

DAPSUN – Investimentos e Consultoria, Lda.

Central Fotovoltaica de Lupina

Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

Relatório Síntese (RS) - Aditado



Dezembro de 2020

Página deixada propositadamente em branco

DAPSUN – Investimentos e Consultoria, Lda.

Central Fotovoltaica de Lupina (Viseu)

Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

RELATÓRIO SÍNTESE (RS) - ADITADO

ÍNDICE GERAL

Relatório Síntese

Anexos Técnicos

Plano Geral de Monitorização

Projeto de Execução

Resumo Não Técnico

Página deixada propositadamente em branco

Índice

1	Introdução.....	27
1.1	Identificação do projeto, fase do projeto e proponente.....	27
1.2	Identificação da entidade licenciadora	27
1.3	Enquadramento jurídico no regime Jurídico de avaliação de Impacte ambiental	27
1.4	Equipa técnica responsável pelo EIA e período de elaboração.....	28
1.5	Antecedentes	29
2	Metodologia, âmbito e estrutura do EIA	31
2.1	Metodologia	31
2.2	Definição da área de estudo e das escalas de tempo	34
2.3	Contributo das várias entidades consultadas.....	35
2.4	Estrutura do EIA.....	37
3	Antecedentes.....	41
3.1	Antecedentes do EIA	41
3.2	Antecedentes do projeto.....	41
4	Objetivos e justificação do projeto	43
4.1	Objetivos do projeto.....	43
4.2	Justificação do projeto	43
4.3	Planos de ordenamento do território em vigor na área de implantação do projeto.....	48
5	Descrição do projeto.....	49
5.1	Descrição da área de estudo	49
5.2	Localização do projeto.....	51
5.2.1	Acessibilidades à área de estudo	55
5.2.2	Áreas sensíveis	55
5.2.3	Instrumentos de Gestão Territorial em vigor.....	59
5.2.4	Condicionamentos, servidões e restrições de utilidade pública	59
5.2.5	Equipamentos e infraestruturas relevantes potencialmente afetados pelo projeto.....	59
5.2.6	Alternativas	59

5.3	Características estruturais e funcionais do projeto.....	60
5.3.1	Identificação das componentes do projeto e das suas características funcionais.....	60
5.4	Programa temporal do projeto	88
5.5	Principais atividades por fase de implementação do projeto	91
5.5.1	Fase de construção	91
5.5.2	Fase de exploração.....	101
5.5.3	Fase de desativação	103
5.6	Investimento global.....	104
5.7	Projetos associados ou complementares.....	104
6	Caracterização da situação de referência	105
6.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais.....	105
6.1.1	Introdução.....	105
6.1.2	Geomorfologia	105
6.1.3	Geologia	106
6.1.4	Tectónica e sismicidade (enquadramento tectónico).....	111
6.1.5	Recursos geológicos de interesse	115
6.2	Recursos hídricos superficiais e subterrâneos	117
6.2.1	Sistema hidrogeológico.....	118
6.2.2	Recursos Hídricos superficiais e qualidade da água.....	125
6.3	Solos e uso do solo	133
6.3.1	Solos.....	133
6.3.2	Uso e ocupação do solo	145
6.4	Fatores socioeconómicos	148
6.4.1	Metodologia.....	148
6.4.2	Enquadramento e contextualização socioeconómica da área de estudo.....	148
6.4.3	Ensino.....	151
6.4.4	Emprego	152
6.4.5	Setores de atividade económica	153
6.4.6	Estrutura empresarial	155
6.4.7	Abordagem turística.....	158

6.4.8	Estrutura viária	159
6.4.9	Uso efetivo do solo	160
6.4.10	Saúde humana	160
6.4.11	Síntese da caracterização	162
6.5	Ordenamento do território	163
6.5.1	Metodologia	163
6.5.2	Instrumentos de âmbito Nacional	164
6.5.3	Instrumentos de âmbito Regional	167
6.5.4	Instrumentos de âmbito Sectorial	170
6.5.5	Instrumentos de âmbito Municipal	172
6.5.6	Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública	178
6.6	Sistemas ecológicos	190
6.6.1	Metodologia	190
6.6.2	Flora e vegetação	191
6.6.3	Fauna Terrestre	195
6.6.4	Aves	196
6.6.5	Répteis e Anfíbios	199
6.7	Ambiente sonoro	200
6.7.1	Metodologia	200
6.7.2	Definições	200
6.7.3	Matéria aplicável	201
6.7.4	Localização dos recetores sensíveis	202
6.7.5	Caracterização do ambiente sonoro de referência	204
6.8	Paisagem	206
6.8.1	Metodologia	206
6.8.2	Enquadramento da área de estudo	207
6.8.3	Caracterização da estrutura da paisagem	208
6.8.4	Análise Visual de Paisagem	210
6.8.5	Avaliação da paisagem	213
6.8.6	Sensibilidade Paisagística do Território	217

6.8.7	Síntese da caracterização	219
6.9	Património	220
6.9.1	Enquadramento Legal	220
6.9.2	Metodologia	220
6.9.3	Caracterização geográfica	222
6.9.4	Análise toponímica	225
6.9.5	Pesquisa bibliográfica/Documental	229
6.9.6	Património classificado e em vias de classificação	232
6.9.7	Património inventariado	234
6.9.8	Deteção Remota e Fotointerpretação	239
6.9.9	Indícios e Áreas de Potencial Arqueológico	241
6.9.10	Património não classificado	244
6.9.11	Ações de prospeção arqueológica	244
6.9.12	Avaliação da situação de referência	247
6.10	Clima e Alterações climáticas	249
6.10.1	Clima	249
6.10.2	Alterações climáticas	255
6.11	Qualidade do ar	263
6.11.1	Metodologia	263
6.11.2	Enquadramento local	263
6.11.3	Fontes de emissão ocorrentes na área em estudo e no concelho abrangido	264
6.12	Gestão de Resíduos	269
6.12.1	Enquadramento legal	270
6.12.2	Resíduos Urbanos e Frações	271
6.12.3	Resíduos de construção e demolição	272
6.12.4	Outros resíduos	273
6.12.5	Síntese da caracterização	273
6.13	Evolução previsível do ambiente na ausência do projeto	273
7	Identificação e avaliação de impactes	274
7.1	Enquadramento	275

7.2	Metodologia	275
7.3	Identificação das principais ações do projeto geradoras de impacte sobre o ambiente	277
7.3.1	Tipologia dos impactes.....	277
7.3.2	Análise das principais atividades de construção	277
7.3.3	Análise das principais atividades e exploração	279
7.3.4	Análise das principais atividades de desativação.....	279
7.4	Identificação e avaliação de impactes ambientais	280
7.4.1	Considerações gerais.....	280
7.4.2	Geologia e geomorfologia e recursos minerais.....	280
7.4.3	Recursos Hídricos superficiais e subterrâneos.....	282
7.4.4	Solos e Uso do solo	285
7.4.5	Fatores socioeconómicos	290
7.4.6	Ordenamento do território	293
7.4.7	Sistemas ecológicos	296
7.4.8	Ambiente sonoro	300
7.4.9	Paisagem	307
7.4.10	Património	322
7.4.11	Clima e alterações climáticas.....	325
7.4.12	Qualidade do ar	328
7.4.13	Gestão de Resíduos	330
7.5	Previsão e avaliação de impactes cumulativos.....	335
8	Análise de risco de acidentes graves e/ou catástrofes	339
8.1	Riscos originados em fase de construção e desativação	339
8.2	Riscos originados pela presença e funcionamento da central	340
8.2.1	Eventos climáticas extremos – alterações climáticas	340
8.2.2	Descargas atmosféricas.....	341
8.2.3	Incêndios.....	341
8.2.4	Contactos acidentais com elementos em tensão	341
8.2.5	Efeitos dos campos eletromagnéticos	341
9	Medidas de minimização e compensação	343

9.1	Enquadramento.....	343
9.2	Fase de construção.....	344
9.2.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais	345
9.2.2	Recursos hídricos	345
9.2.3	Solos e uso do solo	346
9.2.4	Fatores socioeconómicos	347
9.2.5	Ordenamento do território	348
9.2.6	Sistemas ecológicos	348
9.2.7	Ambiente sonoro	349
9.2.8	Paisagem	349
9.2.9	Património.....	351
9.2.10	Clima e alterações climáticas.....	351
9.2.11	Qualidade do ar	352
9.2.12	Gestão de Resíduos	352
9.3	Fase de exploração.....	353
9.3.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais	353
9.3.2	Recursos Hídricos	353
9.3.3	Solos e uso do solo	353
9.3.4	Fatores socioeconómicos	353
9.3.5	Ordenamento do território	354
9.3.6	Sistemas ecológicos	354
9.3.7	Ambiente sonoro	354
9.3.8	Património.....	354
9.3.9	Paisagem	354
9.3.10	Clima e alterações climáticas.....	354
9.3.11	Qualidade do ar	354
9.3.12	Gestão de resíduos	354
9.4	Fase de desativação.....	354
9.4.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais	354
9.4.2	Recursos hídricos	355

9.4.3	Solos e uso dos solos.....	355
9.4.4	Fatores socioeconómicos	355
9.4.5	Ordenamento do Território	355
9.4.6	Ambiente sonoro	356
9.4.7	Património.....	356
9.4.8	Clima e alterações climáticas	356
9.4.9	Qualidade do ar.....	356
9.4.10	Gestão de resíduos	356
10	Lacunas de conhecimento	357
11	Conclusões	359
12	Bibliografia	363
13	Anexos	373
	Anexo I – Elenco Florístico	375
	Anexo II - Fichas de Situação de Referência do Património.....	382
	Anexo III – Listagem de Elementos Patrimoniais de natureza arquitetónica identificados na Área de Estudo - Via Detecção Remota	389
	Anexo IV - Situação de referência do Património - Listagem de “Anomalias” identificadas na Área de Estudo -Via Detecção Remota	401

Página deixada propositadamente em branco

Índice de Figuras

Figura 1: Produção de eletricidade por fonte de energia e por Estado-Membro (in Livro Verde).....	44
Figura 2: Percentagem de fontes de energia primárias de alguns países europeus.	44
Figura 3: Redução/incremento de emissões de GEE para o período de 2008/2012 face ao período de referência (1990), em percentagem.	45
Figura 4: Potência instalada de renováveis em GW, entre 2010 e março 2020.	46
Figura 5: Evolução histórica da potência total instalada em renováveis (MW) Portugal.	47
Figura 6: Caracterização da potência fotovoltaica instalada.	47
Figura 7: Localização da área de estudo.	49
Figura 8: Aeródromo Gonçalves Lobato, localizado a poucos metros do limite da área de estudo.	50
Figura 9: Exemplos da vegetação e ocupação do solo na área de estudo.....	51
Figura 10: Localização e enquadramento da área de estudo.	53
Figura 11: Enquadramento do projeto relativamente às áreas sensíveis.	57
Figura 12: Configuração da Central Fotovoltaica de Lupina.	63
Figura 13: Máquina bate estacas.	66
Figura 14: Corte do tipo de estrutura fixa de suporte dos módulos fotovoltaicos.....	66
Figura 15: Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos - seguidor.	67
Figura 16: Distribuição do tipo de estrutura por zonas da central.	67
Figura 17: Exemplo de inversor.	69
Figura 18: Posto de transformação tipo contentorizado.....	75
Figura 19: Layout do Posto de seccionamento.	78
Figura 20: Apoio de betão tipo MM04e respetivo maciço.	82
Figura 21: Detalhe da fossa séptica prevista.	84
Figura 22: Layout previsto do estaleiro.	92
Figura 23: Exemplos de valas de cabos.....	93
Figura 24: Corte dos caminhos interiores a criar.....	94
Figura 25: Planta e Perfis das passagens hidráulicas.	95
Figura 26: Localização das passagens hidráulicas.....	95
Figura 27: Vedação a implementar.....	97
Figura 28: Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos – estrutura fixa.	98

Figura 29: Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos - seguidor.	99
Figura 30: Exemplos de ações a decorrer na fase de exploração do projeto: Limpeza os painéis e corte da vegetação.....	102
Figura 31: Aspeto geomorfológico da área de estudo nas unidades xistosas.	106
Figura 32: Esquema Tectono-Estratigráfico de Portugal Continental.....	107
Figura 33: Aspeto da Unidade de Nelas presente na área de estudo.....	109
Figura 34: Afloramentos rochosos dos Granitos de Farmilhão presentes na área de estudo.....	110
Figura 35: Vestígios dos filões de quartzo presentes na área de estudo.	110
Figura 36: Carta geológica (Folha 14-Castro Daire e Folha 17-A Viseu) com a localização da área de intervenção.	111
Figura 37: Intensidade sísmica – Zonas de Intensidade Máxima.....	113
Figura 38: Sismicidade histórica – isossistas de intensidades máximas (período entre 1901 e 1972).	115
Figura 39: Depósitos minerais na área em estudo.	116
Figura 40: Localização das captações de água subterrânea nas proximidades da área de estudo.	119
Figura 41: Delimitação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis. Vermelho: Localização da área do projeto.	126
Figura 42: Rede Hidrométrica e de Qualidade de Água Superficial.....	131
Figura 43: Tipos de solos na área de estudo da Central Fotovoltaica de Lupina.....	139
Figura 44: Extrato da carta da Capacidade de Uso do Solo (Atlas do Ambiente – SNIAmb).	143
Figura 45: Ocupação do solo da área de estudo. Pequena plantação de eucalipto, Pinheiros, Carvalhos e Pinheiros e Folhosas entre eucaliptos, a começar do canto superior esquerdo para a direita.	146
Figura 46: População residente em Viseu, segundo os grandes grupos etários e o sexo em 2018.	149
Figura 47: Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional na Região de Viseu Dão Lafões e no concelho de Viseu.	153
Figura 48: Desemprego Registrado no concelho de Viseu (situação no fim do mês).	154
Figura 49: Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) de 2011 – 2018.	156
Figura 50: Envolvente próxima da CF de Lupina.....	157
Figura 51: Proveitos totais (€ milhares de euros) para o total dos estabelecimentos de alojamento turístico na região Viseu-Dão-Lafões e concelho de Viseu; 2017 a 2019.	159
Figura 52: Tipos do uso efetivo do solo presentes na área de estudo.	160
Figura 53: Enquadramento da área de estudo no PROF do Centro Litoral.	169
Figura 54: Enquadramento da área de estudo na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis.	171

Figura 55: Enquadramento da área de estudo com a Planta de ordenamento — classificação e qualificação do solo do PDM de Viseu.	173
Figura 56: Enquadramento da área de estudo na Planta de ordenamento — Carta do Património Arqueológico e Arquitetónico, do PDM de Viseu.....	177
Figura 57: Enquadramento da área de estudo com a Planta de condicionantes — vários, do PDM de Viseu.....	179
Figura 58: Enquadramento da área de estudo na Planta de condicionantes – Carta REN, do PDM de Viseu.	181
Figura 59: Enquadramento da área de estudo na Planta de condicionantes – Carta RAN, do PDM de Viseu.	183
Figura 60: Enquadramento da área de estudo com Povoamentos florestais percorridos por incêndios nos últimos 10 anos.	186
Figura 61: Enquadramento da área de estudo na carta de perigosidade de incêndio do PMDFCI de Viseu.	189
Figura 62: Aspeto geral da vegetação da área de estudo.....	191
Figura 63: Habitats identificados na área de estudo.	193
Figura 64: Imagens do habitat 9230 obtidas na área de estudo.	194
Figura 65: Imagem do habitat 4030 obtida na área de estudo.	194
Figura 66: Imagens dos habitats 91E0, 92E0 e habitat 3260, obtidas na área de estudo.	195
Figura 67: Localização dos locais de medição de ruído (‘A’, ‘B’, ‘C’, ‘D’ e ‘E’).	204
Figura 68: Enquadramento da área de estudo - Unidade 42 – Alto Paiva e Vouga “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000)”.	208
Figura 69: Carta de Hipsometria.	209
Figura 70: Carta de Unidades de Paisagem.	211
Figura 71: Fotografias da SUP1: Esquerda - vista da EN1345 para a zona urbana de Viseu. Direita - vista da EN229 na zona de Mundão.....	211
Figura 72: Fotografias da SUP2: Esquerda - zona agrícola envolvente à aldeia de Juncal. Direita - áreas florestais da zona de Folgosa.	212
Figura 73: Fotografias da SUP3: Esquerda - vale do Rio Vouga áreas agrícolas em Almargem. Direita - galeria ripícola Rio Vouga na zona de Nelas.....	212
Figura 74: Carta de Qualidade Visual da Paisagem.....	214
Figura 75: Carta de Visibilidade.	216
Figura 76: Carta de Capacidade de Absorção Visual.....	217
Figura 77: Carta de Sensibilidade Paisagística.	219
Figura 78: Caracterização geográfica do projeto “Central Fotovoltaica Lupina” – perfis altimétricos; carta de declives e de orientação de encostas.....	223

Figura 79: Caracterização hidrográfica do projeto “Central Fotovoltaica Lupina”	224
Figura 80: Património no Município de Viseu.	234
Figura 81: Património Arquitetónico inventariado através de deteção remota.	240
Figura 82: Monumentos da Casinha Derrubada, com base em Ortofotos de Infravermelho Próximo (NIR).	241
Figura 83: Área de Potencial Arqueológico n.º 2- São Cotelos.....	242
Figura 84: Área de Potencial Arqueológico n.º 3- Anomalia n.º 39.	243
Figura 85: Imagens das anomalias n.º 46 e 47, Áreas de Potencial Arqueológico n.º 2 e 3.	244
Figura 86: Caracterização da Visibilidade de Solos. Áreas classificadas como de tipo “Visibilidade Má” e áreas de tipo “Visibilidade Mista” (da esquerda para a direita).	245
Figura 87: Cartografia da visibilidade dos solos.....	245
Figura 88: Situação de referência do descritor Património.	247
Figura 89: Classificação de Koppen para Portugal Continental. [Fonte: IPMA]	251
Figura 90: Temperatura do ar - Normais Climatológicas - Viseu- 1971-2000. [Fonte: IPMA]	251
Figura 91: Precipitação média mensal e máxima diária na estação climatológica de Viseu (1971 - 2000). [Fonte: IPMA]	252
Figura 92: Humidade Relativa Média do ar (%) na estação climatológica de Viseu (1971 -2000). [Fonte: IPMA]	252
Figura 93: Evaporação (mm) medida na estação climatológica de Viseu (1971 -2000), ao longo do ano.	253
Figura 94: Valores (horas) de insolação na estação climatológica de Viseu (1971 -1976; 1979-1981; 1988-1991). [Fonte: IPMA]	253
Figura 95: Número de dias com 0%, ≤20% e ≥80% de insolação, na estação climatológica de Viseu (1971 -2000), ao longo do ano.	254
Figura 96: Velocidade Média do Vento (Km/h) medida na estação climatológica de Viseu (1971 -2000), ao longo do ano.....	254
Figura 97: Projeções de mudança causadas pelas alterações climáticas na temperatura global à superfície, extensão do gelo no hemisfério norte, altura média do mar e mudança no pH global da superfície do mar.	256
Figura 98: Comparação entre as mudanças previsíveis na temperatura média global, precipitação média e subida média do nível do mar para o cenário RCP2.6 e RCP8.5.	257
Figura 99: Zonas críticas de inundação da RH4 [em PGRH, RH4].	259
Figura 100: Mitigação e adaptação às alterações climáticas. [Fonte: APA].....	260
Figura 101: Representação das Zonas e Aglomerações da Região Centro e localização das estações de Monitorização.	266
Figura 102: Implantação do projeto na paisagem.	308
Figura 103: Bacia Visual da Central Fotovoltaica.....	310
Figura 104: Quantificação, em hectares, da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das componentes do projeto.	316

