos por 2 aerogeradores com as seguintes características:

- Reequipamento (aerogeradores n.º 1 a 2):
 - Potência unitária de 7,2 kW;
 - Altura do eixo de 114 m;
 - Diâmetro do rotor de 172 m.

O acesso principal ao reequipamento do Parque Eólico de Malhadas, para transporte dos equipamentos necessários à sua construção, será realizado através de estradas e caminhos existentes, nomeadamente, através da Estrada Nacional EN 2 até ao lugar de Muro. A partir deste lugar, a cerca de 550 m do km 289, a acessibilidade será feita através do caminho existente de acesso ao Parque Eólico de Malhadas.

As diferentes componentes dos aerogeradores serão, provavelmente, provenientes do Porto de Aveiro e de uma unidade industrial em Ponferrada. O transporte destas mesmas componentes será efetuado por transporte rodoviário especial. O trajeto a partir do Porto de Aveiro seguirá pela A25, A23 e IC8, até ao nó da EN 2, em Pedrógão Grande. O trajeto a partir de Ponferrada, em território nacional, segue pela A23 e IC8, até ao nó da EN 2, em Pedrógão Grande. A partir do nó de Pedrógão Grande, o trajeto é comum, seguindo ao longo da EN 2 até a entrada do parque eólico, junto à povoação de Cabeçadas (ver Figura 27 do Tomo 2).

As obras de construção civil iniciam-se com a beneficiação/construção dos acessos até aos locais de implantação dos aerogeradores.

Os aerogeradores localizam-se a cerca de 19 m de distância do eixo do acesso, criando-se junto a este uma plataforma para estacionamento da grua de montagem do equipamento, e stock dos componentes (pás e seções da torre). O traçado do acesso e a configuração da plataforma foram projetados de forma a respeitar as condicionantes ambientais existentes e a dar resposta às exigências funcionais requeridas, ao nível de espaços mínimos, inclinações máximas e raios de curvatura mínimos.

O projeto procurou, sempre que possível, adaptar os elementos de projeto ao perfil natural do terreno, minimizando os movimentos de terra. As terras sobrantes deverão ser aplicadas na construção da plataforma de montagem ou usadas para atenuação de depressões no traçado longitudinal dos acessos.

A constituição do pavimento das plataformas será idêntica à dos acessos e as suas superfícies serão deixadas com uma pendente de 1%, com o sentido da inclinação natural do terreno.

Em termos de drenagem, serão executadas, em toda a extensão dos acessos e plataformas, valetas com escapatória, para encaminhamento das águas superficiais. Em pontos estratégicos dos acessos, serão também construídas passagens hidráulicas e reconstruídas passagens hidráulicas existentes, por forma a assegurar a continuidade de linhas de água e a evitar a acumulação de água na valeta e a formação de charcos no terreno circundante, principalmente em pontos baixos dos acessos.

No que toca aos ramais de acessos e plataformas do parque original, os mesmos serão alvo de recuperação paisagística, consistindo de maneira geral, na remoção do tout-venant existente, seguida de escarificação. No que concerne aos aerogeradores a desativar proceder-se-á ao desmonte do topo das fundações e dos postos de transformação dos aerogeradores antigos, reaproveitando-se os inertes como material de aterro para os trabalhos dos novos acessos e plataformas, no caso de cumprirem os requisitos técnicos para tal. As áreas intervencionadas, a recuperar, serão modeladas e recobertas com terra vegetal de forma a integrá-las com a envolvente natural.

Em síntese, o projeto de reequipamento contempla as seguintes etapas:

- Instalação dos estaleiros e zona de armazenagem;
- Execução das novas fundações em betão armado;
- Execução dos movimentos de terra para as novas plataformas e acessos;
- Execução da nova rede de valas de cabos elétricos;
- Execução de órgãos de drenagem longitudinal e transversal;
- Montagem dos 2 novos aerogeradores;
- Desmontagem dos 15 aerogeradores existentes;
- Demolição do plinto das fundações dos aerogeradores desmontados;
- Recuperação paisagística.

No ponto seguinte é feita uma descrição de cada uma das etapas da construção do projeto.

2.5.1 Obras de construção civil

2.5.1.1 Estaleiro de obra e área de armazenamento

Para a execução da obra de construção do parque eólico será necessário instalar três áreas de estaleiro (ver planta de estaleiro no Anexo 2 do Volume 3 do EIA) e, ainda, duas áreas provisórias de armazenamento de pargas.

Nas áreas 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. As áreas de estaleiro em causa tem uma área de sensivelmente 2.740 m².

Encontram-se ainda definidas duas áreas para armazenamento de terras (pargas), conforme se pode verificar na Figura 2 do Tomo 2. Estas terras, armazenadas temporariamente, serão reutilizadas nos arranjos finais do reequipamento.

Todas estas áreas serão desativadas no final da fase de construção e todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e posteriormente naturalizadas.

A seleção dos locais teve em consideração a distância ao acesso principal do parque eólico e as condições de relevo. Todas as áreas definidas, de pequena dimensão, encontram-se adjacentes ao caminho principal, evitando a necessidade de abertura de acessos adicionais e/ou pisoteio de vegetação. As áreas de estaleiro desenvolvem-se em áreas aplanadas da cumeada, a fim de evitar nivelamento de solo desnecessários.

Nalguns casos, as áreas são coincidentes com anteriores plataformas de montagem de aerogeradores, que entretanto viram a recuperação do coberto vegetal. Por norma, estas antigas plataformas de montagem são totalmente planas, resultantes dos movimentos de terra da construção do parque eólico original.

Em termos de vegetação, os locais de estaleiro coincidem com arrelvados vivazes, que resultam das ações de gestão combustíveis dentro da Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustíveis, no qual o parque eólico de insere (ver Foto 2-1, Foto 2-2 e Foto 2-3).



Foto 2-1 – Localização do Estaleiro n.º 1



Foto 2-2 – Localização do Estaleiro n.º 2



Foto 2-3 – Localização do Estaleiro n.º 3

2.5.1.2 Execução das novas fundações

Nos locais dos aerogeradores novos serão feitas as novas fundações em betão armado com cerca de 25 m de diâmetro e uma altura de cerca de 3 m de altura, com parte do seu formato cónico, sendo que o volume de terras escavado para a sua execução é posteriormente recolocado sobre a sapata.

2.5.1.3 Execução dos movimentos de terra para as novas plataformas e acessos

O acesso principal ao parque eólico tem início a cerca de 550 m do km 289 da EN 2. Tanto quanto possível será utilizado o caminho já existente, procedendo-se à beneficiação deste para permitir a passagem do sistema de transporte dos componentes.

As torres dos novos aerogeradores a construir situam-se a cerca de 19m de distância do eixo do caminho de serviço, novo ou existente, criando-se junto a este uma plataforma para a grua de montagem do equipamento. O espaço ocupado pela plataforma será, no final da montagem, reduzido ao mínimo indispensável às ações de manutenção inerentes à fase de exploração.

A via de serviço terá 6,20 m de largura no acesso entre os dois novos aerogeradores para a circulação da grua telescópica de desmontagem das máquinas existentes e possível auxílio à montagem dos novos aerogeradores. As transições laterais nas zonas de aterro são em talude com inclinação de $H/V=3/2$, e nas zonas de escavação terão uma vala de drenagem com profundidade de 0,50 m e inclinações laterais de $H/V=1/1$. Os taludes de escavação de solo terão uma inclinação máxima de $H/V=1/1$.

Por forma, a minimizar a movimentação de terras resultante da implementação das características do traçado em planta e em perfil longitudinal, tentou-se tanto quanto possível, respeitar as características dos caminhos existentes e, a morfologia do terreno natural, resultando daí, traineis com inclinação máxima de 14 %.

Nos troços da via, em que o trainel tem inclinação superior a 14 % inclusive, onde se espera que haja reboque dos veículos pesados, o pavimento terá um duplo tratamento superficial com mistura solo-cimento no ABGE superficial, numa espessura mínima de 25 cm.

Para inclinações inferiores a 14 %, o pavimento será constituído por uma camada fina em ABGE (tout-venant) com a espessura necessária ao cumprimento das especificações do transportador, com um mínimo de 25 cm, compactado a 98 % do ensaio Proctor Modificado (P.M). No entanto, os agregados que compõem o ABGE deverão ser tal que a tonalidade à superfície fique escura, semelhante à existente na zona de terreno natural envolvente do parque.

A inclinação transversal do pavimento é, para cada lado a partir do eixo, de 2 %. O pavimento escolhido, tanto no caso da mistura solo-cimento, como no caso de macadame, é permeável. A mistura solo-cimento tem um baixo teor em cimento que se destina a agregar o macadame quando sujeito a elevadas forças de tração, aquando da subida ou travagem dos camiões pesados.

Quando as vias de acesso a construir intersetem linhas de água existentes a manter, dever-se-á proceder à estabilização da camada de fundação através da aplicação de rachão britado de diâmetro 80/150 mm, com espessura mínima de 30 cm após compactação, e à construção da passagem hidráulica conforme indicações em projeto.

Em toda a extensão da via será colocada (ou retificada, se já existir) uma valeta para escoamento das águas superficiais por forma a reduzir a necessidade de intervenções para reparação da camada traficada das vias de acesso. A valeta tem escapatórias ou passagens hidráulicas estrategicamente colocadas para não deixar acumular grandes caudais de água e fazer o seu escoamento, tanto quanto possível, para linhas de águas existentes.

Em planta o traçado das vias de serviço tem raios mínimos de 50 m com as características indicadas. Nos casos em que os raios tenham que ser inferiores, mas nunca inferiores a 35 m, haverá necessidade de criar sobrelarguras. Em perfil longitudinal as curvas verticais, tem raios mínimos de 750 m e traineis com inclinação máxima 14 %.

As terras sobrantes de movimentos deverão ser aplicadas na construção da plataforma de montagem ou usadas para atenuação de depressões no traçado longitudinal dos caminhos existentes a beneficiar e, para adaptação da plataforma de montagem com os caminhos existentes intercetados pela mesma, por forma, a garantir-se a continuidade destes, após a construção da referida plataforma.

Os acessos novos apresentam uma extensão global, aproximada, de 441 m, e os acessos a beneficiar de 1.357 m.

2.5.1.4 Execução da nova rede de valas de cabos elétricos

A rede interna de interligação dos novos aerogeradores (Média Tensão), à subestação do parque eólico existente, será subterrânea. A vala tipo apresenta uma largura de 0,60 m e profundidade máxima de 1,20 m (ver Anexo 2 do Volume 3 [Anexos Técnicos]).

Com o objetivo de minimizar a perturbação da área de implantação do projeto as valas acompanharão os acessos. Assim, no presente projeto serão construídos cerca de 1.180 m de valas para instalação de cabos.

2.5.1.5 Execução de órgãos de drenagem longitudinal e transversal

De modo a proteger e a reduzir a necessidade de intervenções para reparação da camada traficada dos acessos às plataformas de montagem dos aerogeradores e, assegurar a manutenção do escoamento natural das águas superficiais e a continuidade das linhas de água intersetadas pelos mesmos, serão aplicados órgãos de drenagem, tais como valetas com escapatórias e passagens hidráulicas.

Valetas

Em toda a extensão dos acessos e plataformas, serão construídas valetas para recolha e escoamento das águas superficiais. Normalmente a valeta será construída do lado da via onde houve escavação, ou seja, onde o terreno circundante tenha cota mais alta que a plataforma da via.

No geral, a valeta terá 50 cm de profundidade e inclinação de 1:1 nas paredes laterais da valeta. A valeta não será revestida, mas deve ser bem compactada (95% P.M.) logo após a sua escavação no terreno natural, e deve ser mantida limpa e livre de vegetações.

A valeta tem escapatórias estrategicamente colocadas para não deixar acumular grandes caudais de água e fazer o seu escoamento, tanto quanto possível, para linhas de águas existentes e para pontos de cota mais baixa, por forma, a que a água que transporta se espalhe no terreno natural, infiltrando-se como naturalmente o faria, se não houvesse acesso.

Passagens hidráulicas

Em pontos estratégicos dos acessos, serão construídas passagens hidráulicas e reconstruídas passagens hidráulicas existentes, por forma a assegurar a continuidade de linhas de água e a evitar a acumulação de água na valeta e a formação de charcos no terreno circundante, principalmente em pontos baixos dos acessos.

Estas serão constituídas por caixa de recolha de águas pluviais e bocas base de aterro em betão prefabricado, instaladas a montante e a jusante da tubagem em PPC com diâmetro mínimo de 500 mm, assente em vala. Todas as entradas e saídas das bocas de base de aterro deverão ser pavimentadas com rachão para evitar a erosão e dissipar a energia da água.

2.5.1.6 Montagem dos novos aerogeradores

Os novos aerogeradores serão constituídos por uma torre tubular cónica que suporta uma unidade geradora constituída por um rotor de três pás ancorado numa cabine “nacelle”.

A torre terá, na parte superior, o rotor e a cabine com o grupo gerador, caixa de velocidades e os quadros de regulação e, na base, os quadros de potência à tensão de produção e de controlo do grupo.

O aerogerador é constituído por uma torre de forma troncocónica, construída em aço com 114 m de altura, dispoendo no seu topo de uma cabina giratória, contendo o gerador e dando apoio ao rotor de 3 pás com cerca de 172 m de diâmetro. O conjunto superior é orientável, rodando em torno de um eixo vertical, de forma a posicionar-se no azimute do vento dominante (ver Anexo 2 do Volume 3 do EIA [Anexos Técnicos]).

No Quadro 2-5 apresentam-se as principais características dos aerogeradores a instalar.

Quadro 2-5 – Características dos novos aerogeradores

Parâmetros	Dados
Potência nominal	7200 kW
Número de pás do rotor	3
Diâmetro do rotor	172 m
Altura máxima do rotor	114 m
Tipo de torre	Tubular, troncocónica
Velocidade média do vento p/ entrada em serviço	3,0 m/s
Velocidade média nominal	13,0 m/s
Velocidade média do vento p/ paragem dos aerogeradores	25,0 m/s
Velocidade de rotação	4,3 a 12,1 rpm
Vida útil mínima	30 anos

A montagem do aerogerador inicia-se com a execução de novas fundações (Foto 2-4). É efetuada a escavação no local, de forma a acomodar a nova fundação. A fundação é efetuada em betão armado com cerca de 25 m de diâmetro e uma altura de cerca de 3 m, com parte do seu formato cónico.



Foto 2-4 – Exemplo de uma fundação do aerogerador novo

Após constituição da nova fundação, e da criação da plataforma de montagem, procede-se à montagem do aerogerador com lança de grua principal.



Foto 2-5 – Exemplo de fim de montagem de um aerogerador

A grua de montagem principal é transportada em várias componentes até ao local de projeto. É posteriormente montada no local, ao longo da parte mais extensa da plataforma de montagem (ver Figura 2 do Tomo 2).

A torre do aerogerador encontra-se dividida em 3 ou 4 secções, que são igualmente transportados por transportes especiais ao local de projeto. A torre é levantada, na parte superior pela grua principal e, na parte inferior por uma grua auxiliar, mais pequena e situada na parte mais larga da plataforma de montagem (Foto 2-5). A última secção da torre só é montada caso existam condições para se montar a cabine do aerogerador.

Em último lugar é efetuada a montagem das pás. Estas últimas são pousadas paralelamente à plataforma de montagem, para serem posteriormente, uma a uma, montadas com recurso à grua principal e auxiliar.

2.5.1.7 Desmontagem dos aerogeradores existentes

Os trabalhos têm início na desativação elétrica do aerogerador e descarregamento de todas as potenciais fontes eletrostáticas, e na montagem de guias para desmontagem dos aerogeradores.

Para a instalação de guias e veículos, recorre-se à mesma plataforma que serviu para a sua montagem, removendo o coberto vegetal colocado aquando da recuperação paisagística do local. Após a escavação da terra vegetal e acondicionamento provisório em pargos de dimensões adequadas, poderá ser necessária a recarga com ABGE e compactação da base que irá servir de suporte à instalação das guias.

Após a montagem das guias, procede-se à desmontagem do conjunto das pás de fibra de vidro.

A desmontagem do *hub* e da *nacelle* ocorre após a desmontagem das pás. Sendo equipamentos essencialmente mecânicos há que proceder à avaliação dos mecanismos e eventuais vazamentos de hidrocarbonetos. Após a avaliação de risco são removidos e preparados para transporte.

A desmontagem da torre metálica é feita de forma inversa à montagem, troço a troço, seguindo as indicações do fabricante.

Após desmontagem de todos os elementos constituintes do aerogerador, prepara-se o acondicionamento para o transporte contentorizado ou especial, conforme aplicável.

Deverão ser privilegiadas práticas de circularidade dos equipamentos e materiais resultantes da desativação dos 15 aerogeradores através do mercado de segunda mão e equacionada a possibilidade de se reutilizar alguns componentes dos aerogeradores desmontados para outros fins.

O tratamento destes elementos/resíduos contemplará as melhores opções técnicas viáveis e disponíveis para o cumprimento dos objetivos estratégicos em matéria de economia circular, nomeadamente:

- O desmantelamento dos aerogeradores e seus componentes, torres meteorológicas e postos de transformação deverá respeitar um processo que promova, como prioridade, a sua reutilização, e só depois a gestão do resíduo. Dentro dos cenários estabelecidos, será respeitada a seguinte ordem de prioridade: 1ª) a reutilização dos equipamentos e dos materiais, com a venda em mercado; 2ª) a reutilização para peças sobresselentes ou para outros fins de valorização, como, por exemplo, a incorporação dos inertes resultantes das escavações na própria obra; 3ª) o tratamento final mediante a reciclagem e a valorização dos resíduos; e 4ª) o tratamento mediante a eliminação.

- No início do desmantelamento, o empreiteiro/fornecedor contratado deverá elaborar um inventário preliminar dos elementos a desmantelar com: a descrição de todos os elementos existentes (grandes e pequenos componentes); a estimativa de quantidades desses elementos; e o destino final previsto (reutilização, valorização ou reciclagem, eliminação). Esse inventário será atualizado no final do desmantelamento mediante uma inspeção geral dos equipamentos desmantelados, que permita avaliar com maior detalhe o seu estado, e com base nessa informação definir os destinos de cada um.
- A receptividade do mercado de segunda mão no momento da operação será também fator determinante.
- Os materiais que não for possível reutilizar serão recolhidos por operador autorizado para destino final. Poderão ser incorporados como matéria-prima de produtos, reciclados ou sofrer valorização energética. Quando não houver alternativa viável, serão enviados para aterro.
- Os materiais provenientes da desativação dos acessos, plataformas e topos das fundações deverão ser reaplicados como material de aterro, quando se adequem a tal, nos novos ramais de acessos e recuperação das plataformas.

2.5.1.8 Desmantelamento dos aerogeradores

O desmantelamento do parque eólico original compreende, de forma geral, a desativação e desmontagem de 15 aerogeradores, a demolição do plinto da fundação com recurso a meios mecânicos (e.g. martelo pneumático para o betão e oxicorte para o anel metálico) numa profundidade que permita o recobrimento com terra vegetal com espessura mínima de 50 cm. Os resíduos são depois transportados para central de valorização de resíduos. São igualmente removidos os postos de transformação, e recuperadas as áreas de acesso e plataformas associadas aos aerogeradores.

Os principais trabalhos de desmontagem dos aerogeradores serão:

- Desativação do aerogerador e bloqueio contra reativação;
- Posicionamento de gruas;
- Desconexão de todas as ligações existentes;
- Descarregamento de energia residual acumulada;
- Extração de cablagem;
- Remoção de substâncias poluentes;
- Limpeza de módulos e componentes;
- Desmontagem mecânica do aerogerador em sequência inversa à da montagem, começando pelas pás, seguindo-se a nacelle e por fim os troços da torre;
- Demolição parcial das fundações dos aerogeradores.
- Enchimento da depressão da fundação, modelação e recuperação paisagística.

Importa referir que as turbinas atuais apresentam volumes reduzidos de substâncias poluentes comparativamente a outros módulos. Esta menor quantidade de óleos e massas de lubrificação, contribui para um risco reduzido de derrames. Salienta-se a intenção de reutilização de grande quantidade dos materiais provenientes da desmontagem, sendo essa a estratégia preferencial para a gestão de resíduos.

A opção da manutenção de parte das fundações no solo, prende-se com a minimização de movimento de terras no desmantelamento dos aerogeradores e, sobretudo, evitar a necessidade de terras de empréstimo, provenientes de outros locais. Ambientalmente, esta opção é mais favorável, uma vez que a natureza dos solos de empréstimo pode não ser compatível com o local (características físicas e químicas distintas), podendo, ainda, ser vetor de colonização de exóticas, cujas sementes possam estar presentes nas terras de empréstimo. É, ainda, de assinalar que a fundação é composta de materiais inertes, funcionando como um bloco rochoso, com capacidade de infiltração ao longo do seu limite, à semelhança do substrato rochoso envolvente, que se encontra presente junto da superfície e que apresenta, igualmente, extensas superfícies compactas e não fraturadas.

A rede de cabos dos aerogeradores existentes será desativada, porém mantida debaixo do solo. Deste modo, não haverá lugar à reabertura de valas e movimentações de terras desnecessários, que levariam à destruição do coberto vegetal existente, que foi regenerado ao longo da exploração.

A renaturalização das plataformas e acessos inicia-se com a remoção das camadas de agregado britado ainda existentes, e uma posterior escarificação do solo, para possibilitar a regeneração natural da vegetação. Poderão, ainda, ser utilizados solos sobrantes da implantação dos novos aerogeradores, para recobrimento dessas mesmas plataformas.

Durante a fase de exploração, será monitorizada a recuperação de coberto vegetal nas zonas recuperadas, a fim de verificar a necessidade, ou não, de adoção de medidas de recuperação adicionais, como de colocação de terra vegetal e/ou colocação de hidrossementeiras.

2.5.1.9 Recuperação de áreas intervencionadas

Em fase final da construção, após a desmontagem dos 15 aerogeradores e a montagem dos 2 novos aerogeradores, serão realizados os trabalhos de recuperação paisagística dos locais intervencionados (dos elementos a desativar [acessos e plataformas dos 15 aerogeradores]), dos novos acessos e das plataformas dos novos aerogeradores e dos estaleiros e respetivos taludes, da zona de abertura de valas de forma a minimizar o impacto paisagístico e a prevenir possíveis ações erosivas. Estes trabalhos incluem as seguintes tarefas:

- Remoção de todos os materiais sobrantes da obra, com limpeza cuidadosa de todas as áreas do reequipamento intervencionadas;
- Escarificação e descompactação dos solos, de modo a permitir arejamento e aumentar a permeabilidade. No caso dos acessos e plataformas a desativar, a camada de *tout-venant* será retirada previamente à escarificação;
- Modelação, com material de enchimento, de taludes e outras áreas, de forma a obter uma harmonia com o terreno natural;

- Espalhamento da terra vegetal sobre as áreas sujeitas a intervenção, para permitir o desenvolvimento de coberto vegetal.

Serão privilegiadas práticas de circularidade dos equipamentos e materiais resultantes da desativação dos 15 aerogeradores através do mercado de segunda mão e equacionada a possibilidade de se reutilizar alguns componentes dos aerogeradores desmontados (como as pás, por exemplo) para outros fins.

2.5.2 Movimentos de terra

No Quadro 2-6 resumem-se as principais quantidades de escavação e aterros associados às obras de construção dos novos elementos do parque eólico, tendo-se procurado minimizar e equilibrar, tanto quanto possível, a movimentação de terras. Em termos globais haverá um ligeiro excesso de material escavado face ao aterro (22.620 m³), que poderá ser utilizado no reperfilamento de acessos e modelação das plataformas dos aerogeradores a desativar.

Quadro 2-6 – Estimativa de movimentos de terras

Ações	Escavação empolada (m ³)	Aterro (m ³)	Balanço (m ³)
Fundações	4.906	3.520	1.386
Acessos novos às plataformas	12.006	5.869	6.137
Plataformas	27.962	13.298	14.664
Valeta	433	0	433
Vala de cabos	779	779	0
Volumes totais	46.086	23.466	22.620

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. Realce-se que os valores das rendas constituem um importante benefício para a comunidade local.

2.6.1 Fase de construção

Esta fase corresponde à implantação dos novos aerogeradores e infraestrutura associada, e à desativação dos aerogeradores (15) do parque eólico original, incluindo a remoção de equipamentos e recuperação paisagística das áreas a desativar e áreas intervencionadas. Incluíram-se, nesta fase, atividades de projeto que ocorrem previamente ao início da empreitada (pré-construção), e 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** Contratação de terrenos e renegociação 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.
- AP 6** Abertura do acesso, implicando desmatção prévia, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno.
- AP 7** Trabalhos preparatórios de desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização, na área de implantação dos aerogeradores (incluindo plataformas de montagem).
- AP 8** Execução da fundação dos aerogeradores.
- AP 9** Montagem dos aerogeradores.
- AP 10** Abertura de valas de cabos e recobrimento da mesma.
- AP 11** Definição de faixa de gestão de combustíveis em torno do aerogerador, 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 12** Recuperação paisagística das áreas intervencionadas, nomeadamente de estaleiros e de armazenamento de diversos tipos de materiais e faixas de trabalho (incluindo plataformas de montagem dos aerogeradores), e ao longo da vala de cabos.
- AP 13** Elementos a desativar, sujeitos a recuperação paisagística (aerogeradores, plataformas, postos de transformação e acessos às plataformas).

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 do RPEM terá uma duração de 30 anos. Nesta fase o RPEM estará ao abrigo de um contrato de operação e manutenção cujas principais atividades de projeto serão:

AP 14 Funcionamento geral do reequipamento

AP 15 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).

2.6.3 Fase de desativação

Finalizada a fase de exploração do reequipamento 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 16 Elementos a desativar e sujeitos a recuperação paisagística (aerogeradores do reequipamento e respetivos acessos, valas de cabos e plataformas).

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 de 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.

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.

Considerando uma capitação diária de 50 l/trabalhador, no pico da empreitada (25 trabalhadores), estima-se um consumo humano mensal de 25 m³. A origem desta água será um reservatório abastecido por autotanques de bombeiros ou de fontes de aldeias em redor.

Nas betonagens não se preveem consumos de água na frente de obra, uma vez que o betão virá pronto de central de betão próxima (eventualmente Vila Nova de Poiares).

Fase de exploração

O projeto do RPEM constitui uma reconfiguração do parque atual, que considera a remoção dos 15 aerogeradores do parque original, de 660 kW de potência unitária, e a instalação de 2 novos aerogeradores com potência unitária de 7,2 MW.

O parque eólico passará a apresentar um total de 2 aerogeradores, e uma potência instalada de cerca de 14,4 MW, com uma produção média anual de 47,8 GWh de eletricidade não poluente, que se traduz num incremento de 22 GWh (85%) face ao atual. Para o período de vida útil do projeto, a produção total será de cerca de 1.673 GWh.

Consideram-se, ainda, os consumos de água de um trabalhador em permanência na subestação. Considerando uma captação diária de 50 l/trabalhador, estima-se um consumo humano mensal, durante a exploração do empreendimento de 1 m³.

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 dos estaleiros.
- Resíduos vegetais provenientes da desmatização/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.

Prevêem-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 desmatção/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.
- Os materiais provenientes do desmantelamento dos equipamentos elétricos, dos aerogeradores e postos de transformação serão reutilizados para outros parques e/ou vendidos. Os equipamentos só serão colocados no mercado em segunda mão depois de todas as soluções de reutilização serem analisadas e serem consideradas inviáveis.

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

Os efluentes domésticos irão para uma fossa estanque, que será esvaziada por trator cisterna municipal, que os entrega à ETAR mais próxima. Estima-se um volume de águas residuais máximo de cerca de 1,13 m³/dia, considerando no pico da obra um total de 25 trabalhadores, uma capitação diária de 50 l/trabalhador e uma afluência à rede de 90%. Estas águas serão recolhidas em sanitários portáteis, presentes no estaleiro.

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

- Os quantitativos de materiais inertes provenientes da escavação dos caboucos da fundação dos aerogeradores. 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:

- Peças ou componentes de equipamento substituído.
- Materiais sobranes das manutenções;
- Ruído e emissões gasosas resultantes do tráfego afeto à manutenção;
- Ruído proveniente das operações de reparação e substituição de equipamento.
- Resíduos vegetais das ações de gestão de combustíveis.
- Efluentes domésticos da subestação.

Relativamente a este último ponto, estima-se um volume de águas residuais máximo de cerca de 0,90 m³/mês, considerando a presença permanente de um operador na subestação, uma captação diária de 50 l/trabalhador e uma afluência à rede de 90%.

2.8 Projetos Complementares, Associados ou Subsidiários

O projeto de RPEM não apresenta projetos associados, complementares ou subsidiários.

2.9 Programação Temporal

No Quadro 2-7 apresenta-se a programação temporal da fase de construção do RPEM. Estima-se um período de construção de 10 meses, com uma presença média de 20 a 25 trabalhadores.

No pico da obra, coincidente com a betonagem das fundações dos novos aerogeradores, estima-se a circulação de 40 camiões/dia. Esta fase terá uma curta duração, nomeadamente de 4 dias (dois dias por aerogerador).

Quadro 2-7 – Programação temporal da fase de construção

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10
Limpeza de terreno										
Movimento de terras										
Pavimento de caminhos										
Desmontagem de AG existentes										
Construção da fundação										
Montagem da torre e pás										
Construção de valas										
Acabamentos finais e limpeza										

Numa primeira fase são desmantelados os aerogeradores próximos dos locais de implantação dos dois novos aerogeradores do reequipamento, de forma a possibilitar a sua construção sem quaisquer constrangimentos.

Aquando da construção dos aerogeradores novos do reequipamento, os aerogeradores que não foram desmantelados continuam em exploração, evitando-se que a produção do parque eólico seja nulo durante toda a fase de construção.

Após montagem dos novos aerogeradores, os restantes aerogeradores do parque eólico atual deixam de “funcionar” sendo por sua vez desmantelados.

A fase de exploração (vida útil) prevista para o Projeto terá uma duração de 35 anos. Durante este período estima-se a necessidade permanente de dois operadores. O número de trabalhadores aumenta nas operações de manutenção e gestão de combustíveis.

2.10 Investimento previsto

O projeto do RPEM corresponderá à concretização de um projeto de geração renovável, que comporta um investimento estimado de 15,84 milhões de euros.

3. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi definida com base não só nas características do projeto do reequipamento e suas ações potencialmente geradoras de impactos, 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 impactos 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; impactos paisagísticos, afetação da acessibilidade e mobilidade local e em outros fatores biofísicos e/ou sociais.

Adicionalmente, considerar uma área envolvente permite atribuir um referencial para o diagnóstico ambiental que tem em consideração a área vizinha, na configuração atual do projeto, 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 do Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas, que compreende a área de ocupação dos novos aerogeradores e respetiva plataforma de montagem, e respetivos acessos a construir. Inclui ainda os aerogeradores a remover, rede de acessos e outras infraestruturas do Parque Eólico de Malhadas atualmente existente. A estas áreas é ainda somado um buffer de aproximadamente 200 m no seu torno.
- Área de estudo da paisagem, definida por um buffer de 5 000 m para lá do limite da área de estudo anteriormente referida.

Importa referir que para alguns dos fatores ambientais analisados a área de estudo poderá ir para além das áreas acima referidas, sempre que tal for pertinente. É o caso de fatores ambientais em que o enquadramento regional e/ou nacional se justifica.

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 “Entre Douro e Minho e Beira Litoral” correspondentes ao período de 1951-1980, publicadas pelo IPMA, tendo sido utilizados os dados registados na Estação de Lousã/Boavista e Estação Udométrica de Góis, por se considerarem as mais representativas da área em estudo.

Quadro 4-1 – Características das Estações Climatológicas na envolvente do projeto

Local	Tipo	Coordenadas (ETRS89-TM06)		Altitude (m)	Período de Observação Analisado
		M	P		
Lousã/Boavista	Climatológica	-2860	51639	401	1965 - 1980
Góis	Udométrica	-19	53489	190	1951 - 1980

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

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 Lousã/Boavista varia entre 7,8°C, em dezembro, e 20,0°C, em agosto. 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 11,4°C em janeiro e dezembro e 26,6°C em julho, enquanto a temperatura mínima média mensal do ar varia entre 4,1°C em dezembro e 13,4°C, em julho e agosto.

Precipitação

O valor de precipitação média anual registado na estação climatológica de Lousã/Boavista é de 1.221,2 mm (somatório das médias mensais apresentadas no Gráfico 4-1). Verifica-se a ocorrência de apenas dois meses secos (julho e agosto), com precipitações inferiores a 22 mm. A maior concentração de precipitação verifica-se no mês de fevereiro (181,3 mm) e a mínima em agosto (21,2 mm).

Na estação udométrica de Góis, os maiores e menores valores de precipitação média mensal ocorreram, respetivamente, em janeiro (173,4 mm) e em julho (16,9 mm). A precipitação média anual registado na estação é de 1 200,1 mm.

No gráfico seguinte representa-se o diagrama termo-pluviométrico, correspondente ao período a que se referem os dados disponíveis na estação de Lousã/Boavista.

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 acima 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 abaixo da linha da temperatura ($P < 2 \times T$).

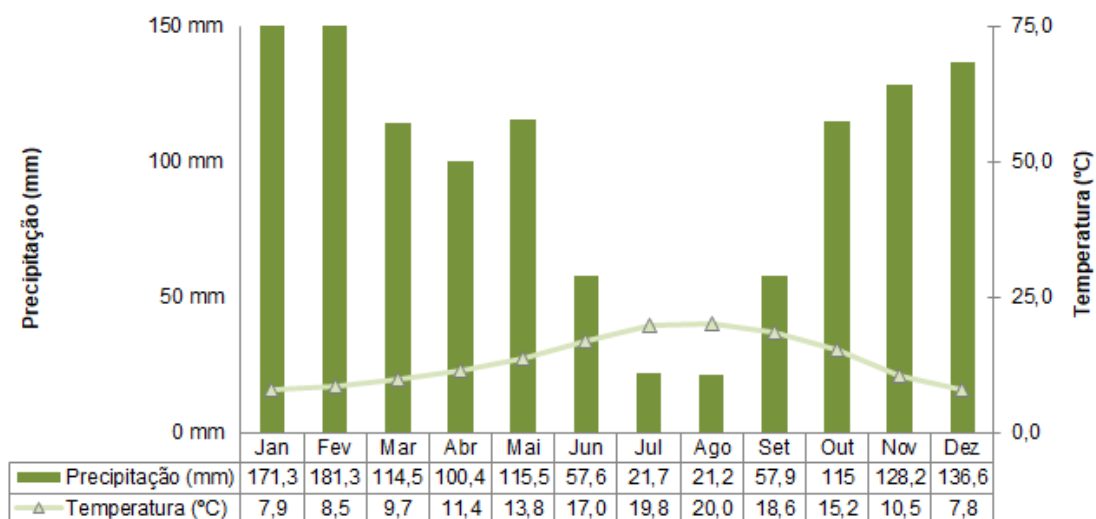


Gráfico 4-1 – Gráfico termo – pluviométrico

Fonte: INMG, 1990

Humidade e evaporação

O clima da região em estudo é considerado relativamente húmido, dado que a humidade média anual observada na estação de Vila Real varia entre 74 % e 80 %. A variação ao longo do dia da humidade relativa do ar depende fortemente da temperatura atingindo-se os valores mínimos quando a temperatura do ar é mais elevada.

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	82	80	78	78	74	73	73	77	82	87

Fonte: INMG, 1990

Em relação à evaporação, verifica-se que a evaporação é menor nos meses de novembro a abril, sendo que o valor mais baixo (50,7) se regista em dezembro e o valor mais alto em em agosto (176,6 mm). Anualmente, em Lousã/Boavista, a evaporação é de 1277,9 mm.

Quadro 4-3 – Evaporação média mensal

Evaporação média mensal (mm)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
60,7	63,7	100,8	92,3	111,0	123,9	167,5	176,6	146,5	113,3	70,9	50,7	1277,9

Fonte: INMG, 1990

Nevoeiro e nebulosidade

O número médio de dias com ocorrência de nevoeiro é maior nos meses de junho, julho e dezembro. Em fevereiro e abril ocorrem, em média, o menor número de dias com nevoeiro. Anualmente, o número de dias com ocorrência de nevoeiro é de 21,6 dias.

O número médio de dias com valor da nebulosidade maior ou igual a 8/10 é máximo no período entre outubro a maio. Em agosto, ocorre, em média, o menor número de dias de nebulosidade maior ou igual a 8/10 (5,1 dias). Anualmente, o número de dias com nebulosidade maior ou igual a 8/10 é de 122,7 dias.

O número médio de dias de céu limpo (valor da nebulosidade menor ou igual a 2/10) é máximo em julho (15,3 dias) e agosto (16,1 dias). Em fevereiro ocorre, 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 121,6 dias.

Na zona em estudo, a ocorrência de nevoeiros é pouco frequente. De acordo com os valores registados na estação climatológica considerada, o número de dias de nevoeiro por ano é, em média, 21,6 dias.

Geada

A ocorrência de geadas verifica-se num total de 20,6 dias, com a máxima ocorrência no mês de janeiro (5,8 dias). Entre maio e setembro não ocorrem, em média, dias com geada.

Granizo e queda de neve

Na estação climatológica de Lousã/Boavista, verifica-se anualmente a queda de granizo em 1,9 dias. A ocorrência de neve verifica-se durante 0,6 dias ao longo do ano, distribuídos durante 5 meses por ano.

Regime de ventos

Os ventos dominantes na estação de Lousã/Boavista são de este (36,5 %), seguindo-se em importância o quadrante sudoeste (30,1 %). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 9,7 km/h, correspondente ao quadrante este. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 0,5 %, registando-se, por ano, 6,2 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

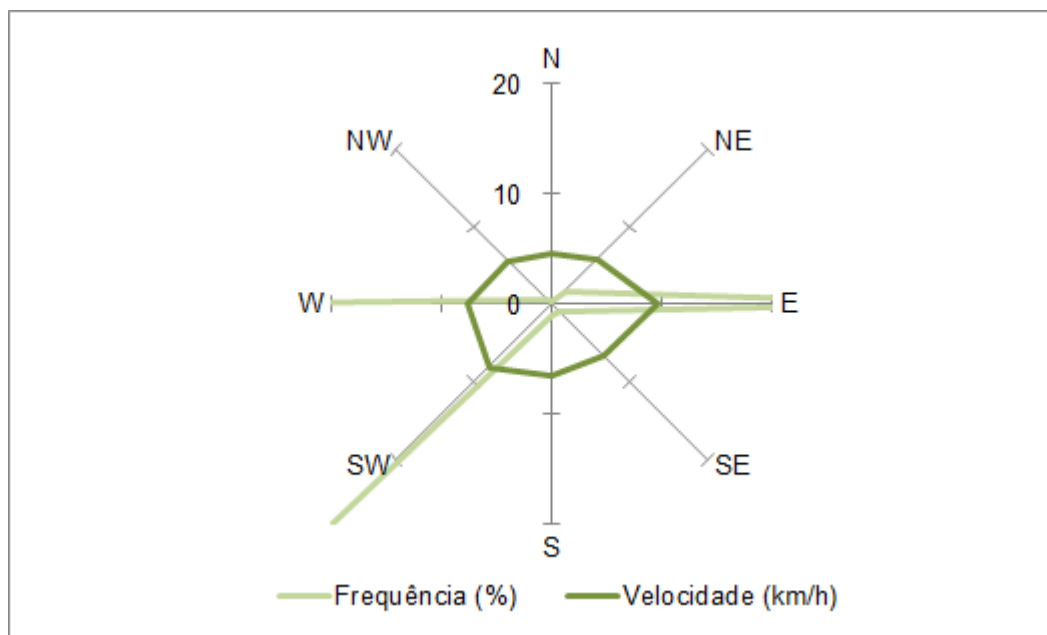


Gráfico 4-2 – Frequência e velocidade média dos ventos

4.1.4 Alterações climáticas

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade.

Estas alterações climáticas refletem-se, por exemplo, nos padrões climáticos, no aumento do nível do mar, nas ocorrências meteorológicas extremas e na subida da temperatura média no mundo, afetando, sobretudo, as pessoas mais pobres e vulneráveis.

A nível do território nacional, de acordo com as previsões climáticas desenvolvidas no âmbito das alterações climáticas e transpostas na *Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020* (ENAAAC 2020), prorrogada até 31 de dezembro de 2025, contemplada no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPic), a generalidade dos cenários projeta, até ao final do século XXI, alterações significativas do ciclo anual da precipitação, com tendência para a sua redução durante a primavera, verão e outono. Projeta-se também um aumento significativo da temperatura média anual e da temperatura máxima no verão, o que levará a um aumento do risco de incêndio, que irá alterar as capacidades de uso e ocupação do solo e trará implicações sobre os recursos hídricos.

A nível local, o presente projeto abrange os municípios de Góis e Pampilhosa da Serra, que integram a Comunidade Intermunicipal (CIM) da Região de Coimbra pelo que a presente análise tem por base o *Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-Região de Coimbra (2017)*, elaborado com o intuito de dotar a região com estratégias, competências e capacidades institucionais necessárias para promover a adaptação às alterações climáticas.

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX4 e em dois cenários de emissões de GEE denominados por *Representative Concentration Pathways* (RCPs) (IPCC, 2013), designadamente o cenário RCP 4.5 (considera 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 (considera uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP 4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século).

As principais alterações climáticas para o município são:

- **Precipitação:** no que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação acumulada anual em toda a região de Coimbra, até ao final de 2070. Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar entre 4,2% (55,3 mm) a 13% (167 mm) nos períodos 2011-2040 e 2041-2070 para o cenário RCP 4.5 e um aumento de 43 mm no período 2011-2040 para o cenário RCP 8.5, registando novamente uma diminuição de 103 mm para o período 2041-2070.

As anomalias projetadas para a precipitação, relativamente às médias sazonais, apontam para reduções ligeiras na primavera da precipitação na primavera e no verão, enquanto que para o inverno e para o outono são projetados aumentos na precipitação, especialmente para o inverno do cenário RCP 4.5.

- **Temperatura:** ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual na ordem de 1°C para 2041 e até cerca de 2°C até 2070. Relativamente à média das temperaturas máximas, prevê-se também um aumento da ordem de 1°C para 2041 e da ordem dos 2°C até 2070. Para a média das temperaturas mínimas, a previsão aponta para um aumento de cerca de 0,8°C para 2041 e cerca de 2°C para 2041 e cerca de 2°C para 2070.

No que diz respeito às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários, projetam um aumento para todos os meses, exceto para o mês de novembro no cenário RCP 4.5 e para os meses de novembro e dezembro para o cenário RCP 8.5.

No cenário RCP 4.5, as anomalias mais elevadas são projetadas para o verão, em que as anomalias variam entre 1,4°C e 5° C ao longo do período de referência (2011-2070). No cenário RCP 8.5, a maior variação das anomalias é registada para alguns meses do verão e do outono, com uma variação entre 0,1°C e 6,8° C.

Relativamente às médias sazonais, as anomalias projetadas para a temperatura, em ambos os cenários, apontam para um aumento significativo para todas as estações do ano, em todos os cenários, sendo mais acentuado no verão e no outono.

As projeções indicam também o aumento do número de dias com temperaturas acima dos 30°C e dos 35°C, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas superiores a 20°C.

- **Aumento dos fenómenos extremos de precipitação:** aumento dos fenómenos extremos tais como ondas de calor, vagas de frio, períodos de seca ou de precipitação intensa e tempestades com eventual ocorrência de furacões e tornados.

Vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas

Em termos de vulnerabilidade do setor energético às alterações climáticas, de acordo com a comunidade científica internacional, as alterações climáticas estarão na origem do aumento provável de fenómenos climáticos extremos, os quais têm um forte impacte nas infraestruturas do setor energético.

No quadro seguinte é apresentada uma análise para algumas variáveis climáticas, e suas respetivas vulnerabilidades e impactes no sector de produção de energia eólica.

Quadro 4-4 – Variáveis climáticas críticas associadas às vulnerabilidades principais identificadas nas infraestruturas de produção de energia eólica

Variáveis	Vulnerabilidades	Impactes
Vento	Aumento de frequência e intensidade de ventos fortes, podendo obrigar à paragem dos aerogeradores	Eventual paragem dos aerogeradores por motivos de segurança, com perda de produção.
Precipitação	Aumento da frequência e intensidade de nevões fortes, podendo prejudicar o funcionamento dos aerogeradores	A acumulação de gelo/neve nas pás pode condicionar a boa exploração dos aerogeradores, podendo levar à saída de serviço, com perda de produção.

Para além dos elementos acima identificados, no que respeita às infraestruturas de produção de energia eólica, importa referir que a caracterização apresentada foi feita pelo lado da oferta de energia, sendo possível ainda identificar reações associadas à procura de energia, destacando-se, pela sua relevância, dois efeitos expectáveis:

- O aumento anómalo da procura de eletricidade para arrefecimento em ocasiões de ondas de calor, que se esperam mais frequentes com as alterações climáticas.
- O aumento de procura de eletricidade para aquecimento, com consequente sobrecarga de rede elétrica, em vagas de frio, que são cada vez mais frequentes.

É, contudo, de referir que as empresas do setor energético têm vindo a aumentar a resiliência face às alterações climáticas, melhorando significativamente o seu conhecimento sobre as formas de atuar e reagir na ocorrência de fenómenos climáticos extremos, melhorando os procedimentos e consequentemente a resposta a implementar em situações de crise.

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 4 da Carta Geológica de Portugal (escala 1: 200 000).

Foi consultado o geoportal do LNEG, o Sistema de Informação do Património Natural (SIPNAT)⁵ e a Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico – Grupo Português (ProGEO-Portugal)⁶.

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-câmblicas e paleozoicas, que formam o fragmento mais contínuo do soco Hercínico da Europa.

Das seis zonas geotectónicas em que se subdivide o Maciço Hespérico, a região em estudo encontra-se inserida na Zona Centro Ibérica, mais concretamente na Serra de Malhadas, pertencente ao complexo montanhoso da Serra da Lousã.

Esta serra, localizada na região central de Portugal, faz parte do sistema montanhoso da Cordilheira Central e possui uma geomorfologia muito particular, resultante de processos geológicos e erosivos que atuaram durante milhões de anos. A geomorfologia da serra está fortemente ligada à sua história tectónica, relacionada à orogenia Varisca (ou Hercínica) e à ação de agentes erosivos.

Esta região atinge altitudes superiores a 1 025 m, mas apesar das altitudes atingidas, as vertentes abruptas ou escarpas adquirem pouca representatividade, facto que deriva da estrutura geológica da região, onde dominam os xistos.

As litologias predominantes na região são metassedimentos pertencentes ao Grupo das Beiras, o qual se encontra representado, na região, por duas unidades, a Formação de Caneiro e a Formação de Boque (Sequeira & Sousa, 1991).

A Formação de Caneiro apresenta bancadas de metagrauvaques, decimétricas a métricas, com intercalações de metapelitos de reduzida expressão. As bancadas decimétricas podem apresentar figuras sedimentares de interior de bancada e figuras de base de bancada. Para o topo da unidade, as bancadas pelíticas, associadas a filitos carbonosos com pirite, tornam-se mais quartzosas (Sequeira & Sousa, 1991).

⁵ <http://sipnat.icnf.pt/sipnat/>

⁶ <https://www.progeo.pt/>

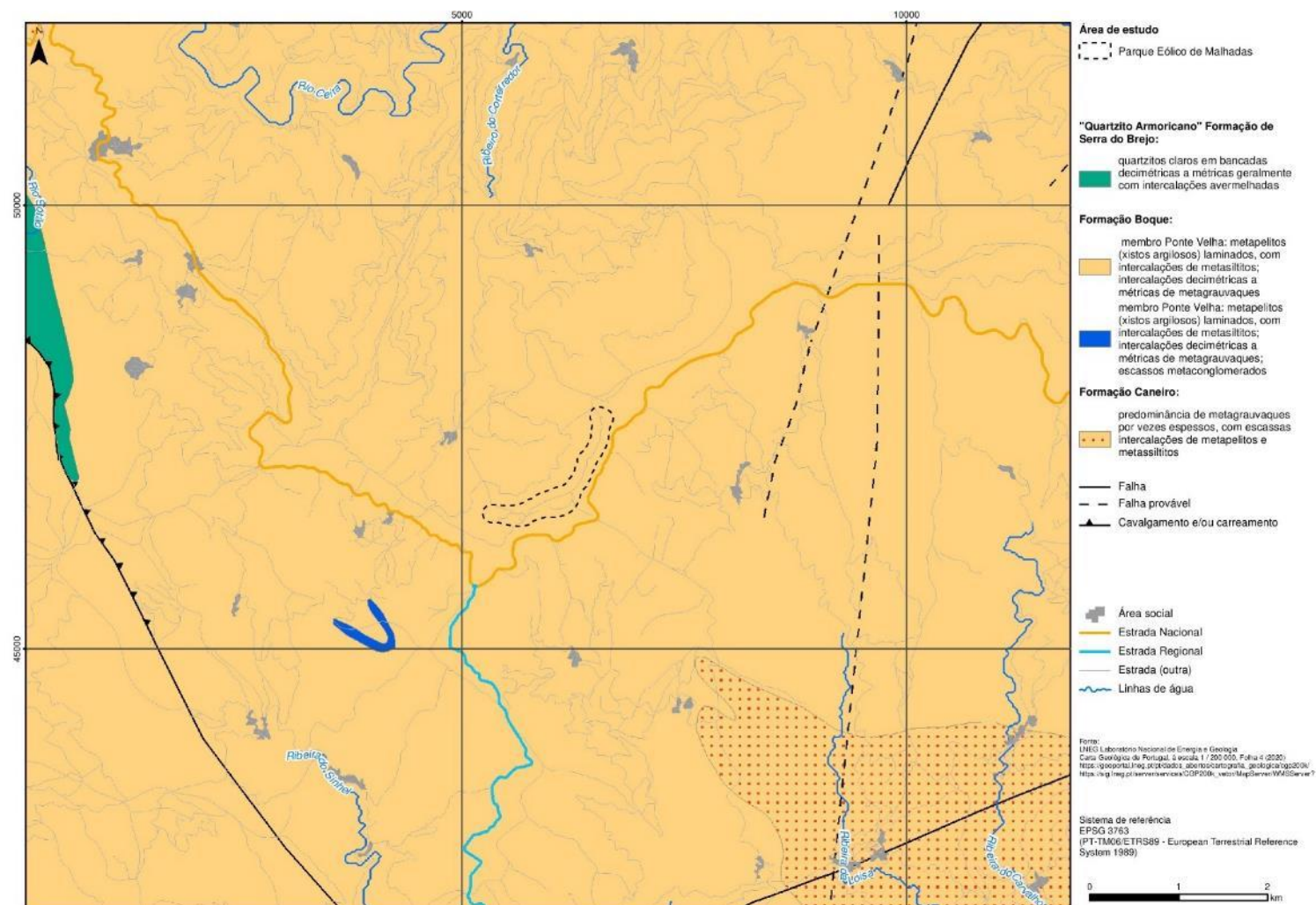


Figura 4-1 – Extrato da Folha 4 da Carta Geológica de Portugal

A passagem à Formação de Boque é gradual, marcada, por vezes, por metapelitos laminados, grafitosos, com níveis de pirite. Esta formação é essencialmente pelítica, de características semelhantes às da unidade anterior (Sequeira & Sousa, 1991; Sousa et al., 2007).

A noroeste da área de estudo surge a Formação da Serra do Brejo, correlacionável lateralmente com a Formação Quartzito Armoricano. Esta formação é constituída por quartzitos, normalmente de tons claros, em bancadas decimétricas a métricas, apresentando na base conglomerados e microconglomerados em vários níveis, nas primeiras dezenas de metros. Para o topo, os quartzitos dão lugar a bancadas mais delgadas, com intercalações de quartzitos xistóides e metapelitos.

4.2.2 Caracterização geológica, litológica e geomorfológica local

A nível local, área de implantação de projeto insere-se na Formação de Boque, de idade de idade do Neoproterozóico. Esta formação, como anteriormente referido, é fundamentalmente pelítica, sendo constituída por metapelitos (xistos argilosos) laminados, com intercalações de metasiltitos e com intercalações de metagrauvaques em bancadas decimétricas a métricas.

Na área de estudo verifica-se pontualmente a presença de afloramentos decompostos (elevado grau de fragmentação) de dimensão variável entre o grão de areia e o calhau, não se verificando, contudo, a presença de maciços rochosos de relevo à superfície.

Em termos geomorfológicos, a área de estudo abrange uma zona de cumeada, a qual varia entre os 770 m e os 1.029 m, marcando a transição entre as bacias do Mondego e Tejo. O ponto mais alto situa-se mais a poente, no *Penedo de Góis* (Serra do Penedo), a uma altitude de 1.039 m, enquanto o ponto mais baixo assinala-se no extremo norte da área de estudo, no vale do Rio Ceira, em proximidade a Folgosa, onde se registam cotas inferiores a 230 m (ver Figura 12 do Tomo 2). No que se refere à área de implantação dos elementos do projeto, esta situa-se numa linha de cumeada, entre as cotas 900 m (na zona da subestação) e os 950 m (no aerogerador n.º 15) (ver Figura 28 do Tomo 2).

Embora as vertentes da cumeada onde o projeto se insere sejam particularmente escarpadas, o parque eólico a reequipar desenvolve-se entre declives planos e moderados (inferior a 15%), verificando-se apenas declives mais acentuados em alguns cabeços (do aerogerador n.º 1), e vertentes onde se desenvolve o acesso principal, com inclinações que podem variar entre os 15 e os 25% (ver Figura 13 do Tomo 2 do EIA).

4.2.3 Caracterização tectónica e neotectónica para a zona de implantação do projeto

A **tectónica** da Serra da Lousã está fortemente relacionada com a história geológica da região central de Portugal, sendo influenciada principalmente pela Orogenia Varisca (ou Hercínica), um evento de colisão continental ocorrido no final do Paleozoico. Este evento resultou na formação de grandes cadeias de montanhas e no desenvolvimento de estruturas tectónicas complexas, como falhas e dobras, que moldaram a serra.

A Carta **Neotectónica** de Portugal Continental (Figura 4-2), dá a conhecer os principais tipos de deformações que afetaram a área de intervenção.