Figura 105: Quantificação em hectares da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das povoações..... 317

Página deixada propositadamente em branco

Índice de Tabelas

Tabela 1: Equipa técnica participante no EIA.	28
Tabela 2: Avaliação dos impactes ambientais. Classificadores utilizados.	33
Tabela 3: Resumo dos contributos das várias entidades contactadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do projeto da Central Fotovoltaica de Lupina.	36
Tabela 4: Área afeta estimada e percentagem correspondente, de cada componente do projeto relativamente à área total do projeto.	51
Tabela 5: Parâmetros das zonas da central.	61
Tabela 6: Principais características do módulo fotovoltaico.	65
Tabela 7: Principais características do quadro de strings.	68
Tabela 8: Principais características do inversor.	69
Tabela 9: Principais características do cabo de serie.	71
Tabela 10: Principais características do cabo solar.	72
Tabela 11: Principais características do cabo Quadro de String - Inversor.	72
Tabela 12: Tipos e número de postos de transformação da central.	75
Tabela 13: Principais características do transformador de potência do posto de transformação.	76
Tabela 14: Principais características do quadro MT.	77
Tabela 15: Principais características do quadro MT.	78
Tabela 16: Principais características do transformador de potência do posto de transformação.	79
Tabela 17: Principais características do cabo MT.	80
Tabela 18: Extensão das linhas aéreas de 30kV da central.	80
Tabela 19: Características os condutores das linhas aéreas.	80
Tabela 20: Apoios contempláveis.	81
Tabela 21: Características principais do ponto de ligação.	85
Tabela 22: Principais características do transformado AT/ MT.	85
Tabela 23: Principais características do transformado MAT/ AT.	86
Tabela 24: Cronograma das fases previstas para o projeto.	88
Tabela 25: Estimativa da programação temporal da fase de construção da Central Fotovoltaica de Lupina.	89
Tabela 26: Estimativa de tráfego diário pesado e ligeiro, na fase de construção.	91

Tabela 27: Quadro resumo da Movimentação de Terras.	96
Tabela 28: Principais características da estrutura fixa.	98
Tabela 29: Principais características da estrutura seguidor.	98
Tabela 30: Resíduos tipicamente produzidos na fase de obra.	100
Tabela 31: Resíduos tipicamente produzidos durante a fase de exploração.	102
Tabela 32: Ocorrências minerais na área em estudo (Fonte: SIORMINP).	117
Tabela 33: Ocorrências minerais na proximidade da área em estudo (Fonte: SIORMINP).	117
Tabela 34: Características das captações de água subterrânea na área envolvente da área de estudo (ARH).	121
Tabela 35: Características das captações de água subterrânea na área envolvente da área de estudo.	124
Tabela 36: Características hidroquímicas das captações de água na envolvente da área de estudo.	124
Tabela 37: Massa de água, código, tipologia e natureza que podem ser afetadas pela instalação do projeto.	126
Tabela 38: Cargas poluentes geradas na sub-bacia hidrográfica do Vouga.	127
Tabela 39: Classificação dos Cursos de Águas Superficiais de acordo com as suas Características de Qualidade para Usos Múltiplos.	128
Tabela 40: Classes de qualidade da água para usos múltiplos.	128
Tabela 41: Principais características das estações de qualidade mais próximas da área de estudo.	133
Tabela 42: Dados de Qualidade da Água na Estação Vouguinha (09J/04).	133
Tabela 43: Tipo de solos presentes na área de estudo (CF de Lupina)	135
Tabela 44: Percentagem de tipo de solos presentes na área de estudo (CF de Lupina)	137
Tabela 45: Classes de capacidade de uso do solo.	141
Tabela 46: Classes de capacidade de uso do solo.	145
Tabela 47: Áreas totais e percentagem, por tipo de ocupação da área de estudo.	147
Tabela 48: População residente em Portugal e Viseu, segundo os grandes grupos etários e o sexo em 2018.	149
Tabela 49: População residente em Viseu em 2018, segundo o sexo.	150
Tabela 50: Variação da população residente em Viseu 2001-2011 [Fonte: Censos 2001 e 2011 (INE, 2015)]	150
Tabela 51: Índice de envelhecimento em Viseu 2011-2018.	151
Tabela 52: Índice de dependência em Viseu 2011-2018.	151
Tabela 53: Índice longevidade em Viseu 2011-2018.	151
Tabela 54: População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) e Nível de escolaridade mais elevado completo.	152
Tabela 55: Taxa de analfabetismo (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011).	152

Tabela 56: População em termos de atividade, empregabilidade, desemprego e taxa de desemprego por Local de residência (à data dos Censos 2011).	152
Tabela 57: População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) por sector de atividade económica [Fonte: INE] (Nota: informação tendo por base o mapa de freguesias do concelho de Viseu no ano de 2011).	154
Tabela 58: População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) no setor terciário (Nota: informação tendo por base o mapa de freguesias do concelho de Viseu no ano de 2011).	155
Tabela 59: População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) no setor secundário (Nota: informação tendo por base o mapa de freguesias do concelho de Viseu no ano de 2011).	155
Tabela 60: 5 atividades com maior expressão no concelho de Viseu, n.º de empresas e %.	156
Tabela 61: Hóspedes (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2018 por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Local de residência (País - lista reduzida).	158
Tabela 62: Dormidas (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Tipo (alojamento turístico); 2018.	158
Tabela 63: Área das Categorias e subcategorias de espaço (ha) e identificação de outras componentes do ordenamento.	174
Tabela 64: Condicionantes legais identificadas na área da Central fotovoltaica de Lupina.	180
Tabela 65: Estatuto de conservação das espécies de mamíferos com ocorrência potencial na área em estudo. A negrito assinalam-se as espécies cuja presença foi confirmada no terreno.	196
Tabela 66: Estatuto fenológico e estatutos de conservação da avifauna com ocorrência potencial na área em estudo. A negrito assinalam-se as espécies cuja presença foi confirmada no terreno.	197
Tabela 67: Estatuto de conservação das espécies de répteis e anfíbios com ocorrência potencial na área em estudo.	199
Tabela 68: Valores limite de ruído.	201
Tabela 69: Identificação e localização dos recetores sensíveis mais próximos do projeto.	203
Tabela 70: Níveis sonoros da situação de referência, para o período diurno (Ld).	205
Tabela 71: Níveis sonoros da situação de referência, para o período do entardecer (Le).	205
Tabela 72: Níveis sonoros da situação de referência, para o período noturno (Ln).	206
Tabela 73: Resultados das medições de níveis sonoros vs limites legais	206
Tabela 74: Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem.	215
Tabela 75: Quantificação da Capacidade de Absorção da Paisagem.	217
Tabela 76: Matriz para a Avaliação da Sensibilidade da Paisagem.	218
Tabela 77: Quantificação da Sensibilidade da Paisagem.	219
Tabela 78: Visualização de Solos.	221
Tabela 79: Matriz de Impactes.	222

Tabela 80: Toponímia identificada no interior e imediações da AI (esc. 1:25 000).....	225
Tabela 81: Listagem de Património Classificado e Em Vias de Classificação.	232
Tabela 82: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Abraveses.	235
Tabela 83: Listagem de Património Inventariado na União de Freguesias de Barreiro & Cepões.	235
Tabela 84: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Cavernães.	236
Tabela 85: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Lordosa.	237
Tabela 86: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Mundão.	237
Tabela 87: Listagem de Património Inventariado objeto de análise pelo Descritor de Património.	239
Tabela 88: Listagem de Áreas de Potencial Arqueológico identificados na Área de Incidência do Projeto.	242
Tabela 89: Listagem de Património Não Inventariado identificado na Área de Estudo.	244
Tabela 90: Listagem de Património objeto de caracterização pelo presente Estudo.	246
Tabela 91: Classificação do Valor Patrimonial.	248
Tabela 92: Síntese de Avaliação Patrimonial.	248
Tabela 93: Síntese de Avaliação Patrimonial – Áreas de Potencial Arqueológico.....	249
Tabela 94: Referencial da estação climatológica utilizada para obter os dados de precipitação e temperatura do ar, correspondentes a 1971 e 2000, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera.....	250
Tabela 95: Emissões por concelho (t/km ²), excluindo fontes naturais.....	264
Tabela 96: Resumo estatístico da monitorização contínua de NO ₂ , para 2013 a 2017, na Estação de Fornelo do Monte.	267
Tabela 97: Enquadramento da concentração de NO ₂ com as disposições do D.L. nº102/2010.	267
Tabela 98: Resumo estatístico da monitorização contínua de PM ₁₀ , para 2013 a 2017, na Estação de Fornelo do Monte.	268
Tabela 99: Enquadramento da concentração de PM ₁₀ com as disposições do D.L. nº102/2010.....	268
Tabela 100: Resumo estatístico da monitorização contínua de O ₃ , para 2013 a 2017, na de Fornelo do Monte.	269
Tabela 101: Enquadramento da concentração de O ₃ com as disposições do D.L. nº102/2010.....	269
Tabela 102: Classificadores utilizados na avaliação de impacte ambiental.....	276
Tabela 103: Síntese dos impactes na Geologia, Geomorfologia e recursos minerais.	282
Tabela 104: Síntese dos impactes nos Recursos Hídricos.....	285
Tabela 105: Ocupação atual do solo na área vedada, subestação e corredores das linhas de média tensão.	286
Tabela 106: Síntese de impactes nos solos e uso dos solos.	289
Tabela 107: Síntese de impactes nos fatores socioeconómicos.....	292
Tabela 108: Quantificação das categorias de espaço da Planta de Ordenamento/ central fotovoltaica de Lupina.	294
Tabela 109: Síntese de impactes no Ordenamento do território para a Central Fotovoltaica.	296

Tabela 110: Quantificação das áreas de habitat.....	298
Tabela 111: Síntese de impactes nos sistemas ecológicos.	300
Tabela 112: Distâncias correspondentes em termos de nível sonoro contínuo equivalente (LAeq) (fase de construção ou desativação).	301
Tabela 113: Valores de LAeq, em dB (A), estimados e acréscimos de ruído	305
Tabela 114: Avaliação dos valores limite de exposição – Fase de exploração	305
Tabela 115: Análise do critério de incomodidade.	306
Tabela 116: Síntese de impactes no ambiente sonoro.....	307
Tabela 117: Quantificação das Povoações com visibilidade para a Área de Projeto.....	311
Tabela 118: Quantificação da área em hectares das bacias individualizadas das componentes do projeto.	311
Tabela 119: Quantificação da área em hectares das bacias individualizadas das povoações mais próximas.....	312
Tabela 120: Quantificação, em hectares, da qualidade visual da paisagem na bacia visual global do projeto.	315
Tabela 121: Quantificação, em hectares, da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das componentes do projeto.	316
Tabela 122: Quantificação em hectares da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das povoações.....	317
Tabela 123: Síntese de impactes na Paisagem.	321
Tabela 124: Localização e Caracterização da Situação de Referência face ao Projeto.....	322
Tabela 125: Síntese Matricial de Impactes.	324
Tabela 126: Síntese de impactes no clima e alterações climáticas.	327
Tabela 127: Síntese de impactes na qualidade do ar.	330
Tabela 128: Tipologia de resíduos potencialmente gerados na fase de construção do projeto.	331
Tabela 129: Tipologia de resíduos potencialmente gerados na fase de exploração do projeto.	333
Tabela 130: Síntese de impactes na Gestão de Resíduos.....	335
Tabela 131: Codificação utilizada para as medidas minimizadoras.....	343
Tabela 132: Plano de acompanhamento do sistema de reclamações	347
Tabela 133: Síntese de Medidas de Minimização de carácter específico a aplicar em Elementos Patrimoniais objeto de Impacte Moderado, a aplicar em Fase de Construção.	351

Página deixada propositadamente em branco

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AIA: Avaliação de Impacte Ambiental	MC: Medida de Compensação
ANAC: Autoridade Nacional de Avaliação Civil	MM: Medida de Minimização
ANACOM: Autoridade Nacional de Comunicações	PAA: Plano de Acompanhamento Ambiental
ANPC: Autoridade Nacional de Proteção Civil	PGRH: Plano de Gestão da Região Hidrográfica
APA: Agência Portuguesa do Ambiente	PGM: Plano Geral de Monitorização
ARH C: Administração da Região Hidrográfica do Centro	PDM: Plano Diretor Municipal
AT: Alta Tensão	PGBHVML: Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis
AT: Anexos Técnicos	PMDFCI: Plano Municipal de Defesa das Florestas Contra Incêndios
BT: Baixa Tensão	PNEC: Plano Nacional de Energia e Clima
CCDR-C: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro	PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas
CCV: Compromisso para o Crescimento Verde	PNA: Plano Nacional da Água
CF: Central Fotovoltaica	PNAER: Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis
COP 21: Conferência do Clima de Paris	PNPOT: Plano Nacional da Política do Ordenamento do Território
DFCI: Defesa da Floresta Contra Incêndios	PRN: Plano Rodoviário Nacional
DGADR: Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural	PS: Posto de seccionamento
DGEG: Direção Geral de Energia e Geologia	PSS: Plano de Segurança e Saúde
DGPC: Direção Geral do Património Cultural	PT: Posto de Transformação
DGT: Direção Geral do Território	QEPiC: Quadro Estratégico para a Política Climática
DRAP C: Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro	REN: Rede Elétrica Nacional
DTM: Modelo Digital de Terreno	RAN: Reserva Agrícola Nacional
EIA: Estudo de Impacte Ambiental	REN: Reserva Ecológica Nacional
ENAA: Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas	RESP: Rede Elétrica de Serviço Público
FER: Fontes de Energia Renováveis	RGR: Regulamento Geral do Ruído
GEE: Gases com Efeito de Estufa	RSLEAT: Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão
GNR: Guarda Nacional Republicana	RS: Relatório Síntese
ICNF: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas	RNT: Resumo Não Técnico
IGT: Instrumentos de Gestão Territorial	RTIEBT: Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão
IGEOE: Centro de Informação Geoespacial do Exército	SEP: Serviço Elétrico de Serviço Público
INE: Instituto Nacional de Estatística	PROF CL: Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral
IPMA: Instituto Português do Mar e da Atmosfera	PSRN2000: Plano Setorial da Rede Natura 2000
IQAR: Índice de Qualidade do Ar	SNIRH: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
LA: Lei da Água	MT: Média tensão
LNEG: Laboratório Nacional de Energia e Geologia	UE: União Europeia
LTE: Linha de transporte de Energia	
MAT: Muito Alta Tensão	

Página deixada propositadamente em branco

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO, FASE DO PROJETO E PROPONENTE

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto da Central Fotovoltaica de Lupina, com uma potência de 220 MVA.

O projeto da Central Fotovoltaica de Lupina encontra-se na fase de Projeto de Execução.

A Central Fotovoltaica (CF) de Lupina localizar-se-á no distrito e concelho de Viseu, abrangendo a união de freguesias de Barreiros e Cepões e as freguesias de Cavernães, Mundão, Abraveses e Lordosa.

O Proponente deste Projeto é a empresa **DAPSUN - Investimentos e Consultadoria, Lda.** (doravante designada por DAPSUN), com sede em Rua Júlio Dinis, Nº 247, 6º, E-1, Edifício Mota Galiza, 4050-324 Porto, que por sua vez adjudicou à empresa NOCTULA – Consultores em Ambiente a elaboração do presente estudo, desenvolvido, entre fevereiro e junho de 2020, em conformidade com a legislação em vigor.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA

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

1.3 ENQUADRAMENTO JURÍDICO NO REGIME JURÍDICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

O atual regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, transpondo para a ordem jurídica interna a diretiva n.º 2011/92/EU, do Parlamento Europeu e do conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. Nos anexos I e II do referido documento, encontram-se tipificados os projetos que estão sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

O projeto em análise destina-se à produção de energia elétrica através de fonte renovável, enquadrável na tipologia descrita na alínea a) dos projetos de Indústria da Energia, no Anexo II: “*Instalações industriais destinadas à produção de energia elétrica, de vapor e de água quente (não incluídos no anexo I)*” e terá uma potência total superior a 50 MW, encontrando-se assim sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental.

O projeto em análise encontra-se igualmente enquadrado no nº1 da alínea d) do Anexo II: “*Florestação e reflorestação, desde que implique a substituição de espécies preexistentes, em áreas isoladas ou contínuas, com espécies de rápido crescimento e desflorestação destinada à conversão para outro tipo de utilização das terras*”. Os projetos que impliquem florestação/desflorestação correspondente a uma área ≥ 350 ha, ou ≥ 140 ha, se em conjunto com povoamentos preexistentes das mesmas espécies, distando entre si menos de 1km, der origem a uma área florestada superior a 350 ha, e, no caso de desflorestação, quando corresponde a uma área ≥ 50 ha, para o caso geral, encontram-se enquadrados em Avaliação de Impacte Ambiental. Uma vez que no âmbito do projeto em análise será necessário a desflorestação de uma área superior a 50 ha, maioritariamente correspondente a pinheiro-bravo, o projeto em análise enquadra-se, também por este motivo, em Avaliação de Impacte Ambiental.

1.4 EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente EIA foi elaborado pela empresa NOCTULA – Consultores em Ambiente, no período compreendido entre fevereiro e junho de 2020, tendo sido reunida uma equipa técnica qualificada e multidisciplinar (*vide* Tabela 1).

Tabela 1: Equipa técnica participante no EIA.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO/DESCRIPTOR	DATA DA VISITA DE CAMPO
Pedro Silva-Santos (NOCTULA, Lda.)	Eng.º Florestal Mestre em Tecnologia Ambiental	Coordenação do estudo	-
Cristina Santiago (NOCTULA, Lda.)	Eng.ª do Ambiente Mestre em Engenharia do Ambiente	Coordenação do estudo Gestão do projeto Compilação da informação e elaboração do EIA Descritores: Clima e Alterações climáticas	20 de abril
Célia Fonseca (EnviEstudos, Lda.)	Geologia Aplicada e do Ambiente	Coordenação dos descritores: Geologia e Geomorfologia, Recursos Hídricos Superficiais e subterrâneos, Solo e fatores socioeconómicos Elaboração de cartografia	
Paulo Marques (EnviEstudos, Lda.)	Eng.º Geológica	Geologia e Geomorfologia	20 de abril
Vitor Simões (EnviEstudos, Lda.)	Eng.º do Ambiente	Solo e Fatores socioeconómicos	
Mafalda Costa (EnviEstudos, Lda.)	Eng.ª do Ambiente	Recursos hídricos	
João Pedro Pina Cistus, Floresta e Ambiente Lda	Eng.º Silvicultor	Ocupação do solo	3, 17 e 23 de abril
Filipa Dinis Terriod	Arq.ª Urbanista	Ordenamento do Território	-
Gabriel Pereira António Jorge Nascimento Arrais (Nexo, Património Cultural, Lda.)	Arqueólogo	Património	02 a 30 de abril
Eduardo Ribeiro Raquel Rosário (EDRV, Lda.)	Arq.ª/º Paisagista	Paisagem Elaboração de cartografia da Paisagem	06 de maio

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO/DESCRIPTOR	DATA DA VISITA DE CAMPO
Rui Rufino (Mãe d'água, Lda)	Ornitólogo	Sistemas Ecológicos	04 de março e 17 de abril
Sandra Mesquita (Mãe d'água, Lda)	Arq.ª Paisagista		
Maximino Rodrigues (Envienergy, Lda.)	Eng.º do Ambiente	Coordenação dos descritores Ambiente Sonoro e Qualidade do ar	-
Nuno Pereira (Envienergy, Lda.)	Licenciado em biologia com especialização em SIG	Execução técnica dos descritores Ambiente Sonoro e Qualidade do ar	17, 18 e 19 de março
Marco Magalhães (Gistree, Lda.)	Eng.º Florestal Pós-Graduado em Sistemas de Informação Geográfica	Elaboração de cartografia	-

1.5 ANTECEDENTES

O projeto em análise não tem antecedentes.

Página deixada propositalmente em branco

2 METODOLOGIA, ÂMBITO E ESTRUTURA DO EIA

2.1 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste EIA baseou-se na concretização técnica pericial dos pressupostos atualmente definidos no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, relativo à AIA, republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro. A elaboração do presente EIA seguiu ainda o Guia para a atuação das Entidades Acreditadas da Agência Portuguesa do Ambiente.

A metodologia geral adotada englobou os seguintes passos:

- Definição de uma área de estudo tendo em conta a dimensão e características do projeto em análise e os terrenos disponíveis para sua implantação;
- Contactos com várias entidades com interesse no projeto ou detentoras de informação de base relevante para o estudo;
- Recolha de informação de base relevante relativa aos descritores em estudo;
- Levantamentos de campo e análise cartográfica;
- Caracterização da situação de referência, tendo por base a informação recolhida anteriormente;
- Identificação e avaliação dos impactes ambientais por áreas temáticas tendo em conta as especificidades do projeto;
- Proposta de medidas e recomendações;
- Estruturação dos planos de monitorização e de gestão ambiental;
- Compilação de toda a informação e documentos que compõem o EIA.

Esta metodologia permitiu, numa fase inicial do projeto, identificar e prevenir sempre que possível, impactes ambientais relevantes, e posteriormente, definir e avaliar os impactes ambientais que não será possível evitar no decorrer da execução do projeto, assim como propor medidas de minimização e de gestão ambiental adequadas.

Considerando a legislação atualmente em vigor, as características do projeto e o seu enquadramento ambiental, serão objeto deste estudo os seguintes descritores:

- **GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA:** as infraestruturas previstas no projeto e a forma como a sua implementação se poderá refletir no meio envolvente justificaram uma caracterização pormenorizada dos aspetos de ordem geológica e geomorfológica. Para tal foi estudada a litologia, a estratigrafia, a morfologia, a tectónica, a sismicidade e os recursos minerais.
- **RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS:** caracterização quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais e identificação dos impactes previstos com a implementação do projeto.
- **SOLOS, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO:** caracterização e análise dos solos presentes na área de intervenção, identificação da ocupação do solo e quantificação dos impactes previstos para a implantação das infraestruturas.
- **FATORES SOCIOECONÓMICOS:** caracterização do cenário socioeconómico e aspetos diretamente associados à aceitação do projeto por parte da população. Neste descritor foi ainda abordada a temática Saúde Humana.

- **ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO:** aferição do enquadramento do projeto nas classes de espaço definidas nos instrumentos de gestão territorial, e avaliação da compatibilidade do projeto com as exigências constantes nesses instrumentos;
- **SISTEMAS ECOLÓGICOS:** identificação das áreas onde ocorram espécies e/ou *habitats* com estatuto de proteção, propondo-se medidas de salvaguarda;
- **AMBIENTE SONORO:** caracterização do ambiente acústico atual e perspetivação da respetiva alteração com a presença do projeto.
- **PAISAGEM:** conhecimento da realidade paisagística potencialmente afetada pelo projeto efetuando-se, para o efeito, a caracterização do território, a identificação de elementos visualmente marcantes e a avaliação da qualidade da paisagem.
- **PATRIMÓNIO:** recolha exaustiva de todos os dados disponíveis sobre o projeto, levantamento dos valores patrimoniais existentes nas diferentes bases de dados disponibilizadas, realocização no terreno dos dados previamente recolhidos, realização de prospeções arqueológicas sistemáticas e caracterização das condições de visibilidade dos solos.
- **CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS:** caracterização do clima e identificação dos impactes previsíveis com a implementação do projeto. Avaliação dos potenciais impactes do projeto na mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, bem como os riscos do projeto face a estas alterações.
- **QUALIDADE DO AR:** caracterização da qualidade do ar na zona de instalação do empreendimento.

A última alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, (Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro) consagra a necessidade de avaliar novos fatores ambientais, nomeadamente, a Saúde Humana, Riscos de acidentes graves e/ou catástrofes e as Alterações Climáticas.

Relativamente à temática **Riscos de acidentes graves e/ou catástrofes**, tendo em conta a tipologia do projeto, em que não se preveem riscos significativos, foi elaborado um capítulo independente que identifica e avalia os possíveis riscos do projeto e riscos de acidentes graves e /ou catástrofes relacionados com a implementação do projeto da Central Fotovoltaica de Lupina.

No que respeita à temática **Saúde Humana**, esta foi incluída num subcapítulo do descritor **fatores socioeconómicos**. Neste campo foram identificados e avaliados os potenciais impactes que o projeto da Central Fotovoltaica de Lupina poderá ter na saúde humana.

No que concerne à temática **Alterações Climáticas**, esta foi incluída no descritor **Clima**. Foi realizada a caracterização deste tema na atualidade e foram abordados os possíveis impactes que o projeto da Central Fotovoltaica de Lupina poderá ter nas alterações climáticas.

A descrição do estado atual do local e dos fatores ambientais suscetíveis de serem consideravelmente afetados pelo projeto, bem como a interação entre os referidos fatores, foi realizada com recurso ao levantamento da informação digital e impressa disponível, numa fase de preparação das metodologias de campo. Foram efetuados levantamentos rigorosos no local, com trabalho de campo específico, para confirmação e complementação da informação previamente recolhida.

Na fase de avaliação dos impactes procedeu-se à classificação de cada impacte identificado. Sobrepondo a informação sobre o projeto e o local de intervenção, é obtida uma identificação e avaliação dos impactes, que poderá padecer de uma subjetividade inerente à avaliação qualitativa, e de uma incerteza científica da probabilidade de ocorrência.

Os impactes podem ser de vários tipos e, no geral, ser classificadas de acordo com os seguintes critérios (*vide* Tabela 2):

- **QUANTO À QUALIDADE – positiva/negativa**, ou seja, se o impacte no ambiente tem um efeito positivo ou negativo;
- **QUANTO À PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA – improvável/ pouco provável, provável, certo**, ou seja, com base no conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, cada impacte pode ser classificado quanto ao seu grau de certeza.
- **QUANTO À REVERSIBILIDADE – Reversível, parcialmente reversível, irreversível**, ou seja, se os impactes têm um carácter irreversível ou reversível consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a respetiva causa.
- **QUANTO AO EFEITO – direto/indireto**, ou seja, se o impacte é determinado por uma ação direta do projeto ou se é um impacte que é induzido pelas atividades relacionadas com o projeto.
- **QUANTO À DURAÇÃO – temporárias/permanentes**, ou seja, se o impacte verificado no ambiente é temporário, ou se pelo contrário apresenta efeitos permanentes;
- **QUANTO À INTENSIDADE – pouco intensa/ intensa/ muito intensa**, o grau é determinado consoante a agressividade de cada uma das ações e a suscetibilidade dos fatores ambientais afetados.
- **QUANTO À MAGNITUDE – Reduzida, média, elevada**, consoante a extensão da área afetada pelo impacte.
- **QUANTO AO DESFASAMENTO DO TEMPO – imediato, de médio prazo (até 5 anos), de longo prazo**, ou seja, os impactes são considerados imediatos desde que se verifiquem durante ou imediatamente após a ação que a provocou. Quando só se manifestam a prazo, são classificados de médio (sensivelmente até cinco anos) ou longo prazo.
- **QUANTO À POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO – Minimizável ou não minimizável**, isto é, se existe a possibilidade de aplicar medidas minimizadoras ou se os seus efeitos se farão sentir com a mesma intensidade independentemente de todas as precauções que vierem a ser tomadas (impactes minimizáveis).

Tabela 2: Avaliação dos impactes ambientais. Classificadores utilizados.

CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES	AVALIAÇÃO
QUALIDADE	Positiva
	Negativa
PROBABILIDADE	Improvável/ pouco provável,
	Provável
	Certo
REVERSIBILIDADE	Reversível
	Parcialmente reversível
	Irreversível
EFEITO	Direto
	Indireto
DURAÇÃO	Temporário
	Permanente
INTENSIDADE	Pouco intenso
	Intenso
	Muito intenso

CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES	AVALIAÇÃO
MAGNITUDE	Reduzida
	Média
	Elevada
DESFASAMENTO NO TEMPO	Imediato
	De médio prazo (até 5 anos)
	De longo prazo
POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	Minimizável
	Não minimizável

Refira-se, no entanto, que em alguns descritores foram utilizados classificadores diferentes, tendo estes sido devidamente apresentados na metodologia da avaliação de impactes do descritor em questão.

A cada um dos classificadores foi atribuído um valor, o que permitiu calcular a significância que cada um dos impactes têm no ambiente. A significância atribuída uma classificação quantitativa aos impactes, sendo possível fazer uma comparação entre eles. Os impactes com um valor total inferior ou igual a 9 são considerados não significativos, quando a classificação total é superior a 9 e inferior ou igual a 13 corresponde a um impacte significativo e um impacte em que a pontuação ultrapassa os 13 valores é considerado muito significativo.

Com base nestes resultados são propostas medidas de minimização/medidas cautelares para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para maximizar os impactes positivos.

Foi ainda ponderada a possibilidade de se proporem medidas de compensação e monitorização para os descritores mais afetados pelo projeto.

2.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DAS ESCALAS DE TEMPO

Tendo em consideração as características, dimensão do projeto e a disponibilidade de terreno, foi definida uma área de estudo superior à área efetivamente necessária para a implementação do projeto. Assim, foi estudada uma área de cerca de 1668 ha enquanto que a área a ocupar pelos painéis (área vedada) apresenta cerca de 300 ha.

É de salientar que, sempre que considerado relevante foi alargada a área de estudo de cada descritor, de acordo com o critério definido pelos especialistas das diversas áreas temáticas integrantes no EIA. Nesse âmbito, importa referir que nos descritores como a geologia, geomorfologia e recursos minerais, fatores socioeconómicos, clima e alterações climáticas, qualidade do ar, ambiente sonoro, recursos hídricos, património ou a paisagem, a área de estudo foi alargada a uma envolvente mais abrangente.

A caracterização da referida área de estudo baseou-se na análise da cartografia, pesquisa e análise bibliográfica, incluindo informação disponibilizada por entidades com pertinência para o estudo, e o trabalho de reconhecimento de campo direcionado para a confirmação de determinados fatores ou áreas de particular importância. A base cartográfica de trabalho adotada corresponde à escala 1/25 000 (Carta Militar) apresentando-se os resultados a diferentes escalas, de acordo com os objetivos do trabalho. As cartas de cada descritor podem ser consultadas na devida escala no Anexo I dos Anexos Técnicos.

No que concerne às escalas temporais da Central Fotovoltaica de Lupina, com base nos horizontes temporais marcados por acontecimentos concretos que individualizam períodos com características funcionais específicas, foram consideradas as fases de construção, de exploração e de desativação do projeto.

2.3 CONTRIBUTO DAS VÁRIAS ENTIDADES CONSULTADAS

No âmbito da elaboração do presente estudo, de forma a identificar as principais condicionantes ao projeto, foram solicitados elementos a entidades com jurisdição sobre a zona e matérias de interesse para o estudo, às quais foram fornecidas as características do projeto e a cartografia da área de estudo.

- Aeródromo Gonçalves Lobato (Viseu);
- Administração da Região Hidrográfica do Centro – ARHC;
- Autoridade Nacional de Aviação Civil – ANAC;
- Autoridade Nacional de Comunicações – ANACOM;
- Autoridade Nacional de Proteção Civil – ANPC;
- Câmara Municipal de Viseu;
- Direção Geral de Energia e Geologia – DGEG;
- Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural – DGADR;
- Direção Geral do Património Cultural – DGPC;
- Direção Geral do Território – DGT;
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro – DRAP C;
- EDP – Distribuição de Energia, S.A.;
- Estado-Maior da Força Aérea;
- GNR – Guarda Nacional Republicana;
- Infraestruturas de Portugal;
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF;
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia – LNEG;
- Rede Elétrica Nacional, S.A. – REN;

Na Tabela 3 é apresentado um resumo com os principais contributos rececionados por parte das entidades contactadas. No seguimento de alguns contactos, foi disponibilizada informação relevante utilizada para a elaboração da caracterização da situação de referência dos vários descritores, nomeadamente, quando foi disponibilizada cartografia. Os restantes contributos foram considerados no estudo das condicionantes do projeto. A informação solicitada e as respetivas respostas encontram-se disponíveis para consulta, na íntegra, no Anexo II, dos Anexos Técnicos.

Tabela 3: Resumo dos contributos das várias entidades contactadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do projeto da Central Fotovoltaica de Lupina.

ENTIDADE	DATA	RESUMO DO CONTACTO
Aeródromo Gonçalves Lobato	24-02-2020	Esta entidade foi contactada no sentido de se obterem informações sobre condicionantes relacionadas com a proximidade do aeródromo à área de estudo a ter em conta no Estudo de Impacte Ambiental.
	25-02-2020	Esta entidade informou que existe um Plano de desenvolvimento já aprovado para o aeródromo, no entanto a disponibilização do mesmo carece de autorização superior.
	06-03-2020	Foi recebida informação de que se aguardava a aprovação da administração para a disponibilização dos elementos solicitados.
	16-03-2020	Foi solicitada, à ANAC, informação sobre servidões aeronáuticas existentes na área de estudo.
ANAC - Autoridade Nacional de Aviação Civil	03-04-2020	Esta entidade informou que a área de implementação da central encontra-se abrangida pela zona de proteção do Aeródromo Gonçalves Lobato, a que se refere o artigo 36.º do Regulamento do PDM de Viseu, nomeadamente pela Superfície Horizontal Interior, com uma cota de 673 m, e limitada em planta por dois arcos de circunferência de 3500 m de raio e respetivos segmentos tangentes. Encontra-se também em parte abrangida pela zona secundária do VOR/DME de Viseu. O VOR de Viseu não tem servidão particular constituída, sendo a sua salvaguarda assegurada pelo DL 45 987, de 22/10/1964 (servidão geral).
ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações	24-02-2020	Foi solicitada, à ANACOM, informação sobre servidões radioelétricas e eventuais perturbações às condições de operacionalidade dos Centros Radiocomunicadores ou das ligações fixas asseguradas por Feixes Hertezianos na área de estudo.
	13-03-2020	Esta entidade informou que em resultado da análise efetuada, verificou-se a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica aplicáveis à área em causa. Assim, esta Autoridade não coloca objeção quanto à implementação do projeto naquela área.
ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil	24-02-2020	Foram solicitadas, à Autoridade Nacional da Proteção Civil, informações sobre condicionantes que devam ser tomadas em consideração na avaliação de impactes gerados pelo projeto.
	16-04-2020	Esta entidade indicou vários tópicos que devem ser acautelados no desenvolvimento do EIA (<i>vide</i> Anexo II dos Anexos Técnicos).
ARH C – Administração da Rede Hidrográfica do Centro	24-02-2020	Foi solicitada informação atualizada relativa a águas superficiais e subterrâneas (<i>e.g.</i> furos, poços) no concelho de Viseu, no que respeita à sua qualidade e quantidade (localização, análises físico-químicas, fontes de poluição, profundidades, caudais, etc.)
	03-03-2020	A Administração da Região Hidrográfica do Centro enviou a informação solicitada sobre captações particulares de água subterrânea (para o período compreendido entre 1994 e 2019) e captações públicas, em formato <i>shapefile</i> .
Câmara Municipal de Viseu	24-02-2020	Foi solicitada, à Câmara Municipal de Viseu, informação sobre o PDM em vigor, cartas de ordenamento, condicionantes, RAN, REN e outras servidões e restrições de uso, em formato <i>raster</i> ou <i>shapefile</i> , Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, levantamento

ENTIDADE	DATA	RESUMO DO CONTACTO
		topográfico e informação sobre condicionantes que devem ser tomadas em consideração na avaliação de impacte.
	20-05-2020	Esta entidade disponibilizou extratos de plantas em formato digital.
DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	24-02-2020	A esta entidade foram solicitadas informações sobre condicionantes que devam ser tomadas em consideração na avaliação de impactes gerados pelo projeto.
	04-03-2020	Esta entidade informou o projeto em análise não terá interferência com quaisquer estudos, projetos ou ações no âmbito das atribuições da DGADR.
Estado-Maior da Força Aérea	24-02-2020	Foram solicitadas informações, sobre servidões aeronáuticas e/ou instalações militares e respetivas servidões, na área de estudo.
	09-03-2020	O Estado-Maior da Força Aérea informou que o projeto em questão não se encontra abrangido por qualquer Servidão de Unidades afetas à Força Aérea, pelo que não há inconveniente na sua concretização.
GNR – Guarda Nacional Republicana	03-03-2020	No contacto com a Guarda Nacional Republicana procurou obter-se informações sobre instalações ou radiocomunicações afetas à GNR e respetivas servidões, na área de estudo.
	10-03-2020	Esta entidade informou que não tem instalações fixas de radiocomunicações na área indicada.
LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia	24-02-2020	Ao LNEG foram solicitadas informações sobre condicionantes que devam ser tomadas em consideração na avaliação de impactes gerados pelo projeto da Central Fotovoltaica de Lupina (Viseu).
	13-03-2020	Esta entidade enviou várias informações sobre a geologia, hidrogeologia e recursos minerais na área de estudo. Da informação enviada verificou-se a não existência de património geológico inventariado e a não interferência da área do projeto com locais de interesse geológico. Na área de estudo são conhecidos depósitos minerais, alguns destes foram alvo de concessões, tendo sido a concessão mais recente abandonada em 1991.
REN – Rede Elétrica Nacional	24-02-2020	No contacto realizado com a REN foram solicitadas informações sobre infraestruturas e/ou projetos que possam ser afetados pelo projeto e respetivas servidões.
	18-03-2020	Segundo as informações disponibilizadas pela REN, na área de estudo para a Central Fotovoltaica de Lupina, não existem infraestruturas da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade ou da Rede Nacional de Transporte de Gás Natural na área a intervir.

2.4 ESTRUTURA DO EIA

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é constituído pelos seguintes documentos:

-  Relatório Síntese (RS);
-  Anexos Técnicos (AT),
-  Plano Geral de Monitorização;
-  Projeto de Execução;
-  Resumo Não Técnico (RNT).

O presente documento constitui o **Relatório Síntese (RS)**. O conteúdo estrutural considerado para o RS deste EIA privilegiou a melhor forma de expor toda a informação recolhida e analisada ao longo da elaboração do estudo, apresentando a seguinte estrutura, baseada no exposto no anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, relativo à AIA, republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e incluindo os elementos expressos no anexo II, da Portaria 399/2015, de 5 de novembro, módulos Xi.