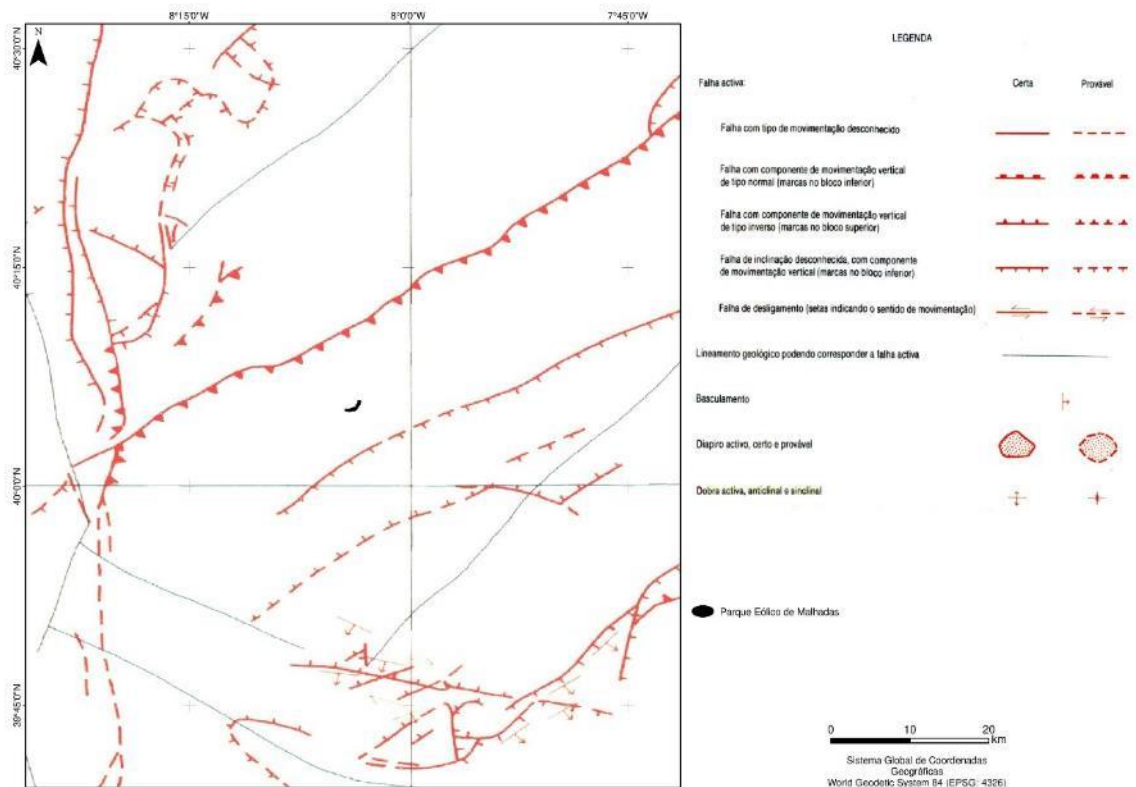


Figura 4-2 – Extrato da carta neotectónica

Com base na análise desta carta verifica-se que a área de estudo não apresenta registo de atividade neotectónica, pese embora se encontre cartografado, a sul da área de projeto, uma falha de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical; e a norte da área de projeto uma falha ativa durante o Quaternário, a falha Lousã-Seia, de direção ENE-WSW, com movimentação de tipo inverso.

A falha Lousã-Seia constitui uma das estruturas principais do Maciço Antigo, limitando a NW o bloco montanhoso da Cordilheira Central. Apresenta um comprimento total de cerca de 100 km, sendo limitada a NE pelo acidente tectónico Bragança – Vilariça – Manteigas e a SW por uma zona de Falha complexa, submeridiana, constituindo um troço da importante estrutura Falha Porto – Coimbra – Tomar estabelecendo o limite oriental do Fosso Mesozóico Lusitano.

Esta falha é uma evidência da intensa compressão que afetou a região durante a Orogenia Varisca. Além disso, essa falha influenciou a formação do relevo acidentado da serra, gerando desníveis topográficos significativos e moldando as suas cristas e vales.

4.2.4 Sismicidade

Cada região tem uma exposição específica às ações sísmicas. Essa exposição depende essencialmente da sua distância relativamente à área onde podem ser gerados os sismos que a afetam.

A ação sísmica foi quantificada de acordo com a NP EN 1998-1 (EC8). Na norma são definidos dois tipos de ação sísmica: sismo próximo, de magnitude moderada e pequena distância focal e sismo afastado, de maior magnitude a uma maior distância focal.

O projeto em análise insere-se nos municípios de Góis de Pampilhosa da Serra, o que de acordo com o zonamento sísmico corresponde a uma zona sísmica 1.6 para a Ação Sísmica Tipo 1 e a uma zona sísmica 2.4 para a ação Sísmica Tipo 2, conforme mapa apresentado na Figura 4-3.

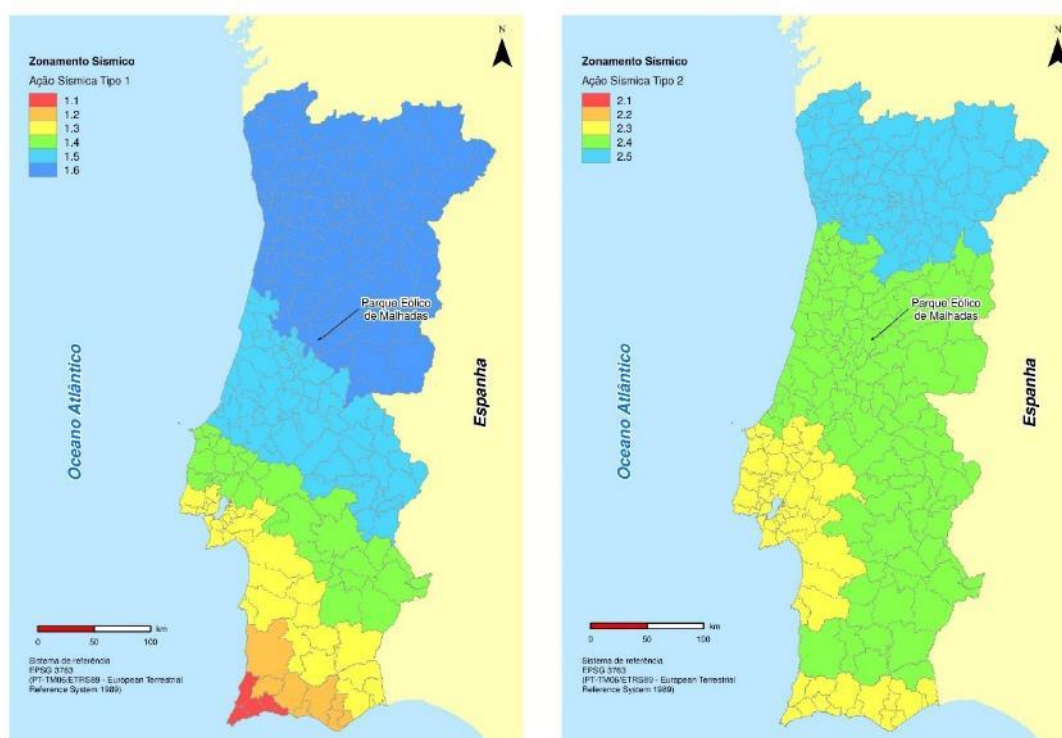


Figura 4-3 – Zonas sísmicas de Portugal Continental

Para cada zona sísmica, e para cada tipo de ação, o EC8 define os valores de aceleração máxima de referência, que devem ser considerados na elaboração de projetos de estruturas (Quadro 4-5).

Da análise da Figura 4-3 e do Quadro 4-5 verifica-se que o projeto não se insere numa zona sísmica gravosa, quer para a ação sísmica do Tipo 1, quer para a ação sísmica do Tipo 2.

Quadro 4-5 – Aceleração máxima de referência a_{gR} (m/s²) nas várias zonas sísmicas (NA, 2009)

Acção sísmica Tipo 1		Acção sísmica Tipo 2	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
1.1	2,5	2.1	2,5
1.2	2,0	2.2	2,0
1.3	1,5	2.3	1,7
1.4	1,0	2.4	1,1
1.5	0,6	2.5	0,8
1.6	0,35		

No que se refere à intensidade sísmica e à sismicidade histórica verifica-se que a região em estudo é caracterizada por uma sismicidade baixa, estando a área afeta ao projeto, segundo o *Atlas do Ambiente*, na zona de intensidade sísmica VI. De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do Instituto de Meteorologia, a área de estudo está localizada na zona de intensidade VII (escala de Mercalli Modificada de 1956) (Figura 4-4).

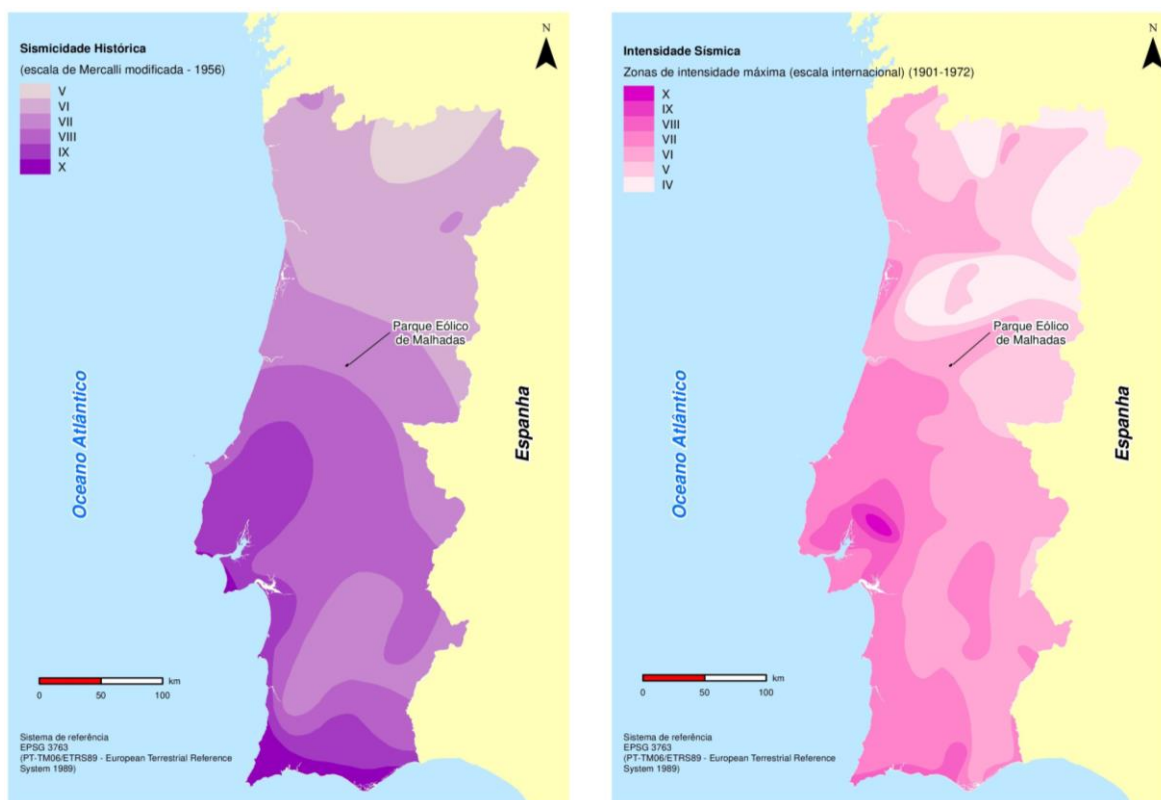


Figura 4-4 – Registo da intensidade sísmica e da sismicidade histórica para o território de Portugal Continental

(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

4.2.5 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), a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), bem como na informação disponível nos websites dos municípios abrangidos pelo projeto.

De acordo com a informação disponível no sítio da Internet do LNEG, entre o AG1 existente e a subestação do Parque Eólico de Malhadas, encontra-se referenciada uma ocorrência mineral de ouro de Cabeçadas (32 Au), de pequena dimensão, sobre a qual não há muitas informações (ver Figura 03 do Tomo 2).

Em termos de Geossítios, da consulta da base de dados do GeoPortal do LNEG e da base de dados do ICNF, não se identifica, na área de projeto e envolvente próxima, a presença de património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista, localizando-se o valor mais próximo a cerca de 5 km a oeste da área de implantação do novo aerogerador AG1 (geossítio Penedos de Góis)⁷.

Da consulta do website dos municípios é de referir o monumento de arte rupestre designado Pedra Letreira, a de 1,4 km a SO do novo aerogerador AG1⁸.

De acordo com a informação disponível no sítio da Internet da DGEG é ainda de referir que a área de estudo não integra nenhuma área concessionada e/ou respetivo Perímetro de Proteção.

4.2.6 Indicação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro

De acordo com o referido no ponto anterior não se encontram atualmente em exploração servidões administrativas de âmbito mineiro na área de estudo.

4.2.7 Caracterização hidrogeológica

Do ponto de vista hidrogeológico, e a uma escala regional, os xistos e metagrauvaques originam redes aquíferas descontínuas cujas densidades e aberturas que diminuem em profundidade. Em termos de permeabilidade e capacidade de retenção e cedência de água podem considerar-se duas formações aquíferas diferentes.

⁷ Fonte: LNEG. <https://geoportal.lneg.pt/mapa/?mapa=geossitios&LongLat=-15,38.2&escala=8000000#>
ICNF: <https://geossitios.progeo.pt/index.php/geosites>

⁸ Fonte: <https://www.cm-gois.pt/visitgois/patrimonio/cultural/patrimonio-cultural-material/imoveis-classificados>

A um nível superficial, os solos residuais de cobertura e o maciço intensamente meteorizado, pouco representativos, poderão originar aquíferos caracterizados por uma permeabilidade em pequeno, típica dos meios porosos. Dada a sua natureza superficial, não confinada e de recarga exclusivamente pluviométrica, encontram-se bastante condicionados por efeitos climáticos sazonais e possuem pouca importância. No entanto, o papel que desempenham no mecanismo de recarga dos reservatórios subterrâneos pode assumir localmente alguma relevância.

Subjacente, o maciço rochoso, menos alterado e algo fraturado, caracteriza-se por uma permeabilidade em grande, típica dos meios fissurados, e relativa baixa produtividade aquífera, podendo considerar-se intrinsecamente impermeável. As estruturas filonéticas, quando presentes e contínuas, podem constituir meios preferenciais para a percolação da água.

De uma forma geral, pode referir-se que na área de projeto a produtividade aquífera é diminuta, não se conhecendo qualquer tipo de exploração antiga ou atual. Face à inexistência de mecanismos de recarga que ultrapassem a mera precipitação, não se perspectivam grandes potencialidades em termos de exploração futura.

4.3 Solos

A caracterização pedológica da área em estudo teve como base de trabalho a Carta de Solo e Capacidade de Uso do Solo do Atlas do Ambiente à escala 1:1 000 000, que utiliza a classificação adotada pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA, 1980).

A informação foi, por fim, confirmada e adaptada em função dos levantamentos de campo realizados.

4.3.1 Caracterização dos solos ocorrentes

Os solos que ocorrem na área de estudo, são solos bastante pobres e esqueléticos, sendo do tipo cambissolos húmicos de xistos (Figura 4-5). Numa vertente mais alargada, predominam os Litossolos éutricos (associados a Luvissolos).

Os cambissolos presentes na área de estudo são solos com um horizonte B câmbico e sem outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico ou úmbrico, sem propriedades sálicas e sem as características de diagnóstico dos vertissolos ou antrossolos. Os cambissolos húmicos são cambissolos com um horizonte A úmbrico ou mólico; sem propriedades vérticas; sem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbico; sem propriedades gleicas até 100 cm a partir da superfície e sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície.

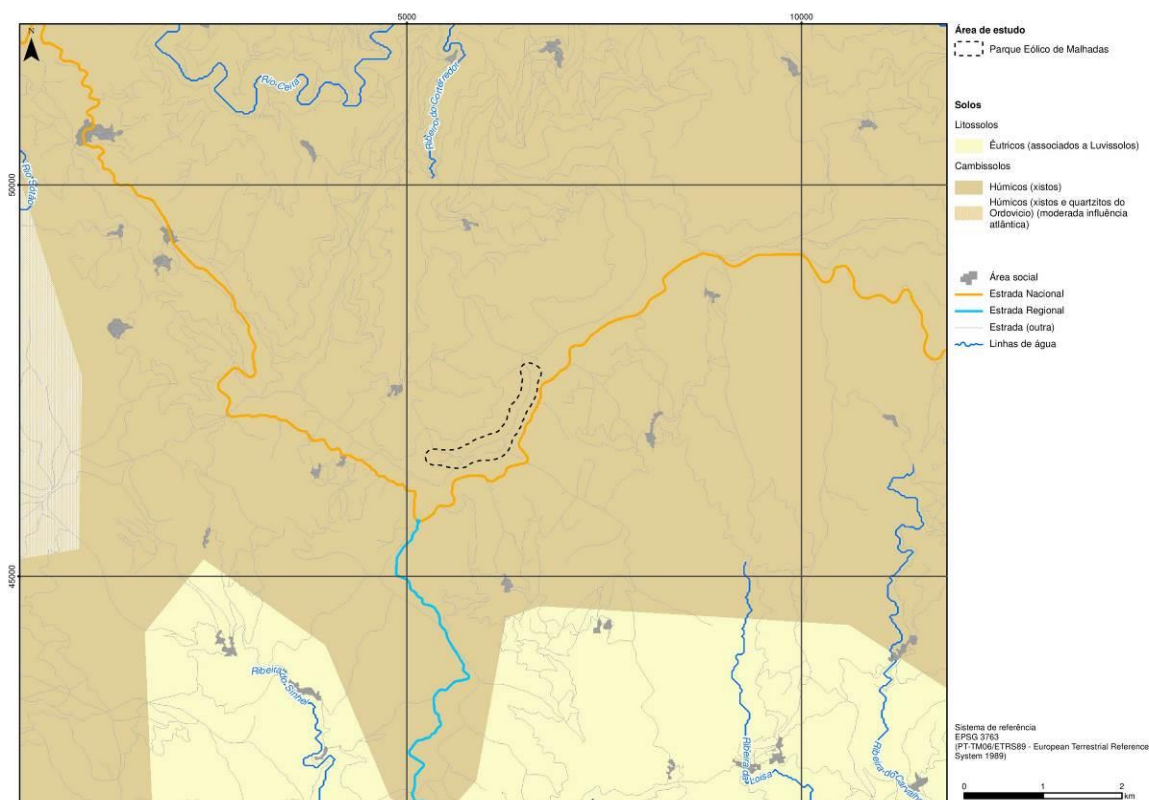


Figura 4-5 – Solos

4.3.2 Capacidade do uso do solo

De acordo com a classificação do antigo Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (ex-CNROA), responsável pela elaboração das Cartas de Capacidade de Uso existentes, as classes são cinco: A, B, C, D e E, sendo que a classe A corresponde aos solos de melhor aptidão agrícola e os da classe E à total não aptidão para qualquer prática agrícola⁹.

De acordo com a Carta de Capacidade do Uso do Solo (Figura 4-6), à escala 1:1.000.000, verifica-se que os cambissolos húmicos presentes na área de estudo apresentam muitas limitações em termos de utilização agrícola. Estes mesmos solos enquadram-se na classe E, caracterizados por serem solos com risco de erosão elevado e baixa fertilidade, com limitações muito severas para o uso agrícola, estando assim vocacionados para o desenvolvimento de vegetação natural.

Os solos com maior aptidão agrícola ainda que com limitações acentuadas, enquadrados na Classe C, encontram-se já fora da área de estudo, mais precisamente nos vales das principais linhas de água.

⁹ SROA (1980). Esboço Geral de Ordenamento Agrário

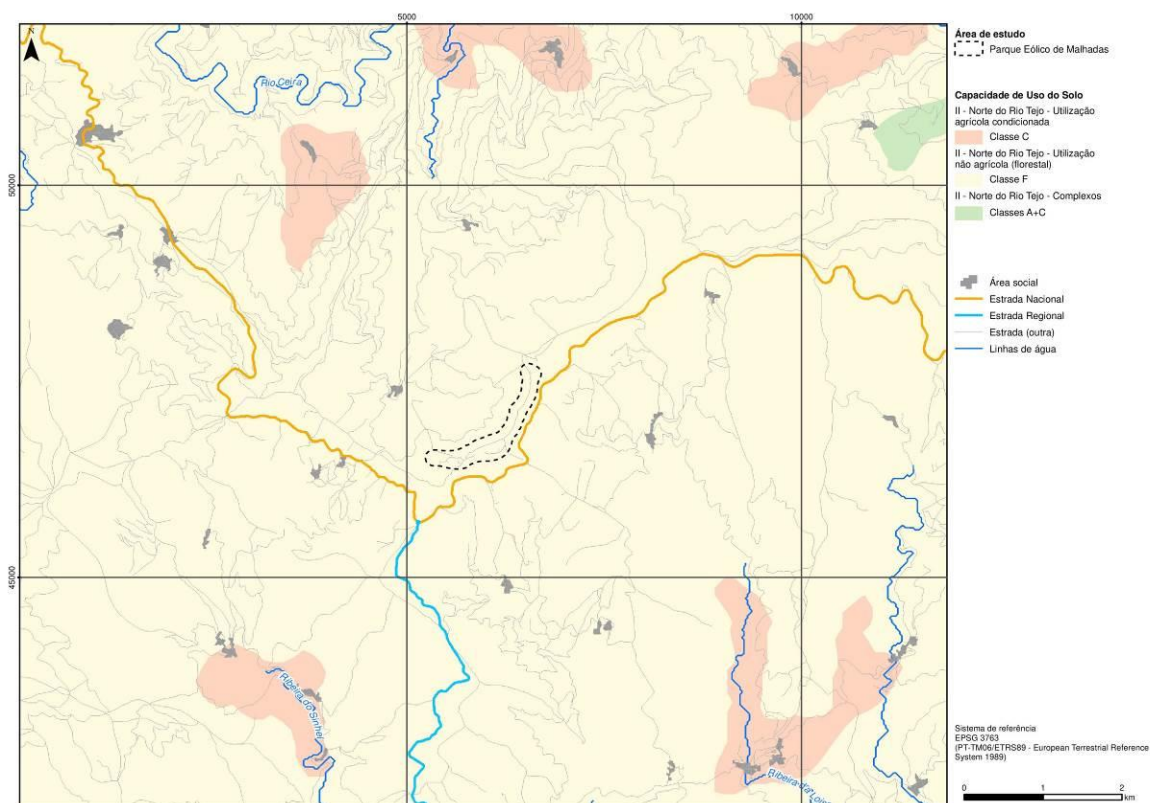


Figura 4-6 – Capacidade do uso do solo

4.4 Recursos Hídricos de Superfície

4.4.1 Caracterização da bacia hidrográfica abrangida

A área de estudo situa-se na zona de transição entre a e a Região Hidrográfica do Mondego, Vouga e Lis (RH4A) e a Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A) mais precisamente na zona de transição entre as sub-bacias hidrográficas do **Rio Ceira** que integra a bacia hidrográfica do Rio Mondego, e da **Ribeira de Unhais ou Pampilhosa** que integra, por sua vez, a bacia hidrográfica do Rio Tejo.

Da leitura da carta militar (Figura 1 e Figura 9 do Tomo 2), verifica-se a presença de várias linhas de água torrenciais que drenam em direção aos cursos de água principais e permanentes. São exemplo as linhas de água que drenam para poente em direção à Ribeira das Mestres, que, sua vez, drena para o **Rio Ceira** (afluente da margem esquerda do Rio Mondego) e as linhas de água que drenam para nascente como o Ribeiro da Simantorta, mais a jusante designado por **Ribeiro do Porto** e, junto à foz, Ribeira da Foz ou o Ribeiro do Braçal, mais a jusante designado por **Ribeiro da Loisa**. Os Ribeiros do Porto e da Loisa são ambos afluentes da margem direita da **Ribeira de Unhais ou Pampilhosa**, por sua vez, afluente da margem direita do Rio Zêzere (Quadro 4-6).

O **Rio Ceira** com um comprimento de 99,9 km e uma área de 736,6 km², nasce na Serra do Açor, por baixo do Pico (ou Cabeço) do Gondufo na freguesia Piódão (concelho de Arganil) e desagua na margem esquerda do rio Mondego, perto de Coimbra. A Ribeira de Mestres, com um comprimento de 6 km, é um dos seus afluentes da margem esquerda.

A Ribeira de Unhais ou Pampilhosa é um dos afluentes da margem direita do Rio Zêzere. Com um comprimento de 48,7 km, nasce Serra da Cebola, na freguesia de Unhais-O-Velho (concelho de Pampilhosa da Serra) e drena uma área de 349,9 km², desaguando no Rio Zêzere perto da Barragem do Cabril situada entre o concelho da Sertã e o de Pedrógão Grande. Os Ribeiros do Porto e da Loisa, com 9,8 km e 11,8 km, respetivamente, são dois dos seus afluentes da margem direita.

Importa, salientar, que ao longo da cumeada onde o parque eólico se encontra implementado não se identificam linhas de água. Estas últimas arrancam mais abaixo nas encostas, em proximidade da área de estudo definida.

Quadro 4-6 – Características físicas das principais bacias hidrográficas abrangidas

Bacia Hidrográfica	Classificação Decimal	Área da Bacia (km ²)	Comprimento (km)
Bacia Hidrográfica do Rio Mondego			
Rio Ceira	701 11	736,6	99,9
Ribeira das Mestres	701 11 23	16,3	6,0
Bacia Hidrográfica do Rio Tejo			
Rio Zêzere	301 54	4995,7	242,0
Ribeira de Unhais ou Pampilhosa	301 54 40	349,9	48,7
Ribeira do Porto	301 54 40 16	15,4	9,8
Ribeira da Loisa	301 54 40 18	22,9	11,8

4.4.2 Caracterização das massas de água abrangidas

A área de projeto situa-se na zona de transição das bacias de drenagem das massas de água PT04MON684 (Ribeiro do Corterredor), PT05TEJO795 (Ribeira da Loisa) e PT05TEJO800 (Ribeira da Foz). Todas correspondem a massas de água naturais (Figura 4-7).

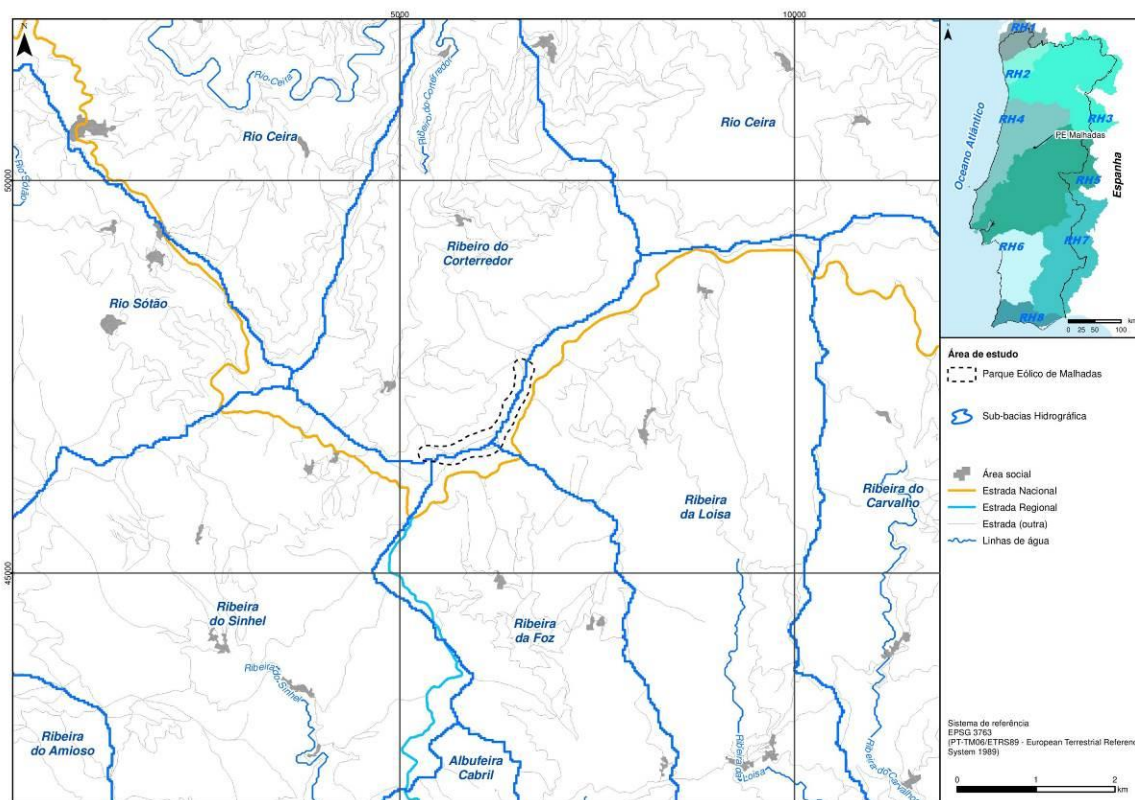


Figura 4-7 – Massas de água de superfície

No Quadro 4-7 identificam-se as massas de água abrangidas e as suas características, sendo de salientar que nenhuma das massas de água é atravessada pela área de estudo.

Quadro 4-7 – Identificação e caracterização das massas de água

Massa de Água	Caracterização
PT04MON684	Designação: Ribeiro do Corterredor
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Área de Bacia: 14,98 km ²
PT05TEJO795	Designação: Ribeira da Loisa
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Área de Bacia: 22,94 km ²
PT05TEJO800	Designação: Ribeira da Foz
	Tipo: Rios de Transição Norte-Sul
	Área de Bacia: 15,65 km ²

Fonte: PGRH Vouga, Mondego e Lis e PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste (3º ciclo de planeamento)

Do ponto de vista qualitativo, as massas de água de massa apresentam uma classificação do estado de massa de água **Bom e Superior**, de acordo com o 3º ciclo de planeamento do PGRH Vouga, Mondego e Lis e PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste. Tal resulta de ausência de pressões significativas, conforme verificado no ponto 4.4.3.

No que se refere às cheias, de acordo com a informação cartográfica disponível no SNIAMB (visualizador SNIAMB) e Plano de Gestão de Riscos de Inundação (2º ciclo), 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 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), identifica-se uma zona protegida: Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares), Pessegueiro (PTCQ3H). Esta não é, todavia, abrangida e/ou na área de influência da área em estudo.

4.4.4 Usos e pressões nas massas de água de superfície

De acordo com a informação constante nos Planos de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) e Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A), verifica-se que o volume total de água superficial captado nas massas de água abrangidas pelo projeto corresponde a cerca de 95,4E-7 hm³/ano. O setor agrícola mais concretamente a pecuária é responsável pela captação de cerca de 100 % do volume anual captado (Quadro 4-8).

Quadro 4-8 – Volumes de água captados por setor nas massas de água superficiais abrangidas pela área de estudo

Setor	Subsetor	Volume de água captado (hm³/ano)		
		PT04MON684 Ribeiro do Corterrador	PT05TEJO795 Ribeira da Loisa	PT05TEJO800 Ribeira da Foz
Agrícola	Pecuária	4,6E-6	4,1E-6	8,4E-7

Fonte: PGRH Vouga, Mondego e Lis e PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste (3º ciclo de planeamento)

No que diz respeito a pressões, são de referir pressões associadas ao setor agrícola em todas as massas de água abrangidas. De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis e do Tejo e Ribeiras do Oeste, as pressões quantificadas provenientes deste setor estimam-se de 11,07 t/ano de N e 0,41 t/ano de P_{total}_P₂O₅ (Quadro 4-25).

Todavia, não existem pressões significativas nem qualitativas nem quantitativas em nenhuma das massas de água abrangidas o que se traduz numa qualidade da água globalmente boa.

Quadro 4-9 – Evolução do estado global das massas de água abrangidas e setor de atividade responsável pela classificação

Ciclo de planeamento	Estado químico		Estado / Potencial ecológico		Estado global
	Estado	Setor responsável	Estado	Setor responsável	
PT04MON684 – Ribeiro do Corterredor					
1.º ciclo	Bom	--	Bom	--	Bom e superior
2.º ciclo	Bom	--	Bom	--	Bom e superior
3.º ciclo	Bom	Sem pressões significativas	Bom	Sem pressões significativas	Bom e superior
PT05TEJO795 – Ribeira da Loisa					
1.º ciclo	Bom	--	Excelente/ Máximo	--	Bom e superior
2.º ciclo	Desconhecido	--	Excelente/ Máximo	--	Bom e superior
3.º ciclo	Bom	Sem pressões significativas	Bom	Sem pressões significativas	Bom e superior
PT05TEJO800 - Ribeira da Foz					
1.º ciclo	Bom	--	Excelente/ Máximo	--	Bom e superior
2.º ciclo	Desconhecido	--	Excelente/ Máximo	--	Bom e superior
3.º ciclo	Bom	Sem pressões significativas	Bom	Sem pressões significativas	Bom e superior

Fonte: PGRH Vouga, Mondego e Lis e PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste (3º ciclo de planeamento)

No quadro seguinte são identificadas as cargas difusas nas bacias das massas de água abrangidas pelo projeto, sendo de destacar a inexistência de cargas pontuais nestas bacias, de acordo com o 3.º ciclo de planeamento dos respetivos PGRH.

Quadro 4-10 – Cargas difusas por setor de atividade

PT04MON684 – Ribeiro do Corterredor			
Setor	Subsetor	N _{total} (kg/ano)	P _{total} / P _{total} P ₂ O ₅ (kg/ano)
Agrícola	Agricultura	123,46	21,37
Agrícola	Floresta	2925,17	73,13
Agrícola	Pecuária	56,1	22,95
PT05TEJO795 – Ribeira da Loisa			
Setor	Subsetor	N _{total} (kg/ano)	P _{total} / P _{total} P ₂ O ₅ (kg/ano)
Agrícola	Agricultura	298,15	51,49
Agrícola	Floresta	4411,09	110,28
Agrícola	Pecuária	81,6	33,37

(cont.)

PT05TEJO800 - Ribeira da Foz			
Setor	Subsetor	N _{total} (kg/ano)	P _{total} / P _{total} _P ₂ O ₅ (kg/ano)
Agrícola	Agricultura	94,51	13,75
Agrícola	Floresta	3060,2	76,5
Agrícola	Pecuária	16,83	6,89

Fonte: PGRH Vouga, Mondego e Lis e PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste (3º ciclo de planeamento)

4.5 Recursos Hídricos Subterrâneos

4.5.1 Enquadramento hidrogeológico regional

A área de estudo do projeto do Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas insere-se no limite entre duas bacias hidrográficas: bacia hidrográfica do Mondego e bacia hidrográfica do Tejo, pelo que a caracterização hidrogeológica teve por base a informação disponível no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A (PGRH-Vouga/ Mondego/ Lis) e no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5A (PGRH-Tejo e Ribeiras do Oeste).

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

Conforme acima referido, a área de projeto encontra-se na transição entre duas massas de água, abrangendo a massa de água subterrânea (MAS) PT04A0X2 (Maciço Antigo Indiferenciado do Mondego) e a massa de água subterrânea (MAS) PT05A0X1 (Maciço Antigo Indiferenciado do Tejo) (Figura 4-8), ambas caracterizadas por sistemas fissurados resultantes da litologia predominante nesta área.

Na área de projeto predominam os xistos. 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.

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 dominantemente arenosas e detríticas.

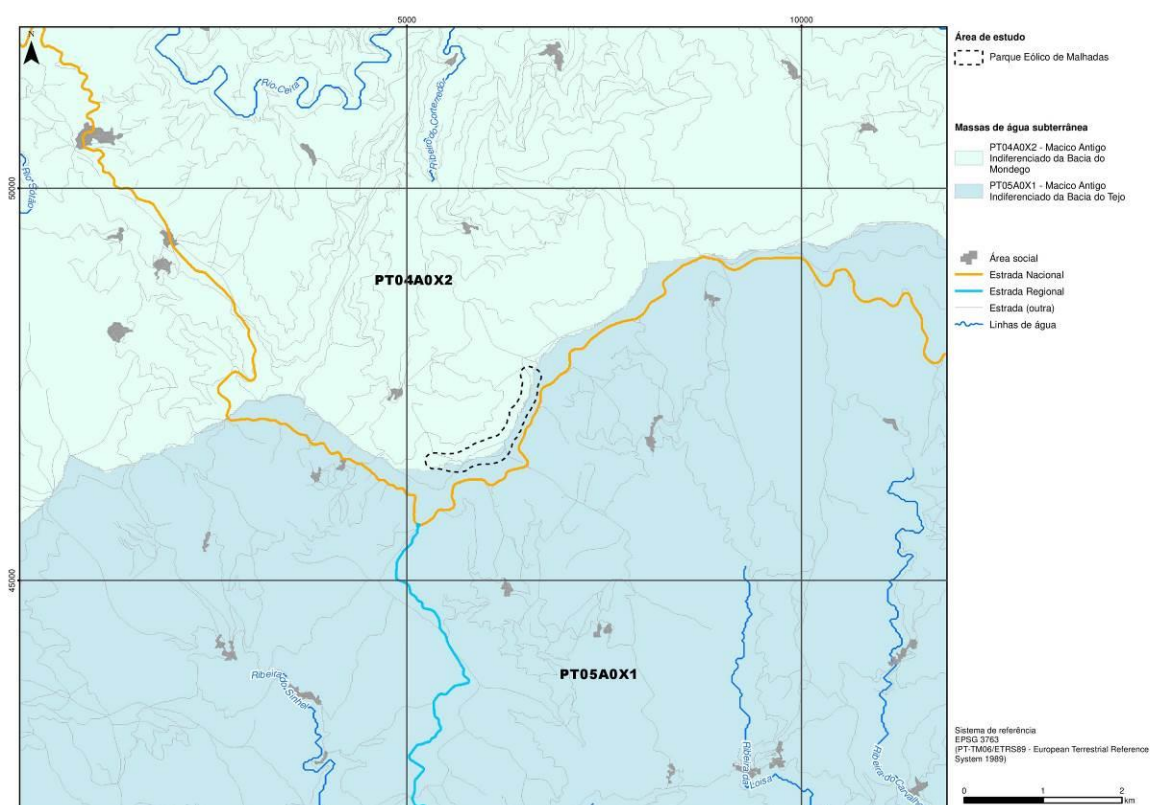


Figura 4-8 – Massa de água subterrânea

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.

De acordo com os respetivos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, na massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego (PT04A0X2) estima-se uma recarga média anual a longo prazo de 269,87 hm³ e na massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo (PT05A0X1) estima-se uma recarga média anual a longo prazo de 562,65 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 massa de água subterrânea, do estado quantitativo e do estado químico da mesma

As massas de água, 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 4-11).

Quadro 4-11 – Volume anual captado e disponibilidade hídrica anual

Massa de Água	Volume captado (hm ³ /ano)	Volume disponível (hm ³ /ano)
PT04A0X2	113,98	215,90
PT05A0X1	221,30	450,12

⁽¹⁾ PGRH Vouga, Mondego e Lis (2022-2027); PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste (2022-2027)

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, ambas as massas de água PT04A0X2 e PT05A0X1 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 três ciclos de planeamento considerados à luz da Lei da Água.

De referir que na área de estudo não se identificam pressões 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.

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 implantação dos elementos de projeto, não se identifica a presença de captações de água subterrânea públicas ou privadas (ver Figura 03 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]). A captação de água subterrânea mais próxima localiza-se a cerca de 640 m a SSE do novo aerogerador AG 1 e corresponde a uma captação para abastecimento público.

4.6 Biodiversidade e Valores Ecológicos

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, monitorizações, 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 impacto ambiental (EIA do Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas [2017]), 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.).

A análise dos vertebrados voadores foi mais detalhada, sendo que foram tidos em conta os estudos levados a cabo na zona nos últimos anos, no âmbito dos planos de monitorização dos parques eólicos de Cadafaz/Góis e Cadafaz II, que compreendem estudos da avifauna, desenvolvidos entre 1999-2003 no caso do PE de Cadafaz/Góis, e estudos da avifauna e quirópteros, desenvolvidos entre 2008-2012, no caso de Cadafaz II, e igualmente do EIA do Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas (2017).

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 transeptos 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 setembro/outubro e novembro de 2024. Foram, assim, considerados dois períodos de amostragem, que contemplou o período migrador e de invernada, no que se refere à avifauna, o período de atividade de quirópteros, e época de acasalamento de numerosos mamíferos. No que se refere à flora, a amostragem permitiu a identificação de espécies exclusivamente outonais e invernais, como é o caso de numerosas bulbosas, e ainda o final da floração de numerosas espécies com floração entre primavera e verão, e o período de frutificação das mesmas. Assinala-se, que o histórico de monitorização dos parques atualmente presentes e envolventes, permite um histórico completo plurianual dos grupos biológicos considerados.

4.6.1 Áreas de conservação da natureza

O Parque Eólico de Malhadas, a reequipar, não abrange qualquer área com estatuto de conservação, enquadrável na Rede Natura 2000 e Rede Nacional de Áreas Protegidas (ver Figura 2-3 do ponto 2.3.2). As áreas com estatuto de conservação mais próximas são, a oeste, a Zona Especial de Conservação (ZEC) Serra da Lousã (PTCON00060), a cerca de 3 km, a área de Paisagem Protegida da Serra do Açor e ZEC Complexo do Açor (PTCON0051), localizados a nordeste, a cerca de 17 km e 14 km.

4.6.2 Flora e vegetação

4.6.2.1 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 bioclíma **mediterrânico pluviestacional oceânico**, andar **mesomediterrânico superior húmido** (ver Figura 4-9 e Figura 4-10).

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. Inclui o distrito **Serrano Estrelense**, que abrange parte da região do maciço central, nomeadamente as serras da Estrela, Açor e Lousã.

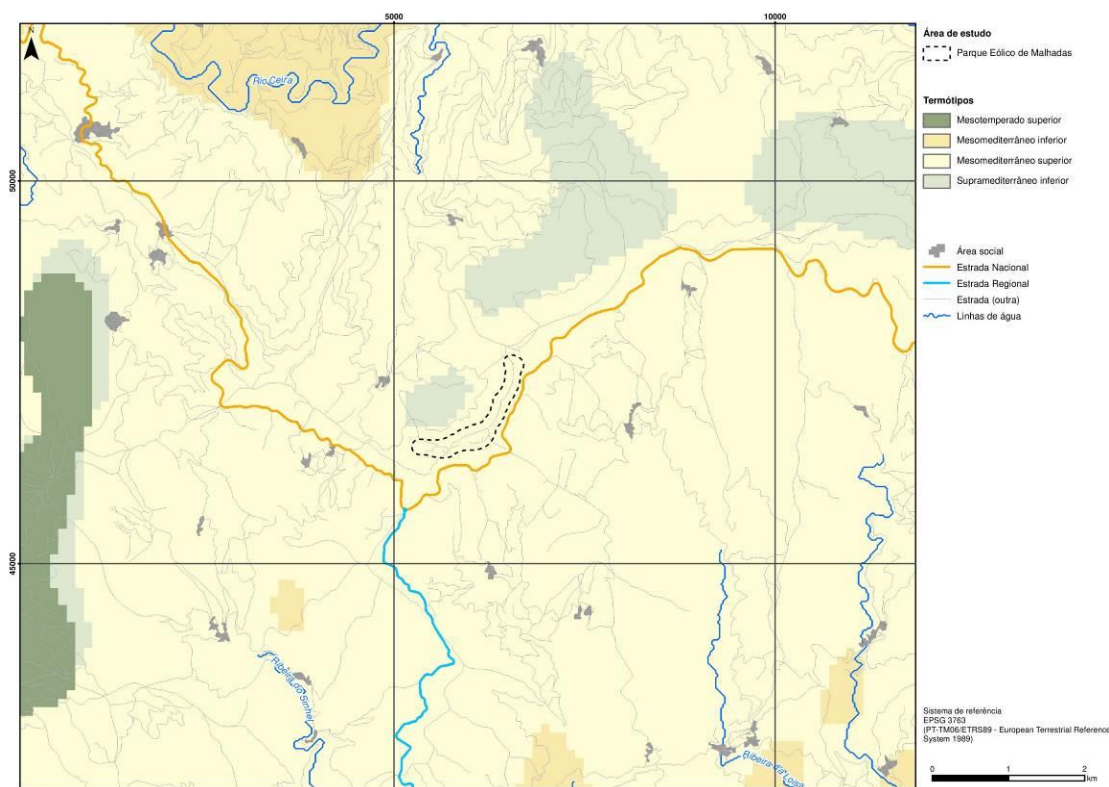


Figura 4-9 – Termótipo
(adaptado de Monteiro-Henriques, 2010)

Os bosques climatófilos do Serrano Estrelense são caracterizados pela presença do bidoeiro (*Betula celtiberica*) e do carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). O bidoeiro ocupa, no essencial, pequenos territórios serranos, entre os 1.300 e 1.750 m de altitude, onde o clima é bastante frio e húmido (supratemperado submediterrânico superior, hiper-húmido a ultra-hiper-húmido). Enquanto bosques muito exigentes em precipitação, por volta dos 1.500 m de altitude (dependendo das condições topográficas de cada local), os bidoais climatófilos cedem a sua posição aos carvalhais de carvalho-negral.

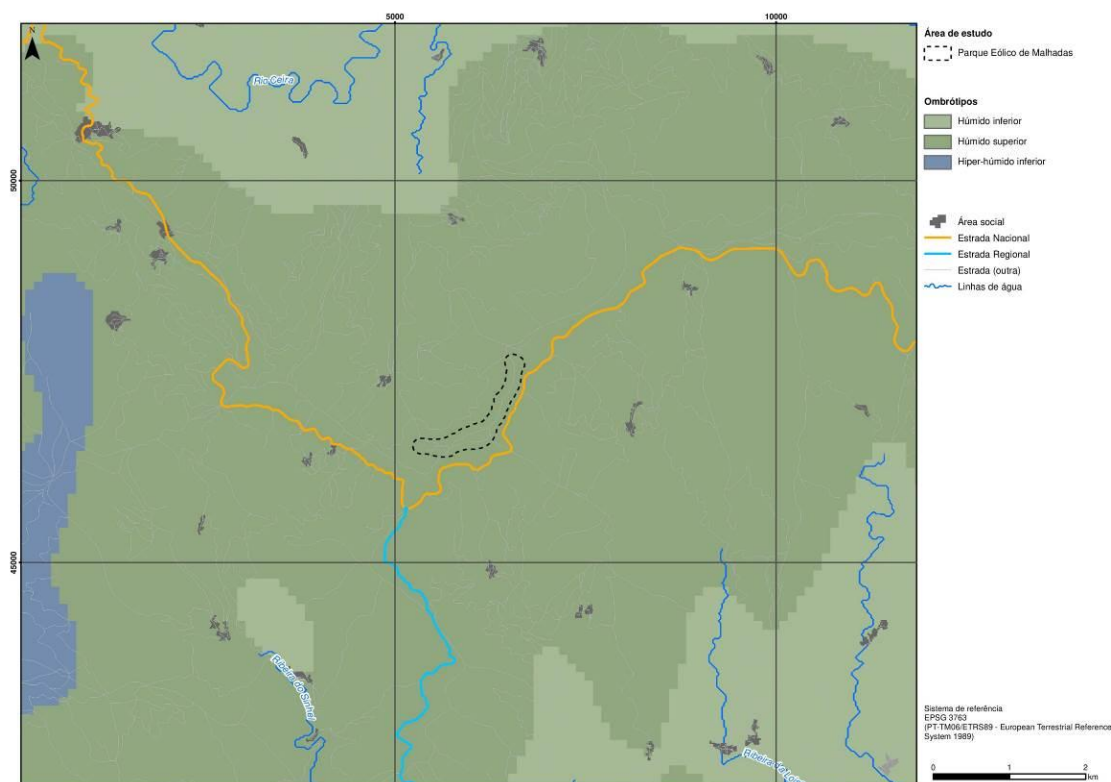


Figura 4-10 – Ombrótipo
(adaptado de Monteiro-Henriques, 2010)

No total, estão descritos para este território três bosques de carvalho-negral (*Quercenion pyrenaicae*): um bosque de maior altitude (*Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*), presente nos territórios supratemperados submediterrânicos inferiores ou supramediterrânicos, em ombroclima húmido a hiper-húmido, de ótimo carpetano-leonês (aqui presentes sobretudo na serra da Estrela); um carvalhal de altitude intermédia (*Arbutio unedonis-Quercetum pyrenaicae*), típico dos territórios mesomediterrânicos superiores, sub-húmidos a húmidos, também de ótimo carpetano-leonês; e um carvalhal de menor altitude (*Arisario simorrhini-Quercetum pyrenaicae*), mais térmico e de maior influência oceânica que o anterior, característico dos territórios termomesomediterrânicos, sub-húmidos a húmidos, da Subprovincia Luso-Estremenha. Para área de projeto, é referência o carvalhal de altitude intermédia do *Arbutio unedonis-Quercetum pyrenaicae*, e as suas respetivas etapas subseriais, porém, são igualmente de assinalar a presença de etapas subseriais do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*.

Estes bosques climatófilos são frequentemente substituídos por vegetação arbustiva alta, dos quais se destacam os medronhais, os giestais, os silvados e os raros azereirais. Os medronhais representam a orla e a primeira etapa de substituição dos carvalhais mesomediterrânicos e mesotemperados destes territórios. São dominados pelo medronheiro (*Arbutus unedo*), com presença de outras espécies de cariz mais térmico, como *Phyllirea angustifolia*, *Erica arborea*, *E. scoparia*, *Rubia peregrina* e *Daphne gnidium*. Os giestais são também muito comuns, sobretudo nos substratos de origem granítica, sendo dominados ou codominados por diversas espécies da família Fabaceae: *Genista florida* subsp. *polygalaephylla*, *G. cinerascens*, *Echinopartum ibericum*, *Cytisus oromediterraneus*, *C. striatus*, *C. multiflorus*, *C. grandiflorus* e *C. scoparius*.

Em altitude menos elevadas (mesomediterrânico), ocorrem dois giestais distintos, mas que, por razões de similitude na composição florística, têm sido identificados como duas feições da mesma comunidade (*Lavandulo sampaioanae-Cytisetum multiflori*, *Ulici europaei-Cytisium striati*). Assim, em solos profundos, surgem os giestais de giesta-amarela (*Cytisus striatus*), um giestal de grande porte e de forte carácter pioneiro, muitas vezes quase monoespecífico. Já em solos pouco profundos, este giestal passa a ser dominado pela giesta-branca (*Cytisus multiflorus*).

A produção florestal e a recorrência de fogos florestais, que têm caracterizado estas montanhas, são igualmente responsáveis pela larga presença de urzais e estevais nestes territórios, sobretudo em substrato de xisto. Um dos urzais mais frequentes nestes sistemas montanhosos é um nanourzal muito denso, composto por vários pequenos arbustos que competem entre si pela dominância. Abundam nesta comunidade *Erica umbellata*, *Pterospartum tridentatum* subsp. *cantabricum*, *Halimium ocymoides*, *Lithodora prostrata*, muitos deles elementos de carácter temperado, embora, por vezes, incluam alguns elementos mediterrânicos ocidentais mais termófilos, como *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, *Cistus psilosepalus*, *Genista triacanthos* ou *Simethis mattiazzii*.

4.6.2.2 Vegetação natural e seminatural

As comunidades vegetais presentes na área de implantação do projeto, e sua envolvente, encontram-se fortemente marcadas pela ação antrópica, nomeadamente pelas atividades silvícolas, como a produção de madeira e resinagem, que favorecem a expansão de espaços florestais de produção, dominados pela monocultura de resinosas (pinheiro-bravo) e, mais recentemente, de eucalipto. É ainda de salientar que a área de estudo integra a rede primária de gestão de faixas de combustível, pelo que a mesma se encontra fortemente condicionada pelas ações de gestão de combustíveis que promovem a descontinuidade vertical e horizontal da vegetação existente, condicionando a sua evolução para outros tipos de comunidades.

Conforme referido anteriormente no enquadramento biogeográfico, tendo em conta as condicionantes abióticas, como o são a geologia, pedologia e clima, a área de estudo apresenta como comunidade vegetal potencial o carvalhal mesomediterrânico do *Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaica*, e nas cotas mais altas o carvalhal supramediterrânico do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*.

Todavia, face às práticas silvícolas existentes, que tiveram nas últimas décadas um forte incremento, levando ao aumento da combustibilidade dos ecossistemas e, consequentemente, à delapidação profunda do património vegetal e, inclusive, à perda apreciável de solo, verifica-se atualmente uma forte regressão dos bosques caducifólios de carvalho que são inexistentes na área de estudo.

Subsistem, contudo, para a área de estudo, algumas comunidades características das etapas subseriais do carvalhal-negral, nomeadamente matos baixos, fisionómica e floristicamente dominados por urzes (*Erica australis*, *Erica cinerea*, *Erica umbellata*, *Calluna vulgaris*), tojos (*Ulex minor*), sargaço (*Halimium lasianthum*) e carqueja (*Pterospartum tridentatum* subsp. *tridentatum*). Estes urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais, enquadram-se na classe *Calluno Ulicetea* contando com elementos da associação *Ulicetalia minoris-Ericion umbellatae*.

Estas comunidades surgem em mosaico com comunidades herbáceas vivazes e perenes, em particular nas zonas de clareira ou de gestão de faixa de gestão de combustíveis. Estes prados xero-mesofíticos caracterizam-se por diferentes combinações de *Agrostis* spp. e, com menos frequência *Arrhenatherum baeticum*, mas também por pioneiras de solos pobres e pedregosos como espécies do género *Sedum*, *Rumex acetosella*, *Polygala vulgaris*, *Senecio sylvaticus*, entre outras. Estas comunidades podem ter enquadramento em arrelvados da *Agrostio fouilladei-Arrhenatherion baetici* ou arrelvados terofíticos da *Hispidello hispanicae-Tuberarietum guttatae* ou da *Arenario querioidis-Sedetum brevifolii*, sendo que estas duas últimas podem surgir, frequentemente, diretamente em substrato rochoso que aflora à superfície.

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 quatro unidades de vegetação cartografáveis (Figura 4 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 do parque eólico a reequipar encontram-se presentes as seguintes unidades de vegetação:

- Urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais, matos rasteiros e médios que surge em diferentes combinações de *Erica umbellata*, *Pterospartum tridentatum*, *Erica australis*, *Erica cinerea*, *Erica arborea* e, pontualmente com presença de *Ulex minor* e *Ulex europaeus*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, *Halimium lasianthum*, *Halimium ocymoides*. São a unidade de vegetação mais abundante na área de estudo estendendo-se desde as zonas de encostas mais declivosas, ao topo da zona de cumeada, onde se desenvolve o parque eólico a reequipar. A densidade dos elementos arbustivos é variável, sendo as formações mais “compactas” às cotas mais baixas e mais esparsas no topo da serra, onde formam mosaicos com a unidade de vegetação seguinte.
- Arrelvados vivazes, comunidades dominada por graminóides que surge em clareiras de matos e em solos mais pedregosos em contacto catenal com as comunidades rupícolas seguidamente caracterizadas. Verificam-se nestes arrelvados espécies como *Agrostis x fouilladei*, *Agrostis curtisii*, *Agrostis truncatula*, *Arrhenatherum baeticum*, *Polygala vulgaris*, *Leotodon taraxacoides*, *logfia mínima*, entre outras. Também são frequentes os elementos arbustivos referenciados na unidade de vegetação anterior, pelo que nem sempre é fácil distinguir os limites entre essas duas unidades. Tal é particularmente devido ao facto da área de estudo se desenvolver em Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustíveis, e por grande parte desta comunidade resultar das ações de gestão de combustíveis empreendidas no local.
- Comunidades rupícolas, comunidades de caméfitos presentes nas fendas dos afloramentos xistosos presentes de forma irregular e muito pontual na área de estudo. Surgem várias combinações de espécies como *Sedum brevifolium* (dominante), *Sedum hirsutum*, *Arenaria* spp., *Galium parisiense*, *Hypericum linariifolium*, entre outras. Note-se que este tipo de comunidade surge frequentemente em solos pedregosos, em clareira de matos, e nos espaços de arrelvados vivazes.

- Matagais de acácia, matagais monoespecíficos de *Acacia dealbata*. Os recentes incêndios de 2017, que fustigaram, em particular a vertente sul da área de estudo, contribuíram para a disseminação desta espécie no território. É evidente a forte presença da espécie ao longo da rede viária principal (EN 2 e EN 112), tendo-se detetado pequenos focos da mesma em cumeada (em particular junto da torre do SIRESP, que se encontra completamente rodeada por esses matagais. Pese embora ainda pontuais no local, esta espécie poderá ter oportunidade de expansão na zona de gestão de combustíveis da Rede Primária.

Das comunidades vegetais anteriormente identificadas uma apresenta enquadramento em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitat. O habitat com representação cartográfica é apresentado na Figura 4 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas).

Os urzais, largamente dominantes na área de estudo, são enquadráveis no **habitat 4030**. A comunidade em presença é características dos urzais submediterrânicos e, portanto, enquadrável no subtipo 4030pt3 *urzais*, *urzais-tojais* e *urzais-estevais mediterrânicos não litorais*.

Pese embora a presença de *Arrhenatherum baeticum* no elenco florístico, esta não surge como dominante nas comunidades presentes. Verifica-se, contudo, vários elementos florísticos característicos do subtipo 6220pt4 *Arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas*, enquadrável na *Stipo gigantea-Agrostietea castellanae*.

Assinala-se, ainda, a presença de combinações florísticas características do subtipo 6160pt2 matos rasteiros acidófilos temperados e mediterrânicos (nas zonas pedregosas), porém, a ausência de dominância destas espécies, que são geralmente companheiras, e a sua fraca cobertura, não permite esse mesmo enquadramento.



Foto 4-1 – Urzais (Habitat 4030)



Foto 4-2 – Arrelvados vivazes



Foto 4-3 – Matagais de acácia



Foto 4-4 – Comunidade rupícola

4.6.2.3 Flora

Floristicamente, a área de estudo encontra-se marcada por ações antrópicas, nomeadamente pela atividade silvícola. 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 área de estudo integra igualmente a rede primária de faixas de gestão de combustíveis, pelo que as descontinuidades criadas no coberto arbustivo permitiram o desenvolvimento das respetivas espécies companheiras, que introduzem alguma heterogeneidade.

No Quadro 4-12 apresenta-se a lista dos táxones identificados e registados nas comunidades levantadas na sequência do levantamento de campo, e no quadro de estudos recentes para a área de projeto.

Quadro 4-12 – Elenco florístico

Táxon	Família	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo ^{1/} Outros
<i>Foeniculum vulgare</i>	Apiaceae	Hemicriptófito	---
<i>Scilla autumnalis</i>	Asparagaceae	Geófito	---
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteraceae	Hemicriptófito	---
<i>Filago minima</i>	Asteraceae	Terófito	---
<i>Hypochaeris radicata</i>	Asteraceae	Hemicriptófito	---
<i>Leontodon taraxacoides</i>	Asteraceae	Hemicriptófito	---
<i>Senecio sylvaticus</i>	Asteraceae	Terófito	---
<i>Lithodora prostrata</i>	Boraginaceae	Caméfito	---
<i>Jasione montana</i>	Campanulaceae	Terófito	---
<i>Arenaria montana</i>	Caryophylleaceae	Caméfito	---
<i>Arenaria querioides</i>	Caryophylleaceae	Caméfito	---
<i>Halimium lasianthum</i>	Cistaceae	Caméfito	---
<i>Halimium ocymoides</i>	Cistaceae	Fanerófito	---
<i>Tuberaria guttata</i>	Cistaceae	Terófito	---
<i>Merendera montana</i>	Colchicaceae	Geófito	---
<i>Sedum brevifolium</i>	Crassulaceae	Caméfito	---
<i>Sedum hirsutum</i>	Crassulaceae	Caméfito	---
<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	Geófito	---
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	Fanerófito	---
<i>Calluna vulgaris</i>	Ericaceae	Fanerófito	---
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	Fanerófito	---
<i>Erica australis</i>	Ericaceae	Fanerófito	---
<i>Erica cinerea</i>	Ericaceae	Fanerófito	---
<i>Erica umbellata</i>	Ericaceae	Caméfito	---
<i>Acacia dealbata</i>	Fabaceae	Fanerófito	Exótica invasora
<i>Cytisus striatus</i>	Fabaceae	Fanerófito	---
<i>Genista florida</i>	Fabaceae	Fanerófito	---

(cont.)

Táxon	Família	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo ^{1/} Outros
<i>Pterospartum tridentatum</i>	Fabaceae	Fanerófito	---
<i>Ulex minor</i>	Fabaceae	Fanerófito	---
<i>Hypericum linariifolium</i>	Hypericaceae	Hemicriptófito	---
<i>Clinopodium vulgare</i>	Lamiaceae	Terófito	---
<i>Prunella vulgaris</i>	Lamiaceae	Hemicriptófito	---
<i>Pinus pinaster</i>	Pinaceae	Fanerófito	---
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	Plantaginaceae	Hemicriptófito	---
<i>Digitalis purpurea</i>	Plantaginaceae	Hemicriptófito	---
<i>Agrostis curtisii</i>	Poaceae	Hemicriptófito	---
<i>Agrostis stolonifera</i>	Poaceae	Hemicriptófito	---
<i>Agrostis truncatula</i>	Poaceae	Hemicriptófito	---
<i>Agrostis x fouilladei</i>	Poaceae	Hemicriptófito	---
<i>Arrhenatherum baeticum</i>	Poaceae	Hemicriptófito	---
<i>Briza maxima</i>	Poaceae	Terófito	---
<i>Briza minor</i>	Poaceae	Terófito	---
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	Hemicriptófito	---
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygalaceae	Caméfito	---
<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae	Hemicriptófito	---
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	Fanerófito	---
<i>Galium parisiense</i>	Rubiaceae	Terófito	---
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	Caméfito	---
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae	Fanerófito	---

Da Quadro 4-12, pese embora uma ocupação relativamente homogénea, verifica-se uma comunidade diversificada. O grau de perturbação presente na área, que sucede das várias reconversões de uso do solo, traduz-se, contudo, pela ausência de espécies ameaçadas ou muito ameaçadas.

É de salientar a presença da espécie exótica invasora *Acacia dealbata*, com franco potencial de expansão na região.

4.6.3 Fauna

No presente ponto apresenta-se uma caracterização das espécies de fauna de ocorrência potencial na região do projeto assim como a identificação das espécies que foram detetadas nos levantamentos de campo e estudos de monitorização realizados.

Devido à não existência de um estudo que englobasse toda informação existente relativamente aos elementos faunísticos para a área de implantação do projeto, procedeu-se ao levantamento bibliográfico (anteriormente descrito) para todas as espécies faunísticas de modo a obter uma base de dados fidedigna para esta área.

Para cada grupo faunístico (avifauna, mamofauna terrestre e voadora, e herpetofauna subdividindo este último em répteis e anfíbios) foi realizado um quadro com as espécies de ocorrência potencial na área de estudo apresentado no Anexo 3 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos), e a sua deteção ou não aquando dos levantamentos de campo.

Encontra-se também indicado para cada espécie o respetivo estatuto de conservação assim como a situação legal relativamente aos Anexos das Convenções ratificadas por este.

No âmbito da consulta às entidades relevantes para o estudo, foram solicitadas ao ICNF toda a informação considerada relevante acerca dos elementos faunísticos ocorrentes para a área de implantação do projeto e envolvente. Desta forma, ao longo dos seguintes pontos consta para além dos dados recolhidos na bibliografia disponível, todos os elementos cedidos pelo ICNF considerados oportunos, e as confirmações e/ou novos elementos identificados aquando dos levantamentos de campo.

4.6.3.1 Avifauna

Considerando o histórico de monitorização e estudos realizados nesta cumeada da Serra da Lousã (1999 a 2017), complementada por duas campanhas de amostragem realizadas na área de influência direta do Parque Eólico de Malhadas, foram identificadas 74 espécies de aves na envolvente alargada da área de projeto (ao longo da cumeada da Serra da Lousã entre os marcos geodésicos de *Entre Capela* e *Malhadinha*, e respetivas vertentes, e ainda uma área de controlo situada no *Cabeço do Gato*, a norte do rio Ceira), das quais 9 constituem aves de rapina, nomeadamente: Gavião (*Accipiter nisus*), Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), Tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*), Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), Grifo (*Gyps fulvus*), Ógea (*Falco subbuteo*), Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*) e Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*).

Das espécies identificadas na área de estudo, 15 encontram-se classificadas como ameaçadas pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal, das quais 9 são consideradas de muito ameaçadas (estatuto de Em Perigo, Vulnerável ou Criticamente em Perigo), designadamente: Tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*), Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), Sombria (*Emberiza hortulana*), Ógea (*Falco subbuteo*), Picanço-real (*Lanius meridionalis*), Bufo-pequeno (*Asio otus*), Melro-das-rochas (*Monticola saxatilis*), Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) e Cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*). Das espécies referidas, os registos mais recentes (posteriores a 2010) apenas respeitam a duas de entre elas, nomeadamente *Circus pygargus* e *Oenanthe hispanica*.

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).

A comunidade avifaunística em análise apresenta como fenologia (determinada com base no período em que foram registadas, e na presença de comportamentos reprodutivos) dominante espécies residentes (38). Note-se que algumas destas espécies apresentam importantes reforços populacionais no inverno, como é o caso de *Corvus corone*, *Carduelis cannabina*, *Prunella modularis*, *Phylloscopus colybita*, *Regulus ignicapilla*, ou ainda *Phoenicurus ochruros*. As restantes espécies apresentam uma fenologia migradora (36), a sua maioria migradores reprodutores (19).

Salientam-se alguns migradores de passagem, com presença pontual e irregular na área de estudo, como é o caso de *Accipiter nisus*, *Circus pygargus*, *Gyps fulvus*, *Hieraaetus pennatus*, *Anthus trivialis*, *Ficedula hypoleuca*, *Asio otus*, *Phylloscopus trochilus*, *Oenanthe oenanthe*. Assinalam-se, também, algumas populações invernantes, como *Buteo buteo*, *Circus cyaneus*, *Alauda arvensis*, *Motacilla alba*, *Erithacus rubecula*, *Saxicola rubetra*, *Turdus philomelos*, *Turdus torquatus*.

Analisando as espécies ameaçadas, em termos fenológicos, verifica-se que estas se tratam, maioritariamente, de migradores (13), sendo, todavia, cinco de entre elas residentes. O mesmo se reflete nas espécies muito ameaçadas, sendo a sua maioria migradores reprodutores (4). Subsiste, contudo, uma espécie muito ameaçada residente, designadamente *Lanius meridionalis*.

Quadro 4-13 – Fenológica da comunidade avifaunística

Classe Fenológica	R	MR	MP	I
N.º total de espécies	38	19	9	8
N.º de espécies ameaçadas ⁽¹⁾	2	7	3	3
N.º de espécies muito ameaçadas ⁽²⁾	1	4	2	2

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

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.

No conjunto das espécies identificadas os *taxa* mais abundantes foram a Toutinegra-domato (*Curruca undata*), Laverca (*Alauda arvensis*), Petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*) e Carriça (*Troglodytes troglodytes*). Salientam-se, ainda, nos registos mais antigos a abundância de Andorinhão-preto (*Apus apus*), a ferreirinha (*Prunela modularis*) e cartaxo-comum (*Saxicola rubicola*). Nos trabalhos consultados foi possível confirmar a nidificação da maioria destas espécies dentro da área de cumeada e envolvente.

Relativamente às aves de rapina destaca-se como espécie mais abundante a Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), seguido do Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), ambos sem qualquer estatuto de ameaça. Importa salientar que a abundância de espécies de rapina não é elevada para a área de estudo. Entre 2008 e 2012 (monitorizações mais recentes), foi avistado um total de 41 rapinas (1274 aves foram identificadas no decurso do estudo), das quais 32 foram Águia-de-asa-redonda. De salientar que neste período apenas foram identificadas 3 rapinas classificadas de ameaçadas, uma das quais com estatuto de Muito Ameaçada (Águia-caçadeira). Os trabalhos referentes ao EIA do Sobreequipamento do PE de Malhadas

Em termos de padrões sazonais, a comunidade em estudo, apesar de ser maioritariamente composta por espécies residentes, apresenta um maior número de indivíduos nos períodos de migração outonal e nidificação.

Nos trabalhos de complementares realizados em setembro/outubro e novembro (2024) foi possível confirmar algumas das espécies residentes constantes do histórico, mas também algumas das espécies invernantes. Foram estas *Buteo buteo*, *Alauda arvensis*, *Galerida cristata*, *Lullula arborea*, *Corvus corone*, *Emberiza cia*, *Carduelis cannabina*, *Serinus serinus*, *Merops apiaster*, *Passer domesticus*, *Picus viridis*, *Prunella modularis*, *Curruca undata*, *Troglodytes troglodytes*, *Curruca melanocephala*, *Chloris chloris*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula*, *Lophophanes cristatus*, *Periparus caeruleus*, *Garrulus glandarius*, *Hippolais polyglotta*, *Motacilla alba*, *Phylloscopus colybita*.

Ainda relativamente a este grupo biológico, não são de assinalar áreas de particular sensibilidade na envolvente alargada, nem locais de nidificação de espécies de rapinas e/ou planadoras ameaçadas e/ou muito ameaçadas. Não se definem áreas críticas e/ou muito críticas para avifauna à instalação de infraestruturas elétricas¹⁰.

4.6.3.2 Herpetofauna

De acordo com o *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal* (Loureiro et al, 2010), são dadas como de potencialmente ocorrentes para as quadrículas UTM NE73 e 83, na qual se insere a área de implantação do projeto, 8 espécies de anfíbios e 9 espécies de répteis. Importa, contudo, referir que, de acordo com o referido documento, a probabilidade de ocorrência encontra-se relacionado com vários fatores físicos e geográficos, tais como a altitude. Para altitudes superiores a 900 m a frequência de observação destas 17 espécies é muito reduzida, sendo inferior a 5% (do total das observações). A rã-ibérica (*Rana iberica*) corresponde à espécie que apresenta uma maior frequência de observação a estas altitudes (próxima dos 5%). Esta espécie encontra-se, contudo, condicionada à presença de corpos de água.

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).

Das espécies potenciais para a área de estudo, 3 encontram-se classificadas pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal, todas pertencentes ao grupo dos anfíbios: Rã-ibérica (*Rana iberica*), Tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*) e Salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), sendo esta última considerada de Muito Ameaçada.

A salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) é uma espécie endémica da Península Ibérica, no território nacional apresenta uma distribuição praticamente contínua na zona Noroeste e Centro/Oeste.

Esta ocorre tipicamente em zonas de montanha, junto a ribeiros de água corrente de boa qualidade, vegetação ripícola densa e atmosfera saturada de humidade. As suas movimentações e o seu sucesso ecológico encontram-se fortemente dependentes da qualidade dos biótipos circundantes, dando preferência a bosques caducifólios e lameiros com elevada humidade ao nível do solo (Loureiro et al, 2010).

¹⁰ ICNF & CIBIO (2020). Shapes de Áreas Críticas e Muito Críticas associadas ao Manual para a monitorização de impactes de Linhas de Muito Alta Tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação.

A área de implantação do projeto encontra-se afastado de qualquer linha de água ou ponto de água permanente, pelo que a probabilidade de ocorrência de qualquer uma das espécies pertencentes ao grupo dos anfíbios é muito reduzida.

Os levantamentos de campo realizados em setembro/outubro permitiram a identificação de *Psammotriton algirus*, no que se refere aos répteis, e de *Bufo bufo* (na estrada de acesso a Mestras e ao parque eólico). Não foram registadas ocorrências deste grupo em novembro.

4.6.3.3 Mamíferos voadores

O registo histórico para a área de estudo, assente nas monitorizações efetuadas ao longo da cumeada de projeto, confirmaram a presença de 3 espécies de quirópteros: Morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*), Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) e Morcego-de-kuhl (*Pipistrellus kuhli*). Ao longo de 20 meses de amostragem ocorreram no total 16 encontros (0,8 vocalizações por campanha), tendo sido a espécie *Pipistrellus pipistrellus* a mais abundante com 5 encontros. Foram ainda detetadas neste período 8 vocalizações para as quais não foi possível discriminar a espécie, tendo sido constituídos os seguintes grupos: *P. pipistrellus*/*P. kuhli*; *R. euryale* / *R. mehelyi*; *P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*/*Miniopterus schreibersii* e *P. pygmaeus*/*M. schreibersii*.

Para o mesmo período foram ainda prospetados, numa zona de intervenção de 10 km em torno do marco geodésico da malhadinha, um total de 69 abrigos potenciais, distribuídos pelas seguintes tipologias: 60 “casas abandonadas”; 1 “aqueduto”; 1 “capela”, 2 “balneários”, 4 “Minas” e 1 “Escola”. Destes abrigos potenciais foram encontrados apenas 4 quirópteros, em 4 abrigos diferentes, pertencentes aos géneros *Rhinolophus sp.*, *Myotis sp.* e *Plecotus sp.*.

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).

Das espécies confirmadas na envolvente próxima nenhuma se encontra classificada com estatuto de ameaça elevado pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal, poderão, contudo, ocorrer, tendo por base algumas das vocalizações, a ocorrência de Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*) e Morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*), com estatuto de Em Perigo, e Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), com estatuto de Quase Ameaçada (Quadro 4-14).

Quadro 4-14 – Espécies/grupos confirmadas(os) para a área de estudo

Espécie ou Grupo de Espécies	Estatuto	Locais	
		C	AB
<i>P. kuhli</i>	LC	X	---
<i>Myotis sp.</i>	---	---	X
<i>Plecotus sp.</i>	---	---	X
<i>Rhinolophus</i>	---	---	X
<i>E. serotinus</i>	LC	X	---

(cont.)

Espécie ou Grupo de Espécies	Estatuto	Locais	
		C	AB
<i>P. pipistrellus</i>	LC	X	---
<i>R. euryale</i> / <i>R. mehelyi</i>	EN / EN	X	---
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. kuhli</i>	LC / LC	X	---
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	LC / LC	---	---
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i> / <i>M. schreibersii</i>	LC / LC / NT	x	---

C – Cumeada do Parque Eólico; B – Abrigos.

De seguida apresentam-se algumas características das espécies detetadas e das pertencentes aos grupos definidos:

- *Pipistrellus kuhli* (Morcego-de-Kuhl): É um morcego muito comum em todo o território português, tratando-se de um animal muito pequeno. Como abrigo utiliza geralmente fendas em paredes e em telhados, podendo também utilizar cavidades em rochas e árvores. Caça em zonas abertas e utiliza uma grande diversidade de biótopos. Possui um voo rápido e ágil, geralmente baixo. Emite pulsos FM de 8 a 12ms, com frequência de maior intensidade a cerca de 40kHz (Benzal e De Paz 1991; ICN 2005; Palmeirim et al 1999).
- *Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão): É uma das maiores espécies da Europa e uma das mais comuns em todo o território português, tendo como característica o facto de a parte da cauda não estar incluída no uropatágio. Esta espécie abriga-se principalmente em edifícios, podendo ser também encontrada em pontes, cavidades de árvores e fendas de rocha, formam colónias com algumas dezenas ou centenas de indivíduos. Utiliza uma larga gama de biótopos como zona de caça, estando bem adaptado a meios humanizados, possui um voo relativamente lento, descrevendo círculos largos. Trata-se de uma espécie sedentária, migrando ocasionalmente. Emite sinais com frequências de máxima intensidade entre os 23-35 kHz, bastante variáveis com o tipo de habitat. (Miller e Degn, 1981; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim et al, 1999; Rainho et al, 1998; Russ, 1999, Zingg, 1990).
- *Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão): É a menor espécie europeia de morcegos e está largamente distribuída na Europa, sendo o quiróptero mais comum na Península Ibérica (Palmeirim, 1990). É difícil a distinção face a outras espécies do mesmo género, baseando-se esta em pequenas diferenças no tamanho e na dentição. A maior parte das populações europeias são sedentárias (o maior movimento conhecido é de 770km), sendo a distância entre abrigos de criação e hibernação de 10 a 20km.

Ainda relativamente a este grupo, não são de assinalar abrigos de importância nacional na sua envolvente próxima e alargada. Há, contudo, que referir a presença de um abrigo a cerca de 4 km, nomeadamente das antigas minas de ouro CUF, na Serra do Penedo.

4.6.3.4 Mamíferos terrestres

De acordo com o *Atlas dos Mamíferos de Portugal* (Bencatel et al., 2019), estudos e monitorizações dos parques eólicos existentes, são dadas como potencialmente ocorrentes para as quadrículas UTM NE73 e 83, na qual se insere a área de estudo, um total de 11 mamíferos terrestres. Destas 11 espécies, quatro foram confirmadas nos levantamentos de campo realizados em setembro/outubro e novembro de 2024, designadamente *Oryctolagus cuniculus* (coelho-bravo), *Martes foina* (fuiinha), *Sus scrofa* (javali) e *Capreolus capreolus* (corço). De salientar que no âmbito dos trabalhos de caracterização do EIA do PE de Cadafaz II, foi igualmente confirmado a presença de Geneta (*Genetta genetta*) e de Musaranho-de-dentes-brancos (*Crocidura russula*).

De referir que as espécies detetadas podem ser consideradas espécies relativamente comuns e adaptáveis a situações de pressão humana. Todavia, é de assinalar que as populações de coelho-bravo se encontram, na atualidade, muito ameaçadas. O coelho-bravo é uma espécie de distribuição alargada no território nacional continental, ocupando uma grande variedade de habitats, como bosques mediterrânicos, matos temperados, pastagens naturais e artificiais, e terrenos agrícolas. É uma espécie-chave e um modelador nos ecossistemas ibéricos, sendo a presa principal de muito predadores, incluindo espécies ameaçadas. É considerado uma das espécies de mamíferos com maior declínio populacional em Portugal na última década, sendo a principal causa as doenças virais, particularmente a nova variante da febre hemorrágica viral (RHD2). A alteração de habitats assume um papel menos importante nas perdas populacionais, até pela elevada plasticidade da mesma. No futuro, infere-se que o declínio recente poderá ser alterado dada a capacidade de recuperação da espécie, contudo, em Portugal, onde muitas populações são exploradas para caça, este tempo poderá ser menor.

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 representativa da área de estudo, sob gestão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro e disponibilizados por esta entidade, e que corresponde à Estação Fornelo do Monte, localizada na freguesia de Fornelo do Monte, concelho de Vouzela.

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 2021 a 2023 (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 (OMS).

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.

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 OMS, 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 4-15 – 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. Apesar da sua considerável distância ao projeto (cerca de 60 km a noroeste do projeto), a estação de monitorização mais representativa da área em estudo, pela altitude e características rurais onde se insere, é a designada Fornelo do Monte.

Assim, 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 três anos com dados disponíveis (2021 a 2023), para os poluentes NO₂, PM₁₀, SO₂ e O₃.

Quadro 4-16 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar – Fornelo do Monte

Localização		Estação Fixa de Monitorização da Qualidade do Ar
		Fornelo do Monte
Coordenadas (ETRS89-TM06)	M	1375722,7
	P	237163,5
Zona		Centro
Tipologia		Rural de Fundo
Concelho		Vouzela
Freguesia		Fornelo do Monte
Poluentes monitorizados		NO ₂ , PM ₁₀ e O ₃

Na análise dos dados recolhidos nestas estações é tido em conta a taxa mínima de recolha de dados indicadas na Parte A do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, sendo a mesma de 90%. No entanto, a este valor, podem acrescer perdas de dados decorrentes de operações de calibração de equipamentos até 5%. Assim, a eficiência mínima final comumente considerada é de 85%.

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

Para o NO₂ a legislação em vigor define, como 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 4-17 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 4-17 – Avaliação da conformidade legal do poluente NO₂, entre 2021 e 2023, para a proteção da saúde humana

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
2021	80	4	11	0	0
2022	85	1	7	0	0
2023	99	2	8	0	0
-- ausência de dados					
Cumpre o valor limite					
Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar					

Da análise do Quadro 4-17 não se verificam situações de incumprimento, nos três anos em análise. De referir, contudo, que, em 2021, não foi atingida a taxa de eficiência horária, pelo que estes dados são apresentados no quadro anterior apenas a título indicativo.

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

Para as partículas PM₁₀ a legislação em vigor define, como 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 4-18 são apresentados os resultados obtidos entre 2021 e 2023 das partículas PM₁₀ relativos aos indicadores para a proteção da saúde humana, média anual e 36º máximo horário, que permitem avaliar o cumprimento do VLA e VLD, respetivamente.

Quadro 4-18 – Avaliação da conformidade legal do poluente PM₁₀, entre 2021 e 2023, 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
2021	95	7	95	14	3
2022	99	11	98	19	8
2023	95	7	95	14	3
Cumpre o valor limite					
Não cumpre o valor limite					

Da análise do Quadro 4-18 não se verificam situações de incumprimento em qualquer dos três anos analisados.

❖ 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 4-19

No Quadro 4-19 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.

Nos anos 2021, 2022 e 2023, foram registadas excedências ao valor alvo, tendo sido ultrapassadas as 25 excedências permitidas.

O objetivo a longo prazo (OLP) para proteção da saúde humana foi ultrapassado em 2021 e 2022, 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 em 2021 e 2022.

❖ 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 2022 e de 2023, segundo o IQar, no “Centro Interior”, onde se insere o projeto em análise.

Pela interpretação do gráfico seguinte verifica-se que o índice “Bom” foi os que ocorreram com maior frequência no ano de 2022 (49%) e 2023 (72%), respetivamente, verificando-se que nunca foi observado o índice “Frac” nos dois anos considerados nem o índice “Mau” em 2023.

Em síntese, a avaliação quantitativa da qualidade do ar indica que, nos anos em análise, a qualidade do ar apresentou-se geralmente boa.

Quadro 4-19 – Avaliação da conformidade legal do poluente O₃ para a proteção da saúde humana

Ano	Eficiência horária (%)	Média anual (µg/m ³)	Limiar de informação ao público (180 µg/m ³)	Limiar de alerta à população (240 µg/m ³)	Eficiência máxima diária das médias de 8h (%)	N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m ³ (OLP)	Valor alvo (120 µg/m ³ , a não exceder mais do que 25 dias no ano)	
			N.º de médias horárias > 180 µg/m ³	N.º de médias horárias > 240 µg/m ³			26.º Máximo diário das médias de 8h	N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m ³ média de 3 anos
2021	90	85,2	6	0	89	40	126	38
2022	97	84,9	6	0	97	46	131	46
2023	99	66	0	0	98	0	99	29
-- ausência de dados Cumpre o valor limite Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar								

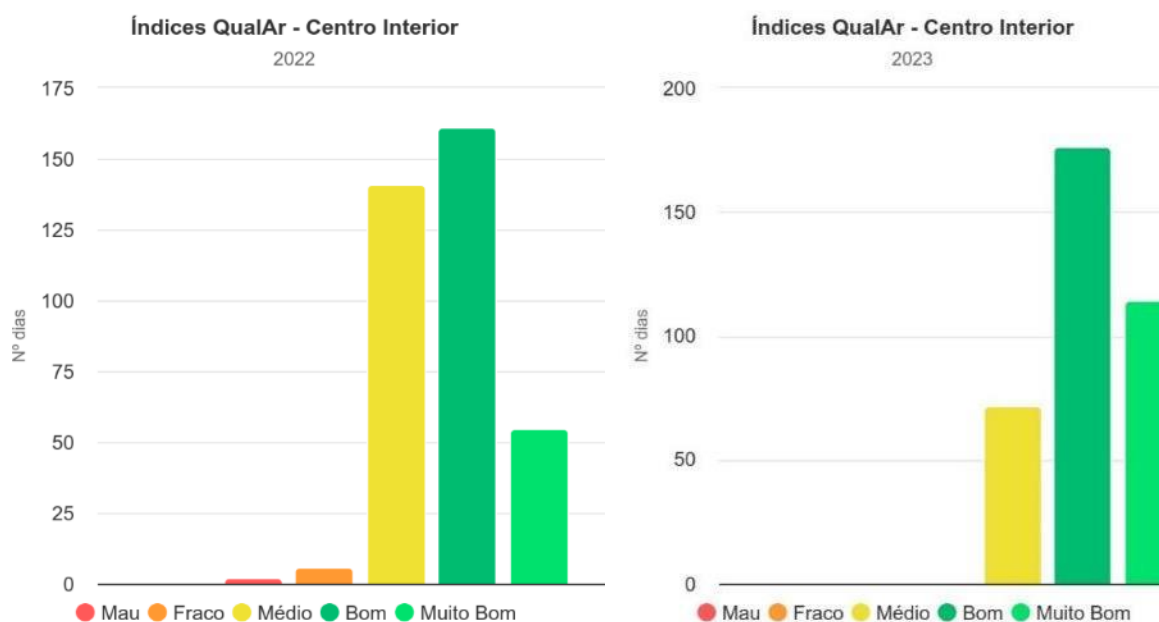


Gráfico 4-3 – Índice de qualidade do ar no Centro Interior (Anos de 2022 e de 2023)

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 Góis e Pampilhosa da Serra, 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 abrangidos.

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 CO, CO₂, Partículas (PM₁₀ e PM_{2,5}), SO_x e NO_x. Verifica-se a contribuição da agropecuária na emissão de NH₃ e CH₄ e ainda que a agricultura sobressai em quase todos os poluentes emitidos no ano de 2019 em ambos os concelhos.

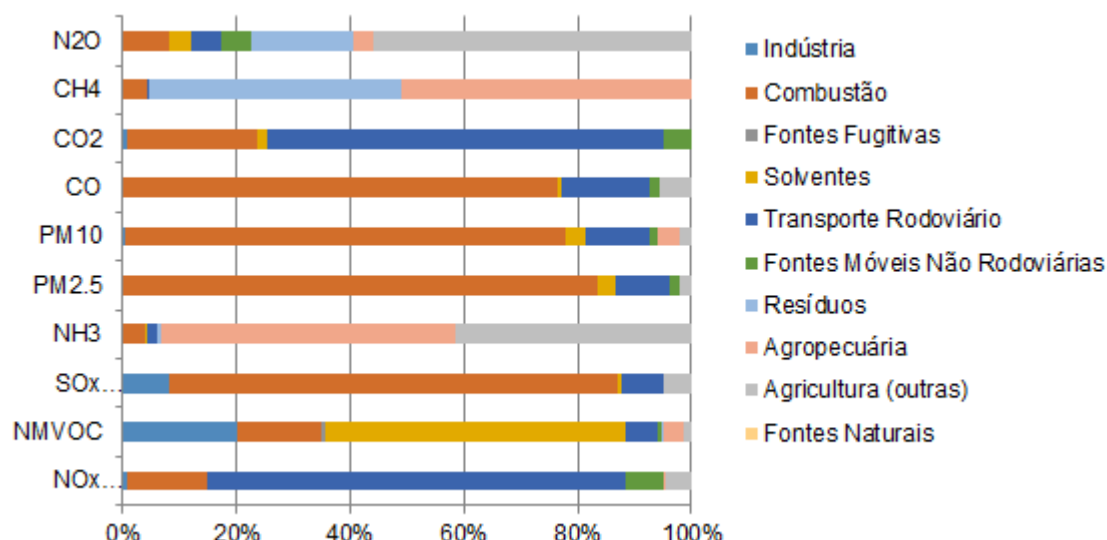


Gráfico 4-4 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no concelho de Góis (%)

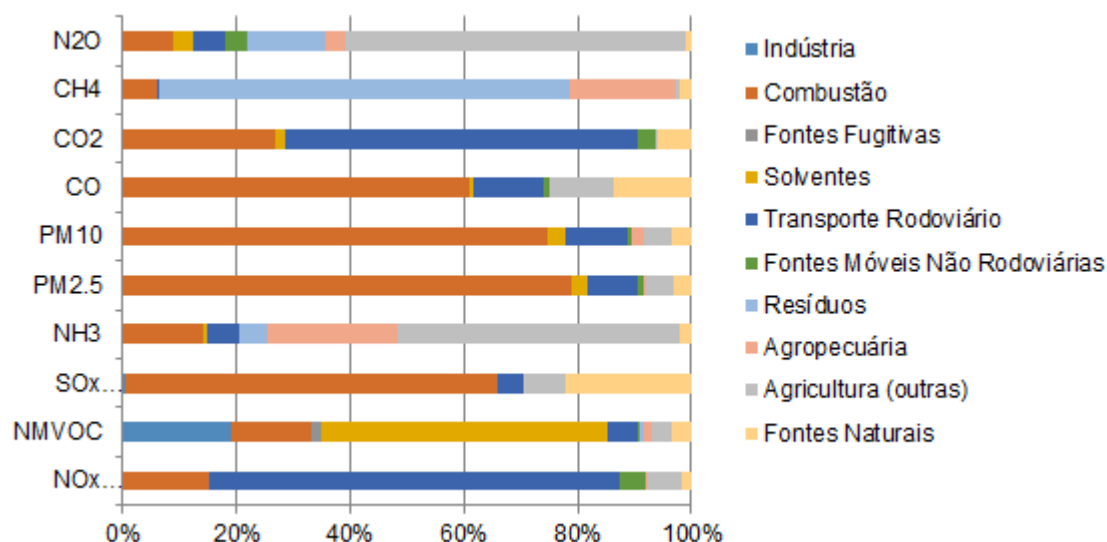


Gráfico 4-5 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no concelho de Pampilhosa da Serra (%)

Focando a análise na área em estudo, identificam-se como principais fontes de poluição atmosférica, as vias de tráfego rodoviário nomeadamente as estradas EN112 e EN2/ER2 e ainda o caminho CM1397.

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, não se verifica a existência deste tipo de instalações na envolvente do projeto.

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, consequentemente, 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 Lousã/Boavista, 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 este e sudoeste, sendo no quadrante este que se atingem as maiores velocidades, com valores na ordem dos 10 km/h.

Relativamente à frequência de calma registada, em que a velocidade do vento é inferior a 1,0 km/h, esta é de apenas 0,5 %.

4.8 Ambiente Sonoro

A presente caracterização do estado atual do local potencialmente afetado pelo projeto de Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas para o fator ambiental Ambiente Sonoro, baseou-se na identificação das fontes de ruído existentes na área do projeto em estudo, na identificação dos recetores sensíveis, 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, na sua atual redação, 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 mais próximos da envolvente do projeto localizam-se no município de Góis, sendo que, à data do estudo, e de acordo com a informação disponível no sítio internet da Direção Geral do Território (DGT), o município de Góis não atribui classificação de zonamento acústico aos locais de medição.

O PDM do município de Góis em vigor, foi publicado em Diário da República através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 41/2003, de 26 de março, cuja última alteração foi publicada pela Declaração n.º 123/2021, de 6 de setembro.

4.8.2 Caracterização das fontes emissoras de ruído

Na área envolvente ao projeto as principais fontes de ruído antropogénicas estão associadas ao tráfego rodoviário a circular na EN2 e na EN112. Relativamente a fontes industriais de ruído de realçar o Parque Eólico de Malhadas e o Parque Eólico de Cadafaz.

Note-se que o tráfego rodoviário a circular nas vias de tráfego identificadas, é reduzido, não influenciando de forma significativa o campo sonoro junto dos recetores sensíveis.

4.8.3 Identificação dos recetores sensíveis

A envolvente à área do projeto é caracterizada por se tratar de uma área maioritariamente rural, cujos recetores sensíveis mais próximos se encontram inseridos nos aglomerados populacionais de Mestras, localizado a cerca de 1000 metros a noroeste, da Malhada da Serra, localizado a cerca de 1600 metros, do Amieiros localizado a cerca de 1300 metros a oeste e Simantorta, localizado a cerca de 1600 metros a sul.

Na proximidade existem atualmente outros recetores sensíveis, que se encontram dispersos na envolvente da EN2, passíveis de serem igualmente afetados pelo ruído gerado pelo projeto, nomeadamente o recetor sensível isolado localizado 650 metros a sudoeste do AEG1 (a desinstalar) e do AG1 (do reequipamento).

Na Figura 5 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 4-20 são apresentados os recetores sensíveis passíveis de serem mais afetados pelo projeto considerados na avaliação acústica para caracterização da situação atual.

Quadro 4-20 – Recetores sensíveis mais próximos do projeto, alvo de avaliação acústica

Ponto	Descrição	Foto	Fontes de ruído
R1	Recetor sensível isolado localizado a cerca de 650 metros a sudoeste do aerogerador AEG1 (a desinstalar) e do AG1 (reequipamento). Coordenadas: M: 4940 P: 46188		Nos períodos diurno e entardecer, as principais fontes de ruído estão associadas à atividade em análise, ao tráfego rodoviário a circular na EN2, localizada a cerca de 10 metros a sul, e fontes naturais de ruído. No período noturno, as principais fontes de ruído estão associadas à atividade em análise e a fontes naturais de ruído.
R2	Conjunto de recetores sensíveis da localidade da Mestras localizados a cerca de 1000 metros a noroeste do aerogerador AEG1 (a desinstalar) e do aerogerador AG1 (reequipamento). Coordenadas: M: 4881 P: 47346		Nos períodos diurno, entardecer e noturno, as principais fontes de ruído estão associadas à atividade em análise, ao ruído produzido por um curso de água situado ao longo da localidade de Mestras, assim como a fontes naturais de ruído.

4.8.4 Caracterização do ambiente sonoro

A caracterização do ambiente sonoro à escala local, isto é, na área envolvente ao projeto, foi efetuada por medições de ruído realizadas em dois locais, junto de recetores sensíveis, através da determinação do nível sonoro de longa duração e avaliação do critério de incomodidade (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 e avaliação do critério de incomodidade.

A campanha de medições de ruído decorreu nos dias 12 e 13 de novembro de 2024 e 9 e 10 de dezembro de 2024 e o relatório de ensaio é apresentado no Anexo 4 do Volume 3 do presente EIA (Anexos Técnicos).

No Quadro 4-21 apresentam-se os valores dos indicadores de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} , calculados para os locais de interesse.

Quadro 4-21 – Indicadores de ruído

Ponto ⁽¹⁾	Indicadores de Ruído ⁽²⁾ [dB(A)]			
	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R1	51,9	45,9	36,6	50,6
R2	47,8	47,6	47,9	54,2

1 – Ver localização dos pontos de Medição de Ruído na Figura 05 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 C_{met}

No Quadro 4-22 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.

Quadro 4-22 – 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	
Não classificada	63	53	R1	51	37	Cumpre
Não classificada	63	53	R2	54	48	Cumpre

1 – Ver localização dos pontos de Medição de Ruído na Figura 5 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 do reequipamento do parque eólico 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 perturbado.

No quadro seguinte são apresentados os resultados da avaliação do critério de incomodidade.

Quadro 4-23 – Avaliação do critério de incomodidade

Local	Período de referência	L _{Ar} [dB(A)]	L _{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	L _{Ar} - L _{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	51,9	51,2	1	5	Cumpre
	Entardecer	45,9	44,7	1	4	Cumpre
	Noturno	36,6	35,2	ND ¹	NA ¹	NA
R2	Diurno	47,8	46,9	1	5	Cumpre
	Entardecer	47,6	46,5	1	4	Cumpre
	Noturno	47,9	46,5	1	3	Cumpre

⁽¹⁾ De acordo com o n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro, os limites de incomodidade em locais exteriores apenas são aplicáveis para valores de L_{Aeq} do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).

ND – Não determinado

NA – Não aplicável

Para a avaliação deste critério foram efetuadas medições com o parque eólico parado (ruído residual) e com o parque eólico em funcionamento (L_{Ar}), tendo-se concluído que, nas condições de avaliação, o critério de incomodidade é cumprido nos locais de medição.

Assim, o Parque Eólico de Malhadas cumpre o artigo 13.º do RGR junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição.

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 6 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 4-24.

Quadro 4-24 – Classes e subclasses de uso do solo existente na área de estudo

Classe	Subclasse
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
5.1 Florestas	5.1.1.6 Floresta de espécies invasoras
6.1 Matos	6.1.1.1 Matos
7.1 Espaços descobertos	7.1.2.1 Rocha nua
	7.1.3.1 Vegetação esparsa

4.9.2 Caracterização dos usos do solo ocorrentes

A área de estudo do reequipamento é marcadamente **rural**, sendo predominantes extensas áreas de **matos** (urzes e carquejas), que resultam da regressão dos espaços florestais outrora dominantes, e compostos por monoculturas de pinheiro-bravo, conforme a presença de alguns exemplares o testemunham.

Importa, ainda, referir que a cumeada em que se encontra prevista a implantação dos novos elementos de projeto, e o desmantelamento dos aerogeradores atualmente existentes, integra a rede primária de faixas de gestão de combustível. São visíveis no local várias ações de gestão de combustíveis, como de mobilização de solo e cortes de vegetação. Em virtude desta intervenção, os matos apresentam uma distribuição mais esparsa, e com porte muito reduzido, em resultados das descontinuidades horizontais e verticais induzido no substrato arbustivo. Surgem, assim, extensas áreas de **vegetação esparsa**, caracterizadas por um mosaico de arbustos rasteiros, herbáceas e solo nu (pedregoso).

Encontram-se ainda presentes algumas zonas de **rocha nua**, correspondente a afloramentos rochosos dispersos e de pequena dimensão. Estes espaços não apresentam, praticamente, expressão cartográfica, sendo muito pontuais ao longo da cumeada, que apresenta um relevo ondulado e pouco acidentado. A parca presença deste tipo de formações advém da ausência de quartzitos nesta área, que apresentam alguma expressividade neste conjunto serrano, em forma de cristas quartzíticas.

A área de estudo é ainda servida por uma rede de caminhos rurais, alguns dos quais do Parque Eólico de Malhadas.

Na Figura 6 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 estudo ocorrem, no essencial, os seguintes usos:

- **Territórios artificializados (1)**

- Infraestruturas de produção de energia renovável (1.3.1.1). Corresponde à subestação e aerogeradores do Parque Eólico de Malhadas.
- Rede viária e espaços associados (1.4.1.1). Compreende a rede de acessos internos do Parque Eólico de Malhadas, e vários caminhos rurais de acessos a terrenos presentes na envolvente ao parque eólico.

- **Florestas (5)**

- Floresta de espécies invasoras (5.1.1.6). Pequenos matagais de acácia-mimosa, presente de forma muito dispersa ao longo da vertente meridional da elevação onde se encontra o parque eólico. Este tipo de formações é mais abundante a cotas inferiores, sendo a sua presença regular ao longo dos principais acessos viários, como é o caso da EN 112 e EN 2. A presença e distribuição de acácia-mimosa, no local, parece estar associado às perturbações decorrentes dos incêndios florestais de 2017, que assolaram a vertente meridional da serra.

- **Matos (6)**

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

- **Espaços descobertos (7)**

- Rocha nua (7.1.2.1). Afloramentos rochosos xistosos de pequena dimensão. São pouco abundantes na área de estudo, sendo de assinalar alguns elementos mais expressivos a nascente do aerogerador n.º 1, a sul do aerogerador n.º 4 e a poente do aerogerador n.º 12 do atual parque eólico. Verifica-se, ainda, a presença de pequenos blocos, geralmente, recobertos pelos matos densos, mas por vezes visíveis, dentro das áreas de gestão de combustíveis.
- Vegetação esparsa (7.1.3.1). Áreas de vegetação rasteira, maioritariamente esparsa, em solos pobres e pedregosos de altitude. A vegetação é principalmente herbácea, pese embora em mosaico com matos esparsos. Presente ao longo da área de estudo, particularmente associada às faixas de gestão de combustíveis existentes, que integram a rede primária de faixas de gestão de combustíveis.

No Quadro 4-25 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 4-25 – Uso do solo – superfície ocupada dentro da área de estudo

Uso do solo		Área	
		ha	%
1.3 Infraestruturas	1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável	1,09	3,76
1.4 Transportes	1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	1,60	5,52
5.1 Florestas	5.1.1.6 Florestas espécies invasoras	0,08	0,27
6.1 Matos	6.1.1.1 Matos	14,71	50,63
7.1 Espaços descobertos	7.1.2.1 Rocha nua	0,03	0,09
	7.1.3.1 Vegetação esparsa	11,54	39,73

Os matos apresentam-se como classe dominante, ocupando uma área global de 14,71 ha (50,63% da área total estudada). A vegetação esparsa surge como segundo uso mais importante, com uma cobertura de 11,54 ha (39,73% da área total estudada). Seguem-se a rede viária espaços associados (1,60 ha; 5,52%) e infraestruturas de produção de energia renovável (1,09 ha; 3,76). Os restantes usos apresentam presença muito pontual, com uma cobertura da área de estudo inferior a 1%.



Foto 4-5 – Matos (6.1.1.1)



Foto 4-6 – Vegetação esparsa (7.1.3.1)



Foto 4-7 – Matagais de Acácia-mimosa (5.1.1.6)

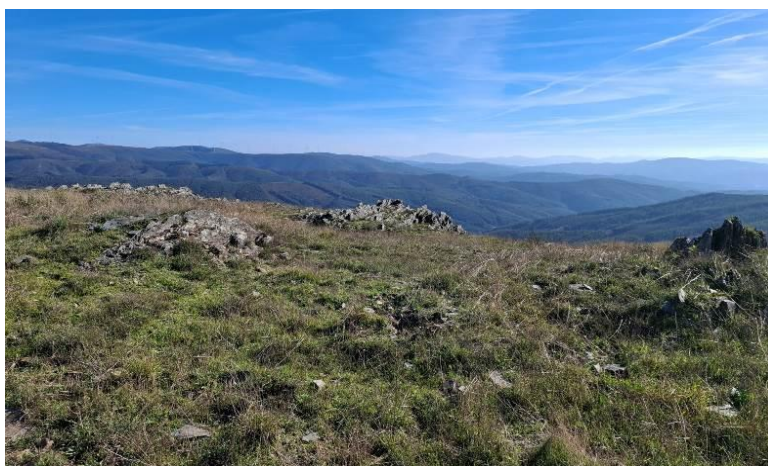


Foto 4-8 – Rocha nua (7.1.2.1)



Foto 4-9 – Subestação (1.3.1.1) e acesso (1.4.1.1)

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 do Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas.

Nesta análise foram considerados os instrumentos de planeamento e gestão territorial e as condicionantes respeitantes aos municípios de Góis e de Pampilhosa da Serra, onde se insere o projeto.

Com base nessa informação foram elaboradas as Cartas de Ordenamento e de Condicionantes (Figuras 7 e 8 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]). Foram ainda retirados os extratos dos PDM em análise que se apresentam no Anexo 5 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos).

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 Vouga, Mondego e Lis (RH4A), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril;
 - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril;

- Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Litoral, aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, 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 4 de março.
- Instrumentos de Âmbito Municipal
 - Plano Diretor Municipal (PDM) de Góis – aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 41/2003, de 26 de março, com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 1093/2008, de 11 de janeiro (1ª alteração), pelo Aviso n.º 3990/2012, de 13 de março (2ª alteração), pela Declaração de Retificação n.º 460/2015, de 8 de junho (1ª retificação), pelo Aviso n.º 9441/2017, de 17 de agosto (3ª alteração), pelo Aviso n.º 16648/2018, de 15 de novembro (suspensão da iniciativa do município), pelo Aviso n.º 14259/2021, de 28 de julho (suspensão da iniciativa do município - prorrogação), e pela Declaração n.º 123/2021, de 6 de setembro (4ª alteração por adaptação);
 - Plano Diretor Municipal (PDM) de Pampilhosa da Serra – aprovado da Deliberação n.º 422/2009, de 6 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 115/2021, de 11 de agosto.

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, como fontes de energia alternativa, 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.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A)

A Lei da Água, Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, que transpõe para direito nacional a Diretiva 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 2.º Ciclo dos PGRH foram elaborados para o período de vigência de 2016-2021. Os planos de 3.º ciclo, atualmente em vigor, foram elaborados para o período de 2022-2027.

A área de estudo é abrangida pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis e pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste. Estes planos foram publicados na Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril.

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 no mesmo. 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.

Pelo seu âmbito de intervenção específico, não existe uma relação direta com o projeto em estudo. No entanto, todas as atividades associadas à sua implantação e exploração não poderão comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas da região onde o projeto se insere.

Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Litoral

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 abrange o PROF do Centro Litoral (PROF CL), aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, 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.

Os PROF's correspondem a planos com um âmbito de intervenção setorial muito especializado, incidindo as suas orientações sobre o recurso florestal.

Em termos de sub-regiões, o projeto insere-se na sub-região “Lousã e Açor”. Nesta sub-região, os espaços florestais apresentam funções produção, de proteção e de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

Na função de produção considera a produção de madeira, a produção de biomassa para energia, a produção de cortiça, a produção de frutos e sementes e a produção de outros materiais vegetais e orgânicos. Na função de proteção considera proteção da rede hidrográfica, a proteção contra a erosão eólica, a proteção contra a erosão hídrica e cheias, a proteção microclimática e a proteção ambiental, a proteção contra incêndios, a recuperação de solos degradados e a mitigação das alterações climáticas. Na função silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores, como o nome indica, a floresta assume papel de suporte às referidas atividades, englobando o suporte à caça e conservação das espécies cinegéticas, o suporte à pastorícia, o suporte à apicultura e o suporte à pesca em águas interiores.

Em termos de corredores ecológicos, a área de projeto abrange um corredor ecológico. O regulamento do PROF CL refere, no Artigo 9º, que “os corredores ecológicos ao nível dos PROF constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas”, devendo estes corredores “ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de caráter prioritário”.

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 Instrumentos de âmbito municipal

No presente ponto analisam-se os PDM dos concelhos onde o projeto se insere. Tendo como base a Planta de Ordenamento do concelho de Góis e a Planta de Ordenamento do concelho de Pampilhosa da Serra (Figura 7 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), identificam-se e analisam-se, de seguida, as classes de espaço existentes na área de estudo, de forma a averiguar a compatibilidade do projeto com essas mesmas classes.

No que se refere ao município de Góis, de acordo com a Planta de Ordenamento (Figura 7 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), verifica-se que a área de projeto abrange, predominantemente, *Espaços Florestais de Uso Múltiplo*, com a construção do novo aerogerador AG1, vala de cabos e acessos. Pontualmente, o projeto abrange a classe *Espaços Florestais de Produção*, apenas para a beneficiação do acesso existente.

Os *Espaços Florestais de Produção* são áreas extensas de coberto florestal destinado preferencialmente à produção de material lenhoso (n.º 1 do Artigo 34.º). Os *Espaços Florestais de Uso Múltiplo* são áreas de coberto vegetal principalmente constituído por espécies autóctones e destinadas preferencialmente a fins ambientais e paisagísticos e não apenas à exploração de material lenhoso (n.º 2 do Artigo 34.º).

Em termos de estatuto de uso e ocupação do solo, o n.º 1 do Artigo 35.º do PDM refere que nos espaços florestais de produção deve ser privilegiada a produção de material lenhoso e seus derivados. Relativamente aos espaços florestais de uso múltiplo, o n.º 2 do Artigo 35.º do PDM admite, nestes espaços, *“a exploração de massas minerais, os usos agrícola, pastoril e agroflorestal tradicionais podendo também ser objeto de medidas de reconversão agrária”*, devendo *“ser apresentadas as suas características por forma a garantir o equilíbrio ambiental e paisagístico”*.

Da análise do PDM verifica-se que o regulamento é omissivo quanto à instalação de projetos de energia a partir de fontes renováveis, tais como parques eólicos, quer em termos de uso admitido, quer em termos de uso condicionado.

O PDM de Góis encontra-se, contudo, em fase de Revisão, tendo sido submetido a consulta pública entre janeiro e fevereiro de 2024, aguardando-se a sua publicação. Da análise do novo regulamento, disponível no sítio do município¹¹, verifica-se que o projeto incide sobre espaços florestais, nomeadamente em *Espaços Florestais de Produção*.

“O espaço florestal de produção corresponde, genericamente, às restantes áreas ocupadas por povoamentos florestais, dominados por pinheiro-bravo e eucalipto, matos, áreas de corte raso e os terrenos improdutivos ou estéreis do ponto de vista da existência de comunidades vegetais e de acordo com a classificação do Plano de Defesa da Floresta Contra Incêndios e do Plano Regional de Ordenamento Florestal da Região Centro Litoral” (n.º 4 do Artigo 48.º do novo regulamento).

No n.º 1 do Artigo 49.º são identificados os usos permitidos nesta categoria de espaço, para além do uso florestal, destacando-se o seguinte: **“c) Implantação e Execução de infraestruturas, designadamente, de telecomunicações, de gás, de produção de energia e em especial de energias renováveis (hídrica, eólica e solar), de infraestruturas viárias e outras de armazenamento de combustíveis, exceto nos espaços com risco de incêndio alto e muito alto”**.

O projeto insere-se ainda em Estrutura Ecológica Municipal, referindo o regulamento que se encontra em fase de revisão que o regime de ocupação destas áreas *“observa o previsto para a respetiva classe e categoria de espaço, articulado com o regime estabelecido no presente artigo, sem prejuízo dos regimes legais específicos aplicáveis às referidas áreas para proteção dos valores em causa”*.

Face ao exposto, verifica-se que, com a nova redação do regulamento do PDM, o projeto enquadra-se nos usos compatíveis com a classe de espaço abrangida.

Relativamente ao município de Pampilhosa da Serra, da análise da Figura 7 do Tomo 2, verifica-se que os elementos do projeto se inserem na classe Espaços Florestais de Proteção.

De acordo com o n.º 1 do Artigo 34.º, os espaços florestais, onde se incluem os espaços florestais de proteção, destinam-se preferencialmente ao desenvolvimento de atividades florestais. Contudo, o n.º 4 do Artigo 34.º refere ainda que **nos espaços florestais são permitidas atividades que visem o aproveitamento e ou valorização dos recursos endógenos**, pelo que se conclui que o projeto se enquadra nos usos compatíveis com esta classe de espaço.

¹¹ <https://www.cm-gois.pt/viver/urbanismo/planeamento-urbanistico/revisao-pdm>

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 Cartas de Condicionantes dos PDM de Góis e de Pampilhosa da Serra, 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:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Domínio hídrico;
- Regime florestal parcial;
- Marcos geodésicos;
- Rede elétrica;
- Servidões radioelétricas – Feixe Hertziano;
- Ocorrências minerais;
- Perigosidade de incêndio;
- Áreas percorridas por incêndios;
- Ocorrências patrimoniais.

Seguidamente é feita a análise do projeto face a cada uma destas condicionantes:

➤ 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.º 1 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 representatividade da REN na área de estudo encontra-se ilustrada na Carta da Reserva Ecológica Nacional (ver Figura 9 do Tomo 2 do Volume 2).

A REN no concelho de Góis foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 79/97, de 14 de maio, e a REN no concelho de Pampilhosa da Serra foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 15/2002, de 28 de janeiro.

Da análise da Figura 9 é possível verificar que apenas o AG 2 abrange áreas integradas na REN, no concelho de Pampilhosa da Serra, inserindo-se nas categorias *"Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo"* e *"Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos"*.

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação, verifica-se que:

A implantação dos aerogeradores 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 nas categorias de REN abrangidas.

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"*.

➤ Domínio Hídrico – Leitos e Margens dos Cursos de Água

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico (DPH) 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, nas suas atuais redações.

Ao nível da área de estudo verifica-se a ocorrência de bens integrados no Domínio Hídrico, associados à presença de *"cursos de água não navegáveis nem fluviáveis"*, para os quais se deve assegurar uma faixa de proteção de 10 m.