- No **CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO**, foram identificadas as principais características do projeto, indicando-se a fase de desenvolvimento do mesmo, o proponente, a entidade licenciadora e os responsáveis pela elaboração do EIA. Neste capítulo foi ainda apresentado o enquadramento do projeto no regime de AIA em vigor.
- O **CAPÍTULO 2: METODOLOGIA, ESTRUTURA E ÂMBITO DO EIA**, corresponde ao presente capítulo e procede-se à descrição da metodologia utilizada para a elaboração do EIA, estrutura implementada e define-se o âmbito do estudo.
- No **CAPÍTULO 3: ANTECEDENTES**, são descritos os antecedentes da Avaliação de Impacte Ambiental e os antecedentes do projeto.
- No **CAPÍTULO 4: OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO**, é feita a descrição dos objetivos e justificação do projeto global em estudo.
- No **CAPÍTULO 5: ENQUADRAMENTO E DESCRIÇÃO DO PROJETO**, descreve-se a localização do projeto, é analisado o seu enquadramento administrativo e a presença de áreas sensíveis, é feita uma descrição genérica do projeto, salientando-se os principais aspetos relacionados com potenciais interações com o ambiente nas várias fases do seu desenvolvimento e ao longo da sua vida útil, nomeadamente, construção, exploração/funcionamento e desativação.
- No **CAPÍTULO 6: CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA**, é apresentada a situação ambiental da área em estudo antes da implementação do projeto, analisando as componentes ambientais mais suscetíveis de serem afetadas nas diferentes fases do projeto.
- No **CAPÍTULO 7: IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL**, identificam-se e apresenta-se uma análise dos impactes ambientais decorrentes das fases do projeto, para além de uma análise integrada dos mesmos e descrição de impactes cumulativos.
- No **CAPÍTULO 8: ANÁLISE DE RISCO DE ACIDENTES GRAVES E /OU CATÁSTROFES**, é realizada uma análise de risco no geral, pretendendo-se analisar os riscos associados à construção, presença e exploração do projeto, assim como a análise do risco de acidentes graves e/ou catástrofes.
- No **CAPÍTULO 9: MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**, apresentam-se as medidas de minimização consideradas necessárias para minimizar os impactes identificados e por outro lado definem-se, sempre que possível, medidas de valorização para os impactes positivos gerados pelo projeto.
- No **CAPÍTULO 10: IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO**, identificam-se as principais lacunas de informação que surgiram no decorrer do EIA.
- No **CAPÍTULO 11: Conclusões**, apresentam-se as conclusões do estudo e, por fim, no **CAPÍTULO 12** apresentam-se as **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**.

Nos **Anexos Técnicos** apresentam-se os seguintes documentos:

-  Anexo I – Cartografia;
-  Anexo II – Correspondência;
-  Anexo III – Ambiente Sonoro;
-  Anexo IV – Património.

O **Plano Geral de Monitorização** contem os planos de monitorização que, tendo em conta os impactes identificados e avaliados em cada um dos descritores, se consideraram relevantes propor para monitorizar os efeitos do projeto em estudo.

Por sua vez, o **Projeto de Execução** da Central Fotovoltaica de Lupina inclui a memória descritiva do projeto em análise.

O **Resumo Não Técnico** (RNT) consiste num documento simplificado, com o objetivo de resumir as informações constantes no EIA, em linguagem acessível à generalidade do público, e que irá servir de suporte à participação pública.

Página deixada propositalmente em branco

3 ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES DO EIA

Não existem antecedentes relativamente ao procedimento de AIA referente ao projeto alvo do presente Estudo de Impacte Ambiental.

3.2 ANTECEDENTES DO PROJETO

Na fase de Projeto da Central Fotovoltaica de Lupina a equipa técnica procurou averiguar condicionantes ambientais que pudessem condicionar a configuração da central e cujas áreas devessem ser excluídas da área de implementação do projeto, de forma a minimizar o impacte ambiental do projeto na área a afetar. Foram consideradas condicionantes relacionadas com o Aeródromo Lobato Gonçalves, evitadas áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional e outras condicionantes ao nível do ordenamento do território.

Página deixada propositalmente em branco

4 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

4.1 OBJETIVOS DO PROJETO

A Central Fotovoltaica (CF) alvo deste estudo tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e não poluente – o sol, contribuindo para a diversificação das fontes energéticas do país e para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

Prevê-se a implementação de uma potência na ordem dos 220 MVA com a qual se estima produzir cerca de 423,8 GWh/ano, potencialmente evitando a emissão de 412 416 toneladas de CO₂, caso a mesma quantidade de energia fosse produzida a partir de fontes habituais, tais como o carvão.

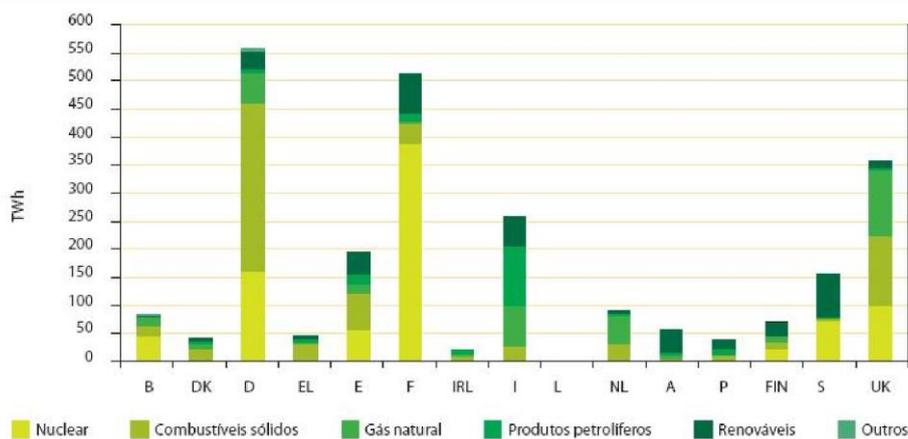
4.2 JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

De acordo com o Livro Verde “Para uma estratégia europeia de segurança do aprovisionamento energético”, a procura de energia na União Europeia (UE) aumenta anualmente desde 1986 cerca de 1 a 2%. Segundo este documento, (1) a UE será cada vez mais dependente de fontes de energia externas, estimando-se a dependência, no ano de 2030, num valor que andarà em redor dos 70% e (2) a União Europeia dispõe de uma fraca margem de manobra para atuar sobre as condições de oferta de energia sendo, essencialmente, ao nível da procura que poderá agir e, sobretudo, ao nível da poupança de energia no sector residencial e dos transportes.

Apesar de se ter observado, na generalidade dos países da UE, uma diversificação energética a favor do gás natural, a verdade é que a UE ainda apresenta uma dependência enorme de combustíveis fósseis (*vide* Figura 1 e Figura 2).

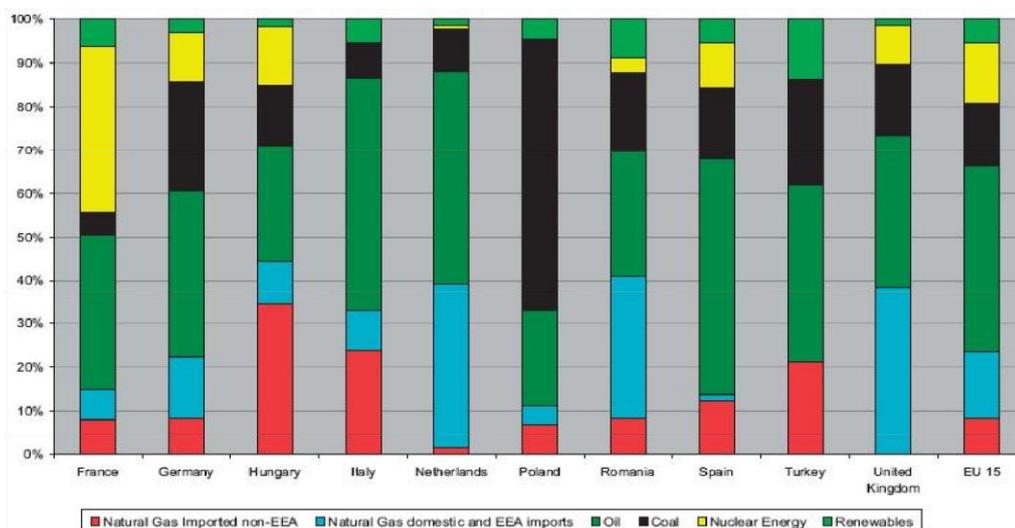
De acordo com o estudo “*Study on Security and Geopolitics Energy Supply*”, a procura de petróleo e gás natural continuará a aumentar na UE. É previsível que o aumento do consumo de petróleo far-se-á sentir, sobretudo, nas economias emergentes e em países com industrialização crescente.

A política de diversificação geopolítica dos mercados de abastecimento não libertou a UE de uma situação de quase dependência centrada nos países do Golfo Pérsico, no caso do petróleo, e na Rússia para o gás natural. A opção nuclear, apesar de constituir uma alternativa não fóssil para a UE e ser responsável por libertação de poucos gases com efeito de estufa, tem como principal desvantagem a forte oposição pública e política (através das moratórias de alguns estados membros). Para além disso, a liberalização do mercado energético europeu não se compadece com a morosidade e o custo associados à construção de uma central nuclear. Assim, é provável que a contribuição da opção nuclear se mantenha apenas num curto prazo de tempo. No entanto, a redução gradual ou total da energia nuclear significa que, adicionalmente, 35% da produção de eletricidade terá de provir de fontes de energia convencionais e energias renováveis.



Fonte: Livro Verde “Para uma Estratégia Europeia de Segurança do Aprovisionamento Energético”, 2000.

Figura 1: Produção de eletricidade por fonte de energia e por Estado-Membro (in Livro Verde).



Fonte: BP Statistical Review of World Energy, June 2003, IEA Renewables Information, 2003.

Figura 2: Percentagem de fontes de energia primárias de alguns países europeus.

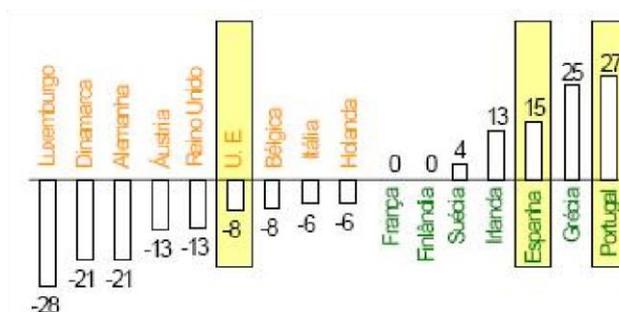
As preocupações ambientais, hoje partilhadas pela maior parte da opinião pública e constituídas pelos danos causados pela cadeia energética, quer de origem accidental (marés negras, acidentes nucleares, fugas de metano) quer ligados às emissões poluentes, vieram chamar a atenção para as fraquezas dos combustíveis fósseis e as dificuldades da energia nuclear. Por seu lado, a luta contra as alterações climáticas representa um desafio.

Na sequência da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas de 1992, a comunidade internacional adotou, em 1997, o Protocolo de Quioto, com vista a combater as alterações climáticas através do estabelecimento de compromissos quantificados de limitação ou de redução dos principais Gases com Efeito de Estufa (GEE).

Portugal ratificou o Protocolo de Quioto em março de 2003 (Através do Decreto-Lei n.º 7/2002, de 25 de março) e comprometeu-se a limitar o aumento das suas emissões a 27% relativamente aos valores de 1990.

A Comunidade Europeia assinou o Protocolo em 29 de abril de 1998, tendo os Estados-Membros assumido o compromisso de redução, em conjunto, das suas emissões de GEE em 8%, entre 2008 e 2012, face ao nível de emissões verificado em 1990.

Foi estabelecido um acordo de partilha (*Burden share agreement*) no qual os países mais desenvolvidos, como por exemplo a Alemanha, fariam uma redução superior a 8%, de modo a permitir que outros países, como por exemplo Portugal, pudessem ver aumentados os seus níveis de emissões. Foram, assim, estabelecidos os valores para a EU-15 apresentados na Figura 3.



Fonte: Decisão Conselho Europeu n.º 2002/358/CE

Figura 3: Redução/incremento de emissões de GEE para o período de 2008/2012 face ao período de referência (1990), em percentagem.

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. De acordo com os vários estudos desenvolvidos ao longo dos últimos, “*Portugal encontra-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas*”.

Foi neste contexto que o Governo Português, no quadro dos seus compromissos europeus, assumiu em abril de 2015 o compromisso, juntamente com 82 entidades públicas e privadas da sociedade civil, o Compromisso para o Crescimento Verde (CCV), que estabelece 14 metas e 111 iniciativas até 2030, de forma a definir uma trajetória para o combate às alterações climáticas.

Este Compromisso, além de traçar o rumo para o crescimento e desenvolvimento sustentáveis, dota as políticas públicas de previsibilidade, estabilidade e ambição. Este CCV prevê atingir uma meta de 31% de renováveis no consumo final de energia em 2020 e 40% em 2030, quando na Europa é de apenas 27%, e a redução da emissão de GEE em 30% a 40% em 2030, relativamente a 2005.

Em 2015, refira-se ainda a conferência "Alterações Climáticas, Contributo para Paris, Cimeira das Nações Unidas COP 21", que decorreu no dia 26 de outubro, em Lisboa, onde o Presidente da Agência Portuguesa do Ambiente reafirmou que “a meta já apresentada por Portugal, no âmbito das negociações de clima para a COP 21, é de uma redução das suas emissões em 40% até 2030”. A 12 de dezembro foi alcançado o Acordo de Paris. Este acordo mundial sobre as alterações climáticas apresenta um plano de ação que visa limitar o aquecimento global a um valor “bem abaixo” dos 2 °C e envidar esforços para o limitar a 1,5 °C.

A resposta política e institucional do Estado Português a estes desafios foi concretizada num conjunto de documentos desenvolvidos pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia onde é apresentada uma estratégia para atingir os objetivos a que Portugal propôs, nomeadamente: o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC); o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030), a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA) e o Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC), que tem como objetivo atingir a neutralidade carbónica em 2050.

A descarbonização assenta na retirada faseada de combustíveis fósseis e progressiva integração de fontes renováveis endógenas.

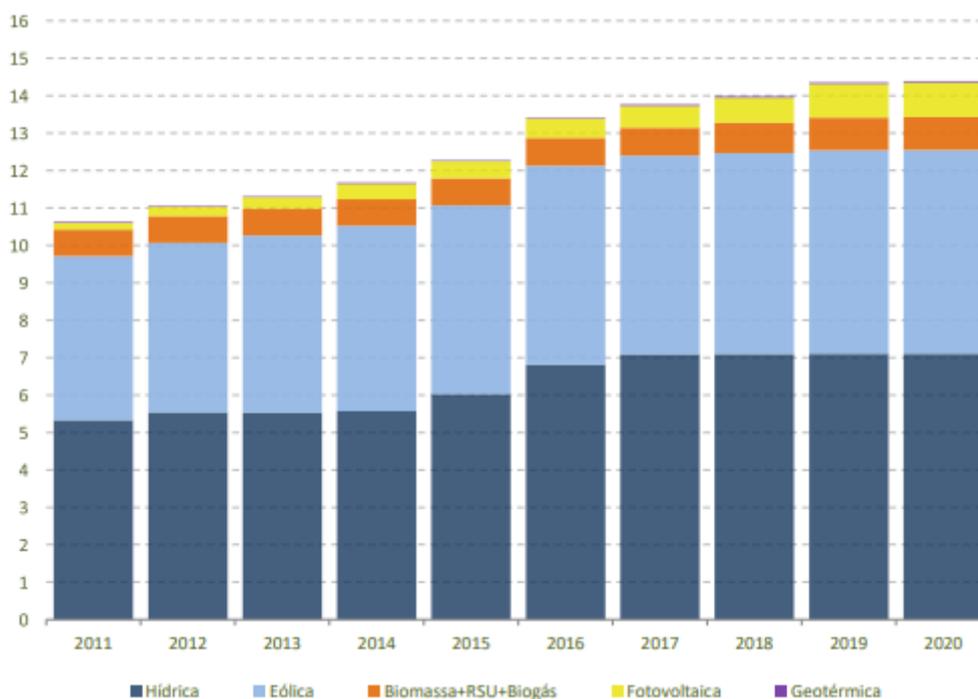
Os investimentos em energias renováveis nos últimos anos fizeram de Portugal uma referência mundial na produção de eletricidade através de fontes de energia renováveis (FER).

Em 2013, atingiu-se o valor de 29,2% de energias renováveis no consumo final de energia e 61% na produção de eletricidade, em 2014. Estamos, pois, em condições de atingir a ambiciosa meta de 31% de renováveis em 2020 e de ultrapassar 60% de renováveis no consumo final de eletricidade. Entre 2011 e 2014, foi licenciado um total de 2 757MW de nova potência renovável, tendo-se atingido o valor de 11,6GW de potência instalada.

Salienta-se que Portugal atingiu, em 2005, o seu pico de emissões de gases com efeito de estufa, altura a partir da qual estas registaram um decréscimo significativo, tendo atingido -22% em 2012, consolidando, desde então, uma trajetória de descarbonização da economia nacional. Foi assim cumprido os objetivos do Protocolo de Quioto para 2008-2012, e Portugal encontra-se em boas condições de atingir as metas previstas de redução de CO₂ para 2020 e tendo sido considerado, em 2014, como o quarto melhor país do mundo em termos de política climática (CCPI 2015). Em grande parte, tal deve-se à decisão de, perante a crise económica e financeira, Portugal não travou a aposta nas energias renováveis e, pelo contrário, demonstrou que era possível compatibilizar ambição ambiental com custos com a energia.

Desde 2014 salienta-se a entrada em funcionamento, de 12 centrais fotovoltaicas de concentração, totalizando uma potência de 17 MW.

A evolução da energia fotovoltaica em Portugal deu-se, principalmente, nos últimos anos (*vide* Figura 4). Em 2017, Portugal foi o quarto país da EU com maior incorporação de energias renováveis na produção de energia elétrica.



Fonte: DGEG (abril de 2020).

Figura 4: Potência instalada de renováveis em GW, entre 2010 e março 2020.

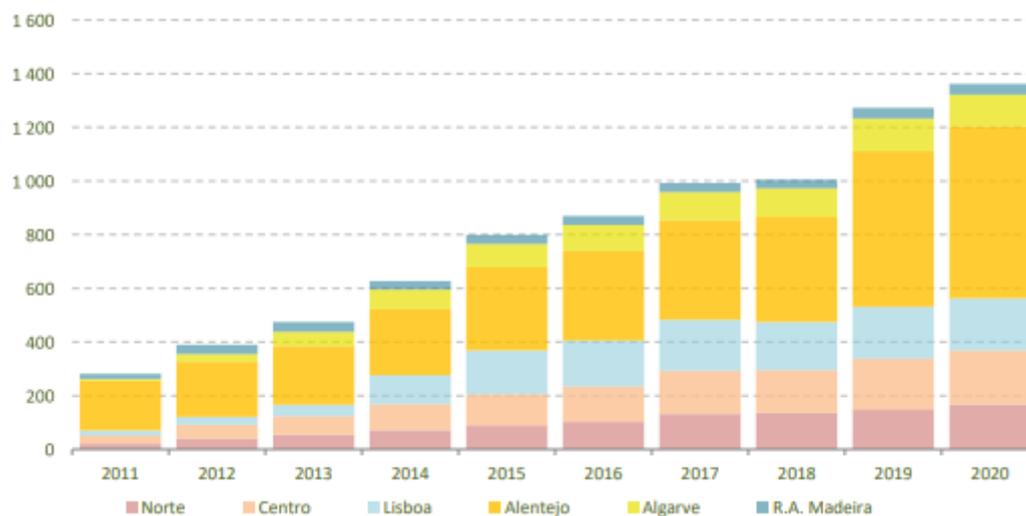
De 2011 até abril de 2020, a tecnologia com maior crescimento em potência instalada foi a hídrica (1,7 GW). No entanto em termos relativos a tecnologia que mais cresceu foi a fotovoltaica, tendo evoluído de uma potência instalada residual para 925 MW (*vide* Figura 4 e Figura 5).