Ao abrigo do regime do DPH, nesta faixa, não é permitida a execução de quaisquer obras (permanentes ou temporárias) sem autorização da entidade a quem couber a respetiva jurisdição. Face ao exposto, caso se preveja a necessidade de efetuar alguma intervenção que envolva estes cursos de água ou respetivas margens, deverá ser solicitado o respetivo Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH), à APA, através dos respetivos Departamentos de Administração de Região Hidrográfica.

Esta condicionante encontra-se representada na Planta Geral e de Condicionamentos do projeto (Anexo 6 do Volume 3 do presente EIA [Anexos Técnicos]).

Regime florestal parcial

De acordo com o PROF do Centro Litoral e da informação disponibilizada pelo ICNF, verifica-se, na área de projeto, a presença de áreas submetidas a Regime Florestal Parcial.

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).

No presente caso o projeto insere-se no Perímetro florestal de Góis, constituído por terrenos baldios,

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 1903, nenhum corte de arvoredo se poderá efetuar sem prévio auto de marca.

De referir, contudo, que o projeto corresponde a um reequipamento de um parque eólico existente, e insere-se numa Faixa Primária de Gestão de Combustível, não se prevendo o corte de arvoredo em nenhuma área adicional.

Marcos Geodésicos

Os marcos geodésicos destinados a assinalar pontos fundamentais para apoio à cartografia e levantamentos topográficos encontram-se protegidos, pelo Decreto-Lei n.º 143/82, de 26 de abril, na sua atual redação, de forma a garantir a sua visibilidade.

De acordo com o Artigo 22.º, construídos os marcos geodésicos, os proprietários ou usufrutuários dos terrenos situados na zona de proteção, não podem fazer plantações, construções ou outras obras ou trabalhos de qualquer natureza que impeçam a visibilidade das direções constantes das minutas de triangulação.

A extensão da zona de proteção é determinada, caso a caso, em função da visibilidade que deve ser assegurada ao sinal construído e entre os diversos sinais, e terá, no mínimo, 15 metros de raio.

O Artigo 23.º refere ainda que os projetos de obras ou planos de arborização na proximidade dos marcos geodésicos não podem ser licenciados sem prévia autorização do atual Instituto Geográfico Português.

Na área de estudo do projeto existem 2 vértices geodésicos, contudo, de acordo com informação da Direção-Geral do Território (DGT) (ver Anexo 1 do Volume 3 do EIA) está a proceder à revisão da Rede Geodésica Nacional (RGN) e os 2 marcos ("Entre Capelos" e "Malhadas") vão deixar de integrar a nova rede, deixando de ser necessário manter as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação, devendo apenas ser respeitada a zona de proteção dos marcos.

Servidões radioelétricas: Feixe Hertziano

A constituição de servidões radioelétricas segue o regime previsto no Decreto-Lei nº 597/73, de 7 de novembro, na sua atual redação.

De acordo com o disposto no artigo 6.º, as áreas sujeitas a servidão radioelétrica compreendem:

- zonas de libertação - faixas que circundam os centros radioelétricos, destinadas a protegê-los, tanto de obstáculos suscetíveis de prejudicar a propagação das ondas radioelétricas como de perturbações eletromagnéticas que afetem a receção dessas mesmas ondas;
- **zonas de desobstrução** - faixas que têm por eixo a linha que une, em projeção horizontal, as antenas de dois centros radioelétricos assegurando **ligações por feixes hertzianos**.

Na zona de desobstrução é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos que distem menos de 10 m do elipsóide da 1.ª zona de Fresnel (n.º 2 do artigo 11.º). Pese embora nenhum dos elementos do projeto interfiram com a zona de desobstrução, deve ser obtido parecer da entidade competente.

Ocorrências minerais

De acordo com os elementos do LNEG, entre o AG1 existente e a subestação do Parque Eólico de Malhadas, encontra-se referenciada uma ocorrência mineral de ouro de Cabeçadas (32 Au), de pequena dimensão, sobre a qual não há muitas informações.

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.

➤ Perigosidade de Incêndios

Da análise do Mapa de Perigosidade de Incêndio de Incêndio Rural, disponível no sítio do ICNF, verifica-se que a área de implantação do novo aerogerador AG2 integra a Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustível da Rede de Defesa Florestal Contra Incêndio (RDFCI), enquanto a área envolvente e a área de implantação do novo aerogerador AG1 encontra-se classificada com perigosidade muito alta de incêndio.

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 ***excetua 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 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.

➤ Áreas Percorridas por Incêndios

Da análise da carta de Áreas Percorridas por Incêndios, verifica-se que a área de projeto foi percorrida por um incêndio em 2017.

Com a publicação do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, foi revogado o Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, pelo que a anterior condicionante legal “Povoamentos Florestais Percorridas por Incêndios nos últimos 10 anos” deixa de se aplicar, por força deste diploma, **não constituído esta, uma condicionante ao projeto em análise.**

Ocorrências patrimoniais

Na envolvente da área de projeto verifica-se a presença de 2 sítios arqueológicos não classificados (ver informação das ocorrências patrimoniais no Quadro 4-26).

Os sítios não deverão ser interferidos diretamente, sendo igualmente necessário respeitar o enquadramento dos mesmos.

Quadro 4-26 – Ocorrências patrimoniais identificadas na proximidade da área de projeto

N.º	CNS	Designação	Localização		Tipo	Período
			Concelho	Freguesia		
1	15603	Estrada do Pepio	Góis	Alvares	Via	Romano e Idade Média
2	15604	Estrada das Malhadas	Pampilhosa da Serra	Pessegueiro	Via	Romano e Idade Média

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 Coimbra sendo que, à data dos Censos de 2001 e 2011, os concelhos abrangidos pertenciam à Sub-região designada de Pinhal Interior Norte);
- Concelho (concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra);
- Freguesia (Freguesia de Alvares e União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, no concelho de Góis, Freguesia de Pessegueiro, no concelho de Pampilhosa da Serra).
- 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 viárias e de transporte;
- 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 Centro);
- Informação obtida na vasta bibliografia sobre a região, instrumentos de ordenamento em vigor e informação diversa disponível no site das autarquias.

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 Centro);
- 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 do Reequipamento de Malhadas localiza-se na zona de transição entre os concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra mais precisamente na freguesia de Alvares e União das freguesias de Cadafaz e Colmeal (concelho de Góis) e na freguesia de Pessegueiro (concelho de Pampilhosa da Serra) (Quadro 4-27).

Quadro 4-27 – Localização do projeto

Região (NUT II)	Subregião (NUT III)	Concelho	Freguesia
Coimbra	Centro (Região das Beiras)	Góis	Alvares
			União das freguesias de Cadafaz e Colmeal
		Pampilhosa da Serra	Pessegueiro

Na Figura 4-11 apresenta-se o enquadramento administrativo do projeto.

O concelho de Góis, com cerca de 263,30 km², é limitado a norte por Arganil, a este por Pampilhosa da Serra, a sudoeste por Pedrógão Grande e por Castanheira de Pera, a oeste por Lousã e a noroeste por Vila Nova de Poiares.

O concelho de Pampilhosa da Serra, com cerca de 396,46 km², é limitado a norte por Arganil, a nordeste por Covilhã, a este pelo Fundão, a sul por Oleiros, a sudoeste pela Sertã e por Pedrógão Grande e a oeste por Góis.

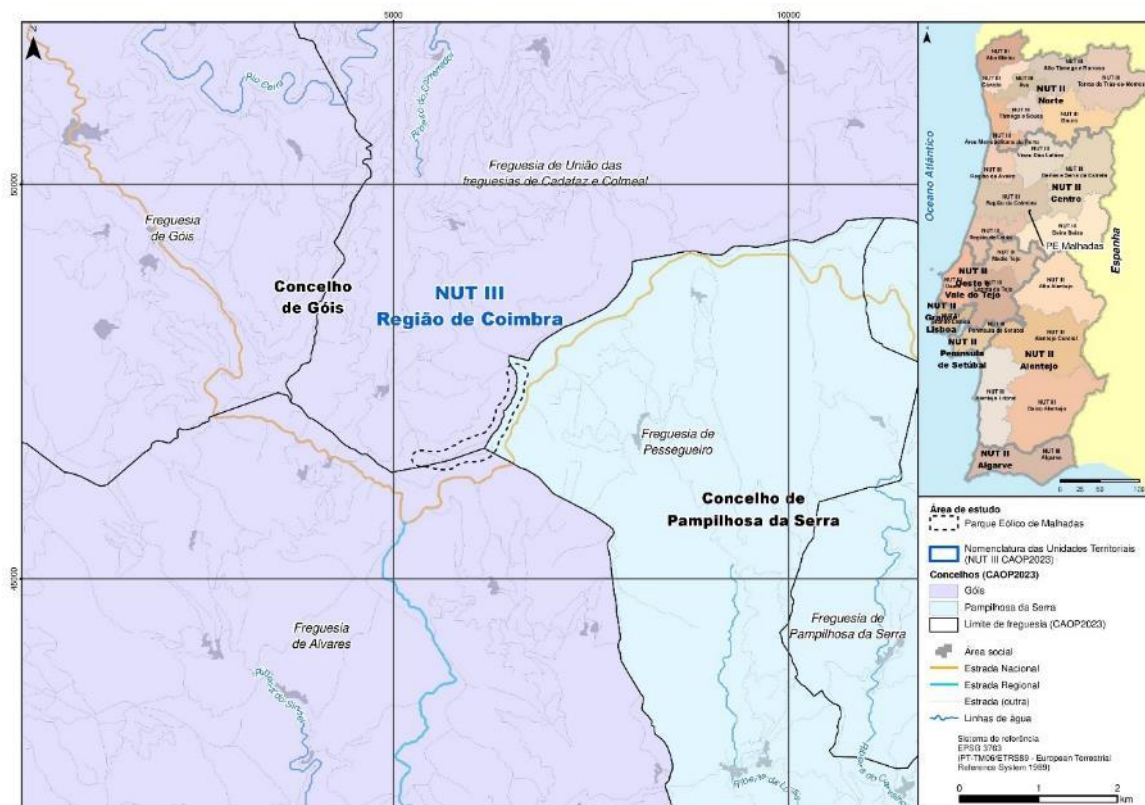


Figura 4-11 – Enquadramento administrativo do projeto

4.11.2.2 Dinâmica demográfica

De acordo com os dados definitivos dos Censos 2021, verificou-se, entre 2011 e 2021, uma variação percentual negativa no número de residentes em todas as unidades territoriais em estudo com maior expressão ao nível das freguesias sendo que a maior registou-se na freguesia de Pessegueiro no concelho de Pampilhosa da Serra.

Comparando com os Censos 2011, manteve-se a tendência de decréscimo, verificada entre 2001 e 2011, nas unidades territoriais em análise com exceção na freguesia do Pessegueiro, que inverteu a tendência de crescimento verificada no decénio de 2001/2011 (+4,39 %).

Os dados indicam ainda que as unidades territoriais em análise se caracterizam por uma grande heterogeneidade em termos de densidade populacional variando entre os 5,84 hab/km² na freguesia de Pessegueiro e os 100,76 hab/km² na Sub-Região de Coimbra. Os concelhos e freguesias abrangidos apresentam densidades populacionais francamente baixas quando comparados com a da sub-região de Coimbra onde se inserem.

Quadro 4-28 – 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 Coimbra⁽¹⁾	138.535	131.468	436.862	-5,10	-5,06	100,76
Concelho de Góis	4.861	4.260	3.811	-12,36	-10,54	14,47
Alvares	1.007	812	686	-19,36	-15,52	6,82
União das freguesias de Cadafaz e Colmeal	512	348	320	-32,03	-8,05	4,56
Concelho de Pampilhosa da Serra	5.220	4.481	4.082	-14,16	-8,90	10,30
Pessegueiro	218	228	187	4,59	-17,98	5,84

Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021

¹ Dados dos Censos 2001 e 2011 referentes à Sub-Região Pinhal Interior Norte que compreendia, à data dos censos, os concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra

4.11.2.3 Estrutura etária

No Quadro 4-29 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 todos os grupos etários, sendo esta perda mais expressiva na população jovem (0-14 anos) no caso do concelho de Góis e no grupo de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 24 anos no concelho de Pampilhosa da Serra (perdas de 32,33% e 27,91%, respetivamente).

Quadro 4-29 – 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 Góis	-32,33	-13,28	-12,02	-0,83
Concelho de Pampilhosa da Serra	-15,89	-27,91	-12,36	-1,11

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

Quadro 4-30 – 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 Góis	19,9	15,36	61,9	69,91	81,8	85,27	310,5	455,06
Concelho de Pampilhosa da Serra	14,2	13,92	83,5	96,49	97,7	110,41	589,7	693,33

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

As alterações na estrutura etária da população, que ocorreram em todas as regiões, embora com ritmos diferentes, têm influência no grau de envelhecimento e dependência das populações.

Em 2021, o Índice de Dependência Total (IDt) em Pampilhosa da Serra é o mais elevado (110,41 jovens e idosos por cada 100 pessoas em idade ativa), valor para o qual contribuíram 13,92 jovens e 96,49 idosos por cada 100 pessoas em idade ativa.

Também o Índice de Envelhecimento (Ie) no concelho de Pampilhosa da Serra é o mais elevado (693,33 idosos por cada 100 jovens) e o mais baixo no concelho de Góis (455,06 idosos por cada 100 jovens).

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, as unidades territoriais em estudo possuíam entre 94,1% e 96,1 % das pessoas empregadas, contra 3,9% e 6,0% de desempregados, respetivamente.

Quadro 4-31 – Evolução das taxas de atividade e desemprego

Unidade Territorial	Taxa de Atividade (%)	Taxa de Desemprego (%)	Taxa de Emprego (%)
	2021	2021	2021
Sub-Região Coimbra	44,96	5,95	94,05
Concelho de Góis	36,32	5,78	94,22
Concelho de Pampilhosa da Serra	31,11	3,86	96,14

Fonte: Censos de 2021

Em relação ao desemprego, os dados mais recentes do IEFP, de agosto de 2024, indicam que o desemprego no concelho de Góis e Pampilhosa da Serra aumentou (mais 12 e 18 desempregados que em 2021, respetivamente). Nestes desempregados destaca-se o facto de a maioria deles se encontrar à procura de novo emprego. Entre género, existe mais desempregados no género feminino.

Quadro 4-32 – Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (agosto de 2024), 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	
Góis	39	53	46	46	7	85	92
Pampilhosa da Serra	31	36	22	45	5	62	67

Fonte: IEFP, 2024

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 4-33.

Quadro 4-33 – População economicamente ativa por sector de atividade

Unidades Territoriais	População Economicamente Ativa			
	Empregada			
	Total	Primário	Secundário	Terciário
Sub-Região Coimbra	184 742 (100%)	4 834 (2,62%)	43 977 (23,80%)	135 931 (73,58%)
Concelho de Góis	1 304 (100%)	104 (7,98%)	339 (26,00%)	861 (66,03%)
Concelho de Pampilhosa da Serra	1 221 (100%)	42 (3,44%)	279 (22,85%)	942 (73,71%)

Fonte: Censos de 2021

Os dados apresentados demonstram que, em 2021, nas unidades territoriais em análise, a maioria da população empregada distribuía-se sobretudo entre os setores terciário (social e económico) e o sector secundário com predominância no setor terciário, embora seja de salientar a relevância do setor primário sobretudo no concelho de Góis, com cerca de 8% da população empregada neste setor.

Relativamente à tipologia das empresas, as unidades territoriais em estudo aproximam-se dos padrões da média nacional, atendendo que a maioria do seu tecido empresarial corresponde a microempresas com menos de 10 trabalhadores. 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 4-34 – 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 Coimbra	54 871	12,7	97,0	2,5
Concelho de Góis	441	1,7	98,0	1,9
Concelho de Pampilhosa da Serra	258	0,7	97,7	2,0

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2023

No Quadro 4-35 apresenta-se o número de empresas divididas por subclasse CAE a que pertencem.

Quadro 4-35 – Número de empresas, por localização geográfica e atividade (subclasse – CAE Rev.3), 2021

Atividade económica (subclasse- CAE Rev.3)		Coimbra	Góis	Pampilhosa da Serra
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca		4 667	52	27
B - Indústrias extrativas		50	0	0
C - Indústrias transformadoras		2 413	27	18
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio		430	2	10
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição		49	0	0
F - Construção		4 404	56	39
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos		9 064	82	55
H - Transportes e armazenagem		1 262	11	14
I - Alojamento, restauração e similares		3 732	56	28
J - Atividades de informação e de comunicação		751	1	0
L - Atividades imobiliárias		1 434	8	6
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares		6 114	30	15
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio		7 209	54	10
P - Educação		2 952	11	6
Q - Atividades de saúde humana e apoio social		6 312	16	9
R – Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas		1 408	12	8
S - Outras atividades de serviços		2 620	23	13
I	CAE: A	4 667 (8,51 %)	52 (11,79 %)	27 (10,47%)
II	CAE: B a F	7346 (13,39%)	85 (19,27%)	67 (25,97%)
III	CAE: G-U	42858 (78,11 %)	304 (68,93%)	164 (63,57%)
Total		54 871 (100%)	441 (100%)	258 (100%)

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2023

Estes números são reveladores da importância da tradição do setor primário nos concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra com 10,5% e 11,8 % do número de empresas neste setor, respetivamente.

No setor secundário destaca-se claramente o número de empresas do subsetor da “Construção” em todos os concelhos em estudo correspondendo a mais de metade das empresas deste setor, atingindo os 58% e 68% das empresas do setor secundário nos concelhos de Pampilhosa da Serra e Góis, respetivamente. Em ambos os concelhos destaca-se, ainda, o peso da indústria transformadora principalmente no concelho de Góis com aproximadamente 32% das empresas do setor secundário.

No setor terciário, a atividade económica “Comércio e reparações” está entre os três mais representativos nos concelhos abrangidos, a par de outros setores de atividade, como “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” e “Alojamento, restauração e similares”.

De acordo com os dados do Anuário Estatístico, em 2022, a sub-região de Coimbra é aquela que concentra o maior número de estabelecimentos hoteleiros (1280), distribuídos de forma assimétrica pelos municípios que a constituem (Quadro 4-36).

Quadro 4-36 – N.º de estabelecimento, capacidade de alojamento e estadia média de hóspedes estrangeiros, 2022

Unidades Territoriais	N.º de Estabelecimentos				Capacidade de alojamento total	Estadia média de hóspedes não residentes (n.º de noites)
	Hotelaria	Alojamento Local	Turismo em Espaço rural e Turismo de Habitação	Total		
Coimbra	70	137	73	280	12714	1,9
Concelho de Góis	0	6	5	11	185	2,8
Concelho de Pampilhosa da Serra	0	4	3	7	129	2,2

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2023

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 em estudo (26 %), sendo, no entanto, a energia térmica a mais preponderante, com cerca de 64% da energia produzida (Quadro 4-40).

Quadro 4-37 – Produção de energia por sub-região (kWh)

Fonte de produção de energia	KWh
	Coimbra
Total	5 653 445 034
Eólica	1 441 290 551
Hídrica	602 906 104
Fotovoltaica	6 936 801
Térmica	3 602 311 578

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2019

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 4-38.

Quadro 4-38 – População servida por infraestruturas de abastecimento e saneamento básico e resíduos recolhidos seletivamente (2022)

Unidade Territorial	Abastecimento Domiciliário de Água (%)	Sistemas de Drenagem de Águas Residuais (%)	Resíduos Urbanos Recolhidos Seletivamente (kg/ hab.)
Continente	97*	87*	116
Coimbra	---	---	84
Concelho de Góis	100	43	56
Concelho de Pampilhosa da Serra	100	44*	37

* Valor estimado

Fonte: PORDATA, 2024 e INE, 2024

Da sua análise verifica-se a cobertura total ao nível do abastecimento de água, todavia, em relação ao saneamento, os dois concelhos em estudo apresentam valores muito abaixo ao verificado à média nacional.

Em relação aos resíduos, verifica-se que a quantidade anual de resíduos recolhida seletivamente por habitante é baixa nos concelhos e sub-região onde se integram face à média nacional, que atinge os 116,6 kg de resíduos por habitante.

A Ersuc, com uma área de abrangência de 6.694 km² (7.9 % do território nacional), é o sistema multimunicipal responsável pela triagem, valorização e tratamento e resíduos sólidos urbanos do litoral centro, num total de 36 municípios, entre os quais se inclui Góis e Pampilhosa da Serra.

Infraestruturas de transporte

Os concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra em estudo não são servidos diretamente por qualquer autoestrada, itinerário principal ou secundário (Quadro 4-11) embora beneficiem da proximidade relativa a Coimbra. A autoestrada A13 – Autoestrada do Pinhal Interior, que liga Coimbra à Marateca, e a autoestrada A23 – Autoestrada da Beira Interior, que liga Torres Novas à Guarda, são os principais eixos rodoviários mais próximos. De referir ainda o IC6 (liga Coimbra a Covilhã) e o IC8 (estabelece a ligação da Figueira da Foz a Castelo Branco).

Concretamente para a área de estudo, as acessibilidades são efetuadas através da estrada nacional EN112, conforme se pode observar na figura seguinte. Esta estrada irá ligar-se à EN2/ER2 e ao IC8 e posteriormente à A13. Pela sua proximidade refere-se ainda o caminho municipal CM1397.

Atualmente não existe qualquer servidão ferroviária a estes concelhos.

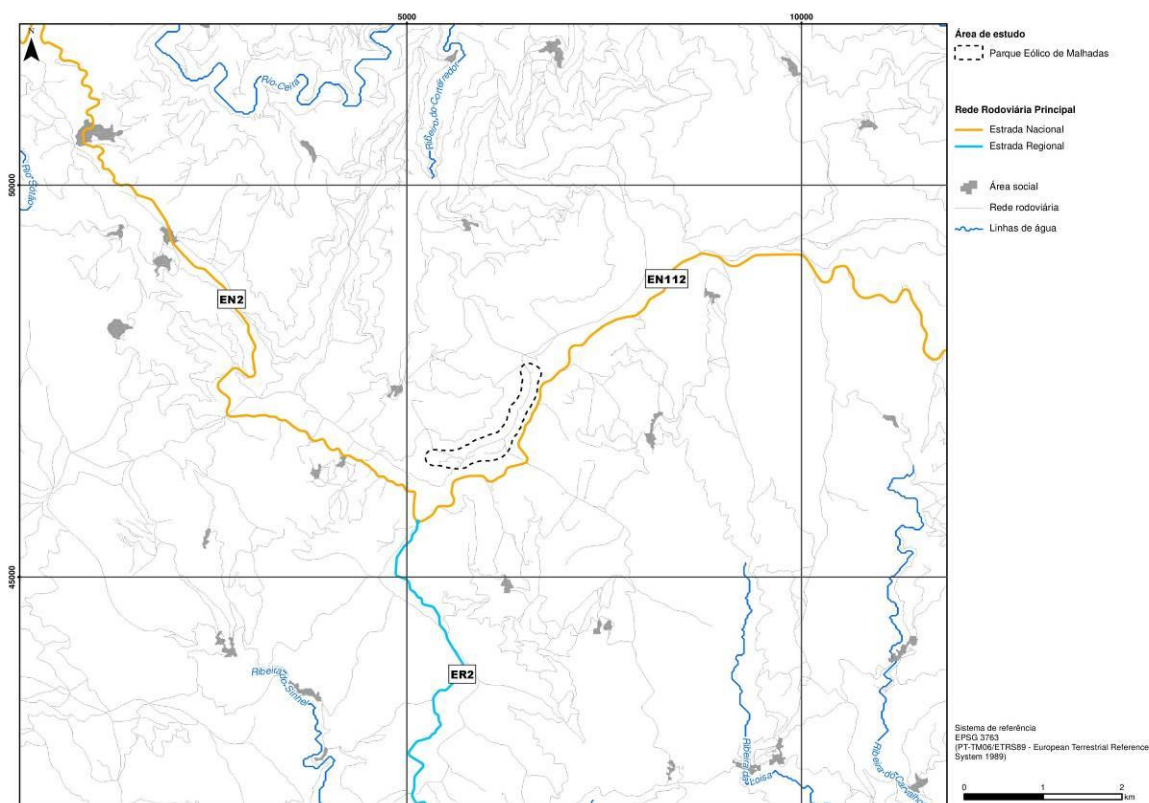


Figura 4-12 – Enquadramento viário

4.11.3.4 Análise local

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 rural dominada por matos (urzes e carquejas), sem grandes usos atuais. No local onde se insere o projeto verificam-se várias ações de gestão de combustível nomeadamente mobilização do solo e corte de vegetação dado que o mesmo integra a rede primária de faixas de gestão de combustível.

As povoações mais próximas da área em estudo são Amieiros e Mestras, a poente, e Malhada da Serra, a nascente, onde se localizam alguns estabelecimentos de turismo rural que resultaram da reconstrução de antigas adegas e que fazem parte das designadas “Aldeias do Xisto” como é o caso das Casas de Couratão (Casa Avô Aldeias, Casa Avô do Páteo, entre outras). As “Aldeias do Xisto” têm como objetivos atrair e mobilizar investimento para dinamizar a economia, gerar emprego e aumentar a atração turística (Aldeias do Xisto, 2024).

Como atração turística de referir ainda na envolvente próxima a sul do projeto, junto à estrada nacional EN2 e ao miradouro aí existente, as gravuras rupestres da Pedra Letreira. A Pedra Letreira é monumento de arte rupestre, classificado como Imóvel de Interesse Público (Decreto n.º 67/97, DR, 1ª série-B, n.º 301 de 31 dezembro 1997), composto por uma plataforma de xisto rebaixada, disposta horizontalmente, na superfície da qual foram esculpidas diversas gravuras, com um machado de pedra polida, através da técnica de abrasão.

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 Pinhal Interior, com base no Perfil Local de Saúde mais recente (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

O ACES PIN integra 14 Centros de Saúde (CS), sendo que praticamente todos os CS, possuem pólos assistenciais/extensões de saúde. Possui ainda um Serviço de Urgência Básica, sediado em Arganil, e um Serviço de Atendimento Permanente, em Pampilhosa da Serra, com funcionamento de 24 horas

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, o concelho de Góis destaca-se, comparativamente ao de Pampilhosa da Serra, com maior número de enfermeiros e de médicos por cada 1000 habitantes. Os valores são, contudo, muito inferiores, aos da região em que estes municípios de inserem.

Quadro 4-39 – Indicadores de saúde, 2021

Local de residência	Enfermeiras/os por 1000 habitantes	Médicas/os por 1000 habitantes	Farmácias e postos farmacêuticos móveis por 1000 habitantes
Continente	7,7	5,8	0,3
Região de Coimbra	16,0	13,7	0,4
Góis	5,3	0,8	0,5
Pampilhosa da Serra	2,5	0,5	0,5

4.12.3 Análise do perfil local de saúde

A população do ACES do Pinhal Interior Norte tem vindo a diminuir, sendo este decréscimo mais acentuado do que na região centro. Este aspeto conjugado com a diminuição da taxa de natalidade, o elevado índice de envelhecimento que é superior ao da região e do Continente, determinam uma pirâmide etária com estreitamento da base e alargamento do topo. Relativamente à esperança de vida à nascença esta tem aumentado, apresentando no triénio 2014-2016 um valor de 81,4 anos, semelhante à da região centro e do Continente.

No triénio 2012-2014, analisando a mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos destacam-se, pelo seu maior peso relativo, as doenças do aparelho circulatório, seguida dos tumores malignos e doenças do aparelho respiratório (Gráfico 4-6).

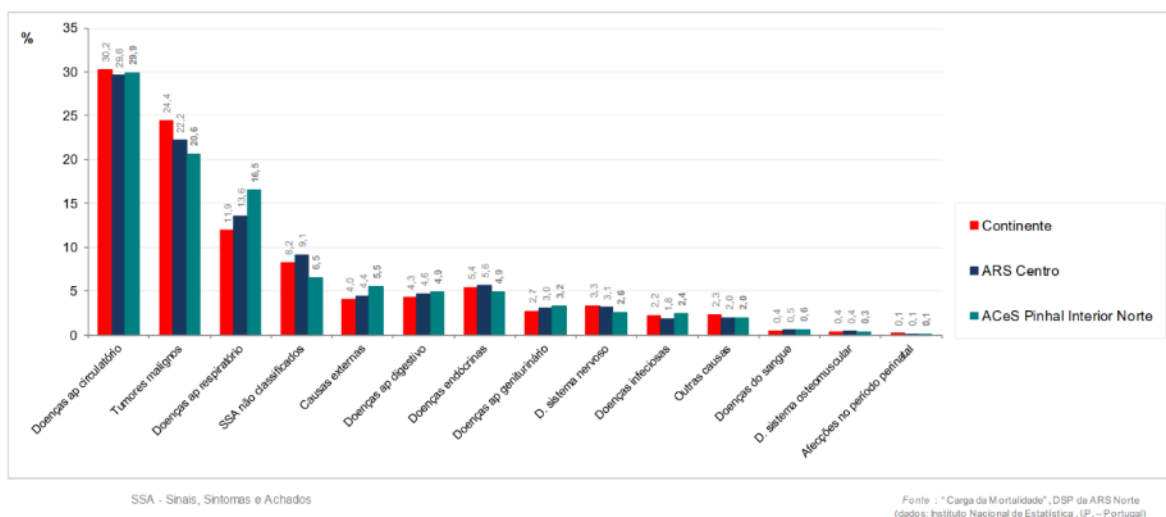


Gráfico 4-6 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS do Pinhal Interior Norte

No ACES PIN as morbilidades com o maior número de registos por diagnóstico ativo foram, no ano de 2016, a hipertensão arterial (29,5), as alterações do metabolismo dos lípidos (25,2), as perturbações depressivas (13,9), a diabetes (10,1) e as doenças dos dentes e gengivas (7 anos) (8,9) (Quadro 4-40).

Quadro 4-40 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS Pinhal Interior Norte, por sexo, em dezembro de 2016 (ordem decrescente)

Diagnóstico ativo (ICPC-2)	Continente			ARS Centro			ACeS Pinhal Interior Norte		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Hipertensão (K86 ou K87)	22,2	20,5	23,8	24,2	22,6	25,6	29,5	27,0	31,8
Alterações do metabolismo dos lípidos (T93)	21,3	20,6	22,0	25,6	24,6	26,6	25,2	24,0	26,2
Perturbações depressivas (P76)	10,4	4,4	15,8	12,4	5,3	18,7	13,9	5,9	21,1
Diabetes (T89 ou T90)	7,8	8,2	7,3	8,5	9,1	8,0	10,1	10,6	9,6
Doenças dos dentes e gengivas (7 anos) (D82)	6,3	6,3	6,4	7,2	7,4	7,0	8,9	8,1	9,6
Obesidade (T82)	8,0	6,7	9,2	7,3	6,4	8,1	7,9	7,1	8,6
Osteoartrite do joelho (L90)	4,6	2,9	6,2	5,8	4,0	7,5	6,8	4,7	8,6
Osteoporose (L95)	2,4	0,4	4,3	3,2	0,4	5,7	4,0	0,7	7,0
Osteoartrite da anca (L89)	2,2	1,6	2,8	3,2	2,4	3,8	3,0	2,3	3,6
Asma (R96)	2,6	2,4	2,9	2,7	2,4	2,9	2,3	2,1	2,5
Bronquite crónica (R79)	1,1	1,2	1,1	1,5	1,5	1,6	2,3	2,1	2,5
Doença cardíaca isquémica (K74 ou K76)	1,7	2,1	1,4	2,1	2,3	1,9	2,1	2,2	2,1
Trombose / acidente vascular cerebral (K90)	1,3	1,4	1,2	1,4	1,5	1,3	1,6	1,8	1,4
DPOC (R95)	1,3	1,7	1,0	1,4	1,7	1,0	1,4	1,7	1,2
Demência (P70)	0,8	0,5	1,0	0,9	0,6	1,1	1,0	0,7	1,3
Neoplasia maligna da mama feminina (X76)	0,8	—	1,5	0,8	0,0	1,5	0,7	0,0	1,4
Neoplasia maligna da próstata (Y77)	0,5	1,1	—	0,6	1,4	0,0	0,7	1,4	0,0
Enfarte agudo do miocárdio (K75)	0,7	1,1	0,3	0,6	1,0	0,3	0,6	0,9	0,4
Neoplasia maligna do cólon e reto (D75)	0,4	0,6	0,4	0,6	0,7	0,5	0,5	0,7	0,4
Neoplasia maligna do estômago (D74)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão (R84)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do colo do útero (X75)	0,1	—	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1

HM - Homens e Mulheres | H - Homens | M - Mulheres

*valores Regionais de Saúde (dados: SIARS)

— : Não aplicável

4.12.4 Determinantes de saúde nos concelhos abrangidos na área de estudo

Os determinantes da saúde 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 Góis e de Pampilhosa da Serra, os principais determinantes da saúde existentes.

Quadro 4-41 – Principais determinantes de saúde nos concelhos abrangidos na área de estudo

	Góis	Pampilhosa da Serra
Desemprego	O número de desempregados inscritos no IEFP (média anual) diminuiu entre 2022 e 2023. Em ambos os concelhos, a taxa de desemprego no sexo feminino é inferior à do sexo masculino.	
Remuneração e poder de compra per capita (2019)	Em ambos os municípios o ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem é bastante inferior aos da sub-região e região em que se inserem. O mesmo se verifica ao nível do poder de compra.	

(cont.)

	Góis	Pampilhosa da Serra
Ambiente Social (Censos)	Dominância do Sector Terciário, seguido do Sector Secundário.	
Águas e saneamento (2022)	100% Abastecimento domiciliário de água. 43% Serviço de drenagem de águas residuais.	100% Abastecimento domiciliário de água. 44% Serviço de drenagem de águas residuais.
Resíduos (2022)	Nos municípios de Góis e de Pampilhosa da Serra a taxa de recolha seletiva de resíduos por habitante é inferior ao valor da respetiva sub-região e região em que se inserem. Em termos de resíduos urbanos, em todos os municípios verifica-se que a recolha ao nível do município é inferior ao da respetiva sub-região, região e do continente.	
Estilos de vida	Os diagnósticos ativos que afetam maior proporção de utentes são o excesso de peso e o abuso do tabaco. Verifica-se também que as proporções são marcadamente superiores no sexo masculino.	
Escolaridade da população (Censos)	O nível de escolaridade melhorou entre os Censos de 2011 e de 2021.	

Fonte: PORDATA, 2024 (<https://www.pordata.pt/pt/documentos-indicadores>)

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 4-42 – 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.

(cont.)

Níveis de ruído	Reação	Efeitos negativos
> 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 caráter 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 de Lousã Boavista, entre 2021 e 2023, tendo-se verificado, em todos os anos analisados, excedências ao valor alvo, e nos anos de 2021 e 2022 excedências ao limiar de informação para o poluente ozono.

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 específica

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo a Lei de Bases do Património Cultural (Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro), o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro de 2014), os Estatutos do Património Cultural, I. P (Portaria n.º 388/2023 de 23 de novembro), o Regime jurídico dos estudos, projectos, relatórios, obras ou intervenções sobre bens culturais classificados, ou em vias de classificação, de interesse nacional, de interesse público ou de interesse municipal (Decreto-Lei 140/2009 de 15 de junho), o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (Regulamentação dos Procedimentos de AIA), Estatutos da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, I. P (Portaria n.º 405/2023 de 5 de dezembro) e pretendem cumprir os Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental (Circular, de 29 de Março de 2023).

Escala de análise espacial

A situação atual do fator Património circunscreve uma área com 500 m de diâmetro em torno do centro de cada aerogerador e ao longo dos acessos a criar, designada como área de enquadramento histórico. Esta tem a finalidade de contribuir para o conhecimento do contexto histórico do território abrangido por este projeto e de integrar os elementos patrimoniais registados nas prospeções arqueológicas.

A **área de incidência do projeto** corresponde à zona de implantação dos 2 aerogeradores, dos acessos a criar (corredor com 20 m de largura) ou a beneficiar (corredor com 10 m de largura), das valas de cabos (corredor com 20 m).

Na área de implantação dos 2 aerogeradores, considera-se como **área de impacto direto** a zona de implantação efetiva dos equipamentos (plataforma de instalação do aerogerador), bem como, a escavação das valas de cabos e os acessos a criar ou a beneficiar.

No Parque Eólico, a **área de impacto indireto** equivale à restante zona abrangida pela área de projeto prospetada.

Recolha bibliográfica

O levantamento da informação de cariz patrimonial e arqueológico incidiu sobre os seguintes recursos:

- a) *Portal do Arqueólogo: Sítios* (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada *Endovélico*)¹² da responsabilidade do Património Cultural, I.P. (PCIP).

¹² <https://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios>. O Código Nacional de Sítio (CNS) dá acesso à ficha com a descrição do mesmo no *Endovélico*

- b) Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação¹³ da responsabilidade do PCIP
- c) Ulysses, sistema de informação do património classificado¹⁴ da responsabilidade do PCIP.
- d) SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico¹⁵ da responsabilidade do PCIP.
- e) Geossítios: Inventário Nacional do Património Geológico da responsabilidade da Universidade do Minho¹⁶
- f) Vias Romanas em Portugal: Itinerários¹⁷ da autoria de Pedro Soutinho
- g) *Inventário dos Jardins Históricos de Portugal* da responsabilidade da Associação Portuguesa de Jardins Históricos¹⁸
- h) Googlemaps¹⁹
- i) *Plano Director Municipal de Góis*, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2003, *Diário da República*, 1ª Série B, n.º 72, de 26/03/2003, 1948-1979; alterado pelo Aviso n.º 1093/2008, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 8, de 11/01/2008; pelo Aviso n.º 3990/2012, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 52, de 13/03/2012 que foi retificado pela Declaração de retificação n.º 460/2015, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 110, de 08/06/2015; alterado pelo Aviso n.º 9441/2017, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 158, de 17/08/2017; parcialmente suspenso pelo Aviso n.º 16648/2018, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 220, de 15/11/2018 que foi prorrogado pelo Aviso n.º 14259/2021, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 145, de 28/07/2021; alterado pelo Aviso n.º 123/2021, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 173, de 06/09/2021
- j) *Revisão do Plano Director Municipal da Pampilhosa da Serra* aprovada pela Deliberação n.º 422/2009, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 26 de 06/02/2009, 5579-5592; alterada pela Declaração n.º 115/2021, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 155 de 11/08/2021
- k) Concelho de Góis: Nove séculos de vida comunitária (XI - XX) (<https://goisarquivohistorico.weebly.com/>, 09/12/2024)
- l) Góis, município: VisitGóis: Património: Cultural (<https://www.cm-gois.pt/visitgois/patrimonio/cultural>, 09/12/2024)
- m) Góis, município: Viver: Urbanismo: Planeamento Urbanístico (<https://www.cm-gois.pt/viver/urbanismo/planeamento-urbanistico/>, 09/12/2024)
- n) Pampilhosa da Serra, Câmara Municipal: Município: Planos Municipais de Ordenamento do Território: Plano Diretor Municipal (<http://www.cm-pampilhosadaserra.pt/pages/245>, 09/12/2024)
- o) Pampilhosa da Serra, Câmara Municipal: Visitar a Pampilhosa: O Que Visitar: Património Arqueológico (<http://www.cm-pampilhosadaserra.pt/pages/375>, 09/12/2024)
- p) Pampilhosa da Serra, Câmara Municipal: Visitar a Pampilhosa: O Que Visitar: Património Religioso (<http://www.cm-pampilhosadaserra.pt/pages/372>, 09/12/2024)
- q) Pampilhosa da Serra, Câmara Municipal: Viver na Pampilhosa: Cultura: Carta Arqueológica (<http://www.cm-pampilhosadaserra.pt/pages/310>, 09/12/2024)
- r) Bibliografia publicada sobre a região.

¹³<https://patrimoniiodgpc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f7d5674280f41849c0a0869ced22d91>

¹⁴ <https://servicos.dgpc.gov.pt/pesquisapatrimonioimovel/>

¹⁵ http://monumentos.gov.pt/site/APP_PagesUser/SIPASearch.aspx?id=0c69a68c-2a18-4788-9300-11ff2619a4d2

¹⁶ <https://geossitios.progeo.pt/>

¹⁷ <http://viasromanas.pt/>

¹⁸ <https://jardinhistoricos.pt/home/search>

¹⁹ <https://maps.google.pt/>

Prospecção arqueológica

As prospeções arqueológicas realizaram-se de forma sistemática na área de incidência do Parque Eólico de Malhadas.

Os meios usados no trabalho foram: indumentária tradicional para prospeções arqueológicas (que incluiu chapéu e casaco com sinalização), máquina fotográfica digital (a partir da qual se obtiveram as imagens constantes no relatório) e cartografia impressa (implantação do parque nas respetivas Cartas Militares de Portugal, no levantamento das curvas de nível à escala de projeto de execução e na imagem aérea).

Conforme consta no Formulário que acompanha o Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos, o técnico responsável foi devidamente autorizado pelo promotor do Estudo de Impacte Ambiental para realizar prospeções arqueológicas nos terrenos e responsabiliza-se por eventuais danos causados pela atividade arqueológica. A sinalização e segurança foi efetuada conforme a legislação prevista para este tipo de trabalhos de campo.

A informação recolhida nos trabalhos de campo foi integralmente transposta para o atual relatório. Como não foram recolhidos materiais arqueológicos no decorrer das prospeções arqueológicas, não há necessidade de fazer qualquer depósito de materiais arqueológicos.

4.13.2 Localização geográfica e administrativa

A área de enquadramento deste projeto localiza-se no Distrito de Coimbra, concelho de Góis (freguesia de Alvares e União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal); concelho de Pampilhosa da Serra (Pessegueiro).

Na área de enquadramento assinalam-se duas ocorrências patrimoniais, que se identificam no Quadro 4-43. Estas ocorrências encontram-se identificadas na Figura 11 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA.

Quadro 4-43 – Ocorrências patrimoniais localizadas na área de enquadramento histórico

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia	Bibliografia
1	Estrada das Malhadas	Via	15604	Romano/Idade Média	Ribeiro, 2000, nº 4
2	Estrada do Pepio	Via	15603	Romano/Idade Média	Ribeiro, 2000, nºs 1, 2 e 3

4.13.3 Caracterização do terreno

Os dois novos aerogeradores do Parque Eólico de Malhadas estão implantadas em pequenas plataformas, localizadas entre colinas de maiores dimensões, cobertas por vegetação rasteira.

As prospeções arqueológicas decorreram normalmente, sem grandes obstáculos à progressão terrestre, com o registo de visibilidade média do terreno.



Foto 4-10 – Vista geral da área de implantação do aerogerador n.º 1



Foto 4-11 – Vista geral da área de implantação do aerogerador n.º 2

4.13.4 Ocorrências patrimoniais

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica) não revelaram a existência de ocorrências patrimoniais na área de projeto, quer de natureza arqueológica, quer arquitetónica ou etnográfica.

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 do reequipamento.

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.ºs 242, 243, 252 e 253, 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 impactos visuais previsíveis e respetivas medidas minimizadoras aplicáveis.

4.14.2 Caracterização geral da área de influência do projeto

A bacia visual do projeto do reequipamento compreende os concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra, distrito de Coimbra.

A análise do relevo característico da região baseou-se na elaboração das Cartas de Hipsometria, Declives e Exposições das Encostas (Figura 12, 13 e 14 do Tomo 2 do Volume 2 [Figuras Temáticas]).

Para o estudo da hipsometria foram definidas trinta e três classes hipsométricas, que variam entre as cotas 250 m e 1025 m, correspondendo cada classe a um intervalo de 25 m. A definição do número de classes e intervalo teve em conta que as mesmas contribuíssem para uma melhor perceção do relevo.

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%).

Igualmente, a partir do MDT foi elaborada a Carta de Exposições das Encostas, considerando-se as seguintes orientações das vertentes:

- Norte;
- Noroeste;
- Oeste;
- Sudoeste;
- Sul;
- Sudeste;
- Este;
- Nordeste;
- Plano (sem orientação).

O projeto em análise situa-se na região serrana do Maciço Central, mais precisamente na transição entre as serras da Lousã e Açor, numa cumeada secundária, com orientação oés-sudoeste / és-nordeste, e que se desenvolve, sensivelmente, entre a *Pedra do Lumiar* e *As Alagoas*. Esta referida zona de cumeada varia, aproximadamente, entre os 770 m e os 1.029 m, e marca a transição entre as bacias do Mondego e Tejo, mais precisamente dos seus afluentes, o Rio Ceira (a norte) e Ribeira de Unhais (a sul). O ponto mais alto situa-se, todavia, mais a poente, no *Penedo de Góis* (Serra do Penedo), a uma altitude de 1.039 m. Este último situa-se noutra cumeada, com esta orientação norte-sul, e que confronta com a cumeada principal da Serra da Lousã. O ponto mais baixo na área de estudo assinala-se no extremo norte, no vale do Rio Ceira, em proximidade a Folgosa, onde se registam cotas inferiores a 230 m (ver Figura 12 do Tomo 2).

Verificam-se, assim, alterações abruptas de altitudes entre as zonas de cumeada e os vales dos cursos de água, particularmente encaixados, que definem vertentes muito inclinadas a escarpadas (sempre acima dos 25%). As zonas aplanadas são, por sua vez, muito pontuais, limitadas às linhas de cumeada, e fundos dos vales, nos terrenos enquadrantes às ribeiras (ver Figura 13 do Tomo 2).

O relevo muito acidentado da área de estudo acaba por definir exposições solares muito variáveis. A linha de cumeada, com orientação oés-sudoeste / és-nordeste, e onde se situa o projeto, reparte a área de estudo em duas áreas distintas. Na metade setentrional, as vertentes apresentam, maioritariamente, orientações a oeste, noroeste e norte. Na metade meridional, surge um maior número de vertentes a este, sudeste, sul e sudoeste, estando também presentes numerosas vertentes orientadas a norte (ver Figura 14 do Tomo 2).

O projeto situa-se numa linha de cumeeada, entre as cotas 900 m (na zona da subestação) e os 950 m (no aerogerador n.º 15). Pese embora as vertentes desta cumeeada sejam particularmente escarpadas, o parque eólico a reequipar desenvolve-se entre declives planos e moderados (sempre inferior a 15%). Alguns cabeços (do aerogerador n.º 1), e vertentes onde se desenvolve o acesso principal, podem apresentar, contudo, declive inclinado (15-25%). O parque eólico a reequipar ocupa, ainda, terrenos com exposição solar, de norte-oeste-sul.

Em termos de ocupação, predomina o uso florestal, mais precisamente espaços florestais de produção dominados por monoculturas de eucalipto e, por vezes, de monoculturas de pinheiro-bravo. Os espaços florestais podem apresentar estruturas e composições variadas, desde espaços florestais densos com espécimes de tamanho considerável, a novas plantações com subcoberto pouco desenvolvido ou zonas de floresta abertas em mosaico com matos rasteiros. Nas zonas mais altas e de cumeeada, mais expostas ao vento, os espaços florestais são menos abundantes, dando lugar a formações de matos rasteiros a médios, dominados por urzes e carqueja, e por vezes por tojos, estevas e giestas.

O povoado existente é disperso, formando pequenos aglomerados populacionais, concentrados e enquadrados por espaços agrícolas extensivos fortemente compartimentados. Alguns dos povoados mantêm o edificado tradicional, com pedra de xisto (como é o caso da povoação de Mestras), sendo, contudo, visível uma progressiva substituição por edificado de traços mais modernos, geralmente, associado famílias emigradas. Conforme referido, os espaços agrícolas encontram-se fortemente compartimentados, em particular por muros de pedra, mas igualmente por sebes arbóreo-arbustivas. Na envolvente mais próxima do parque eólico de Malhadas, a reequipar, destacam-se as povoações de Mestras, Simantorta e Malhadas da Serra, todas a mais de 1.000 m do projeto. É ainda de salientar que toda a envolvente alargada do projeto é marcada pela rede viária e rede de caminho florestais existentes. O principal eixo estruturante corresponde à EN 2, a partir da qual é efetuada o acesso ao parque eólico. Desta ramifica outra via importante, a EN 112, que estabelece ligação entre a EN 2 e EN 18 (em Oleiros). São de assinalar vários caminhos municipais, de acesso às pequenas povoações dispersas pela serra, e isoladas.

Nas fotos seguintes apresentam-se vistas gerais da paisagem das zonas envolventes do parque eólico a reequipar.



Foto 4-12 – Vista para o local do novo aerogerador n.º 1



Foto 4-13 – Vista para o parque eólico (aerogeradores n.º 1 a 8), a partir da posição do novo aerogerador n.º 1



Foto 4-14 – Vista para o local do novo aerogerador n.º 2 (posição do aerogerador n.º 6)



Foto 4-15 – Vista para o parque eólico (aerogeradores n.º 7 a 15), a partir da posição do novo aerogerador n.º 2

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 **Serra da Lousã e Açor (61)**, inseridas na região do **Maciço Central (I)**.

De acordo com Cancela d'Abreu, a região do **Maciço Central** corresponde a um:

"Conjunto de unidades de paisagem que morfologicamente se caracteriza por um notável alinhamento montanhoso, enorme massa rochosa de xistos e granitos com continuidade, o que determinou o seu agrupamento, apesar das múltiplas distinções que justificam a diferenciação das duas unidades de paisagem, baseada essencialmente na natureza do subsolo – o xisto nas serras da Lousã e Açor e o granito dominando na serra da Estrela.

As primeiras com um relevo emaranhado e íngreme, solos esqueléticos, poucas fontes e raros ribeiros perenes. O povoamento das serras de xisto conheceu o seu apogeu nos anos 40 do século XX; a seguir (em grande parte devido à sua florestação maciça, conduzida de início pelos Serviços Florestais nos extensos baldios que sustentavam os sistemas pastoris tradicionais), esvaziaram-se rapidamente, a ponto de várias aldeias se encontrarem hoje completamente abandonadas. Mais rica de recursos foi sempre a granítica e nevosa Serra da Estrela, embora as suas alturas atinjam uma altitude que já não permite a instalação de povoamento permanentes. As grandes vertentes da montanha são hoje cobertas pelo pinhal, de modo que apenas os planaltos mais elevados recebem ainda, no verão, o gado vindo da terra chã. Por outro lado, a Serra da Estrela é rica em águas que brotam e correm abundantemente em toda a periferia, fornecendo rega para as culturas mimosas das aldeias de sopé, e a força motriz para os moinhos e azenhas. Foi aqui que os cursos de água foram, pela primeira vez em Portugal, apetrechados com um sistema de barragens e condutas de eletricidade (o que permitiu) o desenvolvimento dos múltiplos centros urbanos que circundam a Serra. As suas atividades são múltiplas: indústrias da lã, hoje substituída por fibras sintéticas, mercados para a comercialização de queijos afamados, pequenos centros administrativos e, mais tarde, turísticos.

As serras da Lousã e Açor não são tão impressionantes no seu conjunto. De facto, tanto o relevo menos vigoroso como extensas, densas e monótonas manchas florestais, de matos ou de terrenos recentemente arditos que ocupam estas serras subtraíram-lhes algum do encanto que outrora encerravam. Atualmente, os sítios mais interessantes do ponto de vista ecológico e paisagístico exigem uma busca mais pormenorizada e acabam por se encontrar nos vales mais encaixados e/ou zonas menos acessíveis.

A distinção litológica também evidenciada na arquitetura tradicional com pedra á vista o que confere identidade a estas unidades de paisagem serranas. Contudo, como resultado do êxodo que se tem verificado nas últimas décadas, em particular na serra da Lousã e Açor, assiste-se à descaracterização significativa das aldeias devido ao seu abandono e posterior ruína. Para banalização da arquitetura popular que se verifica na Serra da Estrela, muito contribuíram as construções promovidas pelos emigrantes. Por outro lado têm sido desenvolvidos esforços no sentido de recuperar alguns dos conjuntos com maior valor patrimonial, nomeadamente no âmbito do programa das “Aldeias Históricas”, como é o caso do Piódão.

Quanto à unidade de paisagem **Serras da Lousã e Açor**:

As serras da Lousã e Açor surgem no centro do país como um imenso relevo xistoso que constitui o prolongamento ocidental da Cordilheira Central Ibérica e, mais concretamente, a continuação da Serra da Estrela mas significativamente mais baixo que esta (altitudes máximas de 1 342 m em São Pedro do Açor e de 1 204 m na Lousã). Estas serras contêm enormes e escuras manchas florestais, dominadas por pinheiros e eucaliptos mas, também, extensas zonas de matos, correspondentes a situações marginais para uma utilização florestal (devido à presença de afloramentos rochosos e de encostas escarpadas), ou aos catastróficos incêndios que periodicamente têm devastado estas serras. Daqui resultam paisagens muitas vezes monótonas e esvaziadas de habitantes.

O relevo movimentado, por vezes vigoroso, encaixa uma rede hidrográfica que acolhe ecossistemas responsáveis por alguma diversidade biológica e paisagística nesta unidade dominada por matos e matas. Predomina o xisto, responsável por solos delgados e ácidos, com grandes limitações em termos de fertilidade e que sustentaram sistemas agrícolas e pastoris muito frágeis e vulneráveis. Os magros rendimentos que aqui se conseguiam obter estiveram na origem de migrações busca de melhor vida noutros destinos, mais ao menos próximos consoante os contextos históricos.

Como é bem claro ao longo de toda a Cordilheira Central, os centros urbanos com alguma dimensão e dinâmica dispõem-se na base do maciço montanhoso (Arganil, Lousã, Castanheira de Pêra, Pampilhosa da Serra e Góis); as povoações no interior das serras sempre foram poucas, de reduzida dimensão e corresponderam a uma ocupação tardia. Na envolvente das aldeias onde ainda persistem alguns habitantes, pratica-se uma agricultura de subsistência. As oliveiras em socacos abandonados lembram outros tempos e outros usos da terra.

Uma grande parte das aldeias desertas adquirem um aspeto dramático e trágico que se torna mais acentuado quando o nevoeiro se apega às encostas, reforçando a sensação de isolamento. Ainda estão de pé povoações tradicionais em xisto e telhado em lousa, com poucos habitantes ou totalmente abandonadas. Começa a verificar-se algum interesse na sua recuperação para casas de férias ou com fins turísticos. É o caso de Piódão, onde têm sido recuperadas algumas casas tradicionais para alojamento turístico. Esta dinâmica tem resultado não só na consolidação núcleo urbano, que se destaca pela sua grande unidade formal e volumétrica, mas também na revitalização de algum comércio, contribuindo para a melhoria das condições de vida dos habitantes e para estancar parcialmente a sua saída para outras terras.

A área em estudo não foge às características tão peculiares que definem a paisagem das serras da Lousã e Açor. Conforme supracitado a região transmite alguma homogeneidade, decorrente da presença de manchas extensas e contínuas de matos e espaços florestais de produção. Esta monotonia da paisagem é pontualmente quebrada pela presença de pequenos aglomerados urbanos, de edificado maioritariamente tradicional, e do seu enquadramento agrícola caracterizado por pequenas parcelas agrícolas organizadas em socialcos (delimitados pelos tradicionais muros de xisto). A presença pontual de pequenos bosquetes de folhosas autóctonas contribui do mesmo modo nessa quebra da monotonia, em particular pela sazonalidade a que lhe está associada, como a variação de paletes de cores ao longo das diversas estações do ano. De salientar ainda que, pese embora o carácter homogéneo das extensas manchas de matos em presença, estas últimas contribuem para alguma heterogeneidade sazonal da paisagem (ao contrário do verificado nos espaços florestais de produção), “pintando” as vertentes da serra de amarelo e roxo no período de floração das giestas, carquejas e urzes.

Apesar do uso do solo, em termos gerais, ser muito homogéneo, a escassa presença humana faz com que nesta unidade existam condições para a conservação de um conjunto de espécies animais, de que destacam as rapinas, como o açor, o gavião da europa e o tartaranhão azul, e mamíferos, como a lontra e o gato bravo, particularmente na Serra do Açor.

Mais próximo da área em estudo, mais propriamente a cerca de 3 km a poente do parque eólico de Malhadas, localiza-se o Sítio Natura 2000 da Serra da Lousã, com uma área de cerca de 15 158 ha, que inclui treze Habitats Naturais indicativos da diversidade existente, com destaque para charnecas secas, carvalhais de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, florestas de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*, florestas de *Quercus suber*, florestas de castanheiros, matagais de *Laurus nobilis*, charnecas húmidas atlânticas meridionais de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*, charcos temporários mediterrâneos, entre outros. Neste Sítio foram ainda identificados cinco espécies de fauna constantes no anexo II da Diretiva Habitats (Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho).

Numa análise mais pormenorizada, a unidade de paisagem de Serra da Lousã e Açor pode ser repartida, dentro da área de estudo (buffer 5 km), nas seguintes **subunidades de paisagem** (ver Figura 15 do Tomo 2 do Volume 2):

- Montanhas de Xisto (A), e
- Subserra (B)

Subunidade “Montanhas de Xisto”

Corresponde às linhas de cumeada das principais cumeadas da região, presentes entre a Serra da Lousã e Açor, que se encontrem, sensivelmente, acima dos 700 m. Esta subunidade é caracterizada pelos topos arredondados característicos das serras xistosas, dominado pelos matos e arrelvados herbáceos secos, e pontualmente por algumas cristas quartzíticas (mais a poente na Serra do Penedo) que podem assumir-se como elemento dominante na paisagem. É um território agreste e inóspito, com fraca presença humana. A cumeada da Serra do Penedo, a poente, surge como referência dominante na paisagem. Constitui-se como miradouro para as serras da Lousã e Açor, e para os vales recortados das bacias do Rio Ceira e Ribeira de Unhais, afluente do Rio Zêzere. É um território de reduzida intervenção humana, pese embora fustigada por incêndios recorrentes. As renováveis são atualmente elemento integrante e identitário desta subunidade.

Subunidade “Subserra”

Corresponde aos vales recortados do Rio Ceira e Ribeira de unhais, e seus respectivos afluentes. Integra a base e meio encosta da cumeada principal do Açor, a norte da área de estudo, incluindo territórios entre os 250 e 700 m de altitude. É dominada pelo uso florestal, nomeadamente plantações em regime intensivo de eucalipto, que substituiu o pinheiro-bravo. Estes espaços florestais, por ação silvícola, e pela recorrência de incêndios florestais, dão lugar a extensas áreas de matos rasteiros a médios. As encostas destes vales são pontualmente marcadas por pequenos aglomerados populacionais, concentrados, e enquadrados por espaços agrícolas extensivos, organizados em pequenas parcelas, que transmitem alguma heterogeneidade a uma subunidade muito marcada pela monotonia cromática e textural transmitida pelos espaços florestais de produção.



**Foto 4-16 – Subunidade “Montanhas de Xisto”
(cumeada de Projeto)**



**Foto 4-17 – Subunidade “Montanhas de Xisto”
(diferentes linhas de cumeada da região)**



**Foto 4-18 – Subunidade “Subserra”
(povoação de Malhadas da Serra)**



**Foto 4-19 – Subunidade “Subserra”
(povoação de Mestras)**



**Foto 4-20 – “Montanhas de Xisto” e “Subserra”
vista a partir da EN 2, em Esporão.**

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 16 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) e mosaicos agrícolas com espaços naturais (parcelas agrícolas com sebes arbóreo arbustivas, e espaços naturais), e ainda afloramentos rochosos de grande dimensão. Destacam-se ainda, como de valor elevado, os olivais, e os povoados existentes, em particular aqueles que mantêm traços mais tradicionais, como é caso de Mestras.

Numa situação intermédia são considerados os povoamentos de pinheiro-bravo, e ainda as zonas de matos.

O valor mais baixo foi atribuído às áreas ocupadas com floresta de produção de eucalipto, e ainda matagais de espécies exóticas invasoras, situações com menor variedade cromática, de texturas e de espécies.

Quadro 4-44 – Qualidade visual da paisagem – matriz de ponderação

Parâmetro analisado		Valor para ponderação					
		1	2	3	4	5	6
Relevo (%)	<5 (Plano)			☐			
	5 - 15 (Moderado)		☐				
	15 - 25 (Inclinado)	☐					
	25 - 45 (Muito inclinado)				☐		
	>45 (Escarpado)					☐	
Uso do Solo	Área urbana contínua				☐		
	Área urbana descontínua ou dispersa			☐			
	Olivais					☐	
	Culturas de sequeiro e regadio					☐	
	Mosaicos agrícolas com espaços naturais						☐
	Bosques caducifólios autóctones						☐
	Povoamento de eucalipto		☐				
	Povoamentos de pinheiro-bravo			☐			
	Matagais de exóticas invasoras	☐					
	Matos				☐		
	Afloramentos rochosos						☐
	Prados naturais				☐		

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 presente foram considerados **elementos patrimoniais arquitetónicos classificados e a suas respetivas zonas de proteção**, como é o caso da Pedra Letreira (monumento de arte rupestre), e a **Zona Especial de Conservação (ZEC)** Serra da Lousã, sendo majorada a sua pontuação de 2.

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

Quadro 4-45 – Classes de qualidade visual da paisagem

Ponderação	Qualidade Visual da Paisagem
≤ 4	Muito Baixa
]4 - 6]	Baixa
]6 - 7]	Média
]7 - 9]	Elevada
≥9	Muito Elevada

Da análise da cartografia (ver Figura 16 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]) verifica-se uma predominância das áreas de qualidade visual elevada na metade setentrional da área de estudo (Vale do Rio Ceira e encostas), com particular incidência na zona da Serra da Lousã e do vale do Ceira junto a Cadafaz, onde se concentram as áreas de qualidade visual muito elevadas. Em contrapartida, a parte meridional, apresenta uma menor qualidade visual da paisagem, em zonas de cumeada e encostas, onde se concentram densos povoamentos de eucalipto. Excetuam-se zonas de maior qualidade visual em fundo de vale, e associado aos mosaicos agrícolas dos poucos povoados que se posicionam nas encostas e fundos de vale desta região serrana.

Predominam as áreas de qualidade visual elevada e média (Quadro 4-46), com 2.961 ha (29,4%) e 2.778 ha (27,6%) respetivamente. Seguem próximas as áreas de qualidade baixa (2.467 ha [24,5%]). Com menor cobertura, destacam-se as áreas de qualidade muito baixa (948 ha [9,4%]) e muito elevada (915 ha [9,1%]).

Quadro 4-46 – Quantificação qualidade visual da paisagem

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Baixa	947,9	9,4
Baixa	2.466,9	24,5
Média	2.777,5	27,6
Elevada	2.960,7	29,4
Muito elevada	914,9	9,1
TOTAL	10.067,9	100,0

A área de projeto que coincide, maioritariamente, em matos, em relevos planos a moderados, apresenta uma qualidade visual baixa, pontualmente 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 17 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 de 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 17 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA (Figuras Temáticas) a violeta, e que representam os 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 violeta, e que correspondem às seguintes situações. Os potenciais pontos e linhas de observação considerados foram, genericamente:

- 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 (Quadro 4-47).

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.

Quadro 4-47 – Classificação da capacidade de absorção visual

Sobreposição de Bacias Visuais	Capacidade de Absorção Visual da Paisagem
≤ 3	Muito Elevada
]3 - 7]	Elevada
]7 - 11]	Média
]11 – 15]	Baixa
≥15	Muito Baixa

Da análise da cartografia, elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se, conforme seria expectável, uma capacidade de absorção visual muito elevada a elevada dentro da área de estudo (ver Quadro 4-48). Tal é devido aos relevos muito pronunciados que integram a área de estudo, e o povoado reduzido que caracteriza a unidade de paisagem Serras da Lousã e Açor. As zonas de maior acessibilidade visual e, portanto, de menor capacidade de absorção visual concentram-se nas zonas de cumeada, e que enquadram a rede viária principal (EN 112, EN 2, entre outras).

Quadro 4-48 – Quantificação da capacidade de absorção visual

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Elevada	3.391,5	33,7
Elevada	3.675,2	36,5
Média	1.872,8	18,6
Baixa	813,4	8,1
Muito Baixa	315,0	3,1
TOTAL	10.067,9	

A área de projeto situa-se em zona de cumeada e, portanto, de maior visibilidade, variando entre a capacidade de absorção visual média a baixa, e pontualmente muito baixa. Importa, contudo, salientar que de um modo geral, e comparando com outras regiões do país mais povoadas, a sobreposição de bacias visuais, mesmo nos locais de capacidade de absorção visual muito baixa, são particularmente reduzidas.

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 18 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 4-49.

Quadro 4-49 – 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
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 16 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]), elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se que, grosso modo, as vertentes mais elevadas de cumeada são as que apresentam maior sensibilidade, com particular incidência na Serra da Lousã que alia a acessibilidade visual à qualidade visual dos valores naturais.

O vale do Rio Ceira apresenta, igualmente, uma sensibilidade elevada, em particular na zona de Cadafaz, onde os bosques autóctones presentes no sopé da encosta, aliada à um maior acessibilidade visual lhe confere essa mesma sensibilidade.

Predominam, contudo, as áreas de sensibilidade visual baixa, com 4.881 ha (48,5%). Seguem-se as áreas de sensibilidade média, com 2.526 ha (25,1%). As áreas de muito baixa e elevada sensibilidade ocupam entre 12 a 13% da área de estudo, sendo que as áreas de muito elevada sensibilidade ocupam somente 2% dessa mesma área (Quadro 4-50).

Quadro 4-50 – Quantificação da sensibilidade visual

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Baixa	1.232,4	12,2
Baixa	4.880,5	48,5
Média	2.526,0	25,1
Elevada	1.271,3	12,6
Muito elevada	157,7	1,6
TOTAL	10.067,9	100,0

Os terrenos onde se desenvolve a área de intervenção do reequipamento apresenta uma sensibilidade média a baixa, e nalguns troços do acesso a beneficiar de sensibilidade elevada. Apesar de se situar a um cota razoável da região, a cumeada das serras locais é caracterizado por um relevo ondulado a aplanado, que reduz a acessibilidade aos mesmos (ao nível do solo). As encostas adjacentes são, por sua vez, de sensibilidade mais 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 do **Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas (RPEM)**. 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 contratação de terrenos e renegociação com proprietários (no presente caso, baldios), mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamentos de obra, desmatização/desarborização, regularizações de terreno e movimentação de veículos e pessoas, e instalação/desativação dos aerogeradores, recuperação de áreas intervencionadas e desativadas, bem como o funcionamento de estaleiros e instalações provisórias de apoio à obra.
- A **fase de exploração**, com o funcionamento geral do parque eólico reequipado, a inspeção, monitorização e manutenção dos equipamentos e infraestruturas, e manutenção de faixas de gestão de combustíveis.
- A **fase de desativação** dos aerogeradores, com a remoção das infraestruturas associadas ao projeto, caso se decida pelo não prolongamento de funcionamento do mesmo.

É, ainda, efetuada a avaliação da **Alternativa Zero**, que compreende a evolução do território sem a concretização do projeto em análise (ou seja, com a configuração atual do parque eólico), bem como dos benefícios e/ou prejuízos daí decorrentes.

Neste projeto, em particular, serão avaliadas, para além da implantação de novas infraestruturas e o seu funcionamento, a remoção da infraestrutura existente. No caso concreto de alguns fatores ambientais, o sentido e significado do impacto decorrerá do diferencial entre o projeto atual (situação existente) e situação com reequipamento.

Isto é particularmente evidente para os fatores ambiente sonoro, paisagem e alterações climáticas, mas também em termos morfológicos (movimentos de terras) e de ocupação do território.

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:

- **Sentido do impacto** – Permite identificar se estamos perante um impacto 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 impacto** – Refere-se à probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de impacto. Os impactes previsíveis são considerados como **improváveis**, **prováveis** e **certos**;
- **Duração do impacto** – Refere-se à duração previsível de um determinado tipo de impacto. São considerados impactes **temporários** ou **permanentes**;
- **Escala do impacto** – 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 impacto** – 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 impacto (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 impacto)
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

(cont.)

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da significância do impacte)
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** (ou 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 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 impactos ambientais numeradas e elencadas no ponto 2.6, apresentam-se novamente.

→ **Fase de Construção**

- AP 1** Contratação de terrenos e renegociação 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.
- AP 6** Abertura do acesso, implicando desmatção prévia, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno.
- AP 7** Trabalhos preparatórios de desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização, na área de implantação dos aerogeradores (incluindo plataformas de montagem).
- AP 8** Execução da fundação dos aerogeradores.
- AP 9** Montagem dos aerogeradores.
- AP 10** Abertura de valas de cabos e recobrimento da mesma.
- AP 11** Definição de faixa de gestão de combustíveis em torno do aerogerador, 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 12** Recuperação paisagística 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 da vala de cabos.
- AP 13** Elementos a desativar, sujeitos a recuperação paisagística (aerogeradores, plataformas, postos de transformação e acessos às plataformas).

→ **Fase de Exploração**

- AP 14** Funcionamento geral do reequipamento
- AP 15** 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).

→ Fase de Desativação

AP 16 Elementos a desativar e sujeitos a recuperação paisagística (aerogeradores do reequipamento e respetivos acessos, valas de cabos e plataformas).

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. As novas componentes a instalar ocupam uma área total de cerca de 28.891 m², dos quais cerca de 5.673 m² correspondem a beneficiação de caminho existente, e 18.129 m² de áreas de ocupação temporária que serão recuperadas posteriormente à empreitada. O reequipamento contempla, ainda, a desativação de 15 aerogeradores, incluindo postos de transformação, plataformas e acessos à plataforma, e a desativação das torres meteorológicas atualmente existentes. As ações de desativação e recuperação paisagística incidem, por sua vez, numa área de cerca de 8.889 m². Para apoio às ações de projeto são consideradas duas áreas de estaleiro e duas áreas de pargas, que totalizam 4.140 m². A área total de trabalhos pode assim considerar-se de cerca de 41.920 m².

Quadro 5-2 – Quantificações da área potencial de impacte

Componente do reequipamento		Área (m ²)	Área (ha)
Fundação do aerogerador			
1	Área total de maciço de betão	980	0,10
Plataforma			
2	Área total da plataforma durante a construção ¹	11.954	1,20
3	Área de plataforma mantida na exploração	612	0,06
Caminho novo			
4	Área total de caminho novo durante a construção	2.740	0,27
5	Área total de caminho novo durante a exploração	1.922	0,19
Caminho beneficiar			
6	Área total de caminho a beneficiar, durante e após construção	5.673	0,57
Valetas de drenagem			
7	Área total de valetas, durante e após construção	1.575	0,16
Taludes dos acessos			
8	Área total dos taludes dos acessos a construir/beneficiar	6.445	0,64
Vala de cabos			
9	Área total da vala de cabos	504	0,05
Área de apoio à obra			
10	Estaleiro	2.740	0,27
11	Pargas	1.400	0,14
Aerogeradores desativados e respetivos acessos			
12	Área a recuperar	8.889	0,89
Área de ocupação dos novos elementos		28.891	2,89
Área total de trabalhos		41.920	4,19
Área de ocupação permanente (fase de exploração)		5.089	0,51
Balanço entre as áreas de ocupação permanente e recuperadas		3.800	0,38

¹ integra a área do maciço do aerogerador.

Conforme anteriormente referido, a maioria da área de implantação dos novos elementos do reequipamento será recuperada no final da fase de construção, passando a apresentar uma ocupação efetiva, na exploração, de 5.089 m² (excluindo a área de acesso a beneficiar, que não constitui uma alteração de uso). Se considerarmos a área recuperada pela desativação dos 15 aerogeradores (8.889 m²), o balanço de ocupação será positivo (cerca de 3.800 m²).

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 do RPEM 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.

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 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 impacto residual.

Quadro 5-3 – Principais ações de projeto geradoras de impacto no clima e alterações climáticas

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-7 e 10-13	– 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 gestão de combustíveis. – Recuperação paisagística das áreas intervencionadas e desativadas.
Fase de exploração	
AP 14	– Funcionamento das infraestruturas.
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas degradadas.

5.2.2 Fase de construção

Nesta fase, os potenciais impactos do projeto do RPEM 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 perda de coberto vegetal.

No que se refere às condições microclimáticas, as ações de desmatção, limpeza e regularização de terreno, necessário à implantação das infraestruturas definitivas de projeto, podem provocar alterações no balanço de radiação e, consequentemente, na amplitude diária da temperatura do ar, no déficit de pressão de vapor e reflexão.

A magnitude do impacto 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 consequentemente balanços de radiação superiores, pelo que as diferenças serão mais acentuadas comparativamente a superfícies artificializadas.

A área ocupada pelos elementos definitivos de projeto de reequipamento é de cerca de 0,51 ha cingindo-se à área de fundação dos novos aerogeradores e respetivas plataformas mantidas na fase de exploração, acessos e valetas (Quadro 5-2 do ponto 5.1). Esta interferência, como observado mais à frente (ver Quadro 5-35 do ponto 5.10.1), incide particularmente com áreas de matos e vegetação esparsa. 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 que na desativação dos 15 aerogeradores originais, efetuar-se-á a recuperação da respetivo acesso e plataforma envolvente ao aerogerador, onde se procederá a melhoria das condições para regeneração natural do coberto vegetal. Esta área de recuperação apresenta cerca de 0,89 ha, pelo que o balanço com as áreas de ocupação permanente dos novos aerogeradores é positivo (0,38 ha). Pode-se, assim, considerar que o balanço de radiação se manterá praticamente o mesmo que se verifica atualmente.

Em termos de alterações microclimáticas não são, assim, expectáveis alterações, podendo considerar-se que os impactos no microclima e para esta fase do projeto **nulos**.

Durante a fase de construção prevê-se ainda a realização de ações suscetíveis de causar impacto 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).

Para além das emissões diretas inerentes ao funcionamento dos motores dos veículos e equipamentos de apoio às atividades de construção, são também expectáveis emissões indiretas associadas ao consumo energético previsto para esta fase, associadas às unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil.

É, igualmente, de considerar a redução dos sumidouros de carbono, inerente à desmatção/decapagem de vegetação arbustiva prevista para esta fase.

As estimativas das emissões de GEE elencadas são apresentadas nos pontos seguintes.

a) Estimativa de emissões de GEE que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação de veículos, equipamentos e maquinaria

Calcularam-se as emissões de CO₂ multiplicando o consumo de combustível (em tCO_{2eq}) por um fator de emissão de CO₂ (tCO₂/t). Para o efeito considerou-se a Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) disponibilizada pela APA (a 8 de novembro de 2024).

No Quadro 5-4 apresenta-se uma estimativa das emissões de GEE em função do número de equipamentos previstos e do respetivo período de funcionamento e fatores estimados nesta fase.

Quadro 5-4 – Estimativa de emissões de CO₂ associadas aos equipamentos durante a fase de construção

Equipamentos	Emissão de CO ₂ (t)
Retroescavadora	45,32
Giratória	100,17
Camião basculante	47,70
Motoniveladora	46,38
Cilindro misto	46,38
Autobetoneira	5,09
Buldozzer	38,96
Dumper	5,72
Empilhador telescópico	38,16
Grua	15,26
Perfuradora	99,25
Total	389,13

Estima-se um consumo de cerca de 153.035 l de gasóleo pelas maquinarias e veículos na frente de obra, o que representa uma emissão estimada de cerca de 389,13 tCO_{2eq}.

b) Estimativa de emissões de GEE que resultam do consumo de energia elétrica

Nesta fase, o consumo de energia elétrica limita-se à área de estaleiro com os escritórios, refeitório e ferramentaria. A energia consumida tem origem em gerador a gasóleo. Estima-se um consumo total de 7.200 l em toda a empreitada.

Considerando a Calculadora de GEE da APA, estima-se de 19,08 tCO_{2eq}.

c) Estimativa de emissões de GEE (tCO_{2eq}) associadas às deslocções da equipa afeta à obra

Considerando como potencial local de estadia da equipa afeta à obra a vila da Lousã, estima-se um total de 15.200 km percorridos nas deslocções da mesma à frente de obra.

As emissões de GEE associadas a este tipo de deslocções estimam-se de 2,95 tCO_{2eq}.

d) Estimativa de emissões de GEE que resultam do transporte e da produção de materiais a utilizar em obra

O principal material produzido a utilizar em obra corresponde ao betão armado das fundações dos dois novos aerogeradores. Face à dimensão das fundações (1.200 m³), estima-se a necessidade de cerca de 3.060 t de betão.

A produção da referida quantidade de betão envolve uma emissão estimada de 1,57 tCO_{2eq}, tendo em consideração a Calculadora de GEE da APA.

No que concerne ao transporte do betão, considerando a central de betão pronto mais próxima (Vila Nova de Poiares), e a necessidade de pelo menos 75 camiões betoneira por fundação, estimam-se cerca de 3.885 km percorridos por pesados a gásóleo. Considerando este último fator de emissão, estima-se uma emissão de 2,20 tCO_{2eq}, na constituição das fundações dos novos aerogeradores.

Relativamente ao transporte das componentes dos aerogeradores, em proveniência do Porto de Aveiro e Ponferrada, estima-se que sejam percorridos aproximadamente 1.856 km por transportes especiais. A estes transportes estima-se a emissão de 1,05 tCO_{2eq}.

e) Estimativa de emissões de GEE (tCO₂) associada à perda de biomassa

Para além das emissões de GEE, há ainda a referir uma redução dos sumidouros de carbono, devido à desmatização/decapagem de vegetação arbustiva prevista para esta fase. Importa assim quantificar os stocks de carbono existentes na área de implantação dos elementos do projeto.

No caso da desmatização/decapagem, a quantificação do carbono sequestrado tem como base a estimativa da biomassa viva na área de projeto, dada pelo somatório da biomassa viva horizontal acima do solo (BAS_m), composta por vegetação arbustiva, e a biomassa abaixo do solo (BaS_m), composta pelas raízes.

Para o cálculo da retenção de carbono foram tidos em consideração os dados e fatores de emissão constantes do Inventário de Emissões Nacionais – NIR 2022, sendo a fórmula de cálculo proposta, para o tipo de ocupação presente na área de intervenção, a seguinte²⁰:

$$BAS_m = 18.86 \times (1 - e(-0.23t)) \times CF_m \times \left(\frac{44}{12}\right)$$

Onde:

- BAS_m = Biomassa média acima do solo de matos (tCO₂/ha)
- t = tempo em anos
- CF_m = Fração de carbono para arbustos/matos (considera-se que a fração de carbono é de 47%)

Para estimar a biomassa abaixo do solo (BaS_m) é aplicada a fórmula acima referida, multiplicada pela constante *Root-to-Shoot* (0,563).

²⁰ Adaptada de "National Inventory Report, 2023, 6.1.3.1.3 Shrublands (GL2), Equation 6-7: Estimation of Above Ground Living Biomass in Shrubland".

A capacidade de retenção de CO₂ pelos matos ocorrentes depende assim da idade da vegetação arbustiva. Contudo, sendo este um dado desconhecido para a área de projeto, será assumido um período de 20 anos para estimar a biomassa média acima e abaixo do solo (20 anos é o tempo que demora a ocorrer uma estabilização da capacidade de retenção). O valor anual é obtido dividindo estes valores por 20²¹.

Obtêm-se assim os seguintes valores: BAS_m = 1,61 tCO₂/ha e BaS_m = 0,91 tCO₂/ha. O valor total da capacidade de sequestro total de CO₂ por matos (ST_{matos} é 2,52 tCO₂/ha).

Para uma área a desmatar, durante a fase de construção, de cerca de **24,05 ha** (correspondente a matos e vegetação esparsa), a perda de sequestro de carbono é de **60,61 tCO₂/ano** (valor médio anual).

Neste sentido, os impactes da perda de sequestro de carbono 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**.

Acresce, contudo, referir que a área de 24,05 ha (com coberto vegetal) corresponde a uma área de afetação maioritariamente temporária. Em termos de afetação permanente o projeto incide em apenas 0,47 ha (com coberto vegetal).

Assim, caso esta área seja no futuro ocupada por matos, e considerando um período de estabilização de 20 anos, a capacidade de sequestro da área recuperada será da ordem dos 60,84 tCO_{2eq}/ano (valor médio anual) a que acresce 2,24 tCO_{2eq}/ano referentes à capacidade de sequestro associada às áreas libertadas / recuperadas no âmbito do desmantelamento dos 15 aerogeradores (0,89 ha), totalizando, deste modo, **63,08 ha/ano**.

Face ao exposto, a recuperação das áreas traduz-se num impacto **positivo, direto, provável, permanente, supralocal, diário, reversível, de magnitude reduzida e sensibilidade do recurso afetado moderado**.

Em suma, o **balanço** em termos de sumidouro de carbono, após recuperação das áreas desativadas e é fracamente **positivo**, acrescentando ao impacto positivo derivado do aumento de produção com base numa fonte renovável, que se verifica na exploração.

5.2.3 Fase de exploração

5.2.3.1 Efeitos do projeto

Relativamente à fase de exploração, e uma vez que a exploração do reequipamento não conduz a alterações dos padrões microclimáticos naturais, não tendo, por isso, qualquer impacto direto no clima local, a avaliação dos impactes 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 associado às alterações climáticas.

Conforme descrito no ponto 4.1, 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).

²¹ "National Inventory Report, 2020, 6.1.3.1.2 Shrublands, Pag.6-28".

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).

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) ao nível da mitigação e, no caso da adaptação, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020) e o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC). O P-3AC publicado pela RCM n.º 130/2019, de 2 de agosto, “visa concretizar o segundo objetivo da ENAAAC 2020 - implementar medidas de adaptação, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacto direto no território. Para o efeito, estabelece as linhas de ação e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento”.

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).

De referir que se encontra em elaboração o projeto Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100), focado na avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas a mais longo prazo.

No que se refere à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, também a Versão final do PNEC 2030 de outubro de 2020 estabelece, como uma das suas principais metas, que as **energias renováveis** deverão representar **51% do consumo elétrico nacional em 2030**.

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 do Parque Eólico de Malhadas, com o reequipamento.

Atualmente, a produção média anual (considerando os 15 aerogeradores do parque eólico é de 25,8 GWh/ano. Futuramente, a produção média anual estima-se em 47,8 GWh/ano (com o sobreequipamento).

Fazendo uma estimativa de emissões, com base no *mix* energético para o setor da eletricidade, pode dizer-se que, de acordo com a Calculadora de GEE da APA²², o RPEM, com um acréscimo de produção estimada de cerca de 22 GWh, contribuirá no seu primeiro ano de exploração para evitar a emissão de cerca de 1.025 toneladas de CO_{2eq} para a atmosfera, e de um total de 25.369 toneladas de CO_{2eq} para os 35 anos de exploração.

Considerando o fator de emissão do *mix* energético 2030 definido pelo documento orientador da Comissão Europeia *Methodology for GHG Emission Avoidance Calculation*²³, o projeto contribui para que seja evitada a emissão de cerca 3.872 toneladas de CO_{2eq} para a atmosfera. Durante a vida útil do projeto, de 35 anos, serão evitadas, no total 135.520 toneladas CO_{2eq}.

Importa ainda referir que se a produção dos 22 GWh/ano tivesse como base energias fósseis, independentemente do *mix* energético atual do país ou da União Europeia, seriam emitidas anualmente 14.781 toneladas de CO_{2eq}²⁴.

Face à estimativa de emissões que serão evitadas anualmente com o reequipamento do parque eólico, constata-se que o Projeto irá permitir uma redução de CO₂ na atmosfera, uma vez que as emissões evitadas anualmente pelo projeto superam as emissões evitadas pelas espécies vegetais existentes presentemente na área do projeto (matos e vegetação esparsa), como forma de sumidouro (cerca de 60,61 toneladas de CO_{2eq}), e que já são compensadas pela renaturalização das áreas ocupadas temporariamente e das áreas libertadas / recuperadas no âmbito do desmantelamento dos 15 aerogeradores (63,08 toneladas de CO_{2eq}). Como tal, a desmatização 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.

É ainda de considerar a utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento utilizado nas ações de manutenção, monitorização e operação do parque eólico. Admitindo visitas mensais ao local, estimam-se emissões anuais de 0,04 tCO_{2eq}. São igualmente consideradas as deslocações do colaborador presente na subestação responsável pela supervisão do parque eólico. A estas deslocações associam-se emissões de 1,77 tCO_{2eq}/ano. Essas emissões são muito pouco expressivas e residuais face às emissões evitadas pelo reequipamento. Por fim, é ainda de considerar as potenciais emissões de GEE associadas a fugas de gases fluorados dos equipamentos elétricos de pressão dos aerogeradores. Admitindo uma fuga de gases inferior a 1% ao ano, estima-se potenciais emissões máximas de 11,75 tCO_{2eq}/ano.

²² <https://apambiente.pt/clima/integracao-das-alteracoes-climaticas-em-aia>

²³ Innovation Fund (2004). Methodology for GHG Emission Avoidance Calculation. Version 4.0. European Commission. 15 November 2024.

²⁴ <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator#results>

Considerando o somatório de emissões da fase de construção (estimativa de 415,98 tCO_{2eq}) e emissões anuais da exploração, num pior cenário, de 13,56 tCO_{2eq}, e as emissões evitadas pelo projeto no seu tempo de vida útil, o balanço de emissões é, assim, claramente positivo, assumindo um papel relevante no combate às alterações climáticas. O balanço assume ainda mais relevância, caso não se considere o mix energético de Portugal Continental, mas apenas as emissões de CO_{2eq} equivalentes à mesma produção energética considerando fontes não renováveis ²⁵.

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**, de **sensibilidade moderada**, todavia de **magnitude reduzida**.

5.2.3.2 Efeitos sobre o projeto

Ao nível de um parque eólico, 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 Quadro 5-5 apresenta as vulnerabilidades e alguns dos principais impactos sobre as instalações de produção de energia eólica para algumas variáveis climáticas.

Quadro 5-5 – Variáveis climáticas críticas associadas às vulnerabilidades e principais impactos identificados nas centrais eólicas

Variáveis	Vulnerabilidades	Impactes
Vento	Aumento de frequência e intensidade de ventos fortes, podendo obrigar à paragem dos aerogeradores	Eventual paragem dos aerogeradores por motivos de segurança, com perda de produção.
Precipitação	Aumento da frequência e intensidade de nevões fortes, podendo prejudicar o funcionamento dos aerogeradores	A acumulação de gelo/neve nas pás pode condicionar a boa exploração dos aerogeradores, podendo levar à saída de serviço, e consequente perda de produção.

Tendo em conta a atribuição da concessão pelo prazo de 35 anos, não são projetados impactos significativos. No entanto, a médio/longo prazo, o aumento da ocorrência e intensidade de eventos extremos pode potenciar impactos 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 impactos no funcionamento da central.

²⁵ <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator#results>

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. Acresce referir que a localização do parque, em zona de cumeada, evita a ocorrência deste fenómeno.

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 no clima a nível global, se a energia produzida pelo RPEM passar a ser produzida por processos de combustão convencionais. Classificam-se, neste caso, os impactos nesta fase de **negativos, indiretos, certos, permanentes, regionais, diários, irreversíveis** e de **magnitude reduzida e sensibilidade moderada**.

5.2.5 Alternativa Zero

Com a não concretização do Projeto proposto não haverá contribuição de um modo mais eficiente de produção de energia renovável para o cumprimento das orientações estratégicas de Portugal na mitigação das alterações climáticas.

5.2.6 Síntese de impactos

A avaliação dos impactos permite verificar que os principais impactos 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 desmatamento previstas para implantação do projeto. Face à dimensão do projeto, estes impactos **negativos** assumem-se, todavia, como de **pouco significativos**.

Haverá, contudo, um ganho de sequestro de carbono nas áreas sujeitas a recuperação paisagística e que poderão ser ocupadas por matos e vegetação esparsa, com impactos **positivos**, embora **pouco significativos**.

O aspeto mais relevante do projeto em estudo é o facto de se estar a apostar num meio de produção de energia limpa sem emissões de gases poluentes e que constitui um objetivo estratégico dos Planos e Programas nacionais de adaptação às alterações climáticas, bem como ao nível europeu. O projeto está assim alinhado com os princípios da transição energética.

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**. Se considerarmos o contributo total deste projeto, atendendo ao seu período de via útil, a sua significância aumenta.

No final da exploração, na **fase de desativação**, com a remoção do reequipamento os impactes são classificados de **negativos e moderadamente significativos** se a energia produzida passar a ser produzida por processos de combustão convencionais.

Quadro 5-6 – Síntese de impactos 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, 10 e 11	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⁾
12, 13	Aumento da capacidade de sequestro de carbono das áreas recuperadas	+	Dir.	P ⁽²⁾ C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁴⁾	MC	PS ⁽¹⁵⁾
Fase de exploração													
14	Redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa	+	Indir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	RN ⁽³⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁶⁾	NMC	SS ⁽¹⁶⁾
Fase de desativação													
16	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⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	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)

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

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

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 impacto 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 5-7 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na geologia e geomorfologia

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4 a 10, 13	– Instalação do estaleiro de obra. – Abertura de acessos. – Desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Desativação de elementos existentes e recuperação paisagística.

Importa ainda referir que na área de implantação dos elementos de projeto, e conforme referido no ponto 4.2.6, 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 4 da Carta Geológica de Portugal (escala 1: 200 000).

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 remoção de 15 aerogeradores existentes e à construção da fundação dos 2 aerogeradores do reequipamento, que afetarão essencialmente o maciço, ainda que de forma reduzida.

Em termos de remoção dos aerogeradores existentes, **não são expectáveis impactes** nas formações geológicas presentes dado que as fundações serão mantidas no local, sendo apenas cortado o pedestal das mesmas numa profundidade que permita o recobrimento com terra vegetal com espessura mínima de 50 cm.

No que se refere à construção dos novos aerogeradores, as movimentações de terra a executar estão associadas à construção das plataformas e à abertura do cabouco da fundação das torres dos aerogeradores e áreas de apoio sendo, contudo, de referir que não se prevê que as escavações ultrapassem os 3 metros de profundidade para a instalação da fundação. Nesta área será implantada a fundação do aerogerador, que ocupará uma área de cerca de 490 m².

A execução das fundações das torres dos aerogeradores obriga ainda à betonagem dos maciços com consequente compactação e impermeabilização das zonas correspondentes às futuras plataformas dos mesmos, contudo, face às áreas envolvidas e à profundidade de escavação prevista o impacto, embora **negativo, direto, permanente e irreversível**, é de **magnitude reduzida e não significativo**.

Na ligação do reequipamento à subestação será utilizada a rede de caminhos existentes e a vala de cabos desenvolver-se-á ao longo dos referidos acessos, limitando desta forma a faixa de intervenção necessária à sua implantação.

A implantação, ainda que temporária, da área de estaleiro tem também como consequência a compactação da zona de intervenção correspondente. Todavia, os impactes consideram-se não significativos, atendendo à reduzida área ocupada (cerca de 2 740 m²). Para além disso, a localização prevista para o estaleiro não implica a criação de acessos adicionais, a execução de movimentos de terras significativos ou a impermeabilização de qualquer área, sendo a zona de implantação facilmente recuperável, por descompactação e regularização, após a conclusão da obra.

Face ao anteriormente descrito, o impacto ao nível do meio geológico, nesta fase, pode classificar-se como **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**, atendendo à reduzida área e profundidade necessária à implantação dos 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.

Alteração da topografia local

Em relação a este impacto 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 do reequipamento e abertura de vala, 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.

Importa, contudo, referir que estas modificações morfológicas procuraram, sempre que possível, uma transição gradual para a topografia original. Os acessos aos aerogeradores foram projetados de modo a que o seu desenvolvimento se fizesse de acordo com as curvas de nível e, para além disso, a plataforma dos aerogeradores foram ajustadas ao terreno, de forma a acompanhar o terreno natural. Como forma de minimizar os movimentos de terras, os elementos foram ainda projetados equilibrando aterros e escavações.

Face ao exposto, o impacto na geomorfologia local, pode classificar-se como **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Instabilidade de vertentes

Os taludes inerentes à implantação dos novos aerogeradores, e respetiva plataforma de montagem, são pouco expressivos, uma vez que os mesmos se inserem num terreno de geomorfologia aplanada, já intervencionado no âmbito das estruturas existentes.

Em relação à construção dos ramais de acesso aos aerogeradores não estão igualmente previstos taludes significativos, quer de escavação quer de aterro.

A via de serviço terá 6.20 m de largura no acesso entre os dois novos aerogeradores para a circulação da grua telescópica de desmontagem das máquinas existentes e possível auxílio à montagem dos novos aerogeradores. As transições laterais nas zonas de aterro são em talude com inclinação de $H/V=3/2$, e nas zonas de escavação terão uma vala de drenagem com profundidade de 0.50m e inclinações laterais de $H/V=1/1$. Os taludes de escavação de solo terão uma inclinação máxima de $H/V=1/1$, de forma a evitar a ocorrência de eventuais fenómenos de instabilidade, pelo que **não são esperados impactos**.

Na fase final da construção está prevista a recuperação paisagística 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

Na fase de exploração não se verificam impactos na geologia e geomorfologia, pois a exploração dos aerogeradores do reequipamento não exigirá ações importantes no substrato durante as operações de manutenção. Considera-se assim que os impactos, nesta fase, 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, geomorfologia e recursos minerais, a não concretização do projeto permite manter as características descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacte.

5.3.6 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, os impactes preveem-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 5-8).

Quadro 5-8 – 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 8	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	Alteração da morfologia local	-	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)

5.4 Solos

5.4.1 Metodologia específica

Para avaliação dos impactos nos solos, decorrentes da construção do projeto relativo ao reequipamento, 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 do reequipamento, 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 5-9).

Quadro 5-9 – Principais ações de projeto geradoras de impacto nos solos

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-8, 10, 12-13	– Todas as ações previstas para a fase de construção (referidas no ponto 5.1) exceto contratação de terrenos e renegociação com proprietários.
Fase de exploração	
AP 14-15	– Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas degradadas.

No que se refere à dimensão de projeto considerou-se uma área de cerca de 4,19 ha, sendo que a maior parte dessa área (2,79 ha) corresponde a áreas de afetação temporária nomeadamente áreas de estaleiro (2470 m²). Importa, contudo, referir que a intervenção ao nível da impermeabilização do solo é muito reduzida, correspondendo apenas ao maciço da fundação em betão (0,10 ha).

O projeto contempla ainda a desativação de algumas infraestruturas existentes e consequente recuperação paisagística do local, numa área de 0,89 ha.

Para a fase de exploração foram identificadas as ações suscetíveis de provocarem impactos nos solos, correspondendo na generalidade ao funcionamento do RPEM e às atividades de inspeção, monitorização e manutenção das infraestruturas integradas no projeto.

Na avaliação de impactos 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 do reequipamento e que implicam a prévia destruição do coberto vegetal e a consequente movimentação de terras. Associadamente, a implantação e operação do estaleiro 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, para uma diminuição da sua qualidade pela compactação, podendo conduzir a um 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 a área prevista para a execução do Projeto encontra-se ocupada por *Cambissolos húmicos de xistos* caracterizados por serem solos bastante pobres sem aptidão para o uso agrícola, não havendo qualquer interferência com solos integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN).

Por outro lado, importa referir que o Projeto previu adaptar, tanto quanto possível, as infraestruturas previstas, nomeadamente, acessos existentes e plataformas ajustadas ao perfil do terreno natural, minimizando desta forma os movimentos de terras necessários.

De referir ainda que os solos escavados serão utilizados na própria obra, sempre que possível, reduzindo a produção de solos sobrantes.

Assim, os impactes são, globalmente, considerados de **negativos, diretos, certos, locais, diários** e de **magnitude e sensibilidade reduzida** e **temporários e reversíveis**, relativamente aos elementos de apoio à obra e ocorrência de derrames, e **permanentes e irreversíveis** para os elementos definitivos.

Há também 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 decorrente de eventuais derrames de óleo ou combustível ou provocados pela 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 impacto considera-se, portanto, **negativo, direto, provável, temporário, local, diário, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. 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.

Por outro lado, importa referir os impactes **positivos** nos solos decorrentes da desativação dos aerogeradores [AG1 a 15], plataformas e acessos às mesmas, com a recuperação de uma área de cerca de 0,89 ha. Estes impactes são **diretos, certos, locais, diários** e de **magnitude reduzida**, e **permanentes e irreversíveis**. Note-se que o impacto incide sobre áreas de **reduzida sensibilidade**.

Atendendo a recuperação das áreas dos aerogeradores a desativar (0,89 ha), e à recuperação, em fim de obra, das áreas de ocupação temporária, pode se considerar que o Projeto apresenta um **balanço positivo**.

Considerando as áreas de ocupação efetivamente definitivas dos novos aerogeradores (0,51 ha), subtraídas às áreas a recuperar dos aerogeradores a desativar (0,89 ha), o balanço é favorável em cerca de 0,38 ha. Pese embora pouco expressiva, com o reequipamento verifica-se um incremento da área de solos naturais.

Importa ainda referir que com a nova configuração do parque eólico, as áreas ocupadas pelo mesmo serão mais confinadas, libertando algumas das zonas presentemente ocupadas por aerogerador, e condicionadas pela presença dos mesmos.

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, e cujo balanço global é positivo, uma vez que as áreas recuperadas superam as áreas de ocupação permanente.

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.

Há ainda a 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.

Importa, no entanto, referir que com um menor número de aerogeradores em funcionamento, o número de manutenção e o risco de contaminação do solo será inferior ao atualmente registado. Por outro lado, por ocupar uma área mais restrita, na cumeada da Serra da Lousã, a área de solos possivelmente afetada será igualmente mais reduzida. O **balanço**, face à situação atualmente existente, pode se considerar de **positivo**.

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 aerogeradores e equipamentos internos e pela circulação de máquinas entre outras.

No entanto, e dado se tratar de intervenções pontuais e localizadas, os impactes prevêm-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 prevêem-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 manterá no geral o descrito na situação de referência. Manter-se-á a presença de solos pobres e de baixa produtividade, mas igualmente uma área permanente de ocupação superior. Por outro lado, a área de ocupação do Parque Eólico de Malhadas manter-se-á mais alargada, distribuindo-se por uma maior área da cumeada da Serra da Lousã.

Assim, pode-se considerar que a não concretização do Projeto terá um impacte negativo em termos da área disponível do solo.

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 estruturas de apoio à obra e igualmente à desativação dos elementos existentes.

Tendo em conta o carácter localizado das áreas afetadas, a natureza dos solos afetados e as áreas de intervenção muito 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 e desativação dos elementos a remover.

Na fase de construção prevêem-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.

Por outro lado, com a nova configuração do parque eólico, serão libertadas algumas zonas presentemente ocupadas por infraestruturas existentes, o que constitui um impacte **positivo** embora **pouco significativo**.

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**, através da aplicação de medidas de gestão ambiental.

Para a **fase de desativação** prevêem-se impactes também **negativos** decorrentes da compactação e eventual contaminação do solo provocada pelas operações de desmantelamento do aerogerador e estruturas associadas 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 5-10 é apresentada a síntese de impactes para os solos.

Quadro 5-10 – Síntese de impactes nos 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 10	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 12		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 8, 10	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⁾
13	Disponibilização dos solos		+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
Fase de exploração														
14-15	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														
16	Compactação dos solos		-	Dir.	C ⁽³⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
16	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⁾
16	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 do RPEM 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 5-11).

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, as características e propriedades da rede hidrográfica existente.

A área ocupada pelos elementos definitivos de projeto é de cerca de 0,51 ha. Destes apenas 0,10 ha (19,6 %) correspondem a área impermeabilizada para a fundação dos aerogeradores a instalar.

O projeto contempla ainda a desativação de algumas infraestruturas existentes e consequente recuperação paisagística/libertação do local onde se inserem, numa área de 0,89 ha.

Prevê-se, ainda, uma profundidade máxima de escavação de 3,00 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 impacto represente. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacto residual.

Quadro 5-11 – Principais ações de projeto geradoras de impacto nos recursos hídricos de superfície

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-8, 10 e 12-13	– 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; – Desativação de elementos existentes e recuperação paisagística.
Fase de exploração	
AP 14-15	– Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.

(cont.)

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas mais degradadas.

5.5.2 Fase de construção

Durante a fase de construção do projeto do RPEM, em termos genéricos, os possíveis impactos correspondem a uma potencial **alteração do escoamento e potencial contaminação de cursos de água**, inerentes às ações de projeto nomeadamente, aos trabalhos preparatórios de desmatização, terraplenagem, limpeza, impermeabilizações para execução da fundação dos aerogeradores e igualmente aos trabalhos de desativação de infraestruturas existentes.

Importa, no entanto, referir que, em sentido oposto, a desativação de aerogeradores existentes, com recuperação dos acessos e plataformas, com descompactação de solos e regeneração natural de coberto vegetal, permitirá melhorar algumas das condições modificadas na implantação do parque eólico original. Este aspeto é igualmente considerado na avaliação realizada.

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 muito localizado das intervenções, estes impactos são negligenciáveis.

Importa ainda salientar que nesta fase, a médio e longo prazo, se verificará a recuperação do coberto vegetal nalgumas 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 impactos associados, a ocorrer, embora negativos serão de **magnitude e sensibilidade reduzida**. São ainda impactos **prováveis, temporários, locais, diários e reversíveis**.

Saliente-se, ainda, que com a desativação dos 15 aerogeradores, se procederá à recuperação destas áreas, possibilitando a regeneração natural do coberto vegetal, reduzindo os efeitos de escoamento superficial. Com o crescimento de coberto vegetal nas áreas recuperadas, as velocidades de escoamento superficiais serão menores, reduzindo o risco de arrastamento de sedimentos para cursos de água. A descompactação dos acessos e zonas em redor do aerogerador permitirá, igualmente, uma melhor infiltração nos solos, mantendo uma maior humidade nos mesmos e o escoamento subsuperficial.

Esta recuperação, que incide numa área de 0,77 ha, apresenta assim um sentido **positivo**, porém de **magnitude reduzida**. É ainda **provável, permanente, local, diário e reversível**. Incide numa área de **sensibilidade reduzida**, em termos de recursos hídricos de superfície, pelo seu afastamento de cursos de água.

Considerando a recuperação das áreas de ocupação temporárias, inerente à implantação dos novos aerogeradores, de cerca de 2,38 ha, mais a área recuperada na desativação dos 15 aerogeradores (0,89 ha), o **balanço** com a área total de implantação dos novos é **positivo** (0,38 ha).

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 risco de 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 impacto considera-se, portanto, **negativo, direto, pouco provável, temporário, local, ocasional, reversível** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**. 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.

5.5.3 Fase de exploração

Na fase de exploração os impactos 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 às ações de manutenção dos equipamentos.

Mais uma vez, no que se refere à alteração de escoamento, é necessário considerar o balanço entre as áreas de ocupação permanente, sem vegetação, as áreas de ocupação temporárias recuperadas e às áreas recuperadas na desativação dos anteriores aerogeradores.

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 muito localizado das intervenções, estes impactos são negligenciáveis.

Importa ainda salientar que nesta fase, a médio e longo prazo, se verificará a recuperação do coberto vegetal nalgumas 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, conseqüentemente, os impactes associados, a ocorrerem embora negativos serão de **magnitude e sensibilidade reduzida**. São ainda impactes **prováveis, temporários, locais, diários e reversíveis**.

Importa, ainda, salientar que essas alterações no escoamento superficial são contrabalançadas pela desativação dos 15 aerogeradores e recuperação das áreas associadas. Nestas áreas, verificar-se-á a médio prazo (com recuperação do coberto vegetal), uma redução da velocidade de escoamento superficial, e uma maior retenção de água em zonas subsuperficiais

A recuperação das áreas dos 15 aerogeradores constitui um impacte **positivo**, porém de **magnitude reduzida** (0,89 ha). É ainda **permanente, provável, local, diário e reversível**. Incide numa área de **reduzida sensibilidade** em termos de recursos hídricos superficiais.

Atendendo à diferença entre as áreas recuperadas e as áreas intervencionadas, o **balanço** é **positivo**. Este balanço não assume, todavia, expressão, uma vez que a diferença se situa, somente, em cerca de 0,38 ha.

Contaminação por derrames de óleos e combustíveis

À semelhança da fase de construção, a circulação de veículos e pessoas e as operações de manutenções e reparações dos equipamentos poderão comportar um risco de contaminação por eventual derrame de óleo ou combustível ou provocado pela 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 do reequipamento.

Acresce referir que o número de aerogeradores diminui consideravelmente com o presente reequipamento passando de quinze máquinas para apenas duas, pelo que a eventual contaminação associada às ações de reparação assume um carácter muito mais localizado. Deste modo, a área com risco de contaminação será muito menor após o reequipamento.

Assim, não serão expectáveis derrames de substâncias poluentes que possam ter impacte com significado nos recursos hídricos, pelo que o impacte 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 impacte 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 impactos prevêem-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 toda 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.

Conforme referido anteriormente, em termos de áreas de ocupação definitiva, a situação com o reequipamento será mais favorável, uma vez que as áreas recuperadas são superiores às permanentemente afetadas. Por outro lado, as alterações na drenagem superficial serão mais confinadas com o reequipamento, não abrangendo uma área tão alargada da cumeada da Serra da Lousã. Pode-se, assim, considerar um **balanço positivo** do Projeto. Assim, a não concretização do mesmo pode ser considerada com impacto **negativo**, contudo, **não significativo**, uma vez que a diferença entre áreas é muito reduzida (0,38 ha).

5.5.6 Síntese de impactos

Durante as **fases de construção**, tendo em conta a reduzida área afetada, o carácter localizado das intervenções e a inexistência de linhas de água no local de intervenção projeto, os impactos nos recursos hídricos superficiais são classificados de **não significativos**.

As modificações na drenagem superficial inerentes à implantação de novos elementos são consideradas de **negativas**. Por sua vez, a recuperação prevista das áreas dos aerogeradores desativados, com posterior recuperação do coberto vegetal, permite estabelecer um equilíbrio com as áreas modificadas, sendo neste caso considerados de **positivo**.

Durante a **fase de exploração** as operações de manutenção serão localizadas e esporádicas, e os elementos definitivos limitados aos aerogeradores e respetivos equipamentos, valas e acessos, sendo estes últimos constituídos por material permeável, não se prevendo interferências com linhas de água, pelo que os impactos são classificados igualmente de **não significativos**.

Na **fase de desativação**, assim, como nas fases de construção e exploração, há ainda a considerar impactos negativos associados à contaminação nas linhas de água. Estes impactos são, todavia, classificados de **não significativos**, sendo minimizáveis, pela adoção de ações de gestão ambiental e de medidas de minimização específicas.

Quadro 5-12 – 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 8,10, 12	Modificações da drenagem superficial (novos elementos)	-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹⁰⁾	NMC	NS ⁽¹⁰⁾
13	Modificações da drenagem superficial (áreas recuperadas)	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	PS ⁽¹²⁾
4 a 8 e 10	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													
14	Modificações da drenagem superficial (ocupação definitiva)	-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹⁰⁾	NMC	NS ⁽¹⁰⁾
14	Modificações da drenagem superficial (áreas recuperadas)	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	NMC	NS ⁽¹¹⁾
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 desativação													
16	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)

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

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

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 dos impactos do projeto do RPEM 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 5-13 – Principais ações de projeto geradoras de impacto nos recursos hídricos subterrâneos

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-10 e 12-13	– 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; – Desativação de elementos existentes e recuperação paisagística.
Fase de exploração	
AP 14 e 15	– Funcionamento geral do reequipamento. – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 16	– Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados necessários ao desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas mais degradadas.

Esta 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 do sistema freático 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 definitiva de cerca de 5.089 m², sendo que a área impermeabilizada será de apenas 980 m², que consiste, no essencial, na fundação dos 2 novos aerogeradores. Prevê-se ainda uma profundidade máxima de escavação de 3 m, correspondente à fundação do aerogerador.

5.6.2 Fase de construção

Nesta fase, os principais impactes inerentes às ações de projeto anteriormente referidas são associados às **alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas, à afetação dos níveis freáticos e à eventual 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 ou a impermeabilizar e compactar, é muito reduzida, prevendo-se ainda a adoção de medidas de minimização adequadas. Salienta-se ainda que a intervenção nos novos 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 novos aerogeradores, os impactes eventualmente ocorrentes referem-se apenas às águas subterrâneas, uma vez que a criação de áreas impermeabilizadas poderá constituir uma possível perturbação na 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 termos de projeto estima-se impermeabilizar apenas uma área de aproximadamente 980 m², pelo que 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**.

O Projeto contempla, igualmente, a desativação dos 15 aerogeradores do parque original, estando previsto, nesta fase, a recuperação das áreas envolventes aos aerogeradores e acessos aos mesmos. A intervenção compreende a remoção de tout-venant existente e a escarificação dos solos. As fundações serão mantidas, sendo somente cortado o pedestal de forma a permitir o seu recobrimento com terra vegetal. Estas ações permitirão a regeneração natural do coberto vegetal. Note-se que a vegetação envolvente aos aerogeradores é composta por comunidades pioneiras e de rápida expansão e, portanto, com elevada probabilidade de regeneração (aliás, é o que se verifica nas plataformas dos aerogeradores iniciais, onde se verificou a regeneração de coberto, fora do acesso ao aerogerador).

Neste sentido, na área ocupada pelos 15 aerogeradores iniciais, será possível recuperar, em parte, as condições de infiltração anteriormente existente. Em períodos de precipitação verificar-se-á uma redução da velocidade de escoamento superficial, e, com a presença de nova vegetação, verificar-se-á uma maior retenção de água no solo e na camada subsuperficial. Verifica-se, portanto, um impacte **positivo** nos processos de infiltração.

A recuperação incide sobre uma área de cerca de 0,89 ha, o que se traduz numa **magnitude reduzida**. O impacto é, ainda, **direto, provável, local e diário**. Incide numa área de sensibilidade reduzida.

Importa, ainda, salientar que o **balanço** entre as áreas recuperadas (ocupações temporárias dos novos elementos e áreas a desativar) e as áreas de ocupação permanente é **positivo**. Com a concretização do reequipamento verificar-se-á uma libertação de cerca de 0,38 ha de área. Pese embora não se trate de uma área muito expressiva, importa evidenciar que a nova configuração do parque eólico apresentará uma área de abrangência mais restrita, concentrando os novos aerogeradores numa parte da cumeada da Serra de Malhadas, criando, algumas discontinuidades ao longo da mesma.

Afetação dos níveis freáticos

As operações de escavação podem representar um impacto direto negativo nos **recursos hídricos subterrâneos**, nomeadamente em termos de afetação dos níveis freáticos (rebaixamento de níveis freáticos), de alterações de escoamento ou ainda das condições de infiltração. Estes impactos 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 no local de implantação dos novos aerogeradores na zona de construção dos novos acessos, sendo necessárias profundidades de escavação muito reduzidas (3 metros), não se prevendo a afetação do nível freático.