	Potência Instalada (MW)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total Renovável	10 624	11 053	11 309	11 676	12 272	13 415	13 762	13 982	14 350	14 390
Hídrica	5 330	5 537	5 533	5 570	6 031	6 812	7 086	7 098	7 099	7 099
Grande Hídrica (>30MW)	4 666	4 877	4 877	4 916	5 367	6 147	6 417	6 417	6 417	6 417
PCH (>10 e ≤ 30 MW)	279	257	257	254	255	254	254	266	266	266
PCH (≤ 10 MW)	385	403	399	400	409	410	414	414	415	415
Eólica	4 378	4 531	4 731	4 953	5 034	5 313	5 313	5 368	5 437	5 446
Biomassa	575	564	564	539	552	564	564	629	690	703
c/ cogeração	459	441	441	416	428	434	434	484	461	461
s/ cogeração	116	123	123	123	123	130	130	144	230	242
Resíduos Sólidos Urbanos	86	86	86	86	89	89	89	89	89	89
Biogás	51	62	67	81	85	89	91	92	93	93
Geotérmica	29	29	29	29	29	29	34	34	34	34
Fotovoltaica	175	244	299	418	454	519	585	673	906	925
FV de concentração	0	0	0	6	9	9	14	16	15	15

Fonte: DGEG (abril de 2020).

Figura 5: Evolução histórica da potência total instalada em renováveis (MW) Portugal.

No ano móvel de abril de 2020, das regiões de Portugal continental, a região do Alentejo foi a responsável por 47% da produção fotovoltaica nacional, enquanto que a região Centro foi a responsável por cerca de 14,9% da produção fotovoltaica nacional, com uma potência instalada de 203 MW (*vide* Figura 6).



Fonte: DGEG (abril de 2020).

Figura 6: Caracterização da potência fotovoltaica instalada.

Em Portugal, as potencialidades de aproveitamento da energia solar mesmo que em pequena escala é considerável e substancial no sentido da substituição dos combustíveis fósseis.

A crescente fiabilidade tecnológica, os reduzidos custos de manutenção, quando comparada com outras energias renováveis, mas sobretudo pela sua equilibrada relação com o ambiente, onde eventuais impactes ambientais são na generalidade mais

circunscritos que as de outro tipo de fontes, são fatores que têm contribuído para uma nova vaga de implantação de centrais fotovoltaicas.

O projeto da Central Fotovoltaica de Lupina, com 220 MW de potência, localizar-se-á numa zona de território nacional com um valor de irradiação mediano que ronda os 1660 kWh/m² e estima uma produção média anual de 423,8 GW/h, evitando desta forma a emissão de 412 416 ton de CO₂, contribuindo assim para a prossecução dos objetivos assumidos pelo Estado Português, nomeadamente, no que respeita à diminuição da emissão dos GEE e neutralidade carbónica.

Pelo exposto, o presente projeto enquadra-se nas políticas ambientais e energéticas preconizadas não só em Portugal, mas também a nível mundial, de forma a viabilizar o cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente, em particular os que se referem à limitação das emissões dos Gases com Efeito de Estufa.

4.3 PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO EM VIGOR NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Os instrumentos de gestão territorial em vigor, com incidência na área de intervenção do projeto, são os seguintes:

-  Plano Nacional da Água (PNA);
-  Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT);
-  Plano Rodoviário Nacional (PRN);
-  Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4);
-  Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL);
-  Plano Diretor Municipal (PDM) de Viseu;
-  Plano Municipal de Defesa das Florestas Contra Incêndios (PMDFCI) de Viseu;

A conformidade do projeto com cada um dos instrumentos de gestão acima indicados é apresentada nos pontos 6.5 e 7.4.6 do presente documento, referentes ao descritor Ordenamento do Território.

5 DESCRIÇÃO DO PROJETO

5.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área definida como área de estudo para a Central Fotovoltaica de Lupina, com 1668 ha, localiza-se no concelho de Viseu e abrange a união de freguesias de Barreiros e Cepões e as freguesias de Cavernães, Mundão, Abraveses e Lordosa (*vide* Figura 7).

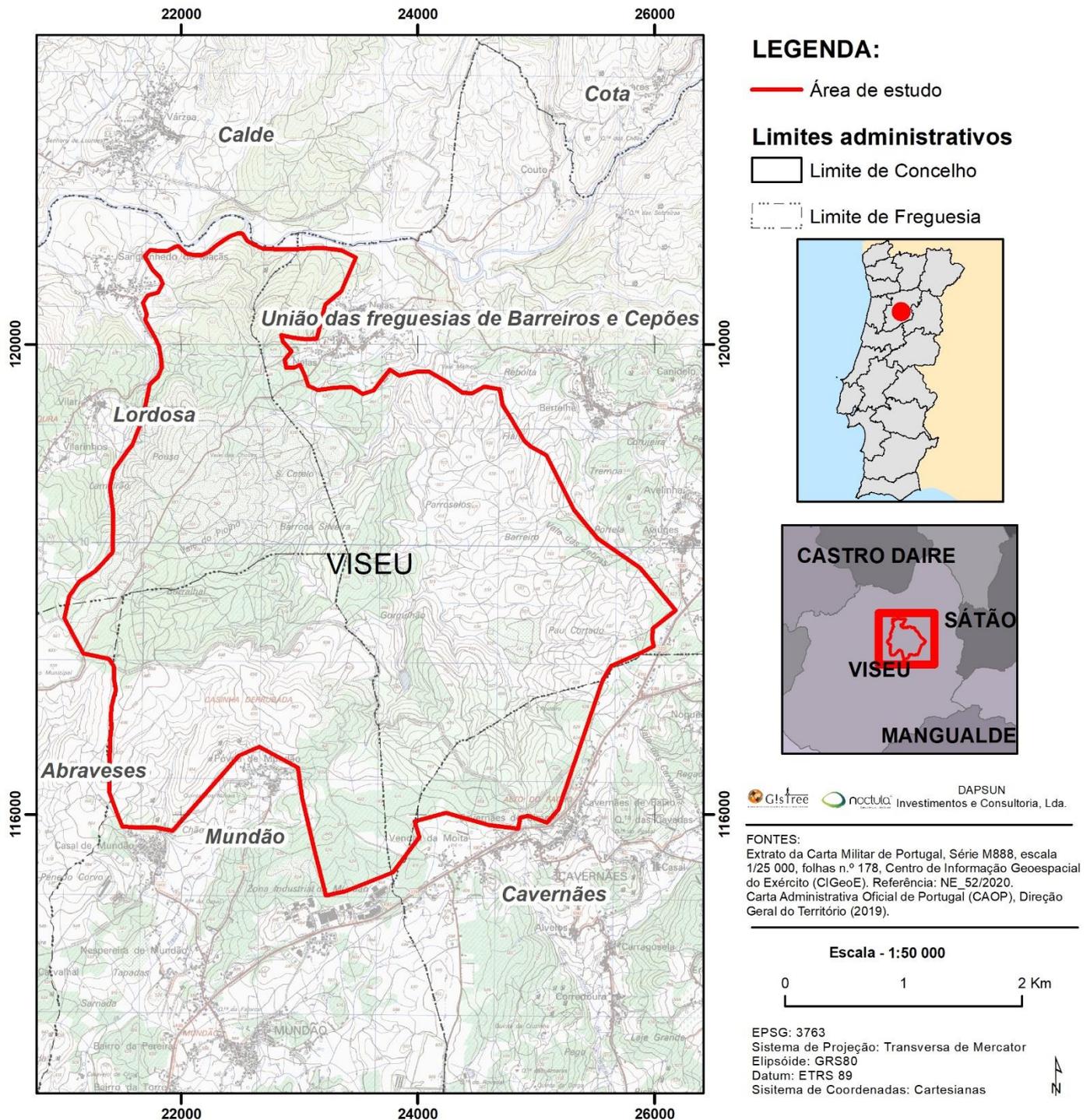


Figura 7: Localização da área de estudo.

No que respeita à envolvente da área de estudo, destaca-se a norte a presença do Rio Vouga, a oeste, o Aeródromo Gonçalves Lobato (*vide* Figura 8), e várias pequenas povoações existentes, nomeadamente, Nelas e Bertelhe, a sudeste, Aviúges e Avelinha, a este, Cavernães, Vendas da Moita, Póvoa de Mundão e Casal de Mundão, a sul, e Vilarinhos, Vilar e Sanguinhedo de Maços, a oeste.



Figura 8: Aeródromo Gonçalves Lobato, localizado a poucos metros do limite da área de estudo.

No interior da área de estudo, destaca-se a presença do Pinheiro-bravo (ocupando cerca de 79% da área de estudo). No entanto, são igualmente bem visíveis manchas de eucalipto, folhosas e matos (*vide* Figura 9). Dentro da área de estudo atravessam várias vias de comunicação, das quais se destaca a Rua do Aeródromo que faz a ligação até Nelas.





Figura 9: Exemplos da vegetação e ocupação do solo na área de estudo.

Tal como referido anteriormente, a área de implementação do projeto não ocupará toda a área definida como área de estudo. A área vedada, área onde serão implementados os painéis fotovoltaicos e restantes equipamentos, ocupará cerca de 300 ha, aproximadamente 18% da área de estudo.

Na Tabela 4 apresenta-se a área estimada correspondente a cada componente do projeto e respetiva percentagem, relativamente à área de estudo.

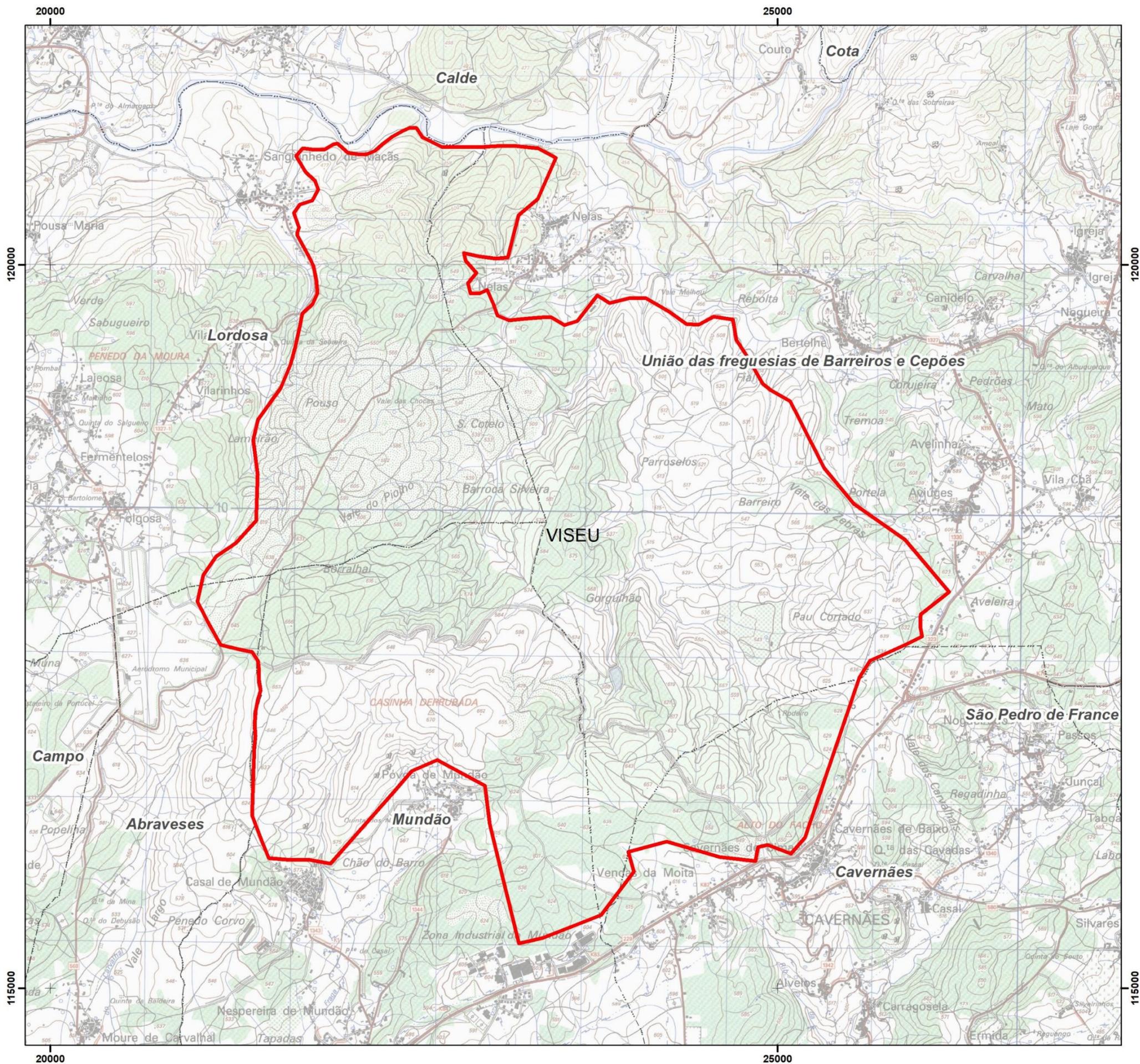
Tabela 4: Área afeta estimada e percentagem correspondente, de cada componente do projeto relativamente à área total do projeto.

COMPONENTES DO PROJETO	ÁREA (HA)	% DA ÁREA DE ESTUDO
Área de estudo	1668	100
Área Vedada	300	18
Subestação	0,75	0,045
Painéis fotovoltaicos	125	7,5
Equipamentos (PTs, PS, armazéns)	0,26	0,0156
Caminhos	4,57	0,27

5.2 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

A Central Fotovoltaica (CF) de Lupina localizar-se-á no distrito e concelho de Viseu, abrangendo a união de freguesias de Barreiros e Cepões e as freguesias de Mundão, Abraveses e Lordosa (*vide* Figura 10).

Página deixada propositalmente em branco

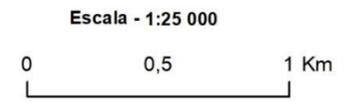


- LEGENDA:**
- Área de estudo
 - Limites administrativos
 - Limite de Concelho
 - Limite de Freguesia

Figura 10: Localização e enquadramento da área de estudo.

GisTree | noctula | DAPSUN Investimentos e Consultoria, Lda.

FONTES:
 Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25 000, folhas n.º 178, Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). Referência: NE_52/2020.
 Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), Direção Geral do Território (2019).



EPSG: 3763
 Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
 Elipsóide: GRS80
 Datum: ETRS 89
 Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Página deixada propositadamente em branco

5.2.1 ACESSIBILIDADES À ÁREA DE ESTUDO

O acesso à Central Fotovoltaica de Lupina será realizado pelas estradas N2 ou M568, situadas a Sudoeste da área ocupada pela central, ou pela N229 situada a Este da área ocupada pela central. Internamente existirá uma rede de acesso a todos os pontos principais da central.

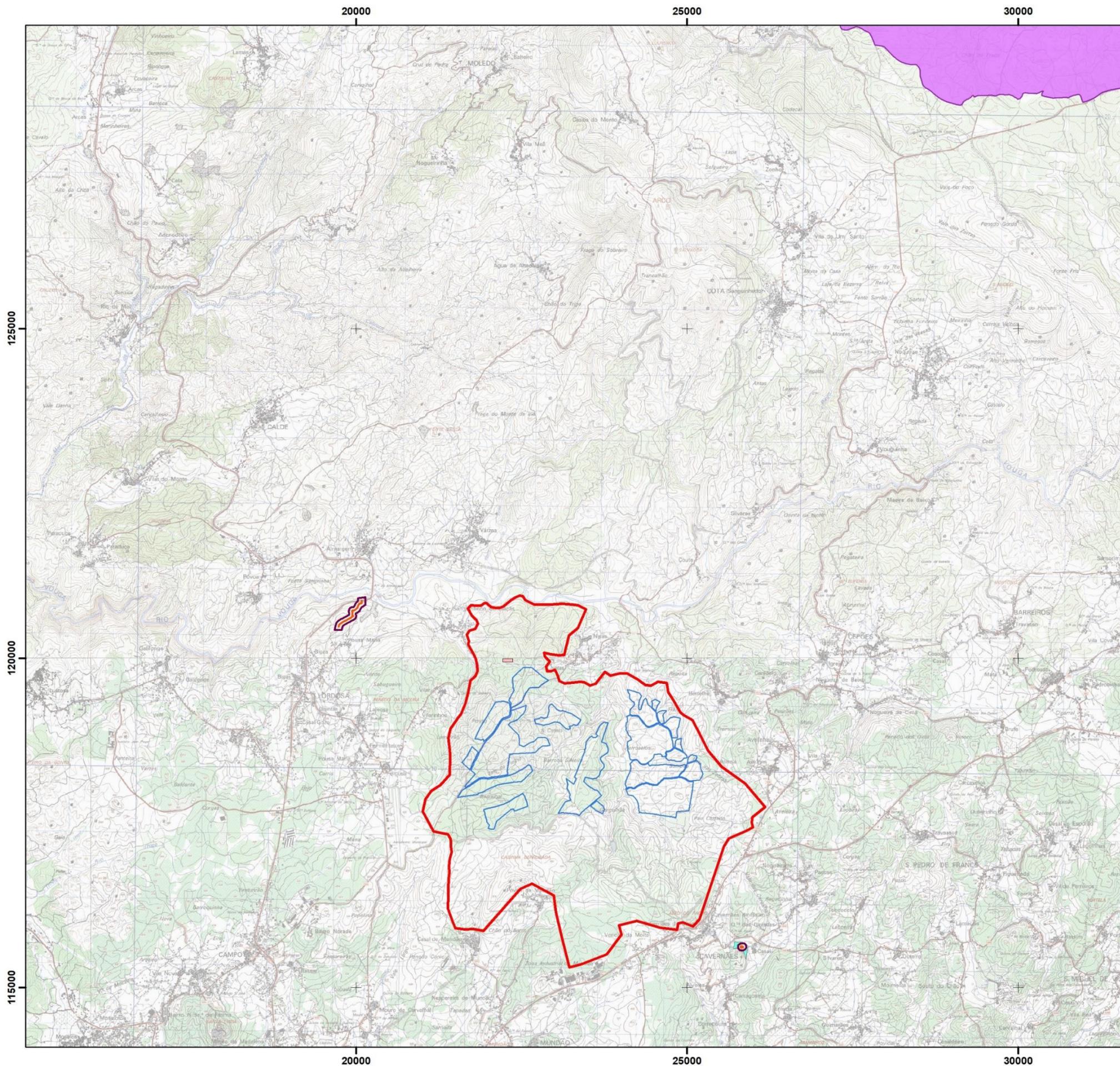
5.2.2 ÁREAS SENSÍVEIS

De acordo com o artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro com respetivas alterações, entende-se por Áreas sensíveis:

- i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- ii) Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.ºs 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;
- iii) 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;

Face ao exposto anteriormente, o projeto não se enquadra em área sensível ao abrigo do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro com respetivas alterações (*vide* Figura 11).

Página deixada propositadamente em branco



LEGENDA:

— Área de estudo

Subestação

— Área vedada

Património

— Classificado

Zona Geral de Proteção

Zona Especial de Proteção - Proposta

SIC Natura 2000

Rio Paiva

Figura 11: Enquadramento do projeto relativamente às áreas sensíveis.

GisTree | noctua | DAPSUN Investimentos e Consultoria, Lda.

FONTES:
 Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25 000, folhas n.º 178, Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). Referência: NE_52/2020.
 Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), Direção Geral do Território (2019).