A captação de água subterrânea mais próxima da área do projeto está localizada a cerca de 640 metros a SSE do AG01 do reequipamento, a uma cota de aproximadamente 700 metros. Considerando que o projeto se desenvolve em cotas entre 900 e 950 metros, a diferença de altitude e a distância à captação, bem como a profundidade máxima de escavação de 3 m, não faz prever a ocorrência de impacto.

Pelo exposto, tendo em conta as profundidades de escavação previstas para o projeto os potenciais impactos nos recursos hídricos subterrâneos serão **nulos**.

Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo

Como atrás referido, a circulação de maquinaria e de pessoas 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.

Ainda de referir que a reparação e manutenção de equipamentos e veículos serão realizadas fora da área de projeto.

O impacto considera-se, portanto, **negativo**, de **magnitude reduzida**, **indireto**, **temporário** e **reversível**. Importa salientar que este impacto é **pouco provável**, sendo ainda **minimizável**, mediante a implementação do PAA e PGR que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de toda a empreitada. Importa igualmente referir que a reparação e manutenção de equipamentos e veículos serão realizadas em áreas preparadas para o efeito, fora da área do projeto, adequadamente impermeabilizadas, reduzindo de forma decisiva a potencial ocorrência de derrames.

5.6.3 Fase de exploração

Na fase de exploração os impactos nos recursos hídricos subterrâneos prendem-se também com as **alterações na infiltração e com a disponibilidade de águas** subterrâneas devido à 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 do reequipamento constituem um impacto no escoamento superficial que se estende para a fase de exploração. A área impermeabilizada é, contudo, reduzida, estimando-se a mesma em 980 m², correspondente às fundações dos novos aerogeradores. Os novos acessos aos elementos de projeto 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.

Importa, ainda, salientar que, nesta fase, a área de ocupação dos novos elementos de Projeto será mais reduzida, uma vez que serão recuperadas as áreas de ocupação temporária da fase de construção. As alterações de nos processos de infiltração serão, deste modo, ainda menos expressivos do que na fase de construção.

À semelhança da fase de construção o impacto é **negativo, direto, certo, local, diário**, de **magnitude reduzida** e **sensibilidade reduzida, permanente e irreversível**.

Recorde-se, ainda, que na fase anterior se procederá à recuperação de cerca de 0,77 ha de zonas ocupadas pelos 15 aerogeradores a desativar, onde as ações de recuperação realizadas irão fomentar a regeneração natural do coberto vegetal, com influência nos processos de infiltração, nomeadamente numa maior retenção de água no solo.

Este impacto é **positivo, direto, provável, local, diário, permanente e irreversível**. As áreas a recuperar são reduzidas, o que se traduz numa **magnitude reduzida**, e incide numa área de **reduzida sensibilidade** em termos de aquíferos.

Assinala-se, ainda, que nesta fase o **balanço** entre áreas recuperadas e áreas de ocupação permanente é **positivo**, isto é, com a reconfiguração do parque eólico, a área de ocupação do mesmo será mais restrita. Acresce, ainda, que a redução dos aerogeradores acarreta a uma presença mais confinada na cumeada da Serra de Malhadas, limitando ainda mais a incidência do parque eólico sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo

À semelhança da fase de construção, a circulação de veículos e pessoas e as operações de manutenções e reparações dos equipamentos poderão comportar um risco de contaminação por eventual derrame de óleo ou combustível ou decorrente da 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 do equipamento.

Acresce referir que o número de aerogeradores diminui consideravelmente com o presente reequipamento passando de 15 máquinas para 2, pelo que a eventual contaminação associada às ações de reparação assume um carácter muito mais localizado. Deste modo, a área com risco de contaminação será muito menor após o reequipamento.

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**, de magnitude **reduzida**, **pouco provável**, **indireto**, **temporário** e **reversível**.

5.6.4 Fase de desativação

Contaminação das águas subterrâneas por derrames no solo

Durante a fase de desativação, o potencial impacto 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 impacto classifica-se como **negativo**, **indireto**, **pouco provável**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**, **raro**, **local**, **temporário** e **reversível**.

À semelhança da fase de construção, este impacto 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.

Importa salientar que a incidência do parque eólico, na sua nova configuração (15 para 2 aerogeradores), será mais restrita, concentrando-se numa parte mais confinada. O balanço do Projeto considera-se assim de **positivo**. Deste modo, a não concretização do mesmo pode ser encarada como um impacto **negativo**, embora **pouco significativo** face ao diferencial das áreas antes e depois do reequipamento.

5.6.6 Síntese dos 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 impacto nos recursos hídricos subterrâneos, apesar de **negativos**, são **pouco** ou **não significativos**. Em termos dos processos de infiltração, esses impactes são contrabalançados pela desativação dos aerogeradores do parque eólico original, com a consequente recuperação das áreas atualmente ocupadas. Este impacto **positivo**, assume-se como **pouco significativo**, uma vez que a ocupação atual desses mesmos aerogeradores é reduzida. Todavia, o balanço do reequipamento pode se considerar positivo, uma vez que para além da menor área de ocupação, também se verifica uma menor incidência do parque eólico sobre o território, restringindo a sua influência na cumeada da Serra de Malhadas e confinando, ainda mais, os seus impactes.

Durante a **fase de exploração** as operações de manutenção serão localizadas e esporádicas pelo que o impacto 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 impacto ao nível de alterações na infiltração e disponibilidade da água subterrânea é igualmente **negativo** e **pouco significativo**. Há que considerar, contudo, a recuperação das áreas desativadas com impacto **positivo**, pese embora **pouco significativo**, nos processos de infiltração e de disponibilidade de água no solo.

Na **fase de desativação** o potencial impacto pode classificar-se de **negativo**, embora **não significativo**, dado o mesmo ser muito semelhante ao ocorrente na fase de construção.

No Quadro 5-14 é apresentada uma síntese de impactes nos recursos hídricos subterrâneos.

Quadro 5-14 – Síntese de impactos 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 8	Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas (novos elementos)	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
13	Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas (áreas desativadas)	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹⁴⁾
4 a 12	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													
14	Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas (ocupações permanentes)	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
14	Alterações na infiltração e disponibilidade de águas subterrâneas (áreas recuperadas)	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	NMC	PS ⁽¹³⁾
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 desativação													
16	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)

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**

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

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 RPEM, 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 (Quadro 5-15), 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 do projeto verifica-se que o mesmo apresenta uma área global, ocupada pelos novos elementos, de 2,89 ha (Quadro 5-2 do ponto 5.1). Não obstante a área efetivamente ocupada pelos elementos definitivos de projeto, que é substancialmente inferior (0,51 ha), uma vez que os taludes e grande parte das plataformas de montagem serão desocupadas e recuperadas no final da empreitada. Acresce que boa parte do acesso aos dois novos aerogeradores corresponde a uma beneficiação do acesso já existente (0,57 ha), pelo que não existe nesse caso alteração de uso.

Importa, no entanto, recordar que o projeto corresponde a um reequipamento, isto é, uma reconfiguração do parque eólico existente, onde se verificará uma redução global do número de aerogeradores, de 15 para 2. Serão, assim, desmantelados os 15 aerogeradores do parque eólico original, o que corresponderá a uma desocupação, e recuperação, de uma área de cerca de 0,77 ha. Assim, a análise ter que há de considerar o balanço entre as áreas a recuperar e as áreas novas de ocupação permanente, que é positivo, em cerca de 0,26 ha.

Relativamente ao valor ecológico dos recursos biológicos afetados foram considerados os seguintes pressupostos:

- **Elevado:** afetação de espécies florísticas legalmente protegidas e ameaçadas²⁶, 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.

²⁶ 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.

- **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.
- **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 impactos 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 impactos. 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 impacto residual.

Quadro 5-15 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na biodiversidade

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-8, 10-13	– Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Implantação de faixa de gestão de combustíveis em torno dos equipamentos. – Desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original e recuperação ou reconversão das áreas desocupadas.
Fase de exploração	
AP 14-15	– Presença física e funcionamento do parque eólico – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.

(cont.)

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e 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 5-16 e Quadro 5-17 apresentam-se as áreas por unidade de vegetação diretamente afetadas nas fases de construção e exploração, respetivamente, pelos novos elementos do parque eólico.

Recorde-se que o reequipamento pressupõe o desmantelamento de 15 aerogeradores atualmente existente, com recuperação das plataformas e ramais de acesso. Nesses espaços proceder-se-á à escarificação dos solos e de outras ações com vista à regeneração natural do coberto vegetal. Atendendo às comunidades presentes na envolvente, e conforme se observa nas áreas de ocupação temporária do parque eólico existente, é provável o desenvolvimento de matos rasteiros e/ou de arrelvados vivazes e pioneiras de leptossolos. Atendendo ao balanço entre as novas áreas de ocupação efetiva, e áreas a recuperar, com o reequipamento, verifica-se um ganho, de cerca de 0,26 ha, de áreas com vegetação natural.

5.7.1 Fase de construção

5.7.1.1 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 desmatção e decapagem (apenas onde estritamente necessário), necessárias à implantação dos novos elementos definitivos de projeto, como o são os aerogeradores e os respetivos acessos.

A destruição e/ou fragmentação incide, igualmente, nos locais de ocupação temporária, como é o caso, potencialmente, da área de estaleiro, plataforma de montagem e vala de cabos. Estas áreas poderão, contudo, ser recuperadas, em parte, 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, 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 dos novos elementos de projeto é relativamente homogénea, verificando-se um predomínio de urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais, com enquadramento no subtipo 3 do habitat 4030, e de arrelvados vivazes, que resultam, fundamentalmente, da gestão de combustíveis dos primeiros. Não se assinalam espécies RELAPE na área de intervenção, nem na sua envolvente. Próxima.

Quadro 5-16 – Afetações da vegetação na fase de construção

Unidade de vegetação	Aerogerador (Fundação)	Plataforma ¹	Acesso ²	Vala de Cabos	Taludes do Acesso	Estaleiro e Pargas	Total
Arrelvados vivazes	0	4.731	892	64	1.459	2.802	9.948
Comunidades rupícolas	0	0	0	0	0	0	0
Matagais de acácia	0	119	0	0	0	0	119
Urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais	652	5.857	2.605	376	4.159	1.107	14.104
Sem vegetação	328	1.247	6.491	64	826	231	8.859

¹as áreas de plataforma apresentada incluem os respetivos taludes e fundação dos aerogeradores

²as áreas de acesso incluem as valetas de drenagem

Quadro 5-17 – Afetações da vegetação na fase de exploração

Unidade de vegetação	Aerogerador	Plataforma ¹	Acesso ²	Total
Arrelvados vivazes	0	256	892	1148
Comunidades rupícolas	0	0	0	0
Povoamentos de resinosas	0	0	0	0
Urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais	652	306	2605	3563
Sem vegetação	328	50	6491	6869

¹as áreas de plataforma (que permanece) para além da fundação.

²as áreas de acesso incluem as valetas de drenagem

Da análise do Quadro 5-16 e Quadro 5-17 verifica-se uma afetação nesta fase de cerca de 2,45 ha de habitats naturais e seminaturais, dos quais 1,98 ha constituem ocupações temporárias, e recuperáveis no final da empreitada. Note-se a presença de uma interferência mínima com habitats artificializados, nomeadamente matagais de acácia (119 m²).

Das comunidades afetadas, os urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais são mais abundantes, com uma afetação nesta fase de 14.104 m² (58%), dos quais 3.563 m² são permanentes. A perturbação destas comunidade encontra-se particularmente associada ao novo aerogerador n.º 1, e ao respetivo acesso. Das restantes unidades de vegetação mais afetadas assume maior destaque os arrelvados (10.196 m²; 41%). Os matagais de acácia, na zona do novo aerogerador n.º 1, apresentam uma afetação de 119 m², que corresponde a cerca de 1% do coberto vegetal afetado. Importa igualmente referir que uma boa parte da área de intervenção coincide com zonas previamente intervencionada, uma vez que existe uma grande sobreposição dos novos elementos com os acessos atuais do parque eólico, e com algumas das infraestruturas do mesmo. Tal é particularmente evidente no caso do novo aerogerador n.º 2, cujo local coincide com a posição do atual aerogerador n.º 6. Cerca de 8.177 m² da intervenção não afetam qualquer coberto vegetal, o que representa cerca de 25% desta.

Como referido anteriormente, a comunidade de urzais, urzais-carquejais e urzais-tojais apresenta enquadramento no habitat 4030 da Diretiva Habitat, mais precisamente no subtipo 4030pt3. Este habitat apresenta uma extensa área de ocupação atual em Portugal, que se deve à abundância de rochas ácidas, à precipitação elevada e, sobretudo, à imposição antrópica milenar de regimes de perturbação pelo fogo muito curtos que caracterizam uma boa parte do território português. Na região, a sua área de ocupação tem-se expandido, em detrimento da perda de espaços florestais de produção, associado, como acima referido, a ciclos periódicos de incêndios. É, portanto, um habitat distribuição alargada, e em progressão no território nacional, não estando, como tal, ameaçados (em particular em zonas serranas).

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 impacto considera-se de **negativo, direto, certo, permanente, local, diário e irreversível**. Face à dimensão do projeto a **magnitude** do impacto é considerada de **reduzida**. Como verificado anteriormente, a larga maioria das comunidades afetadas corresponde a matos rasteiros e arrelvados vivazes, 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**.

No caso das zonas de ocupação temporária, o impacto 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 impacto incide, essencialmente, urzais e arrelvados, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Neste fase são, também, de considerar o desmantelamento de aerogeradores e recuperação das áreas associadas, como os ramais de acesso e plataforma circundante onde se posiciona o aerogerador e postos de transformação. A libertação destes espaços permitirá a regeneração da vegetação natural, inicialmente através de comunidades pioneiras e, posteriormente, por matos rasteiros e/ou arrelvados vivazes.

O desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original traduz-se num impacto **positivo, direto, provável, permanente, local, diário e irreversível**. Face à dimensão das áreas libertadas, é considerada uma **magnitude reduzida**. Como referido anteriormente, o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Importa salientar que se considerarmos a diferença entre as áreas com ocupação definitiva, pelos novos elementos de Projeto (0,51 ha), e as áreas “libertadas” com o desmantelamento de aerogeradores (0,89 ha), verifica-se que o reequipamento resulta num **balanço positivo** de espaço, com um “ganho” de cerca de 0,38 ha. Esta diferença, pouco expressiva não deixa de ser positivo. Reforça-se, ainda, que os novos aerogeradores apresentarão uma implantação mais confinada, quando comparado com a ocupação mais alargada dos 15 aerogeradores atuais. Reduzem-se, assim, as condicionantes ao uso do solo, derivado da proximidade dos aerogeradores, como é o caso da atividade silvícola.

É também nesta fase que se procede à primeira ação de gestão de combustíveis em torno dos novos aerogeradores, com consequente afetação da estrutura e densidade de coberto vegetal. Esta ação incide, todavia, exclusivamente em matos, sendo que os arrelvados e pioneiras, mas também matos mais esparsos, se podem manter na faixa de proteção dos aerogeradores. Note-se, todavia, que as áreas afetadas ao desmantelamento dos aerogeradores já não estarão obrigadas desta gestão de combustíveis, terminando-se o condicionamento em termos de controlo de vegetação. O balanço das duas situações pode ser considerado de **nulo**. Importa ainda salientar que toda a área de implantação de Projeto se encontra integrada na Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustíveis (RPFGC), estabelecida no quadro dos instrumentos de gestão territoriais (IGT), pelo que independentemente da presença ou não do parque eólico, as ações de gestão de combustíveis estarão sempre presentes nesta parte do território.

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 impacto 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 impacto **negativo, direto, provável, temporário, local, ocasional/sazonal e reversível**. Considera-se que a incidência do impacto 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 impacto é minimizável, com medidas de gestão ambiental em obra, podendo ter incidência na sua frequência.

5.7.1.2 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 à **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, às operações necessárias para instalação dos novos aerogeradores, e ao desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original, com a recuperação da área de ocupação.

A perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial encontra-se relacionada com os níveis de ruído produzidos pela empreitada, mas igualmente com 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.

Em termos de magnitude do impacte, este será tanto maior quanto a dimensão da empreitada, que implica uma maior afetação de biótopos/habitats, da duração e do número de máquinas e pessoas afetadas à obra. Por outro lado, o significado do impacte estará igualmente relacionado com a natureza da comunidade faunística perturbada, nomeadamente pela presença de espécies com populações ameaçadas, ou ainda à proximidade de áreas sensíveis como locais de criação e/ou nidificação.

No que se refere à perda de biótopo/habitat, conforme assinalado no ponto anterior, a área de incidência dos novos elementos de projeto é confinada e reduzida. Por outro lado, incide, maioritariamente sobre matos rasteiros, e arrelvados que resultam das ações de gestão de combustíveis destes últimos, com elevada representatividade na região, pelo que não se prevê uma perda efetiva de biótopos/habitats que possa provocar uma redução expressiva de áreas de alimentação, repouso e/ou criação, que possa ditar uma perda de efetivos populacionais. Assim, a perda de biótopo/habitat, inerente à implantação de novos elementos no parque eólico é considerado de **negativo, direto, certo, permanente, local, diário e irreversível**. Assume uma **magnitude reduzida**, face à muito reduzida área de ocupação, e à real perda de biótopo face ao contexto envolvente. O projeto não abrange áreas de criação e/ou áreas vitais, incide sobre biótopos/habitats com elevada representatividade na região, e de baixa sensibilidade ecológica, com a presença pontual de algumas espécies ameaçadas, pelo que se considera o **valor e sensibilidade reduzido**.

Importa recordar que o projeto consiste num reequipamento de um parque eólico existente e, portanto, com a implantação de novos elementos também se prevê o desmantelamento de infraestruturas do parque eólico original, com libertação de novas áreas, e na redução da incidência física do parque eólico, nesta cumeada secundária da Serra da Lousã.

Este impacte é **positivo, direto, provável, permanente, local, diário e irreversível**. Face à dimensão das áreas libertadas, é considerada uma **magnitude reduzida**. Como referido anteriormente, o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Importa salientar que se considerarmos a diferença entre as áreas com ocupação definitiva, pelos novos elementos de Projeto (0,51 ha), e as áreas “libertadas” com o desmantelamento de aerogeradores (0,89 ha), verifica-se que o reequipamento resulta num **balanço positivo** de espaço, com um “ganho” de cerca de 0,38 ha.

Esta diferença, pouco expressiva não deixa de ser positiva. Reforça-se, ainda, que os novos aerogeradores apresentarão uma implantação mais confinada, quando comparado com a ocupação mais alargada dos 15 aerogeradores atuais (concentrando-se na metade poente da atual área de ocupação do parque eólico). A presença física de aerogeradores ao longo da cumeada será assim menos expressiva, e mais concentrada, permitindo uma utilização mais alargada dessa mesma cumeada por parte da comunidade faunística.

Relativamente à perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial, o impacto considera-se **negativo, direto, provável, temporário, local, diário e reversível**. O impacto apresenta uma incidência muito próxima da intervenção, organizadas em pequenas frentes de obra, pelo que se considera uma **magnitude reduzida**. No que concerne ao **valor do recurso afetado**, pese embora uma ocorrência maioritária de espécies de populações estáveis e de distribuição alargada no território nacional, e da ausência de uma incidência direta de locais sensíveis para a fauna, é necessário considerar, o registo pontual (mesmo que de passagem) de algumas espécies de aves e quirópteros ameaçados. A perturbação registada na fase de construção poderá assim ditar a não utilização da área de incidência da empreitada pelas referidas espécies. Neste sentido o **valor do recurso** afetado é considerado de **moderado**. Não é considerado de elevado, uma vez que a área de projeto não corresponde às áreas vitais e/ou de utilização permanente das referidas espécies.

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 impacto **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**, pela ausência de espécies de populações ameaçadas.

5.7.2 Fase de exploração

5.7.2.1 Flora e vegetação

Alguns dos impactos 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. Será ainda efetuado o acompanhamento da evolução das áreas recuperadas no âmbito do desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original, de modo a assegurar a sua correta regeneração.

Outro impacto direto sobre a vegetação, nesta fase, consiste na gestão de combustíveis em torno dos aerogeradores novos. 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. Recorde-se, contudo, que a área de implantação dos novos elementos e envolvente imediata incide sobre matos rasteiros, arrelvados vivazes e pioneiras, onde se verifica a ausência de estrato arbóreo.

Note-se, ainda, que complementarmente à instalação de novos elementos existe o desmantelamento de equipamentos do parque eólico original, sendo que o número de aerogeradores removidos é claramente superior aos novos colocados, pelo que se verificará uma redução da área sujeita a gestão de combustíveis. Por outro lado, assinala-se que a área do parque eólico integra a RPFGC, pelo que mesmo sem a presença do mesmo, as ações de gestão de combustíveis ocorreriam na mesma neste território.

5.7.2.2 Fauna

No que se refere à fase de exploração, os principais impactes decorrentes da operação de uma infraestrutura 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 mesma, 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 torre dos novos aerogeradores a implantar 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), os 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 o 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 falcónídeos) são mais vulneráveis ao embate que as restantes rapinas. A velocidade de voo afeta a capacidade da ave 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 igualmente assim o risco de colisão (Orloff & Flannery, 1992; Smallwood & Thelander, 2004; Hoover & Morrison, 2005; Hötter 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 é 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.

Na monitorização realizada ao longo de 24 meses no Parque Eólico de Cadafaz II, verificou-se uma mortalidade absoluta de apenas 5 aves em 9 aerogeradores amostrados, o que corresponde (sem correção da mortalidade observada) a 0,10 aves/AG/Ano. No Parque Eólico de Cadafaz/Góis, para um mesmo período (24 meses), verificou-se no âmbito da monitorização a mortalidade absoluta de apenas 1 ave (Pombo-doméstico) em 17 aerogeradores amostrados, o que corresponde (sem correção da mortalidade observada) a 0,03 aves/AG/Ano. De salientar que em ambos os parques não foram detetados cadáveres de aves de rapinas. Extrapolando estes valores para os dois novos aerogeradores a implantar, a mortalidade seria de 0,06 a 0,20 aves/ano, o que é manifestamente baixo.

Considerando que os novos aerogeradores apresentam, todavia, uma dimensão superior aos aerogeradores atualmente existentes, pode-se supor que o risco de mortalidade por colisão é superior. Pese embora, o aumento de risco de mortalidade por colisão em aves aparenta ser pouco expressivo na substituição do tipo de aerogeradores em reequipamentos (Hötter *et al.*, 2006). Admite-se que o risco de colisão possa sofrer um aumento através de um fator de multiplicação entre 1,5 e 2,0 (Hötter *et al.*, 2006). Considerando os fatores referidos, a mortalidade poderia variar, nos aerogeradores do reequipamento entre 0,3 e 0,4 aves/ano. O que se mantém baixo.

Importa, contudo, recordar, que o projeto não contempla somente a implantação de dois novos aerogeradores, mas igualmente a remoção dos 15 aerogeradores do parque eólico original. No caso dos reequipamentos, o impacto deve ser avaliado no diferencial entre o fator de incremento da mortalidade, que pode advir da substituição por aerogeradores de maior dimensão, e o fator de redução do número de aerogeradores com o reequipamento (Hötter *et al.*, 2006). No caso presente, o fator relativo à redução do número de aerogeradores é de 8 e, portanto, manifestamente superior ao fator de multiplicação (entre 1,5 e 2,0) que possa estar associado ao aumento de dimensão dos aerogeradores.

Globalmente, o impacto pode ser considerado de **positivo**. Um número menor, de aerogeradores maiores, impacta significativamente menos aves do que um grande número de turbinas menores. Mesmo que a taxa de colisão de aves aumente, em certa medida, com o aumento do tamanho do aerogerador, esse aumento é compensado, em larga medida, pela redução do número de turbinas (Hötter *et al.*, 2006). Tal é sugerido por diversos autores (Marques *et al.*, 2014; Arnett & May, 2014; Smallwood, 2017; Watson *et al.*, 2018; Schaub *et al.*, 2020).

Se considerarmos a mortalidade observada nos aerogeradores do Parque Eólico de Cadafaz/Góis (pela proximidade e características dos aerogeradores), o parque eólico original apresentaria uma mortalidade observada potencial de 0,9 aves/ano, o que constitui um acréscimo de 0,7 aves/ano (78%) face à configuração pretendida do parque eólico com o reequipamento. Considerando os fatores de multiplicação anteriores, a redução do risco de mortalidade é menor, variando entre 56 e 67%, mantendo-se, todavia, um balanço francamente positivo.

Assim, o impacto inerente à alteração do risco de mortalidade por colisão com os aerogeradores classifica-se de **positivo, direto, provável, permanente, local, raro e irreversível**. A **magnitude** é considerada de **moderada**, uma vez que a redução do risco de colisão poderá atingir, no máximo, valores próximo dos 70%. O valor do recurso afetado considera-se de **moderado**, pela presença sazonal de espécies ameaçadas e de maior risco de colisão. Só não se atribui um valor mais elevado, uma vez que a mortalidade por colisão parece, sobretudo, incidir em passeriformes com populações não ameaçadas.

Os quirópteros, por serem animais voadores, são a par do grupo das aves, aquele que suscita maiores preocupações em termos de impactos causados pelos parques eólicos. O principal impacto 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 (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 nos locais de concentração de indivíduos, como corredores de migração ou abrigos de criação (Schuster *et al.*, 2015; Hayes, 2013).

Como referido anteriormente para as aves, um número menor de aerogeradores maiores impacta significativamente menos aves do que um grande número de turbinas menores. Mesmo que a taxa de colisão de aves aumente, em certa medida, com o aumento do tamanho do aerogerador, esse aumento é compensado, em larga medida, pela redução do número de turbinas. Tal aplica-se às aves e, em menor medida, também aos quirópteros (Hötter *et al.*, 2006).

Na monitorização do Parque Eólico de Cadafaz II, para um período de 24 meses, verificou-se uma mortalidade absoluta de apenas 4 morcegos em 9 aerogeradores amostrados, o que corresponde (sem correção da mortalidade observada) a 0,083 morcegos/AG/Ano. Já na monitorização do Parque Eólico de Cadafaz/Góis, para um período de 24 meses, não foi detetado qualquer cadáver de morcego. A única espécie detetada corresponde a *Pipistrellus pipistrellus*, que não apresenta nenhum estatuto de especial de conservação.

Se extrapolarmos os valores aos 15 aerogeradores a desmantelar, verificamos uma mortalidade estimada de 1,25 morcegos/ano. Isto significa que, potencialmente, poderemos ter, com o reequipamento, uma redução máxima de 0,92 a 1,00 morcego/ano (74 a 80%).

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 estimada para os novos aerogeradores do reequipamento enquadra-se na classe 2 (registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos). Mantém-se, desta forma, a classe de risco de mortalidade, que já se verificaria com a configuração atual.

Assim, o impacto inerente à mortalidade por colisão com os aerogeradores classifica-se de **positivo, direto, provável, permanente, local, raro e irreversível. direto, provável, permanente, local, raro e irreversível.** A **magnitude** é considerada de **moderada**, uma vez que a redução do risco de colisão poderá atingir, no máximo, valores acima dos 80%. O valor do recurso afetado considera-se de **reduzido**, pela reduzida utilização da zona de cumeada por quirópteros, e pela ausência de registo de mortalidade de espécies ameaçadas.

Os impactos 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 é reduzida, dada a muito pequena área ocupada. Por outro lado, a desativação dos aerogeradores do parque eólico original possibilitará a libertação de áreas para regeneração natural do coberto vegetal, sendo o balanço entre áreas a recuperar e áreas com ocupação permanente positivo.

Outro fator perturbador, que pode alterar padrões de utilização do espaços e constituir um fator de exclusão da fauna, para além da presença física das infraestruturas, é o ruído emitido pelos aerogeradores. Como se verifica, mais à frente, na avaliação de impactos no ambiente sonoro (ver ponto 5.9), existirá uma redução dos níveis sonoros no parque eólico, na sua nova configuração. Note-se que a ocupação de aerogeradores na cumeada será também mais restrita.

De referir, ainda, que com um menor número de aerogeradores, as ações de manutenção serão mais reduzidas, e mais confinadas no espaço, reduzindo-se, igualmente, a perturbação causada por essas mesmas ações.

Assim, no que se refere à alteração dos padrões de utilização do espaço, o impacto considera-se **positivo, 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.

5.7.3 Fase de desativação

5.7.3.1 Flora e vegetação

Durante a fase de desativação, é de esperar que os impactos mais importantes sejam semelhantes às existentes na fase de construção, mas em menor escala. Estes impactos 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 do aerogerador, 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 impacto, que é minimizável, classifica-se de **negativo, direto, provável, temporário, local, ocasional/sazonal e reversível**. Considera-se que a incidência do impacto 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, consequentemente, das comunidades vegetais anteriores. Esta recuperação e disponibilização de novas áreas de habitats naturais e seminaturais traduz-se num impacto **positivo, direto, provável, permanente, local, diário e reversível**. Face à dimensão das áreas ocupadas e condicionadas, a **magnitude é reduzida**. Sendo expectável, no essencial, uma recuperação de um coberto arbustivo mais denso, o **valor/sensibilidade** do recurso afetado é considerado de **reduzido**.

5.7.3.2 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 do parque eólico, pelo que apesar de **negativo, direto, provável, temporário, local, diário e reversível**, o impacto assume **magnitude reduzida**. Conforme referido anteriormente, o **valor do recurso** afetado considera-se **moderado**, pela presença ocasional de espécies ameaçadas.

5.7.4 Alternativa zero

A não concretização do projeto mantém, provavelmente, a estrutura e composição da comunidade florística e faunística presente. De acordo com o PDM de Góis e Pampilhosa da Serra, a área de implantação de projeto coincide com áreas vocacionadas ao uso florestal, pelo que não é expectável a curto e médio prazo uma alteração significativa dos usos do território. É expectável a manutenção do predomínio de matos e a eventual plantação de floresta de produção.

Importa, contudo, recordar que com o reequipamento do parque eólico se verifica um balanço positivo entre áreas a libertar (recuperar) e novas áreas a ocupar. Tal permite, melhorar a produtividade do centro produtor, com uma menor ocupação de solos, permitindo a regeneração natural de coberto vegetal e, conseqüentemente, à expansão de habitats atualmente existentes, e/ou presentes antes da implantação do parque eólico original. Pode-se, assim, considerar que a não concretização do reequipamento apresenta um impacto **negativo**, embora **pouco significativo**, face à dimensão das áreas reconvertidas a novos usos.

5.7.5 Síntese dos impactos

Na **fase de construção**, o principal impacto **negativo** na biodiversidade prende-se com perda e/ou fragmentação de biótopos/habitats, em particular o que se encontra associado à instalação das novas infraestruturas do parque eólico. Este impacto assume-se como de **pouco significativo**.

Importa, todavia, recordar que o presente projeto se trata de um reequipamento e, portanto, de uma alteração a um projeto já existente, onde a implantação de novos aerogeradores é acompanhada do desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original. A libertação de novas áreas possibilita a regeneração natural do coberto vegetal, e conseqüente recuperação de comunidades previamente afetadas. Note-se que o balanço entre áreas a recuperar e áreas permanentemente afetadas pela implantação dos novos elementos de projeto é positivo, isto é, verifica-se uma maior área disponível para regeneração natural após concretização do presente reequipamento. Este impacto **positivo** assume-se como de **pouco significativo** face às áreas ocupadas pelos elementos do parque eólico inicial.

Quanto à fauna, a perda de biótopo/habitat traduz-se com pequeno significado, quer pela reduzida área de afetação, e pelo facto do projeto incidir, essencialmente, sobre matos rasteiros, com elevada representatividade na região. Acresce, ainda, e conforme anteriormente referido, que com o desmantelamento dos antigos aerogeradores, o espaço disponível será superior ao verificado com a presente configuração do parque eólico, passando este a ter uma incidência mais confinada ao longo da cumeada da Serra do Marão.

Nesta fase é ainda de salientar a perturbação das comunidades florísticas e faunísticas envolventes às frentes de obra. O ruído, as 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. Mais uma vez, o balanço final entre as áreas a “libertar” e as novas áreas de ocupação permanente é positivo, verificando-se uma melhoria com a nova configuração do parque eólico.

O principal novo impacte prende-se, nesta fase, com o risco de colisão de vertebrados voadores com infraestruturas de projeto, nomeadamente as pás e torre do aerogerador.

Sobre este aspeto a situação com o reequipamento é positivo, uma vez que se verifica uma redução expressiva do número de aerogeradores no parque eólico, e da área de cobertura dos mesmos, com conseqüente redução do risco de colisão. Pelo facto dos registos de monitorização na zona indicarem uma mortalidade baixa e de espécies de populações não ameaçadas, considera-se que este impacte **positivo é pouco significativo**.

É igualmente de considerar uma redução da perturbação e eventual efeito de exclusão da fauna, derivado de uma incidência física mais restrita do parque eólico, na sua nova configuração, bem como da redução global de ruído associado ao funcionamento dos aerogeradores. Em termos de balanço de área de ocupação e de alteração às condições de ruído, embora **positivas** essas são **pouco significativas**.

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 não significativo**.

Quadro 5-18 – Síntese de impactos 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, 10	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal pelos novos elementos de projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
5, 12	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal nos locais de apoio à obra	-	Dir.	C ⁽³⁾ P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	MC	NS ⁽¹⁰⁾
13	Regeneração do coberto vegetal nas áreas recuperadas	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
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													
14	Destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal pelos novos elementos de projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
14	Regeneração do coberto vegetal nas áreas recuperadas	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
Fase de desativação													
16	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⁾
16	Regeneração do coberto vegetal nas áreas das infraestruturas removidas	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	NMC	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)

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

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

Quadro 5-19 – 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, 10	Perda ou alteração de biótopos/habitats pela implantação dos novos elementos	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
13	Alteração de biótopos/habitats pelo desmantelamento de aerogeradores	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Dir.	P ⁽²⁾ PP ⁽¹⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹²⁾	MC	NS ⁽¹¹⁾
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													
14	Diminuição do risco de colisão ou barotrauma com aerogeradores	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁵⁾	NMC	PS ⁽¹⁵⁾
14	Perda ou alteração de biótopos/habitats pela implantação dos novos elementos	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
14	Alteração de biótopos/habitats nas áreas recuperadas	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹³⁾
14	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹⁴⁾	MC	PS ⁽¹⁴⁾
Fase de desativação													
16	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Dir.	P ⁽²⁾	T ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	M ⁽³⁾	PS ⁽¹²⁾	MC	PS ⁽¹²⁾

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)

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

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

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 do RPEM, considerando as principais ações geradoras de impacto (Quadro 5-20).

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 do reequipamento, 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 impacto residual.

Importa referir que na magnitude do impacto 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 5-20 – Principais ações de projeto geradoras de impacto no clima e alterações climáticas

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-7, 10, 12 e 13	– Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Abertura de acessos. – Desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Abertura de valas e recobrimento das mesmas. – Movimentação de pessoas, máquinas e materiais. – Desativação de elementos existentes e recuperação paisagística.
Fase de exploração	
AP 14	– Presença física e funcionamento das infraestruturas.
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas 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, das escavações para instalação da fundação das estruturas de suporte dos aerogeradores, das valas de cabos, da beneficiação e abertura de acessos e à 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 5-21 resumem-se os principais potenciais poluentes emitidos em cada uma das ações previstas durante a fase de construção do projeto em estudo.

Quadro 5-21 – 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, são suscetíveis de serem transportadas por fenómenos atmosféricos, depositando-se no solo por queda gravítica ou por lavagem da atmosfera pela precipitação, sendo estes fenómenos variáveis em 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 muito reduzida área intervencionada e dada a inexistência de habitações na envolvente próxima 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 impacto é minimizável, nomeadamente na área dos acessos e áreas de apoio à obra tais como estaleiro 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 do reequipamento apresenta impactes indiretos positivos em termos da qualidade do ar na medida em que produz energia elétrica a partir de uma fonte renovável (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 o reequipamento 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 22 GWh/ano correspondentes ao acréscimo de energia média anual a produzir com o presente reequipamento.

Quadro 5-22 – CO₂ emitido na produção de 22x10⁶ 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 (ton/ano)
Gás natural	22x10 ⁶	0,371	8.162
Carvão		1,101	24.222

Verifica-se assim que o projeto do RPEM permitirá evitar a emissão anual de 8.162 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) quando comparado com o Gás Natural (combustível convencional mais “limpo”) e 24.222 toneladas 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 2022), o RPEM, com um acréscimo de produção estimada de cerca de 22 GWh, contribuirá anualmente para que seja evitada a emissão de cerca 3.454 toneladas de CO_{2eq} para a atmosfera. Durante a vida útil do projeto, de 35 anos, serão evitadas, no total 120.890 ton CO_{2eq}.

Face ao exposto, consideram-se os impactos 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 **sensibilidade moderada** embora de **magnitude reduzida**.

5.8.4 Fase de desativação

Os impactos 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, o dióxido de carbono, o óxido de azoto, o 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 aerogeradores implicando uma reduzida movimentação de veículos e máquinas, o impacto local prevê-se, apesar de **negativo, direto, certo, temporário, local, diário, reversível** 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 toda a fase de desativação.

Se o impacto na qualidade do ar da desativação do reequipamento for analisado à **escala regional**, constata-se que o fim da sua exploração poderá ter impactos **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 impactos **indiretos, certos, permanentes, diários, irreversíveis, sensibilidade moderada**, embora de **magnitude reduzida**.

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 global, 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. Pode-se, assim, considerar que a não concretização do Projeto representa um impacto **negativo, moderadamente significativo**.

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, das valas de cabos, da construção de acessos e da desativação dos elementos existentes a desativar.

Na **fase de exploração** os impactes na qualidade do ar são considerados positivos e **moderadamente significativos**, uma vez que os parques eólicos contribuem para que se cumpram os objetivos da Diretiva Comunitária das Energias Renováveis. Acresce referir que se considerarmos o contributo total deste projeto, atendendo ao seu período de via útil, a sua significância aumenta.

A **desativação** do reequipamento 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 do reequipamento, a energia que é produzida passar a ser produzida pelos processos de combustão convencionais.

Quadro 5-23 – 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													
	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													
	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)	R (1)	SS (18)	NMC	SS (18)
Fase de desativação													
	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)
	Degradação da qualidade do ar local resultante de processos de combustão convencionais	-	Indir.	C (3)	P (2)	RN (3)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	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)

5.9 Ambiente Sonoro

5.9.1 Metodologia específica

No presente ponto é feita a avaliação das condições acústicas resultantes das atividades de construção, exploração e desativação do projeto relativo ao RPEM.

A previsão dos níveis sonoros resultantes das atividades associadas à fase de construção e à fase de exploração do RPEM 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 a poder calcular os níveis sonoros através da soma logarítmica do ruído residual ao ruído particular e 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, quer pela sua proximidade aos elementos mais ruidosos 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 5-24 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no ambiente sonoro

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-7, 10, 12 e 13	– 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. – Desativação de elementos existentes e recuperação paisagística.
Fase de exploração	
AP 14 e 15	– Presença física e funcionamento das infraestruturas. – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas degradadas.

Por fim é analisada a fase de desativação e a alternativa zero.

5.9.2 Fase de construção

A fase de construção corresponde à execução dos trabalhos do RPEM e consiste essencialmente na desmontagem dos aerogeradores a substituir e na instalação dos novos aerogeradores, englobando atividades de circulação de máquinas e viaturas pesadas e operação de diversos equipamentos ruidosos no exterior.

O ruído gerado nesta fase depende de vários fatores, nomeadamente das características e da quantidade de equipamentos a utilizar, dos regimes de funcionamento, da quantidade de veículos ligeiros e pesados a circular para o local de construção.

O regime de funcionamento das atividades construtivas será normalmente em horário diurno, prevendo-se a utilização de duas gruas e de um camião por aerogerador a desinstalar/instalar.

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 5-25).

Quadro 5-25 – 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 rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	101 82+11lgP

Na modelação foi considerada a totalidade dos equipamentos afetos à fase de construção e o posicionamento de todos os equipamentos no aerogerador mais próximo a cada recetor sensível, considerando-se desta forma o cenário mais desfavorável para os recetores sensíveis localizados na envolvente.

Tendo em consideração as características do projeto, o ruído gerado terá também origem no tráfego rodoviário, nomeadamente de veículos pesados. De acordo com as informações do promotor do projeto, os trabalhos que poderão gerar um volume superior de tráfego rodoviário de pesados é a betonagem das fundações dos novos aerogeradores, o betão limpeza e o transporte das componentes dos aerogeradores.

Na modelação foi considerada a atividade que gerará mais tráfego rodoviário de veículos pesados, nomeadamente o transporte de betão para a betonagem das fundações, considerando-se desta forma o cenário mais desfavorável para os recetores sensíveis localizados na envolvente. Está previsto que o trabalho de betonagem de cada fundação decorra durante dois dias, em período diurno, sendo necessário para cada fundação um total de 75 camiões betoneira, gerando 150 passagens (ida e volta).

Considerando uma jornada de trabalho de 8h/dia, e que cada fundação decorre durante dois dias, no modelo, foi considerado um tráfego médio horário de 10 veículos pesados.

O acesso aos aerogeradores será realizado através dos acessos existentes, nomeadamente pela EN2. Nesta fase, como ainda existe informação da empresa que vai ser responsável pela betonagem das fundações, não é possível definir com exatidão se o acesso ao Parque eólico vai ser realizado pela EN2 a norte ou a sul. Assim sendo, na modelação foram consideradas as duas opções.

Na figura seguinte são identificados os acessos considerados na modelação. Como pode ser observado, na envolvente mais próxima ao projeto, apenas o recetor sensível caracterizado pelo local de medição R1 poderá vir a ser afetado pelo tráfego rodoviário de pesados afetos à atividade de betonagem das fundações. Caso o acesso dos veículos pesados seja realizado pela EN2 a norte o recetor sensível caracterizado pelo local de medição R1 não será afetado.

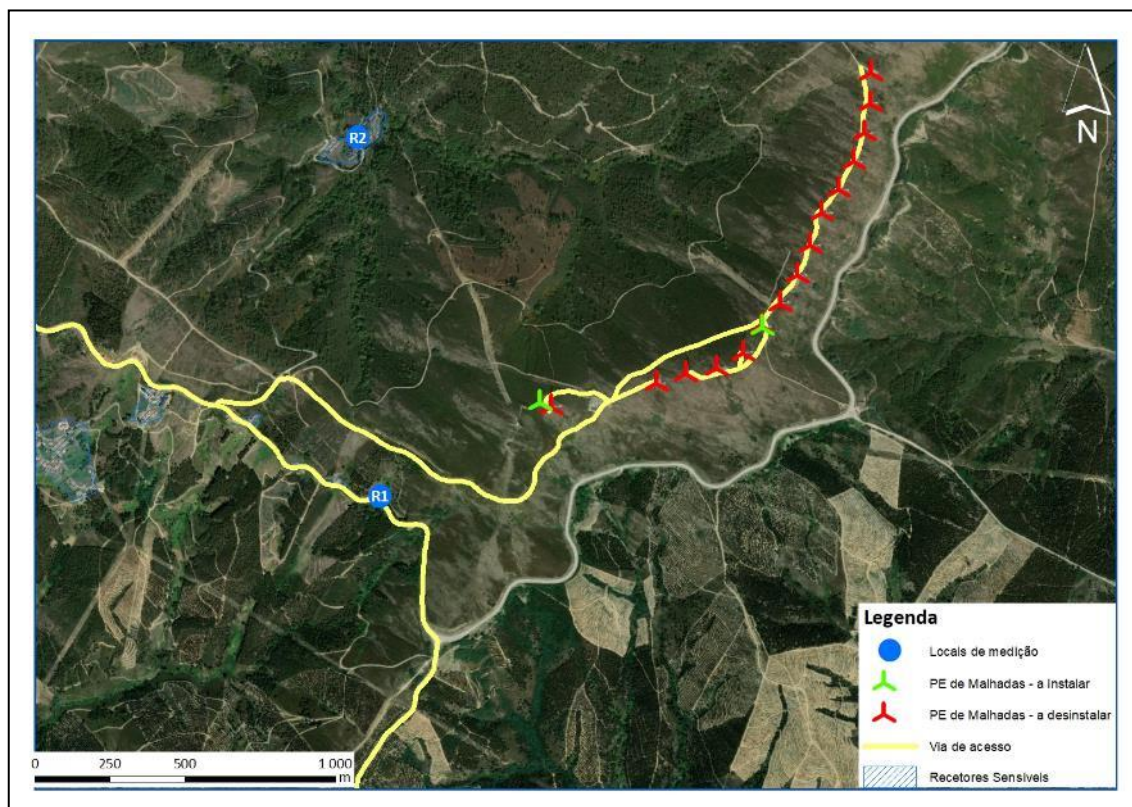


Figura 5-1 – Via de acesso ao Parque Eólico de Malhadas

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 5-26 são apresentados os resultados obtidos junto dos recetores sensíveis influenciados pelo reequipamento do Parque Eólico de Malhadas.

Quadro 5-26 – 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.) ² (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	51,9	58,7	59,5
R2	47,8	13,6	47,8

⁽¹⁾ Obtido por soma logarítmica.

⁽²⁾ Obtido com o parque eólico atual em funcionamento.

Como se pode verificar pelos resultados obtidos, não é previsível que os níveis sonoros influenciem, de forma significativa os recetores sensíveis, tendo em consideração que os trabalhos construtivos serão temporários e os níveis sonoros resultantes reduzidos (mesmo considerado um cenário desfavorável).

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.**

De realçar que, para atividades ruidosas temporárias apenas são definidos valores limite exposição para os períodos entardecer e noturno para atividades com duração superior a 30 dias, sujeito a licença especial de ruído, nos termos do parágrafo 5.º do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, sendo esses limites de 60 dB(A) e 55 dB(A), respetivamente.

5.9.3 Fase de exploração

A fase de exploração é caracterizada pelo normal funcionamento dos novos aerogeradores.

No quadro seguinte são apresentadas as características dos aerogeradores a instalar e considerados no modelo. 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.

Quadro 5-27 – Características do aerogerador introduzidas no modelo

Marca	Altura do eixo (m)	L _{WA} [dB(A)]
Vestas/ V172-7.2 MW	114	106,9

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração resultam da soma logarítmica dos níveis sonoros correspondentes à situação atual (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação), para os locais avaliados na situação atual.

Os mapas de ruído para os indicadores L_d, L_e e L_n, calculados a uma altura de 4 metros relativo ao ruído particular da fase de exploração do Parque Eólico de Malhadas, são apresentados no Anexo 4.2 do Volume 3 do EIA.

No Quadro 5-28 e no Quadro 5-29 são apresentados os resultados dos níveis sonoros e respetivos indicadores de ruído previstos à altura dos recetores sensíveis influenciados pelo funcionamento do parque eólico, apresentando-se, no Quadro 5-30, os resultados relativos ao cálculo do critério de incomodidade.

Quadro 5-28 – Níveis sonoros e indicadores de ruído previstos para a fase de exploração

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]										
	Ruído Residual (R.R.)				Ruído Particular (R.P.) (modelado)			Ruído Ambiente (R.A.) R.A. = R.P. + R.R.			
	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R1	51,2	44,7	35,2	49,7	39,1	39,1	39,1	51,5	45,8	40,6	51,1
R2	46,9	46,5	46,5	52,9	35,1	35,1	35,1	47,2	46,8	46,8	53,2

(1) Obtido por soma logarítmica.

Quadro 5-29 – Avaliação do critério de exposição para a fase de exploração

Locais de Avaliação	Ruído Ambiente		Valores Limite		Resultado
	L _{den}	L _n	L _{den}	L _n	
R1	51	41	63	53	Cumpre
R2	53	47			Cumpre

Quadro 5-30 – Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração

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 _{Aeq}	L _{Aeq}					
R1	Diurno	51,2	39,1	0	51,5	0	5	Cumpre
	Entardecer	44,7	39,1	0	45,8	1	4	Cumpre
	Noturno	35,2	39,1	0	40,6	ND ²	NA ²	NA ²
R2	Diurno	46,9	35,1	0	47,2	0	5	Cumpre
	Entardecer	46,5	35,1	0	46,8	0	4	Cumpre
	Noturno	46,5	35,1	0	46,8	0	3	Cumpre

(1) Não é expectável que o ruído apresente características tonais e/ou impulsivas tendo em consideração que se trata do ruído produzido por aerogerador.

(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).

NA – Não aplicável

ND – Não determinado

É previsível que nos recetores sensíveis avaliados os níveis sonoros não ultrapassem os valores limites de exposição para zonas não classificadas (L_{den}=63dB(A); L_n=53dB(A)) não sendo, assim, expectável que influenciem os recetores sensíveis.

Salienta-se ainda que, considerando as condições meteorológicas médias de um ano o valor indicador L_{den}, para o ruído particular junto dos recetores sensíveis mais próximos, deverá ser inferior ao valor de 45 dB(A) recomendado pela OMS para o indicador de L_{den} junto de recetores sensíveis localizados na envolvente de Parque Eólico.

Relativamente ao critério de incomodidade e de acordo com a metodologia utilizada, é previsível que nos recetores sensíveis avaliados o critério de incomodidade seja cumprido/não aplicável em todos os períodos de referência.

Assim, é previsível que após o reequipamento do Parque Eólico de Malhadas, se continue a verificar o cumprimento da legislação aplicável, nomeadamente o artigo 13.º do RGR.

De forma a comparar o contributo atual e futuro do Parque Eólico de Malhadas junto dos recetores sensíveis, procedeu-se à modelação da situação atual. No quadro seguinte são apresentadas as características dos aerogeradores existentes atualmente e considerados no modelo de previsão. 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.

Quadro 5-31 – Características do aerogerador introduzidas no modelo

Marca	Altura do eixo (m)	L _{WA} [dB(A)]
Vestas V47	40	102,0

No Quadro 5-32 é apresentada a diferença entre o ruído particular modelado da situação atual e da situação futura após o reequipamento do Parque Eólico.

Quadro 5-32 – Diferença entre o ruído ambiente medido e o ruído particular modelado

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]						Δ=R.P.F. - R.P.A.		
	Ruído Particular Futuro (R.P.F.) (modelado)			Ruído Particular Atual (R.P.A.) (modelado)					
	L _d	L _e	L _n	L _d	L _e	L _n	L _d	L _e	L _n
R1	39	39	39	22	24	25	17	16	15
R2	35	35	35	37	37	37	-2	-2	-2

Estima-se que, junto do recetor sensível caracterizado pelo local de medição R1, os níveis de ruído associados ao Parque Eólico de Malhadas serão superiores e nos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R2 serão inferiores aos registados atualmente, pelo que embora no local de medição R2 espera-se um impacto **positivo, direto, certo, permanente, diário, local, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**, enquanto que no local de medição R1 o impacto será **negativo, direto, certo, permanente, diário, local, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**, uma vez que, pese embora a diferença obtida, os níveis sonoros junto dos recetores deverão manter-se reduzidos e inferiores aos valores limite legais.

5.9.4 Fase de desativação

Para a fase de desativação do projeto, os impactos, a ocorrer, são 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 ao nível do ambiente sonoro 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.

Nas fases de construção e desativação, prevêem-se impactes **negativos e não significativos**.

Na fase de exploração, verifica-se um impacte **negativo** no local mais próximo do projeto do reequipamento (local de medição R1) e **pouco significativo**, não se fazendo prever situações de incumprimento a nível legal. No ponto de medição R2 o impacte do projeto de reequipamento será **positivo e pouco significativo**, face ao decréscimo dos níveis sonoros observados atualmente.

No quadro seguinte sintetiza-se, para as fases de construção, exploração e desativação.

Quadro 5-33 – 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													
4-7, 10, 12 e 13	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													
14 e 15	Afetação do ruído ambiente, comparativamente à atual situação, devido à exploração do RPEM – Local de medição R1	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (14)	NMC	PS (14)
14 e 15	Afetação do ruído ambiente, comparativamente à atual situação, devido à exploração do RPEM – Local de medição R2	+	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (14)	NMC	PS (14)
Fase de desativação													
16	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 ao RPEM, 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, que apresentarão uma ocupação temporária. Foram ainda consideradas as áreas desocupadas, e recuperadas, com o desmantelamento dos aerogeradores a substituir.

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 5-34.

No que se refere à dimensão do projeto considerou-se uma área total de trabalhos de 4,19 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1), que inclui a área definitivamente ocupada pelo acesso e novos aerogeradores (0,51 ha), parte das plataformas de montagem e áreas ocupadas temporariamente durante a obra (2,79 ha), a recuperar no final da empreitada, e as áreas libertadas / recuperadas no âmbito do desmantelamento dos 15 aerogeradores (0,89 ha).

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.

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 5-34 – Principais ações de projeto geradoras de impacto no uso do solo

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-8, 10,12-13	– Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original e recuperação ou reconversão dos usos nas áreas desocupadas.
Fase de exploração	
AP 14-15	– Presença física e funcionamento das infraestruturas- – Atividades de manutenção das infraestruturas integradas no projeto.

(cont.)

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas degradadas.

Como referido anteriormente, a avaliação nas suas diferentes fases considera o valor/sensibilidade dos usos do solo diretamente afetados pelo projeto. No Quadro 5-35 apresentam-se as áreas por classe de uso do solo, e novas componentes a instalar, diretamente afetadas na fase de construção. No Quadro 5-36 apresenta-se, por sua vez, as classes permanentemente afetadas pelos dois novos aerogeradores, que se mantêm na fase de exploração.

Relativamente às áreas recuperadas na sequência da desativação dos aerogeradores não é possível determinar quais os usos que potencialmente se verificarão durante a exploração. Todavia, será seguro referir que se desenvolverá, no local, um coberto vegetal similar ao presente na sua envolvente imediata, e que caracteriza o espaço natural e/ou florestal onde o Parque Eólico de Malhadas atualmente se insere. À semelhança do verificado na recuperação das plataformas e taludes, do parque eólico existente, verificar-se-á o desenvolvimento de vegetação esparsa herbácea, composta por pioneiras, que irá transitar, progressivamente, para matos rasteiros de urze, carqueja e tojo. Considera-se que a regeneração natural do coberto como provável. Todavia, caso se verifique no âmbito do acompanhamento dos resultados do PRAI (ver Anexo 8 do Volume 3 do EIA), poderão ser tomadas ações adicionais de recuperação do coberto vegetal (como a realização de sementeiras), que tornam esta última realidade como certa.

5.10.2 Fase de construção

A fase de construção corresponde à que é responsável pelos impactos mais importantes no uso do solo. É nesta fase que se procede à **alteração no uso do solo**, decorrente da concretização do Projeto, que permanece, em parte, durante a fase 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 impactos são permanentes e irreversíveis. São, igualmente, de considerar utilizações temporárias nas áreas de estaleiro e de armazenagem (pargas), , 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 5-35, verifica-se que a classe de matos (6.1.1.1) é a mais afetada pelas novas infraestruturas (43%), o que era expectável pela prevalência deste uso dentro da área de estudo. Seguem-se a vegetação esparsa (7.1.3.1), em 9.948 m² (30%), e rede de acessos atualmente existente (1.4.1.1), em 7.897 m² (24%). A restante área de ocupação coincide com a infraestrutura eólica existente (1.3.1.1), ao qual os aerogeradores do reequipamento se sobrepõem (962 m²).