Escala - 1:55 000



EPSG: 3763
 Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
 Elipsóide: GRS80
 Datum: ETRS 89
 Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Página deixada propositalmente em branco

5.2.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR

No capítulo 6.5 do presente estudo abordam-se com maior detalhe os instrumentos de ordenamento e gestão territorial em vigor na área do projeto, podendo salientar-se os seguintes:

-  Plano Nacional da água (PNA);
-  Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT);
-  Plano Rodoviário Nacional (PRN);
-  Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4);
-  Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL);
-  Plano Diretor Municipal (PDM) de Viseu;
-  Plano Municipal de Defesa das Florestas Contra Incêndios (PMDFCI) de Viseu;

A área destinada à central fotovoltaica encontra-se integrada, quase exclusivamente, em Solo Rural (99,7%), como Espaços Florestais de Produção e Espaços Agrícolas de Produção, e a restante área em solo urbano (0,3%), como espaços de atividades económicas e espaços residenciais.

5.2.4 CONDICIONAMENTOS, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

No capítulo 6.5 do presente estudo, são descritas as condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública existentes na área de estudo. No entanto, salienta-se que a área de estudo inclui áreas incluídas na Reserva Agrícola Nacional e na Reserva Ecológica Nacional.

5.2.5 EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS RELEVANTES POTENCIALMENTE AFETADOS PELO PROJETO

No capítulo 6.5 deste documento encontram-se detalhados os equipamentos e infraestruturas potencialmente afetados pelo projeto. Salienta-se, ainda assim, pela proximidade em relação à área de estudo, a presença do Aeródromo Gonçalves Lobato e de duas linhas elétricas (60 kV e 15kV) que atravessam a área de estudo.

5.2.6 ALTERNATIVAS

A análise de alternativas implica que, mantendo a tipologia do projeto (e neste caso o modo de produção de energia), existam outras opções, nomeadamente de localização, que mantenha viável a concretização dos objetivos aos quais se propõe o projeto em análise.

A implementação de uma central fotovoltaica resulta da possibilidade de congregar vários fatores como sejam: o recurso solar, condições de escoamento da energia produzida e viabilidade para implantação das infraestruturas associadas à tecnologia.

Os requisitos de viabilidade técnica e económica, favoráveis à construção de uma central fotovoltaica neste local são:

-  Recurso sol;
-  Capacidade de escoamento da energia produzida, na subestação de Bodiosa;
-  Disponibilidade de terrenos com as dimensões necessárias à construção da central fotovoltaica;

- Baixo nível de intervenção no terreno;
- Local de fácil acesso.

A implementação proposta é aquela que melhor se adapta à localização, dimensão e características do terreno (*vide* Mapa de Pendentes, no Anexo I dos Anexos Técnicos).

A distribuição das mesas com os módulos fotovoltaicos, assim como a localização dos edifícios para os postos de transformação, postos de seccionamento, subestação e outros equipamentos, foi resultado de um estudo técnico onde se procurou maximizar a produção de energia, diminuindo perdas.

Complementarmente, na definição do *layout* dos vários componentes da Central Fotovoltaica, foram tidos em consideração os condicionamentos ambientais assim como as condicionantes ao nível dos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, onde se procurou evitar a afetação de linhas de água com expressão no terreno, áreas de Reserva Agrícola Nacional e de Reserva Ecológica Nacional.

Tendo em consideração a localização proposta para a Central Fotovoltaica de Lupina e os condicionamentos à configuração das centrais fotovoltaicas, as alternativas consideradas para este projeto consistem em um dos dois cenários possíveis:

- **Alternativa zero** (não ação) – Sem implementação da Central Fotovoltaica de Lupina.
- **Alternativa um** – Implementação do projeto na localização selecionada.

5.3 CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO PROJETO

Este ponto foi elaborado com base na memória descritiva do Projeto de Execução da Central Fotovoltaica de Lupina – 220 MVA.

A central será constituída por um *cluster* de centrais de menor dimensão. O *array* fotovoltaico destas será constituído por módulos fotovoltaicos de última geração agregados em blocos de potência variável entre 2,5 a 3,5 MW que alimentam inversores do tipo central. Estes inversores terão associados transformadores de potência adequados à potência dos mesmos e ainda um quadro de média tensão responsável pelo seccionamento e proteção deste conjunto designado por Posto de Transformação da central fotovoltaica. Estes serão associados ramais de até 20 MVA que ligarão a um Posto de Seccionamento existente em cada zona. Nas imediações deste posto de seccionamento será feita a transição aero-subterrânea que confluirá na subestação da central com uma potência de 220MVA e ligação na rede de transporte ao nível de 400 kV. Desta subestação sairá uma linha aérea de circuito simples de 400kV que ligará à subestação de Bodiosa, ficando desta forma assegurada a ligação da central à RESP.

5.3.1 IDENTIFICAÇÃO DAS COMPONENTES DO PROJETO E DAS SUAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

O projeto da Central Fotovoltaica de Lupina, com uma potência nominal instalada de 220 MVA (potencia de pico: 264,47 MWp), será composto por:

- 520 940 módulos fotovoltaicos, com 500 Wp de potência;
- 18 605 *strings* de 28 módulos fotovoltaicos cada;
- 65 inversores;
- 65 Postos de Transformação;
- 5 Posto de Seccionamento;

- 4 Armazéns instalados em contentores;
- Rede de cabos subterrâneos;
- Linhas aéreas de 30 kV;
- Subestação Elevadora, com respetivo edifício de comando;
- Caminhos interiores e vedação;
- Sistema de monitorização e de segurança.

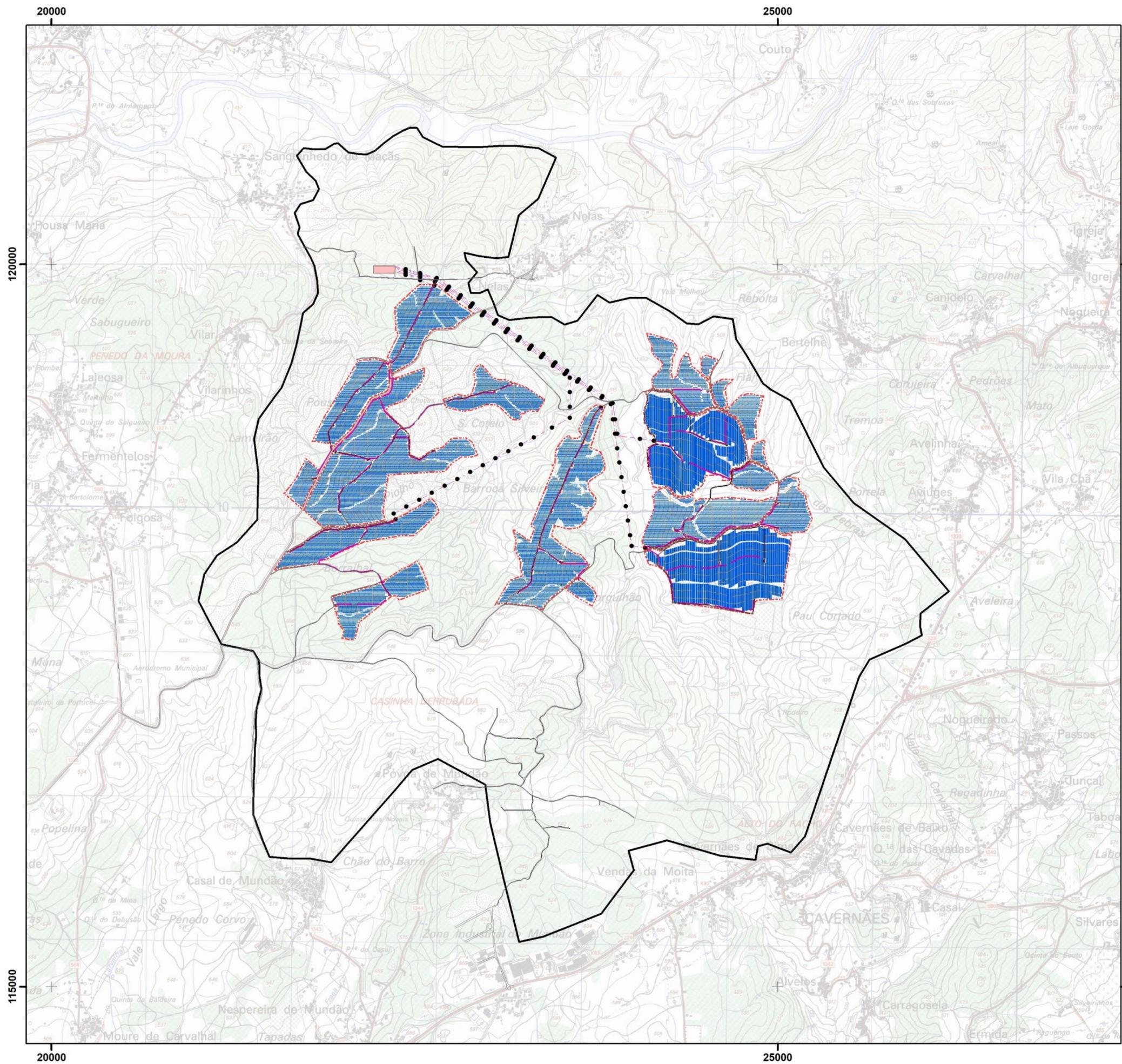
A central fotovoltaica estará organizada por zonas, estas zonas diferem em geometria, área ocupada e potência de pico instalada (vide Tabela 5).

Tabela 5: Parâmetros das zonas da central.

CENTRAL	POTÊNCIA PICO (MWP)	ÁREA [HA]
Zona A1	90,39	94,24
Zona A2	29,79	28,48
Zona B	40,86	44,07
Zona C1	46,63	59,75
Zona C2	56,91	72,03

A configuração proposta para a Central Fotovoltaica de Lupina é apresentada na Figura 12.

Página deixada propositalmente em branco



LEGENDA:

Central Fotovoltaica

- Estradas internas
- Estradas existentes
- Vala de cabos LV
- Vala de cabos MV
- Paineis fotovoltaicos
- Área vedada

- PT
- Edifícios de seccionamento
- Subestação
- Área de estudo

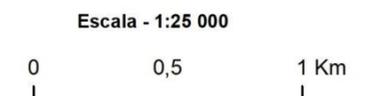
Linhas média tensão

- Apoio
- Linha

Figura 12: Configuração da Central Fotovoltaica de Lupina.

G!sTree | noctua | DAPSUN Investimentos e Consultoria, Lda.

FONTES:
 Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25 000, folhas n.º 178, Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). Referência: NE_52/2020.
 Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), Direção Geral do Território (2019).



EPSG: 3763
 Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
 Elipsóide: GRS80
 Datum: ETRS 89
 Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Página deixada propositadamente em branco

5.3.1.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

A instalação de baixa tensão inclui desde o módulo fotovoltaico até ao inversor, passando pelos serviços auxiliares da central. É considerado como elemento fronteira o transformador de potência do Posto de Transformação que será abordado no capítulo Instalação Elétrica de Média e Alta Tensão.

5.3.1.1.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A Central Fotovoltaica será constituída por um conjunto de 520 940 módulos fotovoltaicos a que corresponde uma potência de pico de 264 47 MWp.

Os módulos fotovoltaicos, um dos equipamentos chave nas centrais fotovoltaicas, são formados por células fotovoltaicas associadas em série e paralelo, normalmente encapsuladas entre um vidro e um polímero reforçados por uma moldura de alumínio. Estas células convertem a radiação solar em corrente elétrica DC que é diretamente proporcional a essa mesma radiação. Já a diferença de potencial aos seus terminais tem uma dependência de primeiro grau e inversa relativamente à temperatura a que o módulo se encontra. Ou seja, quanto maior a temperatura a que o módulo está sujeito, menor a tensão aos seus terminais.

Os módulos serão ligados em série de forma a aumentar a tensão do gerador que está neste caso limitada a 1500Vdc. O número ideal de módulos em série é determinado tendo em conta o inversor considerado e com o objetivo de manter o inversor no seu nível máximo de eficiência.

As principais características do módulo fotovoltaico considerado para esta central estão presentes na Tabela 6.

Tabela 6: Principais características do módulo fotovoltaico.

MÓDULO FOTOVOLTAICO	CARACTERÍSTICAS
Informações Gerais	
Fabricante	Trina
Modelo	TSM 500 Deg 18
Tecnologia	Mono
Quantidade de células	150
Parâmetros Elétricos	
Potência [Wp]	500
Tensão em circuito aberto (Voc) [V]	51.5
Corrente de curto circuito (Isc) [A]	11.53
Tensão à potência máxima (Vmp) [V]	43.4
Corrente à potência máxima (Imp) [A]	12.13
Eficiência [%]	20.7
Tensão máxima [V]	1500
Parâmetros Mecânicos	
Dimensões Exteriores [mm]	2187x1102x30
Peso [kg]	30.7

A estrutura onde os módulos fotovoltaicos são instalados é normalmente concebida em aço ou alumínio. Esta é dimensionada para:

- permitir a instalação dos módulos com o ângulo de inclinação definido para central;
- permitir a correta fixação dos módulos considerando a expansão mecânica dos diversos componentes da estrutura e dos módulos;

- suportar as exigências da localização quer em termos da orografia e composição do terreno, velocidades do vento e índices de poluição e agressão ambiente.

Para este projeto, e dada a grande variação da orografia do terreno, serão utilizados 2 tipos de estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos:

- Estrutura fixa – que permitirá manter uma inclinação fixa relativamente ao movimento do sol ao longo do dia, mas com grande capacidade de absorção das irregularidades do terreno;
- Seguidor – que permitirá acompanhar o movimento do sol ao longo do dia, mas limitado às zonas mais planas da área da central.

Em ambos os casos, a fixação ao solo será efetuada pela cravação das estacas verticais principais, com recurso a máquinas bate estacas (*vide* Figura 13), minimizando desta forma as perturbações no solo.



Figura 13: Máquina bate estacas.

Na Figura 14 é possível ver o detalhe da estrutura fixa considerada, sendo que o ponto mais alto no módulo fotovoltaico varia consoante a orografia do terreno e o ângulo de inclinação final.

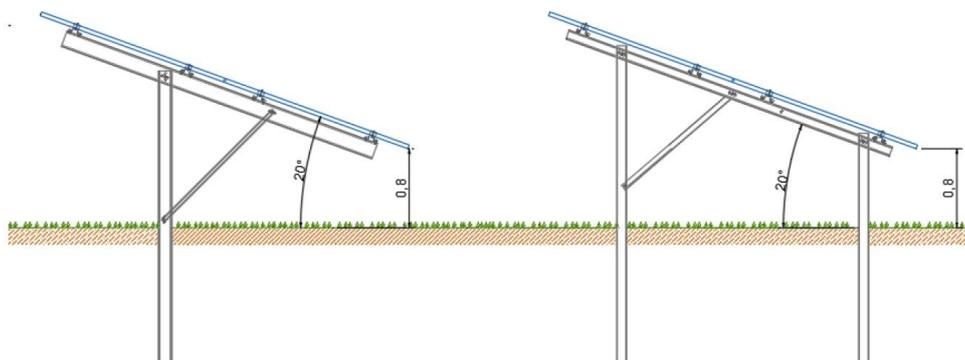


Figura 14: Corte do tipo de estrutura fixa de suporte dos módulos fotovoltaicos.

Dada a existência de pendentes acentuadas em algumas das áreas onde se prevê a implantação de painéis, poderá ser necessário recorrer a estruturas do tipo bi-poste, que são, mecanicamente, estruturas mais robustas e capazes de aguentar maiores esforços.

O tipo de estrutura fixa será instalado em todas as zonas da área da central, enquanto que o tipo seguidor (*vide* Figura 15) apenas será instalado em determinadas áreas nas zonas C1 e C2 num total de 76,48 ha.

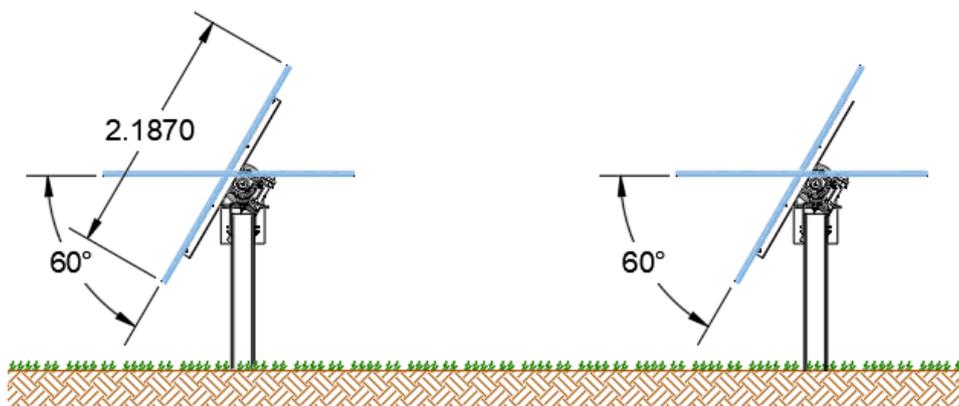


Figura 15: Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos - seguidor.

Na imagem seguinte é possível ver as zonas e áreas que serão abrangidas por estrutura fixa (vermelho) e por seguidor (azul) (*vide* Figura 16).

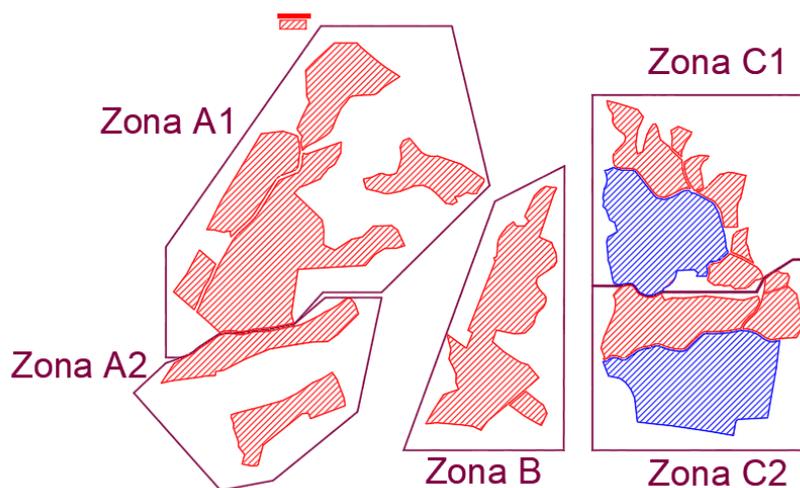


Figura 16: Distribuição do tipo de estrutura por zonas da central.

5.3.1.1.2 STRING FOTOVOLTAICA

As *strings* fotovoltaicas serão ligadas em paralelo de forma a elevar o nível de corrente que alimentará o inversor. O limite máximo para essa associação de *strings* a ligar a cada inversor é a corrente máxima DC admissível do inversor, valor definido por cada fabricante. Antes da chegada ao inversor, as *strings* serão agrupadas em paralelo nos Quadros de *Strings*, de forma a:

- assegurar uma boa eficiência do sistema por otimização da canalização elétrica;
- reduzir a indisponibilidade do gerador aquando da ocorrência de incidentes, e operações de manutenção;
- facilitar conceção e a construção da central;

- facilitar a Operação & Manutenção da central.

5.3.1.1.3 QUADRO DE *STRINGS*

A principal função dos quadros de *strings* é elevar o nível de corrente do sistema antes do inversor através da associação de diversas *strings* em paralelo. Têm também a função de:

- proteger as *strings* contra correntes reversas;
- proteger as *strings* contra sobretensões;
- seccionar as *strings* em relação ao inversor e às outras *strings*;
- efetuar a monitorização na energia gerada nas *strings*.

Para assegurar estas funções os quadros estão equipados com diversos componentes como:

- porta fusíveis e respetivos fusíveis, um conjunto por *string* e por polaridade. Curva do fusível tipo gPV e calibre de acordo com as especificações do fabricante do módulo fotovoltaico e tensão de acordo com a tensão do sistema;
- interruptor-seccionador com capacidade de interrupção e seccionamento de acordo com a quantidade de *strings* alocada ao quadro;
- descarregador de sobretensões para sistemas DC;
- sistema de monitorização com medição de corrente e tensão de cada *string*, e periféricos de comunicação e proteção associados.

As principais características do Quadro de *Strings* estão presentes na Tabela 7.

Tabela 7: Principais características do quadro de *strings*.

QUADRO DE <i>STRINGS</i>	CARACTERÍSTICAS – QS 16
Parâmetros Elétricos	
Máxima tensão [V]	1500
Tensão de máxima potência [V]	1215.2
Tensão em circuito aberto [V]	1442
Entradas	
Nº de entradas (+/- como 1 entrada)	16
Corrente máxima potência por entrada [A]	11.53
Corrente curto circuito por entrada [A]	12.13
Saída	
Corrente máxima potência [A]	184.48
Corrente curto circuito [A]	194.08
Proteções	
Porta fusíveis/ fusíveis	1500Vdc/ 20A gPV
Proteção contra sobretensões	Classe II/1500Vdc/ 40kA/ Tipo I+II
Seccionamento	
Interruptor/seccionador	1500Vdc/ 250-400A / DC21B
Monitorização/ Comunicação	
Medição	Tensões e correntes

QUADRO DE STRINGS	CARACTERÍSTICAS – QS 16
Protocolo	Modbus RTU
Canal	RS485

5.3.1.1.4 INVERSOR

O inversor (*vide* Figura 17) é o único equipamento eletrónico entre o campo fotovoltaico e a rede elétrica. Para este tipo de aplicações os inversores consideráveis são os inversores do tipo *string* ou do tipo central. Para este projeto foram selecionados inversores do tipo central, que são equipamentos de maior potência que consequentemente comportam a ligação de maior número de *strings* concentrando um maior valor de potência num mesmo ponto (*vide* Tabela 8). Este tem como principais funções:

- Inversão/conversão de corrente contínua em corrente alternada;
- Identificar e operar no ponto/regime de eficiência máxima que o campo fotovoltaico se encontra em cada altura do dia;
- Interagir com a rede elétrica contribuindo para a sua estabilidade.



Figura 17: Exemplo de inversor.

Tabela 8: Principais características do inversor.

INVERSOR	CARACTERÍSTICAS	
Informações Gerais		
Fabricante	SunGrow	
Modelo	SG3400HV	SG2500HV
Tipo	Central	
Tecnologia de inversão	IGBT	
Parâmetros Elétricos		
Potência [kVA] @50°C/cos Fi = 1	3400	2500
Eficiência Europeia [%]	98.7	
Entrada		
Tensão máxima [V]	1500	
Intervalo tensão de máxima potência [V]	875 ... 1300	800 ... 1300
Corrente máxima [A]	4178	3508
Saída		
Tensão [V]	600	
Corrente máxima [A]	3458	2886
Frequência [Hz]	50	
Distorção harmónica [%]	<3	
Fator de potência	> 0.99 / 0.8 cap – 0.8 ind	

INVERSOR	CARACTERÍSTICAS
Parâmetros Mecânicos	
IP	55

5.3.1.1.5 QUADROS DE SERVIÇOS AUXILIARES

Os quadros de serviços auxiliares têm como função a alimentação das cargas necessárias ao correto funcionamento de toda a central fotovoltaica e proteção da canalização correspondente a cada circuito. A sua localização está contemplada em 3 locais chave: Subestação, Postos de Transformação e Edifício de comando, sendo que as principais cargas alimentadas são os Inversores; os circuitos de proteção e comando das celas MT e AT; a iluminação e tomadas dos edifícios; a ventilação dos edifícios; os sistemas de segurança e vigilância e o sistema de monitorização e comunicação.

A sua função é de alimentar as cargas existentes na Subestação. Este quadro estará instalado no edifício de comando da Subestação, sendo alimentado pelo Transformador de Serviços Auxiliares instalado, também, na Subestação.

QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES – SUBESTAÇÃO

A sua função é de alimentar as cargas existentes na Subestação. Este quadro estará instalado no edifício de comando da Subestação, sendo alimentado pelo Transformador de Serviços Auxiliares instalado, também, na Subestação.

QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES – POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

A sua função é de alimentar as cargas existentes no Posto de Transformação. Este quadro estará integrado no armário do inversor, sendo alimentado por um pequeno Transformador de Serviços Auxiliares integrado também no inversor.

QUADRO NO EDIFÍCIO DE COMANDO

A sua função é de alimentar as cargas existentes no edifício de comando. Este quadro estará instalado no edifício de comando, sendo alimentado pelo Quadro de Serviços Auxiliares do Posto de Transformação mais próximo.

5.3.1.1.6 INFRAESTRUTURA DE BAIXA TENSÃO

A infraestrutura de baixa tensão é constituída pelo conjunto de canalizações, que podem assumir a forma de caminho de cabos, tubagem ou valas, e cabos utilizados na interligação dos diversos equipamentos existentes na central fotovoltaica.

CANALIZAÇÃO - CAMINHO DE CABOS E TUBAGEM

Os caminhos de cabos serão utilizados principalmente nos edifícios para a instalação de cabos de energia e comunicação. A função dos caminhos de cabos será assegurada pela estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos aquando da instalação dos cabos de interligação das strings aos quadros de *string*, sempre e quando esta assegure condições para a correta instalação da cablagem.

A tubagem será utilizada nos edifícios, sempre que necessário envolvida em alvenaria, nas valas e na passagem entre as valas, os Quadros de *String* e a estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos.

VALAS

As valas serão utilizadas em toda a área da central fotovoltaica para a instalação de cabos de energia e comunicação.

A configuração das valas seguirá a definições da regulamentação em vigor. Desta forma a profundidade de enterramento da cablagem não será inferior a 60cm, excetuando quando a constituição do solo assim o obrigue como é o caso de terreno rochoso. Esta profundidade será aumentada para 100 cm aquando dos atravessamentos das estradas existentes na central e a canalização será instalada em tubagem envolvida em betão. Em cada lado da estrada existirá uma caixa de visita colocada a 50 cm desta.

De forma a acautelar acidentes, serão utilizados acessórios de sinalização nas valas instalados nunca a menos de 10 cm da canalização.

Na globalidade dos diversos tipos de valas de baixa tensão contabiliza-se um total de 66 798,5 m.

CAIXAS DE VISITA

Sempre que se verifique a utilização de tubagem nas valas/atravesamento e ou transições areo subterrâneas serão consideradas valas para que seja feita a correta instalação e posterior manutenção da cablagem.

CABOS E CONDUTORES ELÉTRICOS

Todos os cabos e condutores elétricos serão dimensionados segundo o RTIEBT à exceção da condição de Queda de Tensão. Dada a exigência em termos de perdas deste tipo de instalação, os valores para esta condição serão mais restritivos variando entre 1,5% - 2,5% para os circuitos de geração em corrente contínua e 1,0% - 2% para os circuitos de geração em corrente alternada.

Nos capítulos seguintes serão apresentadas as características dos cabos e condutores considerados por cada circuito e troço da instalação.

INTERLIGAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A interligação dos módulos fotovoltaicos será feita através do cabo que equipa o módulo. Este é designado por cabo de serie.

Na Tabela 9 é possível ver as principais características do cabo que equipa o módulo fotovoltaico considerado.

Tabela 9: Principais características do cabo de serie.

CABO	CARACTERÍSTICAS
Alma Condutora	Cobre
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm ²]	4
Isolamento	XLPE
Revestimento exterior	XLPE
Tensão nominal [kVc.a./ kVc.c.]	0.6/ 1.5
Tensão máxima [kVc.a./ kVc.c.]	1/ 1.8
Temperaturas funcionamento [°C]	-40/ 90
Normas de referência	TÜV Pfg 1169; IEC60228;

INTERLIGAÇÃO STRINGS – QUADRO DE STRINGS

A interligação *String* – Quadro de *Strings* será feita por intermédio de um cabo especificamente desenvolvido para utilização em instalações fotovoltaicas e é designado por cabo solar. Este é um cabo com características mecânicas que permitem a sua instalação no exterior, em tubagem e enterrado.

A sua instalação será feita, predominantemente na estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos e em vala, e a sua ligação será assegurada com recurso a terminais designados conectores solares compatíveis com os mesmos conectores que equipam os módulos fotovoltaicos, na extremidade da *string*, e ponteiras na extremidade do Quadro de *Strings*.

Na Tabela 10 é possível ver as principais características do cabo considerado.

Tabela 10: Principais características do cabo solar.

CABO	CARACTERÍSTICAS
Alma Condutora	Cobre – Classe 5
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm ²]	6
Isolamento	XLPE
Revestimento exterior	XLPE
Tensão nominal [kVc.a./ kVc.c.]	0.6/ 1.5
Tensão máxima [kVc.a./ kVc.c.]	1/ 1.8
Temperaturas funcionamento [°C]	-40/ 90
Normas de referência	TÜV Pfg 1169; IEC60228; IEC 60332-1-2; IEC 61034-1-2; IEC 60754; IEC 60216-1; IEC60502-2

Prevê-se a instalação de 2468,7 km deste tipo de cabo.

INTERLIGAÇÃO QUADRO DE *STRINGS* – INVERSOR

A interligação Quadro de *Strings* – Inversor será feita por intermédio de um cabo de alumínio, com características mecânicas que permitem a sua instalação diretamente enterrada e tubagem.

A sua instalação será feita predominantemente em vala, e a sua ligação será assegurada com recurso a terminais bimetálicos em ambas as extremidades.

Na Tabela 11 é possível ver as principais características do cabo considerado.

Tabela 11: Principais características do cabo Quadro de *String* - Inversor.

CABO	CARACTERÍSTICAS
Alma Condutora	Alumínio – Classe 2
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm ²]	240/ 300
Isolamento	XLPE/ HEPR
Revestimento exterior	XLPE/ HEPR
Tensão nominal [kVc.a./ kVc.c.]	0.6/ 1.5
Tensão máxima [kVc.a./ kVc.c.]	1/ 1.8
Temperaturas funcionamento [°C]	-40/ 90
Normas de referência	IEC60228; IEC 60332-1-2; IEC 61034-1-2; IEC 60754; IEC 60216-1; IEC60502-2

Prevê-se, deste tipo de cabo, a instalação de 460,4 km.

SISTEMA DE TERRAS

O sistema de terras tem com função:

- limitar a diferença de potencial entre a terra e as massas metálicas que possam, por falha no sistema, ficar em tensão;

- dissipar de forma eficaz as correntes de defeitos permitindo a rápida atuação dos dispositivos de proteção.

O sistema de terras da central será único, no sentido em que interligará todas as massas metálicas da instalação colocando-as ao mesmo potencial. Esta será realizada de tal forma a que nenhuma perturbação registada na central seja transmitida ao sistema da Operadora da Rede Elétrica.

LIGAÇÃO DOS MÓDULOS DOS FOTOVOLTAICOS À TERRA

Apesar de terem certificação de Classe II é aconselhado pelo fabricante e é indicado na norma internacional IEC 61730-2, que os módulos sejam ligados á terra de proteção da central.

Esta ligação será assegurada através da instalação de um acessório de ligação que ligará a *frame*/ moldura do painel à estrutura metálica de suporte dos módulos. Esta por sua vez terá uma ligação direta à terra de proteção da central.

LIGAÇÃO DA ESTRUTURA À TERRA

A estrutura de suporte dos módulos será ligada à rede de terras de proteção através de um condutor de cobre de secção 25mm². Esta ligação será efetuada entre o pilar da estrutura mais próximo da vala que contem o eletrodo de terra da central. Os diferentes módulos de estrutura de suporte dos módulos, designados como mesas, serão ligados entre si por intermédio de um condutor de secção 16mm² e isolamento verde e amarelo.

LIGAÇÃO DOS QUADROS DE *STRING* À TERRA

O quadro de *string* estará equipado com um pequeno barramento de terra onde ligarão todas as massas e equipamentos com pontos de terra, como é o caso dos descarregadores de sobre tensão e do sistema de monitorização das *strings*, instalados dentro do quadro. Este barramento será por sua vez interligado com o electro de terra da central, que circula no fundo das valas, por intermédio de um condutor de secção 25 mm² e isolamento verde e amarelo.

SISTEMA DE PROTEÇÕES

O sistema de proteções de uma central fotovoltaica é definido com o objetivo de assegurar a segurança de pessoas e a integridade dos equipamentos sem perturbar tanto quanto possível o desempenho da central fotovoltaica. Sendo que central fotovoltaica é constituída por circuitos DC e AC teremos assim as medidas definidas para os circuitos em corrente contínua e os circuitos em corrente alternada.

CIRCUITOS EM CORRENTE CONTINUA

PROTEÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES E SOBRETENSÕES

A proteção contra sobreintensidades visa proteger os condutores da instalação contra situações de sobrecarga e curto circuito. Neste tipo de aplicação a forma mais convencional de assegurar esta proteção é por intermédio de fusíveis de curva gPV e de calibre adequado ao circuito que protegem. Os fusíveis terão como função impedir que os condutores ultrapassem a sua corrente máxima admissível e conseqüente temperatura de fadiga e isolar os circuitos para a realização de operações de manutenção.

Os principais circuitos a serem protegidos por fusíveis são as *strings* fotovoltaicas, o cabo solar e o cabo de interligação quadro de *strings* – inversor. Desta forma os Quadros de *String* estarão equipados com 1 fusível por *string* e por polo, e o armário DC do inversor está equipado com 1 fusível por entrada no polo positivo.

A proteção contra sobretensões será assegurada pela instalação de descarregadores de sobretensão nos Quadros de *String* e nos armários/ entradas DC dos inversores.

PROTEÇÕES CONTRA CONTACTOS DIRETOS E INDIRETOS

A proteção contra contactos diretos será feita seguindo as definições do regulamento, que contemplam as medidas:

- Isolamento das partes ativas da instalação;
- Colocação de obstáculos;
- Conceção da instalação considerando classe de proteção II;
- Aterramento do polo negativo do gerador fotovoltaico;
- Instalação de um controlador de isolamento.

Existirá um controlador de isolamento, integrado no inversor, que deteta a ocorrência de uma primeira falha, quando a resistência de isolamento é inferior a um determinado valor. Com esta condição garante-se que a corrente de defeito vai ser inferior a 30 mA, que marca o limite de risco elétrico para as pessoas. O inversor irá parar o seu funcionamento e irá ativar um alarme visível no monitor do equipamento.

CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA

PROTEÇÕES CONTRA SOBREINTENSIDADES E SOBRETENSÕES

A proteção contra sobreintensidades visa proteger os condutores da instalação contra situações de sobrecarga e curto circuito. Neste tipo de aplicação a forma mais convencional de assegurar esta proteção é por intermédio de disjuntores magnetotérmicos com curva e calibre adequados ao circuito que protegem. Estes terão como função impedir que os condutores ultrapassem a sua corrente máxima admissível e consequente temperatura de fadiga e isolar os circuitos para a realização de operações de manutenção.

O poder de corte destes interruptores automáticos estará dimensionado de acordo com a intensidade de curto-circuito que a rede apresenta no ponto de ligação. Estes dispositivos estarão essencialmente localizados na rede de serviços auxiliares e no armário AC do inversor.

PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS E INDIRETOS

A proteção contra contactos diretos será feita seguindo as definições do regulamento, que contemplam as medidas:

- Isolamento das partes ativas da instalação;
- Colocação de obstáculos;
- Conceção da instalação considerando classe de proteção II;
- Dispositivos de corte por corrente diferencial;
- Utilização de dispositivos de corte diferenciais, com sensibilidades a variar entre 30 a 300mA;

5.3.1.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO

A instalação de Média e Alta Tensão inclui desde o transformador de potência do Posto de Transformação até ao barramento de MT da subestação da central. É considerado como elemento fronteira o transformador de potência do Posto de Transformação que será abordado neste capítulo.

5.3.1.2.1 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

O Posto de Transformação é formado pela associação de 3 equipamentos principais, o inversor, o transformador de potência e a aparelhagem de Média Tensão. É neste ponto do sistema que se faz a conversão de corrente DC para AC e a elevação da tensão do nível de geração para distribuição em média tensão interna da central.

Na Tabela 12 é possível ver a distribuição e quantidades dos postos de transformação instalados na central.

Tabela 12: Tipos e número de postos de transformação da central.

POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DA CENTRAL		
Tipo/ Modelo	Potência [kVA]	Unidades[un]
SG2500HV-MV-20	2500	16
SG3400HV-MV-20	3437	49

EDIFÍCIO

A estrutura que albergará os principais equipamentos acima referidos e os outros sistemas auxiliares é um edifício metálico baseado no conceito de contentor marítimo. Este terá as dimensões aproximadas de 10000x 3000mm e altura útil de 3400mm, quando colocado sobre fundações prefabricadas em betão (*vide* Figura 18). Estas fundações permitirão elevar o edifício em relação ao solo facilitando a passagem de cabos e evitando infiltrações de água. As ventilações existentes contarão com grelhas protegidas por aletas dotadas de declive necessário para impedir a entrada da água da chuva. As estradas dos cabos serão corretamente seladas de modo a evitar a entrada de água para o interior do edifício.



Figura 18: Posto de transformação tipo contentorizado.

ILUMINAÇÃO E TOMADAS

O edifício estará equipado com rede de tomadas de usos gerais e iluminação LED necessárias à correta exploração do sistema e operações manutenção.

TERRAS

A função do sistema de terras do edifício é colocar ao mesmo potencial todos os elementos instalados no seu interior, bem com a armadura do edifício, as portas e janelas. Esta rede de equipotencialização converge para uma barra de terra horizontal localizada junto à entrada do edifício e dotada de um ligador amovível que possibilitará a medição de resistência do elétrodo de terras.

CUBA DE ÓLEO DO TRANSFORMADOR

A função da cuba de óleo é conter o óleo resultante de uma possível fuga do transformador evitando derrames para o solo e consequente contaminação do meio ambiente. A cuba estará localizada no compartimento do transformador e, será parte integrante do edifício.

ACESSÓRIOS

No posto de transformação estará um conjunto de acessórios necessário á exploração em segurança da instalação, como:

- Painel com instruções para Primeiros Socorros;
- 1 par de luvas isolantes;
- 1 tapete isolante em borracha;
- 1 quadro de registo das medições da resistência dos elétrodos de terra;
- Lanterna;
- Sinalética de segurança.

INVERSOR

Cada Posto de Transformação estará equipado com um inversor com uma potência de acordo com a potência do *array* fotovoltaico a ele associado. A descrição detalhada deste equipamento foi já abordada anteriormente.

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA

O transformador de potência tem como função a elevação da tensão de geração, aos terminais do inversor, para a tensão de distribuição/transporte dentro da central.

Na Tabela 13 é possível ver as principais características dos transformadores considerados.

Tabela 13: Principais características do transformador de potência do posto de transformação.

TRANSFORMADOR	CARACTERÍSTICAS
Tipo	ONAN
Potência [kVA]	2500 ... 3437
Tensão primária [kV]	30
Tensão secundária [kV]	0,60
Frequência [Hz]	50
Esquema de ligação	Dy11
Escalões/ tomadas [%]	+/-2x2,5
Tensão curto circuito [%]	6,5
Perdas em vazio	de acordo com PEI-EU548
Perdas em carga	de acordo com PEI-EU548
Material dos enrolamentos	alumínio
Proteções	DGPT-2/RIS

APARELHAGEM DE MÉDIA TENSÃO

O quadro de aparelhagem tem como função fazer o seccionamento e proteção de cada ramal da rede interna da central. Este será constituído por celas compactas modulares resistentes às condições ambientais cuja segurança de operação está garantida pelos ensaios realizados á luz das normas internacionais como a IEC62271-200, Normas CEI: 298; 129; 694; 420; 56; 265. Cada cela está

dividida em diversos compartimentos para cada aplicação (barramentos de interligação entre as diferentes celas, ligação do cabo de entrada e saída do ramal, controlo e proteção).