Quadro 5-35 – Afetações do uso do solo na fase de construção

Classe de Uso do Solo	Aerogerador (Fundação)	Plataforma ¹	Acesso ²	Vala de Cabos	Taludes do Acesso	Estaleiro e Pargas	Total
1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável	213	592	58	10	71	231	962
1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	115	655	6.433	54	755	0	7.897
5.1.1.6 Florestas de espécies invasoras	0	119	0	0	0	0	119
6.1.1.1 Matos	652	5.857	2.605	376	4.159	1.107	14.104
7.1.2.1 Rocha Nua	0	0	0	0	0	0	0
7.1.3.1 Vegetação esparsa	0	4.731	892	64	1459	2.802	9.948

¹as áreas de plataforma apresentada incluem os respetivos taludes e fundação dos aerogeradores

²as áreas de acesso incluem as valetas de drenagem

Quadro 5-36 – Afetações do uso do solo na fase de exploração

Classe de Uso do Solo	Aerogerador	Plataforma ¹	Acesso ²	Total
1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável	212	50	58	320
1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	114	0	6.433	6.547
5.1.1.6 Florestas de espécies invasoras	0	0	0	0
6.1.1.1 Matos	651	306	2.605	3.562
7.1.2.1 Rocha Nua	0	0	0	0
7.1.3.1 Vegetação esparsa	0	256	892	1.148

¹as áreas de plataforma (que permanece) para além da fundação.

²as áreas de acesso incluem as valetas de drenagem

Note-se que em termos de novas ocupações definitivas a rede de caminhos existentes é a principal afetada, uma vez que se verifica a beneficiação do caminho existente em 5.673 m². Os matos (6.1.1.1) surgem como segunda classe permanentemente afetada (3.562 m²; 31%), seguindo-se a vegetação esparsa (1.148 m²; 10%), e infraestrutura eólica (320 m²; 3%). Em suma, a ocupação final que não seja da infraestrutura eólica existente, e respetivos acessos, é de 4.170 m² (41%). Existe, portanto, uma importante reutilização das áreas atualmente ocupadas.

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 atendendo à presença desta classe na envolvente ser representativa.

A alteração dos usos do solo, decorrentes da implantação dos elementos de projeto, pode se considerar como um impacte **negativo, direto, certo, permanente, local, diário e irreversível**. Face à dimensão do projeto a **magnitude** do impacte é considerada de **reduzida**. Como verificado anteriormente, a larga maioria dos usos afetados correspondem a matos ou prados resultantes da gestão de combustíveis do parque eólico existente, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera **reduzido**.

São, igualmente, de considerar utilizações temporárias nas áreas de estaleiro e de armazenagem (pargas), em espaços marginais de apoio à implantação de infraestruturas. Importa, todavia, referir que findada a empreitada, nestes locais, serão restabelecidos os usos previamente existentes. No que se refere aos estaleiros, e pargas, o uso afetado corresponde essencialmente a matos e vegetação esparsa (que resulta da gestão de combustíveis efetuada na rede primária de faixas de gestão de combustível).

A alteração dos usos do solo, decorrente da ocupação de áreas de estaleiro, plataforma de montagem e 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 impacte incide, essencialmente, em matos, pelo que o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Nesta fase são, também, de considerar o desmantelamento de aerogeradores e recuperação das áreas associadas, como são os ramais de acesso e plataformas circundantes onde se posicionam os aerogeradores e postos de transformação. A libertação destes espaços permitirá a recuperação de usos anteriores, ou a reconversão para novos usos. Atendendo às características da envolvente de projeto, e das condições existentes antes da construção do parque eólico original, admite-se o desenvolvimento de comunidades pioneiras (vegetação esparsa), com posterior evolução para matos rasteiros. Não obstante, poderão ser posteriormente utilizados os espaços para uso silvícola, conforme preconizado no Perímetro Florestal abrangido.

O desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original traduz-se num impacte **positivo, direto, provável, permanente, local, diário e irreversível**. Face à dimensão das áreas libertadas, é considerada uma **magnitude reduzida**. Como referido anteriormente, o **valor e sensibilidade do recurso** afetado se considera de **reduzido**.

Importa salientar que se considerarmos a diferença entre as áreas com ocupação definitiva, pelos novos elementos de Projeto (0,51 ha), e as áreas “libertadas” com o desmantelamento de aerogeradores (0,89 ha), verifica-se que o reequipamento resulta num **balanço positivo** de espaço, com um “ganho” de cerca de 0,38 ha. Esta diferença, pouco expressiva não deixa de ser positivo. Reforça-se, ainda, que os novos aerogeradores apresentarão uma implantação mais confinada, quando comparado com a ocupação mais alargada dos 15 aerogeradores atuais (passam a ocupar somente a metade poente da área atual do parque eólico). Reduzem-se, assim, as condicionantes ao uso do solo, derivado da proximidade dos aerogeradores, como é o caso da atividade silvícola.

É também nesta fase que se procede à primeira ação de gestão de combustíveis em torno dos aerogeradores, com consequente afetação do uso do solo. Esta ação incide, todavia, exclusivamente em matos, sendo que os arrelvados atualmente existentes se podem manter na faixa de proteção ao aerogerador. Note-se, todavia, que as áreas afetadas ao desmantelamento dos aerogeradores já não estarão obrigadas desta gestão de combustíveis, permitindo novamente o desenvolvimento da atividade silvícola, que corresponde a um dos usos previstos nos instrumentos de gestão territorial. O balanço das duas situações pode ser considerado de **nulo**.

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, ao dificultarem o desenvolvimento da vegetação.

Este impacto é considerado de **negativo, indireto, provável, temporário, local, ocasional/sazonal** (principalmente em períodos secos) e **reversível**. Considera-se que a incidência do impacto 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**. Além disso, o impacto é **minimizável**, com medidas de gestão ambiental em obra, podendo ter incidência na redução da frequência e probabilidade.

5.10.3 Fase de exploração

Após a fase de construção as áreas de ocupação temporária, afetadas à empreitada, serão totalmente recuperadas, restabelecendo-se os usos anteriormente presentes. Assim, as áreas ocupadas pelos novos elementos definitivos do projeto, correspondem ao aerogerador, acesso e parte da plataforma de montagem. Para além destas áreas, há que considerar a gestão de combustíveis que se mantém ao longo de toda a exploração.

Será ainda efetuado o acompanhamento da evolução das áreas recuperadas no âmbito do desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original, de modo a assegurar a sua correta regeneração.

Não se verificam, todavia, novas afetações nesta fase.

5.10.4 Fase de desativação

Após remoção de todos os equipamentos e infraestruturas implantadas do parque eólico, será possível recuperar as condições e o uso pré-existente. A **reconversão para os usos originais** não compatíveis com a exploração será um impacto **positivo, direto, provável, permanente, local, reversível e diário**. A **magnitude é reduzida** face à área de ocupação do parque eólico. 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 de reequipamento não é expectável, a curto e médio prazo, uma alteração profunda nos usos atuais. Conforme análise das cartas de ordenamento dos PDM de Góis e Pampilhosa da Serra (ver Figura 7 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA), verifica-se que o território se encontra, maioritariamente, vocacionado para a exploração florestal e preservação de espaços naturais, pelo que se prevê uma manutenção deste uso.

Foi possível, ainda, verificar que com o reequipamento do parque eólico, um balanço positivo entre áreas a libertar (recuperar) e novas áreas a ocupar. Tal permite, melhorar a produtividade do centro produtor, com uma menor ocupação de solos, permitindo a reconversão de alguns usos inicialmente presentes e/ou para novos usos previstos nos instrumentos de gestão territorial. Pode-se, assim, considerar que a não concretização do reequipamento apresenta um impacto **negativo**, embora **pouco significativo**, face à dimensão das áreas reconvertidas a novos usos.

5.10.6 Síntese dos impactes

A avaliação dos impactes permite verificar que os principais impactes sobre o uso do solo se verificam na **fase de construção**, e decorrem da alteração desses mesmos usos com a implantação dos novos elementos do projeto, e pelo desmantelamento das infraestruturas mais antigas. 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.

O balanço entre áreas recuperadas e áreas ocupadas é positivo, pelo que se considera que a reconfiguração do atual parque eólico será positivo em termos de uso do solo, em particular pelo facto de não se perder a produtividade do centro produtor, bem pelo contrário, uma vez que se verifica uma produção mais eficiente do mesmo.

Quadro 5-37 – 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, 10	Alteração no uso do solo pela implantação dos elementos de Projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
5, 12	Alteração no uso do solo nas 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⁾
13	Reconversão das áreas ocupadas para novos usos ou usos anteriores	+	Dir.	P ⁽²⁾ C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹⁴⁾
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													
14	Novo uso do solo derivado da presença dos elementos de Projeto	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
14	Novo uso do solo nas áreas recuperadas	+	Dir.	P ⁽²⁾ C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹⁴⁾
16	Condicionamento ao uso do solo na faixa de gestão de combustíveis	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹²⁾	NMC	PS ⁽¹²⁾
Fase de desativação													
16	Reconversão para o uso do solo original	+	Dir.	P ⁽²⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Rev. ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	NS ⁽¹¹⁾	NMC	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)

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

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

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 com áreas classificadas nos diversos instrumentos de gestão territorial, 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 5-38 – Principais ações de projeto geradoras de impacte no ordenamento do território

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacte	
Fase de construção	
AP 4-7 e 10-13	– Circulação de veículos e equipamentos. – Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem e abertura de acessos. – Desmatização, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Abertura de valas. – Abertura da faixa de gestão de combustíveis. – Recuperação paisagística das áreas intervencionadas e a desativar.
Fase de exploração	
AP 14-15	– Funcionamento geral do parque eólico.
Fase de desativação	
AP 16	– Circulação e funcionamento de veículos e equipamentos pesados necessários ao desmantelamento das infraestruturas e à recuperação das áreas degradadas.

Na estimativa das áreas afetadas pelo projeto considerou-se os valores identificados no ponto 5.1.

Após a identificação e avaliação dos impactes foi avaliada a Alternativa Zero.

5.11.2 Fase de construção

Afetação de espaços de ordenamento classificados

Do ponto de vista do Ordenamento do Território, a área de intervenção encontra-se abrangida pelo Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A) e pelo Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL). Da análise destes instrumentos, realizada no ponto 4.10.2, verifica-se não existirem condicionamentos para o projeto em questão.

Deste modo, no presente descritor, é sobretudo o Plano Diretor Municipal de Góis e o Plano Diretor Municipal de Pampilhosa da Serra que, pela sua maior especificidade, poderá ter condicionamentos ao projeto. O projeto do reequipamento ocupa temporariamente uma área estimada de 33 030 m² de espaços de ordenamento classificados e permanentemente uma área de 11 580 m² (Quadro 5-39 e Quadro 5-40).

Quadro 5-39 – Áreas de ordenamento abrangidas – afetação temporária

Espaço de ordenamento	Área afetada (m ²) (afetação temporária)						Total
	Aerogerador (Fundação)	Plataforma	Acesso (c/valetas)	Vala de Cabos	Taludes acesso	Apoio à obra	
Espaços florestais de uso múltiplo (Góis)	490	6348	7110	485	5433	800	20176
Floresta de produção (Góis)	0	0	1177	0	377	0	1554
Espaços florestais de proteção (Pampilhosa da Serra)	490	5606	1701	19	634	3340	11300
Estrutura Ecológica Municipal (Pampilhosa da Serra)	490	5606	1701	19	634	3340	11300

Nota: No município de Pampilhosa da Serra a classe Estrutura Ecológica Municipal encontra-se sobreposta à classe Espaços Florestais de Produção, razão pela qual apresentam idêntica afetação.

Quadro 5-40 – Áreas de ordenamento abrangidas – afetação permanente

Espaço de ordenamento	Área afetada (m ²) (afetação permanente)			
	Aerogerador (Fundação)	Plataforma	Acesso (c/valetas)	Total
Espaços florestais de uso múltiplo (Góis)	490	306	7110	7906
Floresta de produção (Góis)	0	0	1177	1177
Espaços florestais de proteção (Pampilhosa da Serra)	490	306	1701	2497
Estrutura Ecológica Municipal (Pampilhosa da Serra)	490	306	1701	2497

Da análise realizada no ponto 4.10.2 do presente EIA conclui-se que, no município de Pampilhosa da Serra, o projeto em análise constitui um uso compatível com a classe de espaço abrangida (n.º 4 do Artigo 34.º).

Relativamente ao município de Góis, pese embora o regulamento do atual PDM seja omissivo quanto à instalação de projetos de energia a partir de fontes renováveis, tais como parques eólicos, quer em termos de uso admitido, quer em termos de uso condicionado, o novo PDM que se encontra a aguardar publicação identifica o presente projeto como um uso permitido na categoria de espaço abrangida (n.º 1 do Artigo 49.º do PDM que se encontra revisto e a aguardar publicação).

Da análise do exposto, pode constatar-se que os impactos 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 impacto 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.

Importa, ainda, quantificar a área atualmente ocupada pelos 15 aerogeradores existentes e que será recuperada (Quadro 5-41). Dos 8.889 m² a recuperar, 5.697 m² coincidem com espaços florestais de uso múltiplo no município de Góis, 69 m² coincidem com floresta de produção no município de Góis e 3123 m² com espaços florestais de produção e estrutura ecológica municipal no município de Pampilhosa da Serra.

Quadro 5-41 – Áreas de ordenamento recuperadas após a remoção dos 15 aerogeradores

Espaço de ordenamento	Área a recuperar/libertar (m ²)
Espaços florestais de uso múltiplo (Góis)	5697
Floresta de produção (Góis)	69
Espaços florestais de proteção (Pampilhosa da Serra)	3123
Estrutura Ecológica Municipal (Pampilhosa da Serra)	3123

Para além da área recuperada, onde podem novamente ser desenvolvidos os usos consagrados no PDM, importa salientar a redução da área condicionada, pela proximidade aos aerogeradores, e da redução da incidência do parque eólico (na sua nova configuração) na cumeada da Serra de Malhadas. De facto, verifica-se um incremento da capacidade de produção e uma menor incidência no território, confinando o parque eólico a uma área mais restrita.

O impacto da desativação dos 15 aerogeradores pode assim classificar-se como **positivo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

Importa, ainda, referir que o **balanço** entre as áreas recuperadas e “libertadas” para outros usos, e as áreas de ocupação permanente, que transitam para a fase de exploração, é **positivo**. Com o reequipamento passam a estar disponíveis cerca de 0,38 ha para outros usos. Por outro lado, o parque eólico terá uma ocupação mais restrita no território, libertando, de forma indireta, mais espaço ao longo da cumeada da Serra de Malhadas.

Afetação de condicionantes territoriais

Conforme referido no ponto 4.10.3, verifica-se que na área de estudo existem as seguintes áreas condicionadas:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Domínio hídrico;
- Regime florestal parcial;
- Marcos geodésicos;
- Rede elétrica;
- Servidões radioelétricas – Feixe Hertziano;
- Perigosidade de incêndio;
- Áreas percorridas por incêndios;
- Ocorrências patrimoniais.

Da análise já realizada no ponto 4.10.3, verifica-se que o projeto não interfere com as linhas de visada do marco geodésico, com servidões radioelétricas, com ocorrências minerais, com a rede elétrica ou com linhas de água, **não constituindo condicionantes ao presente projeto em análise.**

Da análise do Mapa de Perigosidade de Incêndio Rural verifica-se que a área de implantação do novo aerogerador AG 2 integra a Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustível da Rede de Defesa Florestal Contra Incêndio (RDFCI), enquanto a área envolvente e a área de implantação do novo aerogerador AG 1 encontra-se classificada com perigosidade muito alta de incêndio, **não constituindo**, contudo, **uma restrição à implantação do projeto** conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação. Importa ainda 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.

Da análise da carta de Áreas Percorridas por Incêndios, verifica-se que a área de projeto foi percorrida por um incêndio em 2017. Contudo, com a publicação do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, foi revogado o Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, pelo que a anterior condicionante legal “Povoamentos Florestais Percorridas por Incêndios nos últimos 10 anos” deixa de se aplicar, por força deste diploma, **não constituído esta, uma condicionante ao projeto em análise.**

No que se refere a elementos patrimoniais, remete-se a análise para o ponto 5.14, onde é feita uma avaliação detalhada ao nível do fator ambiental Património.

Em termos de condicionantes na área de implantação do projeto, há assim a referir a sua inserção em área da REN e em área abrangida pelo regime florestal de Góis, constituído por terrenos baldios (Quadro 5-42 e Quadro 5-43).

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 1903, nenhum corte de arvoredo se poderá efetuar sem prévio auto de marca. De referir, contudo, que o projeto corresponde a um reequipamento de um parque eólico existente, e insere-se numa Faixa Primária de Gestão de Combustível, não se prevendo o corte de arvoredo em nenhuma área adicional.

Quadro 5-42 – Áreas integradas na REN e em regime florestal – afetação temporária

Condicionante	Área afetada (m²) (afetação temporária)						
	Aerogerador (Fundação)	Plataforma	Acesso (c/valetas)	Vala de Cabos	Taludes acesso	Apoio à obra	Total
Regime Florestal Parcial	980	11954	6272	185	4650	4140	27201
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	490	5879	2753	19	1174	3338	13163
Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	490	5756	1611	19	627	3338	11351

Quadro 5-43 – Áreas integradas na REN e em regime florestal – afetação permanente

Espaço de ordenamento	Área afetada (m ²) (afetação permanente)			
	Aerogerador (Fundação)	Plataforma	Acesso (c/valetas)	Total
Regime Florestal Parcial	980	612	6272	7864
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	490	306	2753	3549
Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	490	306	1611	2407

Este impacto classifica-se como **negativo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, contudo de **magnitude e sensibilidade reduzida**, face à reduzida área ocupada pelo projeto.

Haverá, ainda, o impacto **positivo, direto, certo, local, diário, permanente, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**, devido à desativação dos 15 aerogeradores existentes, com recuperação de áreas condicionadas (Quadro 5-44).

Quadro 5-44 – Áreas condicionadas recuperadas após a remoção dos 15 aerogeradores

Condicionante	Área a recuperar (m ²)
Regime Florestal Parcial	4352
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	3720
Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	3125

Com o reequipamento, que vê uma redução de 15 para 2 aerogeradores no Parque Eólico de Malhadas, verifica-se uma recuperação de áreas condicionadas, nomeadamente de áreas integradas em REN, comparativamente à atual configuração do parque eólico. Acresce, ainda, que a incidência do parque eólico no território passa a ser mais restrita, concentrando-se em parte da cumeada da Serra de Malhadas.

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.

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 impacto do reequipamento durante esta fase classifica-se como **positivo, direto, certo, nacional, diário, permanente, irreversível**, e de **magnitude e sensibilidade reduzida**, uma vez que se prevê com exploração do reequipamento uma produção média anual de cerca de 47,8 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 impacto **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.

Ora, conforme verificado anteriormente, com o reequipamento, o Parque Eólico de Malhadas apresentará uma menor incidência no território, quer em termos de área total, quer em termos de distribuição dos aerogeradores ao longo da cumeada de Malhadas. Assim, a não concretização do Projeto representa um impacto **negativo**, que é considerado de **pouco significativo**, face ao diferencial entre as áreas ocupadas antes e após o reequipamento.

5.11.6 Síntese de impactes

Os impactes do projeto do reequipamento 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 dos novos elementos do projeto (aerogeradores e acessos), sendo maioritariamente **negativos**, embora **pouco significativos**.

Haverá ainda impactes **positivos** e **pouco significativos**, decorrentes da desativação de 15 aerogeradores atualmente existentes.

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 PNPT. Acresce referir que, se considerarmos o contributo total deste projeto ao fim do período útil (35 anos), a sua significância aumenta.

Na **fase de desativação** os impactes são considerados de **positivos** e **pouco significativos**, devido à desocupação de áreas classificadas anteriormente abrangidas pelo projeto.

Quadro 5-45 – Síntese de impactes no ordenamento do território

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													
4-7 e 10-12	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₎
13	Desafetação de espaços de ordenamento classificados e de áreas condicionadas, pela remoção de 15 aerogeradores existentes	+	Dir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	L ₍₁₎	D ₍₃₎	Irrev. ₍₃₎	R ₍₁₎	R ₍₁₎	PS ₍₁₄₎	NMC	PS ₍₁₄₎
Fase de exploração													
15	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₎
15	Desafetação de espaços de ordenamento classificados e de áreas condicionadas, pela remoção de 15 aerogeradores existentes	+	Dir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	L ₍₁₎	D ₍₃₎	Irrev. ₍₃₎	R ₍₁₎	R ₍₁₎	PS ₍₁₄₎	NMC	PS ₍₁₄₎
15	Concretização dos objetivos traçados no PNPOT	+	Dir.	C ₍₃₎	P ₍₂₎	RN ₍₃₎	D ₍₃₎	Irrev. ₍₃₎	R ₍₁₎	R ₍₁₎	SS ₍₁₆₎	NMC	SS ₍₁₆₎
Fase de desativação													
17	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)

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**

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

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 impactos socioeconómicos gerados pelo projeto do RPEM nas fases de construção, exploração e desativação, considerando as principais ações de projeto potencialmente geradoras de impactos (Quadro 5-46).

Para avaliação dos impactos 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 impactos 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, consequentemente, na qualidade de vida da população.

Os impactos 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 impacto residual.

Quadro 5-46 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na socioeconomia

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 1-13	– Todas as ações previstas para a fase de construção (referidas no ponto 5.1).
Fase de exploração	
AP 14 e 15	– Todas as ações previstas para a fase de exploração (referidas no ponto 5.1).
Fase de desativação	
AP 16	– Todas as ações previstas para a fase de desativação (referidas no ponto 5.1).

5.12.2 Fase de construção

A construção do projeto do RPEM implica várias fases de trabalho, entre elas a preparação do terreno onde se implantarão os aerogeradores 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, abertura de acessos, entre outras. Para além disso, exige o transporte dos materiais de construção e dos vários componentes do reequipamento. Integram também esses trabalhos, o desmantelamento dos aerogeradores e postos de transformação, e a recuperação das plataformas e acessos.

Todas estas operações exigirão mão de obra, que poderá ser local ou não, e que se estima, na época de pico de construção, em 25 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 do aerogerador, 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 do reequipamento.

Segundo dados de 2021, as unidades territoriais em análise caracterizam-se pela sua baixa densidade populacional, variando entre os 5,84 hab/km² na freguesia de Pessegueiro e os 14,47 hab/km² no concelho de Góis.

Estima-se que o impacte ambiental provocado na demografia seja **positivo, direto, certo, temporário, local, ocasional, irreversível, sensibilidade moderada**, embora de **magnitude reduzida**, dado que pode chegar, no pico de trabalho, apenas às 25 pessoas.

a.2) Emprego

As operações de instalação do aerogerador, colocação de cabos, entre outros, requerem trabalhadores especializados que virão maioritariamente 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 impacto deste projeto no emprego **positivo, direto, certo, temporário, local, ocasional, irreversível**, de **sensibilidade moderada**, embora de **magnitude reduzida**.

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, atendendo 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 impacto **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 impactos. Além disso, a implantação dos novos elementos inicia-se em simultâneo com o desmantelamento dos 15 aerogeradores do parque eólico original, pelo que o reequipamento fica concluído ao final de 10 meses.

O efeito do ruído e poeiras provenientes da construção do reequipamento, não irão ter impacto nas populações locais, uma vez que as povoações mais próximas do local de obra (Amieiros, Mestras e Malhadas da Serra) se situam a distâncias superiores a 1000 m.

Os impactos 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 (baldios) onde irá implantar o reequipamento. Esta receita constituirá um complemento ao rendimento destes proprietários (comunidade local) 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**, de **sensibilidade moderada** embora de **magnitude reduzida**.

b) Impactes nacionais

Para a construção do RPEM prevê-se um investimento na ordem dos 15,8 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, dado que o parque eólico é controlado remotamente. Nos períodos de manutenção e/ou reparação poderão estar envolvidos dois trabalhadores, que realizam os trabalhos em vários parques produtores na região.

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) Atividades 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 impacto 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, neste caso, aos baldios, 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 30 anos, aumentar os rendimentos dos baldios e aumentar as receitas locais. Este impacto será **positivo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível**, de **sensibilidade moderada**, embora de **magnitude reduzida**.

Igualmente de referir o impacto positivo resultante da desativação de 15 aerogeradores entre outras infraestruturas existentes do parque eólico original e consequente disponibilização dos terrenos ocupados para outros usos e atividades económicas.

Adicionalmente, a produção de energia por via 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 impacto **positivo** no desenvolvimento local, decorrente da compensação auferida aos municípios, 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). Este impacto é ainda **indireto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível**, de **sensibilidade moderada**, embora de **magnitude reduzida**.

Por fim, de realçar que a exploração do reequipamento, embora influencie os níveis sonoros junto dos recetores sensíveis mais próximos, não provocará quaisquer incumprimentos dos valores limite legais. Acresce ainda referir que, comparativamente à atual configuração do parque eólico em exploração, é ainda expectável um ligeiro decréscimo dos níveis sonoros no recetor mais a sul do parque eólico, não se prevendo alteração dos níveis sonoros nos recetores localizados a nascente, pelo que o impacto é **positivo, direto, certo, permanente, diário, local, irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

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 dignos de registo. Acresce referir que as povoações mais próximas do projeto se situam a distâncias superiores a 1000 m (Amieiros, Mestras e Malhadas da Serra).

b) Impactes nacionais

A nível económico, a utilização de um recurso endógeno (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 do RPEM contribuirá para diminuir a saída de recursos para o exterior, necessários à aquisição das matérias-primas, 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 **positivos, 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 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.

Acresce, ainda, o seu lado estratégico. O reequipamento contribui, em parte, para as crescentes necessidades energéticas do país, reduzindo, por sua vez, a dependência de energia externa, muitas vezes produzidos com fontes não renováveis. De forma indireta, o projeto contribuir para o equilíbrio da balança comercial do país. Mais uma vez, pela dimensão do projeto, e reduzido acréscimo de produção, face ao atualmente existente, o significado é reduzido.

5.12.4 Fase de desativação

A fase de desativação do projeto do RPEM consiste na remoção integral dos aerogeradores 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 moderada**.

d) Qualidade de vida

A desativação do reequipamento 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 respetivos equipamentos internos não terão grande impacte dada a inexistência de habitações na envolvente próxima.

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 do reequipamento 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, a associação dos compartes dos baldios onde estava implantado o projeto deixarão de receber a renda pelos terrenos, diminuindo assim os seus rendimentos. Considera-se que este será um impacte **negativo, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível**, de **sensibilidade moderada** embora de **magnitude reduzida**.

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 importante.

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 impacte **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 e no aumento dos rendimentos dos proprietários e **pouco significativos** na criação de postos de trabalho, aumento da demografia e no dinamismo de atividades económicas.

Os impactes negativos são originados pela perturbação pontual do quotidiano das populações e condições de conforto, no entanto, são **não significativos**.

Na fase de exploração os impactes são apenas **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, preveem-se negativos sendo **não significativos** a **moderadamente significativos**.

Quadro 5-47 – 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)	R (1)	M (3)	PS (14)	NMC	PS (14)
2	Aumento temporário de postos de trabalho	+	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	OS (2)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (16)	NMC	PS (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 13	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/baldios	+	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	SS (17)	NMC	SS (17)
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													
14 e 15	Aumento da demografia	+	Dir.	P (2)	P (2)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (13)	NMC	PS (13)
14 e 15	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)
14 e 15	Investimento na região resultante do aumento dos rendimentos das autarquias	+	Indir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	SS (17)	NMC	SS (17)
14	Aumento do rendimento dos proprietários/baldios	+	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	SS (17)	NMC	SS (17)
14	Investimento nacional	+	Dir.	C (3)	P (2)	RN (3)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	SS (16)	NMC	SS (16)
14	Alteração na qualidade ambiental devido ao ruído	+	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (14)	NMC	PS (14)

(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													
16	Aumento da demografia	+	Dir.	P (2)	T (1)	L (1)	OS (2)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (13)	NMC	PS (34)
16	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)
16	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)
16	Alteração na qualidade ambiental devido ao ruído e poeiras	-	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	OS R (1) (2)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (11)	MC	NS (10)
16	Cessação do rendimento das autarquias	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (3)	M (3)	SS (17)	NMC	SS (17)
16	Cessação do rendimento dos proprietários/baldios	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (3)	M (3)	SS (17)	NMC	SS (17)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Dura o: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplica o 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 Minimiza o: 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 novos aerogeradores.

No quadro seguinte identificam-se as ações suscetíveis de provocarem impactos ao nível da saúde humana, em cada uma das fases do projeto.

Quadro 5-48 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na saúde humana

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-7 e 10-13	– 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 gestão de combustíveis. – Recuperação paisagística das áreas intervencionadas e a desativar.
Fase de exploração	
AP 14-15	– Funcionamento geral do parque eólico.
Fase de desativação	
AP 16	– 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 consequente 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 novos aerogeradores, 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 a frente 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, havendo apenas a emissão de ruído, devido essencialmente ao funcionamento do reequipamento.

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 do perfil local de saúde verifica-se, relativamente à análise dos dados da morbilidade, que algumas destas condições, designadamente os casos de hipertensão e perturbações depressivas, encontram-se associadas aos diagnósticos ativos mais registados dos inscritos no Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS): do Pinhal Interior.

Considerando o ambiente sonoro atual e as estimativas de ruído acústico gerado pelos novos aerogeradores, foi possível proceder à avaliação do impacto gerado pela implantação 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, situação igualmente observada com a exploração do parque eólico atualmente em funcionamento.

Assim, considerando a baixa densidade populacional da região em que se insere o projeto, a distância entre os aerogeradores e os recetores sensíveis e ainda os níveis sonoros previstos, junto destes, após a entrada em funcionamento do reequipamento do parque eólico, 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 do Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas não se esperam impactes negativos sobre a saúde humana.

5.14 Património Cultural e Arqueológico

5.14.1 Metodologia específica

A caracterização e avaliação de impactes patrimoniais baseiam-se em dois descritores essenciais, como a **natureza** do impacte e a **incidência** de impacte, e descritores cumulativos, como a **duração do impacte** e o **tipo de ocorrência**.

Quadro 5-49 – Natureza do impacte

Negativo	Quando a ação provoca um efeito prejudicial na incidência patrimonial
Positivo	Quando a ação provoca um efeito benéfico na incidência patrimonial
Nulo	Quando a ação não provoca qualquer efeito

Quadro 5-50 – Incidência do impacte

Direto	Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre a incidência patrimonial (faixa de expropriação do terreno)
Indireto	Quando o impacte produz um efeito indireto sobre a incidência patrimonial
Nulo	Quando o impacte não provoca qualquer efeito

Quadro 5-51 – Duração do impacte

Permanente	Quando o impacte é permanente
Temporário	Quando o impacte é temporário
Nulo	Quando não há impacte

Quadro 5-52 – Tipo de ocorrência

Certo	Quando existe a certeza do impacte direto na Incidência Patrimonial
Provável	Quando é provável o impacte direto na Incidência Patrimonial
Incerto	Quando é incerto o impacte direto na Incidência Patrimonial
Nulo	Quando não há impacte

Quadro 5-53 – Dimensão espacial

Local	Quando há impacte local
Regional	Quando há impacte na regional
Nacional ou suprarregional	Quando há impacte nacional ou suprarregional
Nulo	Quando não há impacte

Quadro 5-54 – Reversibilidade

Reversível	Quando o impacte é reversível
Irreversível	Quando o impacte é irreversível
Nulo	Quando não há impacte

A avaliação de impactes patrimoniais tem de ter em consideração os múltiplos agentes de impacto associados a uma empreitada, mais concretamente a ação/tarefa que provoca o impacto negativo direto na ocorrência patrimonial.

5.14.2 Valor de impacto patrimonial

O **Valor de Impacte Patrimonial** é o índice que relaciona o **Valor Patrimonial** com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacto negativo propostas.

O **Valor de Impacte Patrimonial** relaciona o **Valor Patrimonial** com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme o Quadro 5-55 e Quadro 5-56.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

$$(\text{Valor Patrimonial}/2) * [(\text{Grau de Intensidade de Afetação} * 1,5 + \text{Grau da Área Afetada}) / 2]$$

Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o **Valor de Impacte Patrimonial**. Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Quadro 5-55 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico

Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacto Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Quadro 5-56 – Descritores do grau da área afetada e respetivo valor numérico

Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0	0

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada ocorrência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Impacte Patrimonial** à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacto.

Quadro 5-57 – Relação entre as classes e o valor de impacte ambiental

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	$\geq 47,5 \leq 62,5$
Elevado	B	$\geq 32,5 < 47,5$
Médio	C	$\geq 17,5 < 32,5$
Reduzido	D	$\geq 2,5 < 17,5$
Muito reduzido	E	$< 2,5$

5.14.3 Análise dos impactes patrimoniais

5.14.3.1 Fase de construção

Os trabalhos efetuados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica do terreno) não revelaram a presença de ocorrências patrimoniais com valor etnográfico, significado arquitetónico ou interesse arqueológico, na área de incidência deste projeto.

Por este motivo não existem impactes patrimoniais negativos (diretos e indiretos) conhecidos na área de incidência deste projeto.

5.14.3.2 Fase de exploração

Não se preveem impactes negativos (diretos ou indiretos) no decorrer da exploração do Parque Eólico.

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.

Importa, no entanto, recordar que o presente projeto consiste num reequipamento, isto é, na substituição das primeiras unidades de geração de energia instaladas por equipamentos novos. Face ao desenvolvimento tecnológico na área das renováveis, mais concretamente nos centros produtores eólicos, é possível efetuar a substituição dos aerogeradores mais antigos por um número mais reduzido de aerogeradores, com um ganho de produção. Assim, os impactes visuais do Projeto em análise decorrem do balanço entre a introdução dos novos elementos e o desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original. Após o reequipamento pretendido, o Parque Eólico de Malhadas irá passar de uma configuração de 15 para 2 aerogeradores.

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 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 5-58.

Na fase de construção são consideradas como principais ações geradoras de impacto:

- Instalação de estaleiro e áreas de armazenagem e presença de faixas de trabalho nas frentes de obra.
- Os trabalhos de desmatção, limpeza e regularização de terrenos (movimentos de terras).
- A montagem dos aerogeradores, que constituirão novos elementos na paisagem, cujos efeitos se prolongarão para a fase de exploração.
- Desmantelamento dos 15 aerogeradores do parque eólico original e dos respetivos postos de transformação, e recuperação paisagística das plataformas e acessos.
- Movimentação de máquinas, veículos e pessoas nas frentes de obra.

Na fase de exploração, é considerada a presença física dos dois aerogeradores 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 5-58 – Principais ações de projeto geradoras de impacto na paisagem

Ações de Projeto (AP) geradoras de impacto	
Fase de construção	
AP 4-13	– Instalação do estaleiro de obra e áreas temporárias de armazenagem. – Desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização de terreno. – Implantação e instalação dos elementos definitivos de projeto. – Implantação de faixa de gestão de combustíveis em torno dos equipamentos. – Desmantelamento dos aerogeradores originais e recuperação das áreas ocupadas. – Movimentação de pessoas, máquinas e materiais.
Fase de exploração	
AP 14	– Presença física das infraestruturas, na sua configuração final.
Fase de desativação	
AP 16	– Desmantelamento das infraestruturas e recuperação das áreas degradadas.

Os previsíveis impactos 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 novos elementos, desmantelamento dos aerogeradores a remover 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 desmatção e regularização de terreno, mas igualmente na recuperação das áreas atualmente ocupadas pelos aerogeradores a remover.

- Alteração da leitura visual da paisagem, através da alteração da configuração do Parque Eólico de Malhadas (de 15 para 2 aerogeradores).

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.

Importa referir que esta análise será sempre feita através da análise comparativa entre o parque eólico atual e reequipado. Assim, para alguns dos impactes, o sentido do impacto será determinado pelo balanço entre a situação atual e após reequipamento.

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 impacto 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 de aterro, associados aos novos elementos de projeto, que se apresentam no Quadro 5-59. Foram ainda consideradas as áreas a recuperar, associados aos aerogeradores a desmantelar, para as quais se pressupõe a regeneração natural do coberto vegetal.

Quadro 5-59 – Modificação na estrutura da paisagem

Ações	Unidade	Valor
Desmatação	m ²	24.171
Escavação	m ³	46.086
Aterro	m ³	23.466
Regeneração natural	m ²	8.889

A desmatação incide numa área global de cerca de 2,42 ha, correspondentes a urzais, urzais-tojais e urzais-carquejais e, ainda, a vegetação esparsa pioneira de leptossolos, dos quais somente 0,47 ha são ocupados definitivamente. Note-se que existe uma importante incidência do projeto sobre a infraestrutura atualmente existente (acessos e aerogeradores), nomeadamente em 0,89 ha. Considera-se, ainda, uma área de recuperação de cerca de 0,89 ha, pelo que o balanço entre zonas com e sem vegetação é positivo, com um incremento de cerca de 0,42 ha, com o reequipamento.

Em termos de mobilização de terras, a implantação dos novos elementos pressupõe um volume de escavação de 46.086 m³ e de 23.466 m³ de aterro. O balanço de terras é portanto de 22.620 m³. Os movimentos de terra são considerados de reduzidos, sem alterações expressivas na morfologia de terreno.

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 19 a 25 do Tomo 2 do Volume 2 do EIA [Figuras Temáticas]). Note-se que para além da determinação de bacias visuais individualizadas, procedeu-se igualmente à determinação da bacia visual da globalidade do parque eólico na sua configuração atual (situação de referência) e com o reequipamento.

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 principais vias de comunicações da envolvente visíveis das diferentes componentes de projeto desagregadas, também apresentam visibilidades para aqueles pontos.

Atendendo a que o principal impacto 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 do estaleiro;
- Altura dos diferentes modelos de 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 parque eólico apresenta, de um modo geral, uma bacia visual relativamente expressiva 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 5-60 são contabilizadas as áreas abrangidas pelas bacias visuais dos novos elementos do RPEM, 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.

De forma a possibilitar uma análise comparativa entre a configuração atual do parque eólico e a configuração com o reequipamento foram determinadas as áreas abrangidas pelas bacias visuais do conjunto do parque eólico, em ambas as situações (Quadro 5-61).

Quadro 5-60 – Quantificação das bacias visuais para as novas componentes

Classe	Aerogerador 1		Aerogerador 2		Estaleiro	
	ha	%	ha	%	ha	%
Muito Baixa	511	14	508	14	228	17
Baixa	1125	32	1118	32	424	31
Média	962	27	990	28	365	27
Elevada	803	23	765	22	246	18
Muito Elevada	160	4	155	4	98	7
TOTAL	3560	100	3536	100	1361	100
Área de Estudo	10068		10068		10068	
Área Visível		35		35		14

Da análise do Quadro 5-60 verifica-se que as visibilidades para os novos aerogeradores são relativamente restritas, de cerca de 35% da área de estudo individual (entre 3.560 e 3.536 ha). No caso do estaleiro, as visibilidades para o mesmo são particularmente restritas, incidindo, somente, em 14% da área de estudo individual (1.361 ha). Recorde-se que no caso deste último (estaleiros), a bacia visual deverá ser muito mais restrita, uma vez que a altura dos objetos é muito inferior à do aerogerador, e pelo facto da simulação não ter em conta obstáculos naturais conferidos pelo coberto vegetal.

No que se refere às classes de qualidade, as bacias visuais dos novos elementos incidem maioritariamente com espaços de qualidade baixa (32%), contrariando, de certa forma, a proporção identificada na situação de referência, que apontava para uma maior ocupação de espaços de qualidade elevada dentro da área de estudo. Tal pode ser explicado pelo facto de muitos dos locais de elevada qualidade visual se encontrarem em fundo de vales encaixados e zona de sopé, e pelo facto da bacia visual dos aerogeradores do reequipamento se posicionar nas cotas mais elevadas, incluindo linhas de cumeada e encostas cimeiras.

Note-se, contudo, que as áreas de qualidade visual elevada e muito elevada são as terceiras mais representadas dentro das bacias visuais dos novos elementos (entre 26 e 27%).

Da análise do Quadro 5-61, considerando a globalidade do Parque Eólico de Malhadas, verifica-se que a sua bacia visual, considerando as duas configurações (atual e com reequipamento) apresentam dimensões similares, que inclui entre 35 e 40% da área de estudo. A configuração com o reequipamento apresenta, todavia, uma bacia ligeiramente superior (3.359 ha na situação atual; 4.007 ha com o reequipamento). Tal se pode explicar pela dimensão dos aerogeradores do reequipamento que apresentam uma dimensão substancialmente superior (200 m comparativamente com os 70 m dos aerogeradores originais), conforme se pode verificar nas fotomontagens realizadas (). Verifica-se, todavia, mais à frente, que esta área adicional não implica um incremento do número de observadores permanentes. O incremento da bacia visual coincide, portanto, com áreas sem povoações ou outros pontos de observação. Acresce, ainda, que com a redução do número de aerogeradores, esses mesmos observadores passaram a ter uma diferente leitura da paisagem, com um número mais reduzido de aerogeradores e, portanto, com uma redução da intrusão visual do parque eólico.

Quadro 5-61 – Quantificação das bacias visuais para a globalidade do Parque Eólico

Classe	Situação Atual		Reequipamento	
	ha	%	ha	%
Área de Estudo	10068	100	10068	100
Área Visível	3359	34	4007	40

No Quadro 5-62 apresentam-se os principais observadores permanentes do Parque Eólico de Malhadas, com e sem reequipamento. Em cada uma das situações são contabilizados os números de aerogeradores visíveis, bem como o intervalo de distância Projeto em que se enquadram. Da sua análise verifica-se que em ambas as situações o Parque Eólico de Malhadas será visível de 10 povoações. Com exceção em duas povoações (Amieiros e Vale Torto), o diferencial entre o número de aerogeradores visíveis é claramente favorável ao parque eólico com reequipamento, particularmente nas povoações mais próximas, entre os 500 e 2.000 m de distância, onde são frequentemente visíveis todos os aerogeradores atuais. Para ponte, o diferencial é menor, sendo que num caso o reequipamento apresenta mais um aerogerador visível. Tal se deve ao posicionamento das povoações, a cotas superiores das restantes da área de estudo. Conclui-se, deste modo, que o parque eólico com reequipamento apresenta uma menor intrusão visual na paisagem.

Quadro 5-62 – Número de aerogeradores visíveis a partir dos principais pontos de análise visual da envolvente

Ponto de Análise Visual	Parque Eólico	N.º de aerogeradores visíveis	Diferencial (N.º)	Classe de distância ao Projeto (m)
Cabreira	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Cadafaz	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		

(cont.)

Ponto de Análise Visual	Parque Eólico	N.º de aerogeradores visíveis	Diferencial (N.º)	Classe de distância ao Projeto (m)
Tarrastal	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Folgosa	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Cortecedor	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Carvalhal do Sapo	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Aldeia Velha	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Braçal	Atual	14	12	>2000
	Reequipado	2		
Sobral Benedito	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Malhadas da Serra	Atual	14	12	500 a 2000
	Reequipado	2		
Algares	Atual	4	2	>2000
	Reequipado	2		
Pessegueiro	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Telhada	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Fonte Limpa	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Simantorta	Atual	7	5	500 a 2000
	Reequipado	2		
Relva Mó	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Roda Fundeira	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Roda Cimeira	Atual	7	5	>2000
	Reequipado	2		
Casal Novo	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Amieiros	Atual	1	1	500 a 2000
	Reequipado	2		

(cont.)

Ponto de Análise Visual	Parque Eólico	N.º de aerogeradores visíveis	Diferencial (N.º)	Classe de distância ao Projeto (m)
Cabeçadas	Atual	3	1	500 a 2000
	Reequipado	2		
Mestras	Atual	15	13	500 a 2000
	Reequipado	2		
Vale Torto	Atual	2	0	>2000
	Reequipado	2		
Cerdeira	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Ribeira Cimeira	Atual	0	0	>2000
	Reequipado	0		
Póvoa Cerdeira	Atual	15	13	>2000
	Reequipado	2		



**Foto 5-1 – Fotomontagem dos novos aerogeradores sobre o parque eólico atual.
Vista para sudoeste a partir do aerogerador n.º 12**



**Foto 5-2 – Fotomontagem dos novos aerogeradores sobre o parque eólico atual.
Vista para nordeste a poente do aerogerador n.º 1**

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 de novos componentes, e do desmantelamento dos aerogeradores e postos de transformação do parque eólico original. Esta transformação inicia-se com os trabalhos preparatórios de desmatção, terraplenagem, limpeza e regularização do terreno, no caso da implantação dos novos elementos. O desmantelamento dos aerogeradores originais contempla a retirada dos postos de transformação, a recuperação da plataforma e os acessos atualmente mantidos, nomeadamente de remoção de tout-venant existente e a escarificação dos solos, o corte de pedestal da fundação e consequente recobrimento com terra vegetal, no intuito de fomentar a regeneração natural de coberto vegetal.

O RPEM apresenta uma área de ocupação de novos elementos de cerca de 2,89 ha (ver Quadro 5-2 do ponto 5.1), da qual somente 0,51 ha (18%) correspondem a ocupações definitivas, nomeadamente pelos novos acessos (excluindo troços a beneficiar) e aerogeradores.

Como referido na situação de referência, o reequipamento desenvolve-se num território de carácter rural, homogéneo, dominado por extensas manchas de matos rasteiros de urze, carqueja e tojo, e vegetação esparsa composta por herbáceas e pioneiras (ver Quadro 5-35 do ponto 5.10.1).

As formações arbustivas correspondem a mais de 43% da área de afetação pela implantação das novas componentes de projeto (14.104 m²), sendo as restantes áreas caracterizadas por vegetação herbácea esparsa (9.948 m²), e da infraestrutura do parque eólico existente (8.859 m²), incluindo acessos internos.

Relativamente à modelação de terreno, um projeto desta tipologia apresenta volume de escavação e terraplenos muito reduzidos, particularmente por se tratar de um reequipamento que aproveita grande parte da infraestrutura existente, e por contemplar somente dois aerogeradores. Os movimentos de terra considerados estimam-se a 46.086 m³ de escavação, e 23.466 m³ em aterro. Em termos globais haverá um excesso de material escavado face ao aterro, que poderá ser utilizado no reperfilamento de acessos. Estes movimentos de terra são muito pouco expressivos, com incidência local, e pouca expressão na morfologia de terreno.

Face ao exposto, o projeto implica uma modificação da estrutura visual da paisagem, que se traduz num impacto **negativo, direto** e de **magnitude reduzida**. Importa ainda referir que no conjunto dos seus elementos constituintes, a área de implantação de projeto é caracterizada por uma **sensibilidade visual muito baixa**, devida, em particular, à muito elevada capacidade de absorção visual do local de intervenção. Note-se que o projeto corresponde a um reequipamento de um parque eólico existente, e enquadrado por outros parques eólicos existentes, pelo que se considera o **valor do recurso afetado** de **reduzido**.

Face ao anteriormente referido classifica-se o impacto de modificação estrutural da paisagem inerente:

- À desmatização, de **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível** e **magnitude reduzida**. A paisagem afetada apresenta **sensibilidade reduzida**.
- Aos movimentos de terras, de **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível** e **magnitude reduzida**, face aos reduzidos movimentos de terra. A paisagem afetada apresenta **sensibilidade reduzida**.

Importa, todavia, recordar que tratando-se de um reequipamento, encontra-se previsto o desmantelamento de aerogeradores existentes, a substituir, no caso presente, os 20 aerogeradores do parque eólico original. Para além do desmantelamento dos aerogeradores e postos de transformação, proceder-se-á a recuperação paisagística das áreas anexas, que inclui plataforma circundante e ramais de acesso ao acesso principal do parque eólico. Estas ações compreendem o corte do pedestal da fundação e recobrimento, a remoção das camadas superficiais dos acessos e plataformas, e posterior escarificação dos solos, de forma a permitir a regeneração natural do coberto vegetal. Esta regeneração será acompanhada na fase de exploração, no intuito de verificar a necessidade de considerar ações adicionais, como a realização de sementeiras.

Globalmente, esta ação ocorre sobre uma área de 8.889 m², para a qual se pretende a média e curto prazo a regeneração de vegetação, com origem nas comunidades envolventes e que são compostas por espécies pioneiras e de rápida expansão. É assim expectável uma regeneração natural similar à verificada para as áreas de ocupação temporária do parque eólico original.

Este impacto é **positivo, direto, provável, permanente, local, diário, irreversível** e de **magnitude reduzida**. A paisagem em causa apresenta uma **sensibilidade reduzida**, sendo neste local, dominada por matos rasteiros, de elevada representatividade na região.

Importa, ainda, assinalar que se considerarmos as áreas de ocupação definitivas dos novos elementos de projeto (aerogerador, parte da plataforma mantida e plataforma do ramal de acesso), de 5.089 m², e as áreas recuperadas no âmbito do desmantelamento dos equipamentos a substituir, de 8.889 m², verifica-se um **balanço positivo** de cerca de 3.800 m². Este balanço assume ainda maior importância, uma vez que parte das áreas dos novos elementos de projeto coincidem com infraestruturas do parque original. Considerando apenas as áreas de matos e de vegetação esparsa afetadas (7.889 m²), o balanço positivo é maior (4.179 m²).

Há ainda que considerar, nesta fase, a presença de infraestruturas temporárias de apoio à obra, como os estaleiros e pargas.

O impacto do estaleiro 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 consequente deposição no espaço envolvente.

A presença de veículos e maquinarias (gruas e outros equipamentos) representa uma diminuição da qualidade da paisagem na generalidade da área de intervenção. Equipamentos como grua, e alguns materiais, constituem elementos novos (apesar da presença de parques eólicos na envolvente que seguramente já tiveram esses equipamentos presentes).

Como assinalado no ponto 5.15.2, os potenciais observadores mais próximos encontram-se a mais de 2.000 m e, portanto, com uma perceção visual da obra (circulação de veículos, pessoas e materiais) muito reduzida. Aliás, como se verifica na Figura 21 do Tomo 2, os estaleiros não serão praticamente visíveis de nenhuma das povoações presentes na área estudada. Estes observadores terão somente a perceção da montagem dos novos aerogeradores e desmantelamento dos restantes. Assinalam-se 10 povoações com visibilidade para a zona da empreitada, a sua maioria a mais de 2.000 m, Realça-se, mais uma vez, que, nesta avaliação, não é tido em consideração a ocupação do solo e, especificamente, a vegetação que no vale da Campeã é abundante e que minimiza as visibilidades para os aerogeradores.

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 reduzido número de observadores permanentes e da elevada distância face aos elementos de projeto. A sensibilidade da paisagem afetada é considerada **moderada**, uma vez que a bacia visual dos diferentes aerogeradores do parque eólico desenvolve-se, coincide, maioritariamente com áreas de sensibilidade visual média.

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, e da remoção das componentes do parque eólico original. Tratando-se de um reequipamento de um parque eólico existente, o sentido do impacto de alteração da leitura da paisagem decorre do balanço entre o grau de intrusão do parque eólico atualmente existente e desse mesmo parque eólico na sua nova reconfiguração. Isto é, o impacto do reequipamento avalia-se pelo balanço entre o parque eólico atual (15 aerogeradores), para a solução com reequipamento (2 aerogeradores).

A importância do impacto (quer seja positivo ou negativo) depende, por sua vez, do valor intrínseco da paisagem em que o parque eólico se insere, bem como acessibilidade visual ao mesmo. Ou seja, o impacto afigura-se de maior importância, quanto maior for a sensibilidade da paisagem em que o parque eólico 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.

Conforme salientado no anterior Quadro 5-61 com o RPEM verifica-se um aumento da bacia visual desta estrutura de produção de energia com base em fontes renováveis, mais precisamente de 3.359 para 4.007 hectares. Tal se explica pela dimensão de aerogeradores que, apesar de serem em número significativamente mais reduzido, apresentam cerca do dobro da dimensão dos atuais aerogeradores. Não obstante, e conforme confirmado no Quadro 5-62, a bacia visual do RPEM passa a incluir áreas sem recetores visuais adicionais, isto é, não são incluídas novas povoações e/ou pontos de observação pertinentes, dentro desta nova bacia. As povoações que apresentam visibilidades para o atual parque eólico serão as mesmas povoações com visibilidades para a sua nova configuração, com o reequipamento. A diferença incide no número de aerogeradores que serão visíveis em cada uma dessas povoações, e essa mesma diferença confirma-se ser bastante significativa, em particular nas povoações mais próximas. Nestas zonas poderão ser visíveis menos 13 aerogeradores nesta cumeada secundária da Serra da Lousã, alterando, com expressividade a leitura da mesma, nomeadamente através de uma maior aproximação da situação inicial sem parque eólico.

Face ao exposto, o impacto da alteração na leitura da paisagem, com o RPEM, é considerado de **positivo**, uma vez que a intrusão visual do Parque Eólico de Malhadas será mais reduzida. A redução de 15 para 2 aerogeradores traduz-se numa **magnitude moderada**, em particular nas povoações mais próximas, onde a perceção visual dos observadores é maior. A bacia visual do parque eólico, com o reequipamento, mantém-se sensivelmente a mesma que a configuração atual, incidindo em áreas maioritariamente de sensibilidade visual baixa a média, porém, igualmente, em áreas de sensibilidade elevada. Neste sentido, considera-se o **valor do recurso afetado de moderado**. O impacto é, ainda, **direto, permanente, supralocal, irreversível e diário**.

5.15.5 Fase de desativação

O RPEM 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 da infraestrutura e a existência da zona sem o projeto, após o desmantelamento.

A fase de desmantelamento do RPEM, relacionada no caso concreto deste estudo com a remoção do aerogerador, 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, diário, reversível** e de **magnitude reduzida**. A **sensibilidade** do local da intervenção considera-se **reduzida**, pela presença do projeto.

Por sua vez, a remoção dos aerogeradores e acessos, com recuperação paisagística local, constituirá um **positivo, direto, permanente, local, irreversível, diário** e de **magnitude reduzida**. 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 **reduzida**.

5.15.6 Alternativa zero

A não concretização do RPEM pressupõe a manutenção do parque eólico na sua configuração atual. Isto é, com um total de 15 aerogeradores, numa linha de cumeada de abrangência mais alargada. Como verificado anteriormente, a configuração atual apresenta maior intrusão na paisagem e, portanto, um impacto negativo. Com o reequipamento, pese embora se mantenha a presença de elementos que alteram a leitura da paisagem natural da Serra da Lousã, a sua intrusão é menos sentida, face ao atual. Assim, pode se considerar que a não concretização do Projeto representa um impacto **negativo e significativo**.

Por outro lado, com o reequipamento verificar-se-á uma renaturalização dos espaços atualmente ocupados pelos 15 aerogeradores a remover, que se sobrepõem aos novos espaços a ocupar, com um balanço positivo de cerca de 0,42 ha, em termos de coberto vegetal. Mais uma vez, a não concretização do Projeto apresenta um **balanço negativo**, embora **pouco significativo**.

5.15.7 Síntese de impactes

Na **fase de construção** os impactes **negativos** prendem-se, essencialmente, com a construção das infraestruturas necessárias ao funcionamento dos novos aerogeradores, e das áreas ocupadas 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 **pouco significativo**. Estes impactes são contrabalançados pela recuperação das áreas atualmente ocupadas pelos aerogeradores a dismantelar, nomeadamente através da recuperação do coberto vegetal, e seu enquadramento nas unidades de vegetação presentes em seu redor. Pese embora igualmente **pouco significativo**, o balanço com as áreas intervencionadas é **positivo**.

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** os principais impactes, decorrem da reconfiguração da estrutura do parque eólico existente, e do seu efeito na leitura da paisagem local. O reequipamento permitirá uma redução expressiva do número de aerogeradores presentes nesta cumeada secundária da Serra da Lousã, reduzindo a intrusão visual do parque eólico na paisagem, face à sua configuração atual. Os observadores mantêm-se os mesmos, porém, com uma leitura modificada que vê a libertação de alguns espaços para os espaços naturais, e uma redução de incidência de aerogeradores na paisagem. Estes impactes **positivos**, assumem particular importância nas povoações mais próximas, onde a perceção da infraestrutura é mais importante. O impacto é **moderadamente significativo**.

Na **fase de desativação**, o período de dismantelamento, tal como na fase de construção, conduzirá a impactes negativos, porém **pouco significativos**. O dismantelamento da infraestrutura permite, ainda, a recuperação das condições prévias à implantação do projeto, que se traduz num impacto **positivo pouco significativo**.

Quadro 5-63 – 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													
5, 7, 8, 10, 11, 12	Modificação da estrutura visual da paisagem pela implantação das diferentes componentes de projeto.	-	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
13	Modificação da estrutura visual da paisagem pela recuperação das áreas dos aerogeradores a desmantelar	+	Dir.	P ⁽²⁾ C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹³⁾	MC	PS ⁽¹⁴⁾
4-12	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													
14	Modificação da leitura da paisagem	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	SL ⁽²⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	M ⁽³⁾	M ⁽³⁾	SS ⁽¹⁹⁾	NMC	SS ⁽¹⁹⁾
Fase de desativação													
16	Recuperação da paisagem afetada/modificada	+	Dir.	C ⁽³⁾	P ⁽²⁾	L ⁽¹⁾	D ⁽³⁾	Irrev. ⁽³⁾	R ⁽¹⁾	R ⁽¹⁾	PS ⁽¹⁴⁾	NMC	PS ⁽¹⁴⁾
16	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)

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

Impacte Residual: Critérios classificados **sombreados** consideram a aplicação de medidas

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 do 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 Quadro 5-64.

Quadro 5-64 – 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 área de estaleiro 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 incorreto 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, numa fase prévia à definição da localização das componentes de projeto. Os maiores riscos estão 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 procurou também salvaguardar estas áreas de maior sensibilidade, pelo que se procurou o afastamento destas áreas.

Em termos globais, refira-se que o promotor estabelecerá regras rígidas de funcionamento de estaleiro 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 do estaleiro, devidamente acondicionados e posteriormente transportados para destino final autorizado.

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 desmatamento e decapagem da terra vegetal

As operações de desmatamento e decapagem da terra vegetal conduzirão à remoção das camadas superficiais dos solos (perda irreversível do mesmo) e consequentemente 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 caboucos das fundações dos aerogeradores, não se prevendo grandes afetações com a desmatamento e decapagem necessárias à execução dos acessos e valas de cabos.

Os resíduos das ações de desmatamento, 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 desmatamento e decapagem da terra vegetal, as movimentações de terras necessárias para a construção das fundações e plataformas dos aerogeradores 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 do parque eólico;
- Circulação de veículos e equipamentos de manutenção;
- Recuperação paisagística das áreas intervencionadas e “libertadas”.

Funcionamento e manutenção do parque eólico

O funcionamento dos equipamentos de um parque eólico poderá acarretar alguns riscos, nomeadamente em termos de incêndios florestais. Com efeito, a ocorrência de avarias elétricas, curtos-circuitos ou sobrecargas elétricas, durante o funcionamento dos aerogeradores, poderão potenciar a ocorrência do risco de incêndio.

Também o funcionamento das partes móveis dos aerogeradores é suscetível de produzir calor, por atrito.

Esta situação agrava-se quando não se controla a lubrificação ou quando a mesma é inadequada, aumentando o risco de produzir focos de incêndio. Todavia, a probabilidade de ocorrência é muito reduzida ou remota. Os aerogeradores dispõem de vários sistemas de deteção de anomalias, nomeadamente que assinalam o aquecimento de componentes, e que são seguidas em tempo real num centro de despacho, dotado de ferramentas de comando e controlo remoto.

Apesar do risco de incêndio provocado pelo funcionamento deste tipo de equipamento ser muito reduzido, a gestão da faixa de combustível em redor do aerogerador, num raio mínimo de 50 m, cumprindo o estabelecido na legislação em vigor, faz com que a sua probabilidade de ocorrência seja ainda mais baixa ou mesmo nula.

Ainda em relação à operação do parque eólico, a manutenção dos aerogeradores 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.

Importa, ainda, sinalizar que o projeto de reequipamento considera uma redução expressiva do número de aerogeradores do parque, nomeadamente de 15 para 2, pelo que o risco associado ao mesmo (incêndio e derrames acidentais) sofrerá uma redução. A área de incidência do parque eólico sofrerá igualmente uma redução, sendo a área de influência do parque eólico mais restrita. Assim, no que concerne aos riscos ambientais do funcionamento do parque eólico, após reequipamento, a concretização do projeto é considerado de positivo e minimizadora de riscos.

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.

Mais uma vez, o facto de o reequipamento proporcionar uma redução do número total de aerogeradores, e da área de incidência direta e indireta do parque eólico diminuir, a incidência das equipas de manutenção será igualmente mais restrita no tempo e no espaço. Deste forma, o reequipamento contribui para uma diminuição dos riscos ambientais associados à circulação das equipas de manutenção.

Recuperação paisagística das áreas intervencionadas e “libertadas”

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 e “libertadas”, 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 e das áreas desocupadas com o desmantelamento de aerogeradores, de acordo com o preconizado no PRAI (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 aerogeradores, corroboram que a probabilidade de ocorrência de acidentes seja, assim, apenas residual.

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.

A questão da segurança e para da responsabilidade são pilares da gestão estratégica do promotor, refletindo-se nas práticas da empresa e nos seus subcontratados.

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:

- Parque Eólico das Beiras;
- Parque Eólico de Cadafaz;
- Parque Eólico de Pampilhosa;
- Parque Eólico de Picos – Vale do Chão.
- Parque Eólico de Vila Cova.

Os projetos supracitados são apresentados na Figura 26 do Tomo 2 (Figuras Temáticas).

5.17.1 Metodologia geral

Genericamente pode-se considerar que a identificação e a avaliação dos impactos 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 impacto, mas que coletivamente tornam-se significativas.

Desta forma, e ao contrário da análise de impactos efetuada no presente documento, o foco de abordagem deixa de ser o projeto, passando a ser o **recurso**, onde os potenciais impactos do projeto em conjunto com impactos de outros projetos poderão vir a exercer-se sobre o mesmo recurso.

A partir das definições de impacto cumulativo é possível antever orientações gerais para a definição de uma metodologia de análise de impactos 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 impacto (no presente e futuro previsível) e uma área de estudo suficientemente ampla que permita avaliar os potenciais impactos 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 do RPEM.

Atendendo aos limites temporais e espaciais anteriormente definidos, identificam-se como projetos que afetam ou poderão vir a afetar os recursos considerados, o Parque Eólico das Beiras (9 aerogeradores), o Parque Eólico de Cadafaz (18 aerogeradores), o Parque Eólico da Pampilhosa (4 aerogeradores), e o Parque Eólico de Picos – Vale do Chão (1 aerogerador). Estes totalizam 32 aerogeradores, pelo que, com a concretização do presente projeto, verifica-se a redução do número de aerogeradores na área de estudo em quase 30% (de 47 para 34 aerogeradores).

Por outro lado, a produção média anual passará dos atuais 25,8 GWh/ano para os 47,8 GWh, traduzindo-se num aumento da eficiência e eficácia de produção de 22 GWh/ano, ou seja, de cerca de 85% da produção face à situação existente.

5.17.2 Identificação e avaliação de impactos cumulativos

Seguidamente é avaliada a interação entre os impactos dos projetos em estudo e os impactos associados aos restantes projetos anteriormente identificados. Esta avaliação é feita para cada um dos recursos anteriormente considerados.

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 estudo, no intuito de travar a progressão das alterações climáticas e dos consequentes impactes negativos.

O projeto em análise apresenta assim um **impacte cumulativo positivo** com outros projetos que contribuem para a descarbonização da economia ao utilizar uma fonte de produção renovável. Note-se que para a região de Coimbra, onde o reequipamento se integra, a produção de energia com base em renováveis é de cerca de 5 653 GWh (ver (Quadro 4-40).

Quadro 4-37 do ponto 4.11.3), sendo que o projeto do reequipamento constitui um incremento de aproximadamente 0,4% na produção anual na referida região, considerando todas as tecnologias de produção de energia. Se apenas for considerada a energia eólica, o projeto representa um incremento de 1,5 % anuais. Este impacte assume-se como **pouco significativo**.

Geologia e Geomorfologia

No que se refere à geologia e geomorfologia verifica-se com a implantação dos parques eólicos, e como verificado para o presente projeto, a interferência com o substrato geológico e alterações de relevo. Porém, 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.

Assim, num contexto global, embora **negativo** o impacte cumulativo do presente projeto pode ser considerado **não significativo**.

Solos, Usos do Solo e Ordenamento

A implantação de um parque eólico implica uma perda de solo e uma alteração aos seus usos. A implantação dos novos elementos do projeto apresenta, assim, um efeito cumulativo com outros parques envolventes, que acarreta a perda de solos em zona de cumeada. Todavia, conforme analisado anteriormente, o presente projeto prevê, igualmente, o desmantelamento de aerogeradores (15 no total), com consequente recuperação de áreas previamente ocupadas. O balanço entre as áreas a recuperar, após desmantelamento dos aerogeradores, e as áreas de ocupação definitiva pelos novos aerogeradores é positivo, verificando-se um ganho de área.

Globalmente, para o território em análise, com a concretização do projeto verificar-se-á uma redução de 47 para 34 aerogeradores, correspondente a aproximadamente 30%. Esta libertação de espaço, com posterior recuperação, implica um ganho de território, para outros usos, nomeadamente aqueles previstos nos instrumentos de gestão territorial em vigor. Por outro lado, com a concretização do projeto, verificar-se-á uma redução da concentração de aerogeradores na linha de cumeada.

A diferença de ocupação no território é assim positiva, e com alguma expressividade (redução de 30% do número de aerogeradores). A diferença de áreas mantém-se, contudo, relativamente baixa, uma vez que os novos aerogeradores, de maior dimensão, ocuparão novas áreas. Assim, o impacto é considerado de **positivo**, embora **pouco significativo**.

Recursos Hídricos

Os impactos sobre os recursos hídricos de projetos desta natureza (centrais eólicas) prendem-se com alterações de escoamento superficial, e com a potencial interferência com o nível freático e a recarga de aquíferos. Todavia, estes impactos são pouco expressivos, face aos reduzidos movimentos de terras e áreas impermeabilizadas. Os parques eólicos 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 os cursos de água.

Adicionalmente, com a desativação dos 15 aerogeradores e infraestruturas associadas, proceder-se-á à recuperação destas áreas, possibilitando a regeneração natural do coberto vegetal, com implicações no escoamento superficial. Como verificado anteriormente, o balanço do projeto traduz-se num balanço positivo entre áreas recuperadas e áreas definitivamente ocupadas. A regeneração de coberto vegetal melhorará os processos de infiltração e de escoamento, permitindo uma maior retenção de água na superficial do solo.

Este balanço traduz-se num impacto cumulativo **positivo**, porém **não significativo**, dado que as alterações inicialmente induzidas pelo projeto original não acarretaram alterações com significado nos recursos hídricos locais e supralocais.

Biodiversidade e valores ecológicos

Os principais impactos de um parque eólico relacionam-se com a perda/fragmentação de habitats e a mortalidade de vertebrados voadores por colisão e/ou barotrauma. Importa, todavia, salientar que este é um projeto de reequipamento, correspondendo a uma alteração de um projeto existente onde está previsto a substituição de 15 aerogeradores, por 2 aerogeradores mais eficientes. Verifica-se, portanto, um ganho de área para a regeneração de vegetação natural, que, face às comunidades presentes na envolvente das mesmas, se adivinha ocorrer, sucessionalmente, por comunidades pioneiras, seguidas de matos rasteiros e/ou arrelvados vivazes.

Este impacto cumulativo é **positivo**, embora **pouco significado**, face ao balanço entre as áreas a recuperar e as áreas a ocupar definitivamente ser pouco expressivo.

Globalmente, para a área estudada, verificar-se-á uma redução do número de aerogeradores nestas cumeadas secundárias da Serra da Lousã de 47 para 34 (30%), a qual se pode considerar expressiva, em particular no que se refere à redução do risco de mortalidade por colisão.

A redução em 30% do número de aerogeradores representa um potencial decréscimo da mortalidade na região para a avifauna e quirópteros, grupos que nidificam na região e com abrigos na envolvente, respetivamente.

Pese embora, a monitorização dos parques eólicos demonstre mortalidades reduzidas e, normalmente, de espécies com populações não ameaçadas, a redução de 47 para 34 aerogeradores assume importante significado. O impacto cumulativo **positivo, moderadamente significativo**.

Qualidade do Ar

Tendo em conta as características dos projetos na envolvente do reequipamento, não se preveem impactos cumulativos negativos ao nível da qualidade do ar. O impacto cumulativo pode considerar-se positivo e decorre da redução das emissões de CO₂, na atmosfera. Conforme referido anteriormente, a nível da Região de Coimbra, onde o reequipamento se insere, este representa um incremento de cerca de 0,4% de produção com base em fontes renováveis, totalizando uma produção média anual estimada de cerca de 47,8 GWh (+22 GW/h face à situação atual). Este impacto **positivo é pouco significativo**, mas é representativo se se considerar a produção eólica.

Ambiente Sonoro

Ao nível do Ambiente Sonoro e de acordo com referido no ponto 5.9, prevê-se, comparativamente à atual configuração do parque eólico, uma redução dos níveis sonoros no recetor R2, enquanto que no recetor R1 se verifica um incremento, porém, dentro dos limites legais.

Acresce ainda salientar que os limites legais serão cumpridos durante a fase de exploração do RPEM, conformidade já observada com a atual configuração do parque eólico, pelo que não são de assinalar quaisquer efeitos cumulativos negativos com este recetor. O impacto pode ser, assim, **positivo** ou **negativo**, em função dos recetores, porém, sempre de **pouco significativo**.

Socioeconomia

Em termos socioeconómicos não se esperam impactos cumulativos negativos, uma vez que, dada a tipologia de projeto em causa, na fase de exploração não se preveem alterações significativas em termos de tráfego ou perturbação da envolvente decorrente do funcionamento dos novos aerogeradores, pelo que neste âmbito o impacto cumulativo será nulo.

Os impactos 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). Este impacto **positivo** pode ser considerado **pouco significativo**.

Há ainda a considerar os impactos cumulativos **positivos** embora **não significativos** decorrentes da disponibilização das áreas presentemente ocupadas pelos 15 aerogeradores e infraestruturas a remover do parque original, libertando-as para outros usos e atividades económicas.

Saúde Humana

Não se identificam impactes cumulativos.

Património

Não se identificam impactes cumulativos.

Paisagem

Os maiores impactes visuais resultantes da implantação de uma central eólica estão geralmente associados 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.

Esta tipologia de projeto altera, desta forma, a leitura da paisagem, pela introdução de novos elementos estranhos e descaracterizadores, que será tanto maior quanto maior for a acessibilidade visual aos mesmos, e a sensibilidade da paisagem em que se inserem.

O projeto em análise constitui, todavia, uma alteração de um projeto existente, que envolve a redução do número atual de aerogeradores do parque eólico, reduzindo a sua incidência na paisagem. Esta redução apresenta um efeito cumulativo **positivo** com os restantes parques eólicos presentes na região.

Globalmente, verificar-se-á uma redução de 30% (de 47 para 34) no número de aerogeradores presentes na área de estudo, com particular incidência na zona central, onde a concentração em aerogeradores será drasticamente reduzida. A leitura da paisagem para observadores temporários e permanentes será alterada, em particular no número de aerogeradores visíveis.

Essas diferenças foram bastante significativas, conforme verificado com as simulações efetuadas para o parque eólico em estudo (ponto 5.15.2), em particular no vale da Campeã, que apresenta visibilidades privilegiadas para todos os aerogeradores presentes na área de estudo. Este impacto considera-se, assim, **moderadamente significativo**.

Análise e Gestão de Riscos

Como verificado anteriormente (ponto 5.16), encontram-se associados alguns riscos ambientais associados ao funcionamento e manutenção de um parque eólico, nomeadamente riscos de incêndio e/ou de derrames acidentais.

Com a concretização do reequipamento, verificar-se-á uma redução global de 47 para 34 aerogeradores (-30%) dentro da área de estudo. Com essa redução no número de aerogerador, bem como da área de incidência dos mesmos (a sul), verifica-se um efeito cumulativo **positivo**, com redução dos riscos ambientais, **moderadamente significativo**.

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 um dos fatores ambientais abrangidos, bem como às **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 e Compensação

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
C01	Antes da obra ter início, deverá ser assegurado o Acompanhamento Ambiental da Obra e o necessário Acompanhamento Arqueológico da mesma.	Todos	Todas
C02	Sinalização dos acessos aos estaleiros, pargas 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
C03	Privilegiar escavações por meios mecânicos, reduzindo eventual desmonte de fogo estritamente ao necessário, e assegurar a utilização de equipamentos em bom estado, de forma a reduzir o ruído ao máximo possível.	Ru, Soc, SH, Bio	2 e 5 a 13
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
C05	Proceder à manutenção e revisão periódica dos equipamentos, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização em termos de emissões de ruído.	Ru, Soc, SH, Bio	2, 4
C06	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, Sl, US, Pai, Ru	4
C07	Realizar os trabalhos de construção civil entre setembro a abril, evitando, desta forma, a realização de trabalhos que provoquem poeiras nos meses mais secos.	Ar, Soc, SH, Bio, US, Pai	5-8, 10 e 12-13
C08	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 do reequipamento, de forma a limitar as ações de erosão dos solos suscetíveis de potenciar a degradação dos mesmos.	Bio, Sl, US, Pai	5-8, 10, 11 e 12-13
C09	Proteger os solos sobstantes da decapagem de forma a possibilitar a sua reutilização nos locais de recuperação e valorização.	Bio, Sl, Pai	7
C10	Os resíduos resultantes das ações de decapagem e desmatação 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, Sl, Rh	5-7 e 11

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
C11	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
C12	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
C13	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.	SI, Rh	5
C14	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
C15	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
C16	Como medida patrimonial genérica recomenda-se a realização de prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatização 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, 10
C17	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, 10
C18	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, 10
C19	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

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
C20	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.	Bio	Todas
C21	A circulação de veículos deverá respeitar as normas de segurança, nomeadamente a redução da velocidade de circulação junto das povoações e junto de recetores sensíveis, nos acessos ao projeto e nas frentes de obra.	Cl, Bio, Ar, Ru	4
C22	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	12 e 13
C23	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	12 e 13
C24	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, Cl, OT, Rh, SI	12-13
C25	Implementar o Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras (PGCEEVI).	Bio	7, 10 e 11
C26	Na fase de desmantelamento de equipamento, o promotor deverá garantir a limpeza de todas as frentes de obra previamente às ações de recuperação paisagística.	Pai, Bio, OT, Rh, SI	12 e 13
C27	Os resíduos resultantes do desmantelamento nomeadamente os resíduos resultantes da demolição parcial das fundações deverão ser encaminhados para destino final autorizado.	Pai, Bio, Cl, OT, Rh, SI	12 e 13
C28	Deverá privilegiar-se, sempre que possível, a reutilização dos materiais provenientes da desmontagem nomeadamente do desmantelamento dos equipamentos elétricos, dos aerogeradores e postos de transformação sendo esta a estratégia preferencial para a gestão de resíduos.	Soc	12 e 13
C29	Após remoção de todos os equipamentos e infraestruturas implantadas do parque eólico, proceder à modelação e colocação de terra vegetal nas áreas afetadas ao projeto. O terreno deverá ser colocado às cotas inicialmente existentes.	Pai, Bio, Cl, OT, Rh, SI	12 e 13
C30	Durante o desmantelamento do projeto, deverá prever-se a contenção/retenção de eventuais escorrências / derrames, bem como o devido acondicionamento e encaminhamento de eventuais resíduos quer possam daí advir.	Pai, Bio, Cl, OT, Rh, SI	12 e 13
C31	Prevenir a produção e perigosidade dos resíduos	Cl	Todas

(cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
C32	Aumentar a preparação para reutilização, reciclagem	CI	Todas
C33	Promover a valorização de resíduos	CI	Todas
C34	Promover a eficiência material e a circularidade dos produtos	CI	Todas
C35	Promover a utilização de Água para Reutilização (ApR)	CI, Rh	Todas
C36	Caso haja necessidade de recorrer a explosivos, as operações de fogo deverão ser realizadas por pessoal devidamente habilitado para esse efeito, devendo o uso de explosivos ser particularmente cuidado, de modo a não danificar o maciço para além da zona de escavação pretendida, e o plano de fogo deverá ser cuidadosamente adequado às características evidenciadas pelo maciço.	Geo, Bio, Soc, SH, Ru, Ar	8, 13

Quadro 6-2 – Medidas da fase de exploração

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
E01	Proceder à manutenção e revisão periódica dos elementos do projeto, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização em termos de emissões de ruído. Nas operações de manutenção garantir que são selecionados os métodos e os equipamentos que originem o menor ruído possível, devendo os equipamentos apresentarem homologação acústica nos termos da legislação aplicável.	Todos	15
E02	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, e para que a circulação de veículos respeite as normas de segurança, nomeadamente a redução da velocidade de circulação junto das povoações e junto de recetores sensíveis.	Todos	15
E03	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	15

cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
E04	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	15
E05	Após a recuperação da vegetação nas áreas afetadas pela obra, e monitorização da sua evolução, deverá ser equacionada a necessidade de realização de sementeiras, no caso de não se verificar a regeneração natural das áreas temporariamente intervencionadas.	Bio, Pai	15
E06	Gestão da vegetação (gestão de combustíveis) onde se insere o Parque Eólico de Malhadas.	Bio, US, Ord	15
E07	Gestão e monitorização da presença de espécies exóticas vegetais invasoras na área do parque eólico, em conformidade com as orientações estabelecidas no PGCEEVI.	Bio	15
E08	Garantir um canal de comunicação para permitir o atendimento a reclamações das populações envolventes.	Soc	14

Quadro 6-3 – Medidas da fase de desativação

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
D01	Deverá efetuar-se a desmontagem e transporte para fora da área do reequipamento de todas as estruturas desmontadas.	Pai, Soc	16
D02	Deverão limitar-se no espaço e no tempo as operações de desmantelamento/desmontagem dos elementos de projeto.	Ru, SH, Soc, Bio, Pai	16
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	16
D04	Encaminhar todos os resíduos e materiais resultantes da desativação do reequipamento, de acordo com o disposto na legislação em vigor, na sua atual redação.	Todos	16

cont.)

Medida		Fator Ambiental	Ação de Projeto Geradora de Impacte
D05	Desenvolver um plano de desativação prévio às ações de desativação do reequipamento que inclua, em particular, um plano de gestão das ações de obra e desativação a seguir.	Todos	16
D06	Deverá ser assegurado o Acompanhamento Ambiental da Obra aquando da desativação.	Todos	16

7. MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

7.1 Considerações Gerais

O RPEM 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 e, sobretudo, à dimensão das intervenções.

Os impactes no território, inerente à implantação de novos elementos no parque eólico, são, ainda, compensados, com a libertação e recuperação das áreas associadas aos aerogeradores a desmantelar, sendo o balanço do reequipamento **positivo**. Importa, todavia, assegurar a adequada recuperação das áreas “libertadas”, nomeadamente da evolução da regeneração natural do coberto vegetal. Para tal, torna-se indispensável a monitorização da regeneração natural do coberto vegetal, a fim de verificar a necessidade de adoção de medidas adicionais para além das estabelecidas no PRAI, apresentado no Anexo 8 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos).

Assinala-se, ainda, que no quadro da empreitada e recuperação das áreas intervencionadas dever-se-á ter alguns cuidados derivados da presença de espécies exóticas invasoras na área de intervenção, e sua envolvente. Neste sentido, importa implementar um plano de gestão e de controlo de espécies exóticas vegetais invasoras (PGCEEVI), com as orientações de gestão a considerar previamente, durante e após a obra, e ainda durante toda a exploração.

Os impactes **positivos**, derivados da redução do número de aerogeradores, e da menor incidência do parque eólico na cumeada, assumem maior importância na exploração, em particular na intrusão na paisagem e no decréscimo do risco de colisão e/ou barotrauma com vertebrados voadores. É, ainda, de assinalar a redução da área de perturbação e/ou efeito de exclusão para a generalidade da fauna. Contudo, no caso concreto da mortalidade, importa salientar que os novos aerogeradores apresentam características distintas dos aerogeradores atualmente existentes, nomeadamente no que se refere à altura e dimensão das pás. A redução do risco de mortalidade poderá, assim, não ser tão importante como o esperado, pese embora a evidente redução do número de obstáculos e a sua maior concentração na cumeada. Importa, deste modo, assegurar a monitorização da avifauna e quirópteros, de forma a avaliar a potencial mortalidade do parque eólico na sua nova configuração, de modo a compará-la com os registos de mortalidade de parques presentes na envolvente.

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 do RPEM 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 dirigida 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 da avifauna e quirópteros

7.2.1.1 Objetivos da monitorização

Os objetivos deste plano de monitorização são a avaliação dos riscos de mortalidade por colisão e/ou barotrauma dos grupos das aves e quirópteros no Parque Eólico de Malhadas, após o respetivo reequipamento.

Pretende-se a realização de prospeções de mortalidade para determinação de mortalidade observada e real (após aplicação de fatores de correção), que permitem aferir a redução do risco de mortalidade decorrente do reequipamento do parque eólico existente.

A mortalidade observada e estimada deverá ser apresentada por Megawatt instalado, para análise comparativa de parques eólicos da região, com diferentes configurações (modelo e número de aerogerador), que foram alvo de monitorização anterior. Será importante o termo de comparação com o Parque Eólico de Cadafaz/Góis, que apresenta uma tipologia de aerogeradores similares a Malhadas, e que foi alvo de monitorização. O fornecimento dos dados das respetivas monitorizações dos parques eólicos existentes na envolvente, deverá ser facilitada pela APA/ICNF.

A monitorização agora proposta deverá incidir nos 3 primeiros anos de exploração do reequipamento.

7.2.1.2 Parâmetros a monitorizar

Deverão ser alvo de monitorização os seguintes parâmetros:

- Mortalidade de aves:
 - Mortalidade observada;
 - Mortalidade real (fatores de correção).
- Mortalidade de quirópteros:
 - Mortalidade observada;
 - Mortalidade real (fatores de correção).

A mortalidade deverá ser apresentada em número de aves ou quirópteros por Megawatt instalado, de forma a possibilitar a comparação com parques eólicos de diferentes topologias na região.

7.2.1.3 Locais de amostragem

A prospeção de mortalidade será realizada nos dois aerogeradores do reequipamento, numa área de 80 m centrado em cada um dos aerogeradores.

7.2.1.4 Frequência de amostragem

A monitorização incidirá nos 3 primeiros anos de exploração.

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.

7.2.1.5 Métodos de amostragem e registo de dados

Prospeção 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 prospeção 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 prospeções serão efetuadas com frequência mensal.

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 1º e 7º dia e depois no 14º e 21º 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.

7.2.1.6 Métodos de tratamento de dados

A estimativa da mortalidade potencial será calculada para o sobreequipamento. Caso o volume de dados o permita, a estimativa da mortalidade será apresentada por estação do anos 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).

7.2.1.7 Critérios de avaliação de dados

Deverão ser realizadas comparações anuais dentro do parque eólico, e com valores de referência, em particular com parques eólicos presentes na envolvente. Os valores de mortalidade deverão ser apresentados por número de campanhas de amostragem e por megawatt, de forma a poder estabelecer o comparativo com outros parques eólicos com diferentes configurações.

7.2.1.8 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.

7.2.2 Monitorização do Ambiente Sonoro

7.2.2.1 Parâmetros a monitorizar

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} , para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno definidos no Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro.

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} , do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade em avaliação e o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A L_{Aeq} do ruído residual, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno definido no Decreto-Lei 9/2007 de 17 de janeiro.

7.2.2.2 Locais de monitorização

Deverão ser realizadas medições junto dos recetores sensíveis mais próximos. Os locais de medição deverão localizar-se, se possível, junto às habitações já avaliadas aquando da caracterização da situação atual.

7.2.2.3 Frequência de monitorização

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização no primeiro ano da fase de exploração e sempre que se verificar reclamações ou alterações ao processo.

7.2.2.4 Ensaio e métodos

Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível médio de longa duração.

NP ISO 1996-1:2021

NP ISO 1996-2:2021

Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade.

NP ISO 1996-1:2021

NP ISO 1996-2:2021

Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007

7.2.2.5 Critérios de avaliação de dados

Os resultados deverão ser comparados o Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro).

Analisando os resultados obtidos deverão ser definidas medidas de minimização, se necessário, e deverá ser definida a periodicidade das seguintes campanhas de monitorização.

7.3 Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra

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 do RPEM apresenta-se no Anexo 8 do Volume 3 do EIA (Anexos Técnicos).

7.4 Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras

7.4.1 Objetivos do Plano

No quadro da caracterização de situação de referência na área de implantação do projeto de Reequipamento do Parque Eólico de Malhadas verificou-se a presença, na área de intervenção e sua envolvente, a presença de alguns núcleos de *Acacia dealbata*.

Esta espécie, de elevada capacidade de disseminação, em particular em áreas perturbadas, apresenta um risco de proliferação na área a intervencionar, no âmbito do projeto.

Torna-se, assim, imperativo o desenvolvimento de um **Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras** (PGCEEVI), a implementar logo no início da fase de construção. Também se torna necessário a continua monitorização e controlo das espécies exóticas invasoras, de modo a garantir que o impacto positivo é permanente.

7.4.2 Presença de espécies exóticas na área do reequipamento

Conforme verificado na caracterização de situação de referência, a área do reequipamento e sua envolvente apresenta alguns núcleos de *Acacia dealbata*. Salienta-se a área de implantação do novo aerogerador n.º 1, que irá afetar diretamente um desses núcleos (ver Figura 4 do Tomo 2). Assinalam-se, igualmente, alguns núcleos próximos do novo aerogerador n.º 2, e aerogeradores a dismantelar.

7.4.3 Proposta de controlo e gestão

7.4.3.1 Área de gestão

A área de gestão de espécies exóticas invasoras coincide, globalmente, com a totalidade da área de intervenção de projeto (áreas de intervenção temporárias e permanentes).

Conforme identificado no ponto anterior, apenas se verifica uma interferência direta dos elementos de projeto com zonas com espécies exóticas invasoras (*Acacia*). Pese embora as ações de controlo e gestão devam incidir, particularmente, nestas áreas, durante toda a fase de construção deverá ter-se atenção em potenciais novos focos de dispersão, onde também se deverão aplicar as ações seguidamente propostas.

7.4.3.2 Ações a Concretizar na Fase de Construção

Fase 1 – Controlo / Erradicação

Na metodologia de controlo/erradicação das plantas invasoras deverão ser utilizadas técnicas mecânicas, químicas ou combinadas para o controlo ou erradicação de invasoras de acordo com as condicionantes locais e estado de desenvolvimento da própria planta.

Apresenta-se de seguida as metodologias a adotar no controlo e erradicação da espécie invasora identificada na área de projeto (caso sejam identificadas outras espécies na fase de diagnóstico e mapeamento, o presente plano deverá ser atualizado e consequentemente analisada a metodologia de controlo a utilizar para as novas espécies).

As ações a desenvolver nesta fase consistem:

- Arranque manual de plântulas e indivíduos jovens, com remoção completa de raízes do solo, a realizar idealmente na época das chuvas de forma a facilitar o arranque (Marchante, 2005).
- Corte mecânico, tão rente ao solo quanto possível (a um máximo de 15 cm), a realizar antes da maturação das sementes (antes de julho), de modo a evitar o banco de sementes do ano. Neste caso devem ser salvaguardadas as espécies autóctones presentes. Os sobrantes devem ser destroçados e espalhados sobre o terreno, de forma a minimizar o rebentamento das raízes superficiais e a germinação das sementes presentes no solo (Marchante, 2005).
- Corte (de acordo com as especificações anteriormente referidas) seguido de aplicação imediata de herbicida por pincelagem, uma vez que quanto mais rápida for a aplicação do herbicida, maior a eficácia (Marchante, 2005). O herbicida geralmente referido apresenta uma composição de 450 g/L de glifosato, sob a forma de sal de isopropilamónio, devendo ser dada preferência à utilização de químicos com Certificado de Compatibilidade Ambiental. O herbicida deve ser aplicado diluído a 33%, não sendo recomendável a aplicação de produtos químicos em dias de precipitação ou de muito vento.
- Aplicação de herbicida diluído a 2% com pulverizador ou atomizador, sobre os rebentos da planta invasora que apresentam cerca de 15 a 30 cm de altura, salvaguardando os exemplares autóctones da ação do químico. Esta técnica pode funcionar como um bom complemento à técnica de corte mecânico.

Caso se identifiquem outras espécies exóticas invasoras aquando das ações de controlo/erradicação ao longo da área de intervenção do projeto, as metodologias deverão ser ajustadas, para essas mesmas espécies.

Fase 2 – Tratamento da biomassa

Tendo em conta as características reprodutivas de cada uma das plantas invasoras, os resíduos vegetais, provenientes das ações de controlo, deverão ser tratados convenientemente de forma a evitar a disseminação de sementes e de partes vegetativas.

Os despojos lenhosos remanescentes das intervenções efetuadas nas espécies lenhosas deverão ser transformados de acordo com a sua calibragem. Assim sendo, os ramos e folhagem deverão ser estilhaçados no local enquanto o material de maiores dimensões deverá ser encaminhado para local apropriado.

É também importante assegurar que o solo com elevada probabilidade de conter sementes de espécies invasoras não seja utilizado nem translocado para outras áreas, e, caso haja remoção deste solo, deverá ser adequadamente tratado (aplicação de herbicida, técnicas de fogo controlado), de modo a destruir as sementes existentes ou despoletar a sua germinação para posterior erradicação das plântulas de invasoras que surjam.

Atendendo à distribuição atual de exóticas invasoras na área de implantação de projeto, com a presença, atualmente, de poucos exemplares, não são expectáveis grandes volumes de solos a tratar. Sugere-se, caso possível, a colocação desses solos nos caboucos escavados para a colocação da fundação dos aerogeradores, em alternativa ao seu tratamento por herbicidas ou encaminhamento enquanto resíduos.

A colocação destes solos em caboucos, em profundidade, e o seu posterior recobrimento com betão, irá inviabilizar a germinação das sementes eventualmente presentes nesses solos e, portanto, a disseminação da espécie a partir desses mesmos solos.

Fase 3 – Recuperação das áreas intervencionadas

Concluída a empreitada, deverá ser efetuada uma primeira verificação das áreas intervencionadas e recuperadas, nomeadamente pela presença de plântulas e indivíduos jovens de exóticas invasoras. Caso se verifique a presença de novos espécimes nas áreas intervencionadas, deverão ser repetidas as ações das fases 1 e 2, anteriormente referenciadas.

7.4.3.3 Ações a Concretizar na Fase de Construção

Nos dois primeiros anos da fase de exploração deverá ser realizado um controlo anual de espécies invasoras dentro da área de implantação do projeto, com particular incidência na envolvente ao acesso e aos aerogeradores a construir, bem como nas áreas recuperadas dos aerogeradores a desmantelar.

Após o segundo ano de exploração, será alargada a periodicidade das ações de controlo, sendo essa realizada a cada 3 anos, para controlar a entrada de invasoras provenientes da zona envolvente.

7.4.3.4 Calendarização das Ações de Controlo e Gestão

A implementação do Plano de Gestão de Espécies Exóticas Invasoras incide sobre dois períodos principais:

- Fase de Construção, nos primeiros meses da empreitada, coincidentes com as operações de desmatção/decapagem e movimentos de terra, e no seu término, aquando da recuperação das áreas intervencionadas.
- Fase de Exploração, que compreende um controlo das espécies exóticas invasoras durante a exploração do sobreequipamento, dentro da zona intervencionada, com uma periodicidade de controlo mais apertada no início da exploração, e uma periodicidade mais alargada na restante exploração.

Aquando da monitorização da fase de exploração, caso se identifiquem novas plântulas e indivíduos jovens na área intervencionada, deverão ser repetidas as ações de controlo/erradicação apresentadas para a Fase de Construção, ou outras adaptadas a eventuais novas espécies exóticas invasoras.

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.

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 como de pouco ou não significativos. Estes impactes negativos permanentes coincidem, no essencial, com fatores de ocupação, nomeadamente uso do solo, biodiversidade e paisagem, em resultado da destruição de coberto vegetal e implantação de novas infraestruturas, que resultam na perda de habitats e modificação de usos e da estrutura da paisagem. Destas ocupações resultam, igualmente, alterações na drenagem superficial e processos de infiltração, e alterações na morfologia do terreno. Todavia, tratando-se de um reequipamento, verificam-se, igualmente, impactes no sentido inverso (positivos), inerente ao desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original (15 aerogeradores) e da recuperação das áreas atualmente ocupadas, da qual resultará a regeneração natural do coberto vegetal, e a libertação de espaços para reconversão em novos usos ou nos usos previamente existentes. Importa, ainda, referir que o balanço entre as áreas libertadas/recuperadas e as áreas de ocupação permanente, dos novos elementos, é positivo, verificando-se, assim, um ganho de território.

Outros impactes negativos, na fase de construção, são temporários e incertos, estando relacionados com o movimento de pessoas e veículos, e funcionamento de equipamentos, que podem contribuir para uma degradação da qualidade ambiental local na sequência de emissão de partículas, derrames acidentais, entre outros.

Os outros 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, neste caso baldios, 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 2030 e Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020.

Quadro 8-1 – Avaliação global de impactes do projeto do RPEM

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, 11, 12, 14, 21	PS
	Aumento da capacidade de sequestro de Carbono		PS	MC	C24-27, 29-36	PS
Geologia	Alteração do substrato geológico e da morfologia local		PS	NMC	---	PS
Solo	Perda de solo		PS	MC	C01, 08-14, 22, 23, 24	PS
	Contaminação do solo		NS	MC	C01, 06, 08, 09, 11, 12, 13, 14	NS
	Disponibilização de solo		PS	MC	C24-27, 29-30	PS
Recursos hídricos	Drenagem e disponibilidade das águas superficiais	Novas áreas	NS	NMC	---	NS
		Áreas a recuperar	NS	MC	C24-27, 29-30	PS
	Infiltração e disponibilidade das águas subterrâneas	Novas áreas	PS	NMC	---	PS
		Áreas a recuperar	PS	MC	C24-27, 29-30	PS
	Contaminação da água		NS	MC	C01, 10 - 14	NS
Biodiversidade	Perda de biótopos e habitats		PS	MC	C08, 23-24	PS
	Regeneração de biótopos e habitats		PS	MC	C24-27, 29-30	PS
	Perturbação de flora e exclusão de fauna		NS	MC	C01-12, 14, 20, 21	NS
	Mortalidade de fauna		NS	MC	C01, 02, 11, 12, 20, 21	NS
Qualidade do ar	Degradação da qualidade do ar local		NS	MC	C01, 07, 11, 12,14, 21	NS
Uso do solo	Alteração no uso do solo e perturbação nos usos envolventes		PS	MC	C01-02, 06-08, 10-13, 22-24	PS
	Reconversão no uso do solo nas zonas a recuperar		PS	MC	C24-27, 29-30	PS

(cont.)

Cont.)

Fator Ambiental / Impacte			Impacte		Medidas	Impacte Residual	
			Significância	Mitigação		Significância	
Fase de Construção							
Ordenamento	Alteração ao uso de espaços classificados		PS	NMC	---	PS	
	Desafetação de espaços classificados		PS	NMC	---	PS	
Socioeconomia	Aumento da demografia		PS	NMC	---	PS	
	Aumento do rendimento dos proprietários/baldios		SS	NMC	---	SS	
	Alteração na qualidade ambiental devido ao ruído e poeiras		NS	MC	C01-05, 07, 11-12, 14, 24-30	NS	
	Aumento do emprego e atividades económicas		PS	MC	C19	PS	
	Dinamização da economia nacional		SS	NMC	---	SS	
	Afetação indireta de ocorrências patrimoniais		NS	MC	C1, 17, 18	NS	
Património	Afetação indireta de ocorrências patrimoniais		NS	MC	C1, 17, 18	NS	
	Paisagem	Modificação da estrutura visual da paisagem	Novos elementos	PS	NMC	---	PS
			Áreas a recuperar	PS	MC	C24-27, 29-30	PS
		Desorganização espacial e funcional da paisagem		PS	MC	C01-12, 14, 22-24	PS
Valorização da paisagem do vale da Campeã		PS	NMC	---	PS		
Fase de Exploração							
Clima e alterações climáticas	Redução de emissões de GEE		SS	NMC	---	SS	
Solo	Contaminação do solo		NS	MC	E02-04	NS	
Recursos hídricos	Drenagem e disponibilidade das águas superficiais		NS	NMC	---	NS	
			NS	MC	E05	PS	
	Infiltração e disponibilidade das águas subterrâneas		PS	NMC	---	PS	
			PS	MC	E05	PS	
	Contaminação da água		NS	MC	E02-04	NS	

(cont.)

cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Medidas	Impacte Residual
		Significância	Mitigação		Significância
Fase de Exploração					
Biodiversidade	Perda de biótopos e habitats	PS	NMC	---	PS
	Regeneração de biótopos e habitats	PS	MC	E05-07	PS
	Perturbação de flora e exclusão de fauna	PS	MC	E01-05	PS
	Redução do Risco de Mortalidade de fauna	PS	NMC	---	PS
Qualidade do ar	Melhoria global da qualidade do ar (redução GEE)	SS	NMC	---	SS
Ambiente sonoro	Redução dos níveis sonoros	PS	MC	E01-04	PS
Uso do solo	Novo uso do solo e condicionamento de usos existentes	PS	NMC	---	PS
	Reconversão no uso do solo nas zonas a recuperar	PS	MC	E05-06	PS
Ordenamento	Alteração ao uso de espaços classificados	PS	NMC	---	PS
	Convergência com objetivos de planeamento nacionais	SS	MC	E06	SS
	Desafetação de espaços classificados	PS	NMC	---	PS
Socioeconomia	Aumento da demografia	PS	NMC	---	PS
	Aumento do emprego e atividades económicas	PS	NMC	---	PS
	Aumento da economia nacional e local	SS	NMC	---	SS
	Aumento de rendimento dos proprietários	SS	NMC	---	SS
Paisagem	Alteração na leitura da paisagem	SS	NMC	---	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
	Disponibilização de solo	PS	MC	D03	PS

(cont.)

cont.

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Medidas	Impacte Residual
		Significância	Mitigação		Significância
Fase de Desativação					
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	NS	NMC	---	NS
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
Uso do solo	Reconversão para os usos do solo originais	PS	NMC	---	PS
Ordenamento	Desafetação de espaços classificados	PS	NMC	---	PS
Socioeconomia	Perda de qualidade de vida das populações	NS	MC	D01-04	NS
	Aumento da demografia	PS	NMC	---	PS
	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	PS	NMC	---	PS

Reforçam-se, ainda mais, na fase de exploração, os impactes positivos inerentes à redução da incidência do parque eólico na cumeada secundária da Serra da Lousã, com a sua reconfiguração, quer em termos de área bruta, como de repartição dos aerogeradores. Este impacte salienta-se, sobretudo, na paisagem, cuja leitura será alterada através da redução do número de aerogeradores visíveis a partir dos principais pontos de acessibilidade visual, em particular nas povoações mais próximas. Incide, igualmente, no risco de mortalidade de colisão com os aerogeradores, para qual se prevê um potencial decréscimo, inerente à redução do número de infraestruturas com potencial de colisão e de uma menor repartição das mesmas pela cumeada secundária da Serra da Lousã, libertando importantes áreas, onde a movimentação de vertebrados voadores é possível, sem risco de mortalidade associado.

Os impactes negativos, na fase de exploração, encontram-se, para além dos associados a ocupações definitivas, relacionam-se com as ações de monitorização e manutenção dos equipamentos e, portanto, com uma incidência reduzida, sendo pouco ou não significativos. Note-se, ainda, que com a redução do número de aerogeradores e, conseqüentemente, das áreas de influências das ações de manutenção, verifica-se uma melhoria face ao atual.

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 da integralidade das áreas ocupadas pelo parque eólico na sua nova configuração (que é menor que a atual), 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.

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 por objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável, através do reequipamento do Parque Eólico de Malhadas (RPEM), aproveitando as estruturas presentes (acessos, subestação e interligação à Rede Elétrica de Serviço Público) e com ganhos ao nível da eficiência e eficácia de produção e diminuição da área de ocupação pelos aerogeradores existentes.

O RPEM enquadra-se no Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2022, de 14 de março, que estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), e que cria e regula a figura do reequipamento com objetivo de otimizar a utilização do território e as infraestruturas de rede, através da diminuição da pressão sobre esse mesmo território, compaginando objetivos ambientais e a necessidade de acelerar o aumento da produção de energia por fontes renováveis. O reequipamento de centro eletroprodutor constitui uma alteração não substancial do título de controlo prévio preexistente, tal como previsto no artigo 62.º do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, ficando apenas sujeito a averbamento do título inicial.

O RPEM compreende, assim, a substituição de 15 aerogeradores, com potência unitária 660 kW, por 2 aerogeradores, totalizando uma potência instalada de cerca de 14,4 MW, aproximadamente localizados na mesma área de implantação.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, na sua atual redação, o reequipamento do *centro eletroprodutor de fonte primária solar ou eólica não está sujeito ao procedimento de AIA estabelecido no regime jurídico de AIA, independentemente de o centro eletroprodutor ter sido, ou não, submetido àquele procedimento, desde que, no caso de centros eletroprodutores de fonte primária eólica, não haja aumento do número de torres de centro eletroprodutor a reequipar* (n.º 3 do artigo 62.º).

Todavia, de acordo com a subalínea ii) da alínea b) do n.º 4 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, *são sujeitas a AIA qualquer alteração ou ampliação de projetos enquadrados nas tipologias do anexo I ou do anexo II, já autorizados, executados ou em execução e que não tenham sido anteriormente sujeitos a AIA, quando o resultado final do projeto existente com a alteração ou ampliação prevista atinja ou ultrapasse o limiar fixado para a tipologia em causa e tal alteração ou ampliação seja, em si mesma, igual ou superior a 20% da capacidade instalada ou da área de instalação do projeto existente, ou, sendo inferior, seja considerado, com base em análise caso a caso nos termos do artigo 3.º, como suscetível de provocar impacte significativo no ambiente*.

Dado que o presente projeto corresponde ao reequipamento de um parque eólico que não foi anteriormente sujeito a AIA, em que haverá um incremento de cerca de 45 % da potência instalada (passando de 9,9 MW para 14,4 MW), o mesmo apresenta enquadramento em AIA.

Tratando-se de um reequipamento de um projeto existente, este último utilizará as mesmas infraestruturas de ligação do centro produtor ao Sistema Elétrico de Serviço Público. 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 parque eólico atualmente existente.

Acrescem, igualmente, restrições associadas à existência de terrenos adequados à implantação do sobreequipamento, e disponibilidades dos mesmos, bem como de outras restrições territoriais (IGT) e ambientais.

Entre os aspetos que presidiram ao estabelecimento e seleção da solução adotada para a implantação do RPEM, desempenharam papel fundamental as condicionantes de ordem ambiental, e as áreas disponíveis para arrendamento e estudadas do ponto de vista do potencial eólico, tendo em conta que a interligação ao Sistema Elétrico de Serviço Público já se encontrava assegurada.

Deste modo, tomando necessariamente em consideração os terrenos que o promotor dispõe na área atual de implantação do Parque Eólico de Malhadas, 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 a outras infraestruturas, entre outros), as melhores condições do ponto de vista de vento, 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. Estes impactes negativos permanentes coincidem, no essencial, com fatores de ocupação, nomeadamente uso do solo, biodiversidade e paisagem, em resultado da destruição de coberto vegetal e implantação de novas infraestruturas, que resultam na perda de habitats e modificação de usos e da estrutura da paisagem. Destas ocupações resultam, igualmente, alterações na drenagem superficial e processos de infiltração, e alterações na morfologia do terreno. Todavia, tratando-se de um reequipamento, verificam-se, igualmente, impactes no sentido inverso (positivos), inerente ao desmantelamento dos aerogeradores do parque eólico original (15 aerogeradores) e da recuperação das áreas atualmente ocupadas, da qual resultará a regeneração natural do coberto vegetal, e a libertação de espaços para reconversão em novos usos ou nos usos previamente existentes. Importa, ainda, referir que o balanço entre as áreas libertadas/recuperadas e as áreas de ocupação permanente, dos novos elementos, é positivo, verificando-se, assim, um ganho de território.

Outros impactes negativos, na fase de construção, são temporários e incertos, estando relacionados com o movimento de pessoas e veículos, e funcionamento de equipamentos, que podem contribuir para uma degradação da qualidade ambiental local na sequência de emissão de partículas, derrames acidentais, entre outros.

Os impactes negativos, na fase de exploração, encontram-se, para além dos associados a ocupações definitivas, relacionam-se com as ações de monitorização e manutenção dos equipamentos e, portanto, com uma incidência reduzida, sendo pouco ou não significativos. Note-se, ainda, que com a redução do número de aerogeradores e, conseqüentemente, das áreas de influências das ações de manutenção, verifica-se uma melhoria face ao atual.

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, neste caso baldios, 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 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.

Reforçam-se, ainda, os impactes positivos inerentes à redução da incidência do parque eólico, com a sua reconfiguração, quer em termos de área bruta, como de repartição dos aerogeradores. Este impacte salienta-se, sobretudo, na paisagem, cuja leitura será alterada através da redução do número de aerogeradores visíveis a partir dos principais pontos de acessibilidade visual, em particular nas povoações mais próximas. Incide, igualmente, no risco de mortalidade de colisão com os aerogeradores, para qual se prevê um potencial decréscimo, inerente à redução do número de infraestruturas com potencial de colisão e de uma menor repartição das mesmas pela cumeada, libertando importantes áreas, onde a movimentação de vertebrados voadores é possível, sem risco de mortalidade associado.

O projeto apresenta, ainda, impactes cumulativos com outros projetos de produção de energia renováveis, largamente presentes entre a Serra da Lousã e Serra do Açor. Os impactes cumulativos do projeto são considerados de positivos, pois verifica-se um aumento da capacidade de produção com base em energias renováveis, com implicações na qualidade do ar, clima e alterações climáticas, em detrimento de uma menor área de ocupação deste tipo de infraestruturas dentro da região. A menor presença de aerogeradores na região traduz-se num efeito cumulativo positivo, derivado da redução da perturbação visual na paisagem, da área de ocupação no território, da perturbação sonora e do risco de mortalidade para a comunidade avifaunística e quirópteros na região.

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 e quirópteros, e de um plano de gestão e controlo de exóticas invasoras, pela presença de alguns espécimes na área de intervenção e envolvente.

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 do RPEM, pese embora novas ocupações para implantação dos novos elementos, apresenta um balanço positivo no ambiente e território, dado a maior produção de energia com menor incidência sobre os mesmos.

11. BIBLIOGRAFIA

Alcade JT (2003) Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. Barbastella 2: 3-6.

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 Vouga, Mondego e Lis – RH4 (PGRH-Vouga/ Mondego/ Lis) e no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo – RH5 (PGRH-Tejo)

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A (PGRH-Vouga/ Mondego/ Lis) e no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5A (PGRH-Tejo e Ribeiras do Oeste)

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2024). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A (PGRH-Vouga/ Mondego/ Lis) e no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5A (PGRH-Tejo e Ribeiras do Oeste)

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2021). Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho – 2015, 2017 e 2019.

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, 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, 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.

Arnett, E.B.; May, R.F (2016). Mitigating wind energy impacts on wildlife: Approaches for multiple taxa. Hum.-Wildl. Interact. 2016, 10, 5.

ARS Centro - Plano Local de Saúde 2017-2020. Agrupamento de Centros de Saúde do Pinhal Interior Norte

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 Lagomorfos de la península Ibérica, Baleares y Canarias. Editorial Planeta. Barcelona.

Brinkmann R, H Schaeuer-Weisshahn & F Bontadina (2006) Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Report for Regierungspräsidium Freiburg by request of Naturschutzfonds BadenWürttemberg.

C. Almeida, J. J. L. Mendonça, M. R. Jesus, A. J. Gomes, dezembro 2000. Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Vol. 1. Centro de Geologia da Universidade de Lisboa & Instituto Nacional da Água. 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.

CIM – Região de Coimbra (2017). Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-Região de Coimbra.

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 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

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, 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.

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.

ECOSATIVA, 2012. Monitorização de Avifauna e Quirópteros do Parque Eólico de Cadafaz II. Relatório Final.

ECOSATIVA, 2010. Monitorização de Flora e Vegetação do Parque Eólico de Cadafaz II. Relatório Final | Fase de Exploração.

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.

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.

Hötter H., Thomsen K.-M. & H. Jeromin (2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

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.

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.

INMG, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1990) – “Normais Climatológicas da Região Trás-os-Montes e Alto Douro e Beira Interior (1951-1980)” - O Clima de Portugal, Fasc. XLIX, Volume 3, Lisboa.

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.

Mário Rui Da Silva Freire, março 2016. Análise estrutural das mineralizações de Ouro de Santo António, Penedono - Contribuição para o estudo do controlo estrutural dos processos mineralizantes. FCT/UNL.

Madsen J., Boertmann D., 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecology* (2008) 23:1007–1011.

Marques, A.T.; Batalha, H.; Rodrigues, S.; Costa, H.; Pereira, M.J.R.; Fonseca, C.; Mascarenhas, M.; Bernardino, J. (2014). Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 2014, 179, 40–52.

Mathias M.L. (coord.), Fonseca C., Rodrigues L., Grilo C., Lopes-Fernandes M., Palmeirim J.M., Santos-Reis M., Alves P.C., Cabral J.A., Ferreira M., Mira A., Eira C., Negrões N., Paupério J., Pita R., Rainho A., Rosalino L.M., Tapisso J.T & Vingada J. (eds.)(2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

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.

Neves, JP., Damasceno, P. & Múrias, T., 2004. Monitorização da Avifauna do Parque Eólico de Cadafaz 1999-2003. Relatório Final.

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.

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.

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.

Schaub, T.; Klaassen, R.H.; Bouten, W.; Schlaich, A.E.; Koks, B.J. (2020). Collision risk of Montagu's Harriers *Circus pygargus* with wind turbines derived from high-resolution GPS tracking. Ibis 2020, 162, 520–534.

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.

Shawn Smallwood, K (2017). The Challenges of Addressing Wildlife Impacts When Repowering Wind Energy Projects; Springer International Publishing: Berlin, Germany, 2017; pp. 175–187.

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.

Watson, R.T.; Kolar, P.S.; Ferrer, M.; Nygård, T.; Johnston, N.; Hunt, W.G.; Smit-Robinson, H.A.; Farmer, C.J.; Huso, M.; Katzner, T.E. (2018). Raptor interactions with wind energy: Case studies from around the world. *J. Raptor Res.* 2018, 52, 1–18.

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.