O quadro está equipado com um condutor de terra instalado ao longo de todo o comprimento das celas, dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível com um sistema de encravamentos mecânicos de acordo com a CEI 298 tendo em vista a segurança em operação e manutenção.

Na Tabela 14 é possível observar as suas principais características.

Tabela 14: Principais características do quadro MT.

QUADRO MT	CARACTERÍSTICAS
Tensão nominal [kV]	36
Tensão suportada de curta duração à frequência industrial [kV/min]	70
Tensão suportada a impulso tipo raio (1,2/50 μ s) [kVp]	170
Corrente nominal [A]	630
Frequência [Hz]	
Corrente admissível de curta duração, 1seg. [kA]	20
Isolamento	SF6
Configuração	Linha-Linha-Disjuntor
IP (compartimento de média tensão)	67

QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES

A função do Quadro de Serviços Auxiliares é alimentar as cargas existentes no Posto de Transformação. Este estará integrado no armário do inversor, sendo alimentado por um pequeno Transformador de Serviços Auxiliares integrado, também no inversor.

O quadro baixa tensão, situado no posto de transformação, alimenta os circuitos a seguir referidos:

- 1 Circuito de tomadas;
- 1 Circuito de ventilação;
- 1 Circuito para quadro MT;
- 1 Circuito de alimentação do Sistema de Segurança;
- 1 Circuito de alimentação do sistema de Monitorização;
- 2 Circuitos de reserva.

5.3.1.2.2 POSTO DE SECCIONAMENTO

O Posto de Seccionamento terá como finalidade fazer o paralelo, seccionamento e proteção dos ramais que interligam os Postos de Transformação de cada área constituinte da central. No total existirão 5 postos de seccionamento, um por cada área da central.

EDIFÍCIO

O edifício do Posto de Seccionamento terá as dimensões de 10000 x 3000 mm de área e uma altura útil de 2700 mm, em betão armado e moldado e será destinado unicamente a esta finalidade (*vide* Figura 19).

A própria armadura da malha electro soldada garantirá a perfeita equipotencialidade de todo o conjunto. Seguindo a regulamentação, todas as portas e grelhas de ventilação estarão ligadas ao sistema equipotencial. A base e as paredes serão pré-fabricadas em monobloco de betão armado com malha electro-soldada de aço, montada em mesa vibratória. Esta base irá dispor

de aberturas para a entrada e saída de cabos de MT e BT, e na zona imediatamente inferior da posição do transformador colocar-se-á uma cuba de recolha de óleo.

As portas e as grelhas de ventilação serão de chapa de aço galvanizada, coberta de tinta epoxy poliéster. Esta dupla proteção, galvanização e pintura, torna-as muito resistentes à corrosão causada pelos agentes atmosféricos.

Finas malhas metálicas impedem a penetração de pequenos insetos ou outros animais de pequeno porte, sem diminuir a capacidade de ventilação.

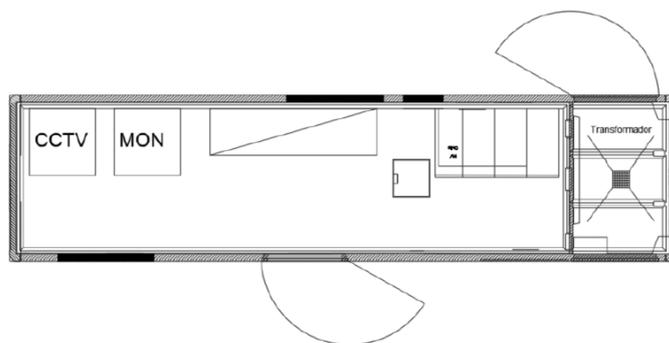


Figura 19: Layout do Posto de seccionamento.

APARELHAGEM DE MÉDIA TENSÃO

O quadro de aparelhagem tem como função fazer o seccionamento de cada posto de transformação existente nos ramais da rede interna da central, e proteger o transformador de potência. Este será constituído por celas compactas modulares resistentes às condições ambientais cuja segurança de operação está garantida pelos ensaios realizados à luz das normas internacionais como a IEC62271-200, Normas CEI: 298; 129; 694; 420; 56; 265. Cada cela está dividida em diversos compartimentos para cada aplicação (barramentos de interligação entre as diferentes celas, ligação do cabo de entrada e saída do ramal, controlo e proteção).

O quadro está equipado com um condutor de terra instalado ao longo de todo o comprimento das celas, dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível com um sistema de encravamentos mecânicos de acordo com a CEI 298 tendo em vista a segurança em operação e manutenção.

Na Tabela 15 é possível observar as suas principais características.

Tabela 15: Principais características do quadro MT.

QUADRO MT	CARACTERÍSTICAS
Tensão nominal [kV]	36
Tensão suportada de curta duração à frequência industrial [kV/min]	70
Tensão suportada a impulso tipo raio (1,2/50 µs) [kVp]	170
Corrente nominal [A]	630
Frequência [Hz]	
Corrente admissível de curta duração, 1seg. [kA]	20
Isolamento	SF6
Configuração	Dependente do número de ramais de cada área da central.
IP (compartimento de média tensão)	30

QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES

A função do Quadro de Serviços Auxiliares é alimentar as cargas existentes no Posto de Seccionamento e os Sistemas de Monitorização e Segurança. Este estará instalado no interior do Posto de Seccionamento, sendo alimentado por um pequeno Transformador de Serviços Auxiliares.

O quadro alimentará os circuitos a seguir referidos:

- 1 Edifício de comando;
- 1 Circuito de tomadas;
- 1 Circuito de ventilação;
- 1 Circuito para quadro MT;
- 1 Circuito de alimentação do Sistema de Segurança;
- 1 Circuito de alimentação do sistema de Monitorização;
- 2 Circuitos de reserva.

ACESSÓRIOS

No Posto de Seccionamento encontrar-se-ão disponíveis os seguintes acessórios:

- 1 Tapete isolante em borracha;
- 1 Par de luvas isoladas;
- 1 Quadro de instruções para Primeiros Socorros;
- 1 Quadro de registo de valores de resistência de terra dos elétrodos respetivos;
- 3 Chapas de aviso de "Perigo de Morte";
- 1 Lanterna.

TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES

O transformador a instalar será do tipo hermético que empregará a tecnologia de enchimento integral em banho de óleo mineral e terá arrefecimento natural. Este será alimentado diretamente do barramento de Média Tensão do Posto de Seccionamento e ligará diretamente ao Quadro de Serviços Auxiliares.

Na Tabela 16 é possível ver as principais características do transformador.

Tabela 16: Principais características do transformador de potência do posto de transformação.

TRANSFORMADOR	CARACTERÍSTICAS
Tipo	ONAN
Potência [kVA]	100
Tensão primária [kV]	30
Tensão secundária [kV]	0,4
Frequência [Hz]	50
Esquema de ligação	Dyn11
Escalões/ tomadas [%]	+/-2x2,5
Tensão curto circuito [%]	6,5
Perdas em vazio	de acordo com PEI-EU548
Perdas em carga	de acordo com PEI-EU548
Material dos enrolamentos	alumínio
Proteções	DGPT-2/RIS

5.3.1.2.3 REDE MÉDIA TENSÃO DA CENTRAL

TROÇO SUBTERRÂNEO

A interligação entre os Postos de Transformação dos diferentes ramais de média tensão da central fotovoltaica e os Posto de Seccionamento, será realizada em cabo de alumínio com características mecânicas que permitem o seu enterramento direto.

A ligação do cabo às Celas de Média Tensão vai ser feita através de terminais adequados ao tipo de cabo e às celas instaladas.

Na Tabela 17 é possível ver as principais características do cabo considerado.

Tabela 17: Principais características do cabo MT.

CABO	CARACTERÍSTICAS
Alma Condutora	Alumínio – Classe 2
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm ²]	240...630
Isolamento	XLPE
Tensão nominal U ₀ /U [kV]	18/ 30

Este cabo será instalado ao longo das valas de média tensão que tendencialmente circulam paralelas aos caminhos. Na globalidade dos diversos tipos de valas de média tensão contabiliza-se um total de 61 836 m.

TROÇO AÉREO

A interligação do Posto de Seccionamento à subestação da central será realizada através de linhas aéreas duplas a 30 kV, a serem estabelecidas com uma extensão de acordo com a Tabela 18.

Tabela 18: Extensão das linhas aéreas de 30kV da central.

TROÇO	EXTENSÃO [M]
Zona A1 – SS 400kV	300
Zona A2 – SS 400kV	3142
Zona B – SS 400kV	1750
Zona C1 – SS 400kV	2300
Zona C2 – SS 400kV	2870

CONDUTOR

A linha será constituída por condutores de alumínio-aço, 2 por fase, em toda a sua extensão. O cabo de terra será em alumínio-aço, incorporando fibras óticas (OPGW).

Na Tabela 19 é possível ver as principais características dos condutores considerados.

Tabela 19: Características os condutores das linhas aéreas.

PARÂMETRO	CONDUTOR	CABO DE TERRA
Tipo	570-AL4	92-AL3/35-24fo
Secção Total [mm ²]	570.2	127.2
Diâmetro [mm]	31.1	15
Carga de Rotura nominal [kN]	168.22	61
Resistência elétrica [Ω/km]	0.0585	0.323
Capacidade nominal	1020 [A]	127 [kA/s]

Está previsto o seccionamento aéreo dos condutores nas transições aéreo-subterrâneas das linhas, através se seccionadores montados em posição vertical ou invertida, a uma distância mínima de 35 cm até ao topo do apoio, e com revestimento dos respetivos arcos.

CADEIAS DE ISOLADORES

Numa linha aérea, a separação entre as travessas e as peças em tensão é geralmente garantida por isoladores. Os isoladores a adotar no projeto, são isoladores de cadeia cerâmicos ou de vidro dimensionados para suportar tanto as solicitações elétricas como mecânicas da linha.

CONDUTORES E CABO DE TERRA

Os tipos de condutores e cabos de guarda serão dimensionados de forma a garantirem o normal funcionamento da linha, conciliando o aspeto técnico e económico da mesma.

APOIOS

Os apoios a usar para o estabelecimento da linha de 30kV serão em betão ou estrutura metálica dependendo da sua função e ponto geográfico de implantação (*vide* Figura 20). Relativamente às armações dos apoios, serão aplicadas as que constam do licenciamento dos respetivos apoios.

Assim poderemos ter apoios ao longo da linha do tipo (*vide* Tabela 20):

Tabela 20: Apoios contempláveis.

APOIO	FUNÇÃO	MATERIAL
RS63/ RS42/ RS31	Amarração/ Alinhamento Reforço/ Ângulo / Fim de Linha	Ferro
K08/ MM06/ MP03/ MP04/ MM04	Amarração/ Alinhamento Reforço/ Ângulo / Fim de Linha	Betão

No que respeita à sua altura (H), este valor oscilará entre os 14 e 30m, dependendo do tipo e posição deste ao longo da linha.

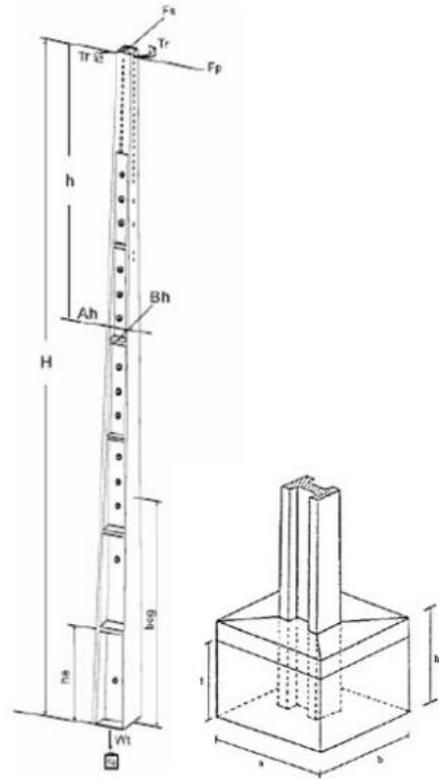


Figura 20: Apoio de betão tipo MM04e respetivo maciço.

LIGAÇÕES À TERRA

A ligação individual de cada apoio à terra, é feita por meio de um elétrodo por maciço independente. Todos os apoios serão ligados à terra por intermédio de elétrodos de terra constituídos por varetas de “Copperweld”, com 14,3 mm de diâmetro, 2 metros de comprimento e um revestimento mínimo de cobre de 0,25 mm de espessura. Cada elétrodo será ligado à estrutura do apoio através de um cabo de cobre de secção não inferior a 35 mm².

CRUZAMENTOS COM LINHAS AÉREAS DE ALTA TENSÃO

Aquando da verificação de cruzamentos com infraestruturas elétricas existentes, distância vertical entre o condutor inferior da linha de média tensão e as Linhas Elétricas a sobre passar, terá em consideração o disposto no RSLEAT (DR 1/92), onde se definem distâncias mínimas, como:

- A linhas aéreas cruzadas superiormente distâncias mínimas – 3.2 m;

CRUZAMENTOS COM INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS

Aquando da verificação de cruzamentos com infraestruturas rodoviárias, a distância vertical entre o condutor inferior da linha de alta tensão e as referidas infraestruturas rodoviárias, terá em consideração o disposto no RSLEAT (DR 1/92), onde se definem distâncias mínimas, como:

- Às Autoestradas e Estradas Nacionais, distâncias mínimas – 7 m;

BALIZAGEM AÉREA

De acordo com as circulares da Divisão de Regulamentação e Licenciamento Aeronáutico da ANA, Aeroportos de Portugal, SA, considera-se necessário efetuar a balizagem dos seguintes obstáculos:

- Das linhas aéreas quando penetrem numa área de servidão geral aeronáutica e/ou que, ultrapassem as superfícies de desobstrução;
- Dos vãos entre apoios que distem mais de 500 m;
- Dos vãos que cruzem linhas de água, lagos, albufeiras, etc, com uma largura média superior a 80 m ou que excedam, em projeção horizontal, mais de 60 m relativamente às cotas de projeção sobre o terreno, no caso de vales ou referida ao nível médio das águas;
- Dos elementos de uma linha aérea que se situem nas proximidades de pontos de captação de água localizados em zonas de risco de incêndios florestais;
- Das linhas aéreas que cruzem Autoestradas, Itinerários Principais ou Complementares.

A sinalização diurna consiste na colocação de esferas possuindo o diâmetro mínimo de 600 mm, são instaladas no cabo de guarda e a projeção, segundo o eixo da linha, da distância entre esferas consecutivas é sempre igual ou inferior a 30 metros.

Estas medidas de sinalização serão complementadas pela pronúncia das entidades respetivas.

5.3.1.3 SUBESTAÇÃO ELEVADORA

5.3.1.3.1 TOPOLOGIA DA SUBESTAÇÃO

A principal função da subestação é fazer a transformação da tensão da central para a tensão de transporte e albergar a aparelhagem e proteções de interligação da central com a RESP. De uma forma genérica a subestação é formada por um pátio e por edifício de comando.

A subestação está dotada de 2 níveis de elevação de tensão, AT/ MT (60/ 30kV) e MAT/ AT (400/ 60kV).

EDIFÍCIO DE COMANDO

O Edifício de Comando irá centralizar toda a informação de proveniente dos sistemas de proteções, monitorização e segurança bem como servir de base às equipas O&M. O edifício terá várias divisões várias divisões que assegurarão as diferentes funcionalidades da subestação e da central.

O edifício será constituído por:

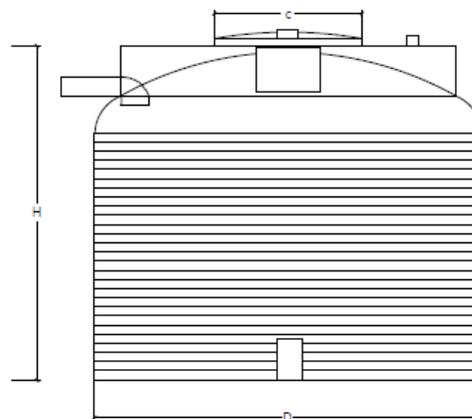
- Sala de comando – onde se encontrarão os equipamentos informáticos e de gestão de instalação, assim como as comunicações internas e externas.;
- Sala de celas – onde se encontrarão celas de linha e proteção dos circuitos provenientes da central fotovoltaica;
- Sala de reuniões/ escritório – onde terão lugar a organização das tarefas de operação e manutenção;
- Arquivo – para arquivamento de toda a documentação relativa à central fotovoltaica;
- Cozinha;
- WC;
- Armazém – para armazenamento de peças suplementes e ferramentas.

No edifício de comando estarão localizados essencialmente:

- Quadro de aparelhagem MT;
- Armário de contagem;
- Transformador de serviços auxiliares;
- Quadros de comando, controlo e serviços auxiliares.

O fornecimento de energia ao edifício de comando será assegurado pela rede de serviços auxiliares da subestação, que terá acoplado um pequeno grupo diesel para situações de falha da rede elétrica. No que respeita ao fornecimento de água, este será assegurado por um tanque instalado no telhado do edifício, que será abastecido por intermédio de camiões cisterna. Já os efluentes resultantes da utilização do edifício de comando serão canalizados para uma fossa séptica estanque, pré-fabricada e amovível, esvaziada regularmente com recurso a camiões de tratamento de resíduos.

Na imagem figura seguinte é possível ver um detalhe da fossa séptica estanque prevista (*vide* Figura 21).



Modelo tipo	Volume (L)	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Altura (mm)
Fossa Estanque 1.000 ou equivalente	1000	950	1650	1150

Figura 21: Detalhe da fossa séptica prevista.

PÁTIO DA SUBESTAÇÃO

A função do pátio da subestação é centralizar e isolar todos os equipamentos de AT/ MAT da subestação. Este será adjacente ao edifício de comando e o seu pavimento será revestido com uma camada de gravilha, com 10 cm de espessura sobre manta de geotêxtil. O pátio será vedado por uma vedação de altura mínima 2,20 metros, medida do exterior, estando o acesso ao interior garantido por uma porta metálica com rede no enfiamento dos transformadores de modo a permitir facilmente a sua remoção em caso de avaria e por uma porta para acesso do pessoal técnico.

Serão tomadas as precauções necessárias para evitar a acumulação de água na superfície do terreno, dando inclinação ao mesmo e estabelecendo sistema de drenagem adequado. Da mesma forma, será previsto sistema de drenagem para as caleiras de cabos constituintes da subestação.

No pátio estarão localizados essencialmente:

- Pórtico de amarração para a linha aérea de interligação;

- Maciços das fundações das estruturas de suporte dos equipamentos;
- Fossas dos transformadores e respetivos depósitos de recolha de óleos;
- Caleiras de cabos;
- Paineis de linha-transformadores;
- Seccionadores;
- Disjuntores;
- Descarregadores;
- Transformadores de medida;
- Transformadores de potência.

5.3.1.3.2 CARACTERÍSTICAS DA REDE ELÉTRICA

As características de RESP no ponto de ligação podem ser observadas na Tabela 21. Estes valores estão considerados para o dimensionamento da subestação.

Tabela 21: Características principais do ponto de ligação.

CARACTERÍSTICA	PARÂMETRO
Número de fases	3
Tensão nominal [kV]	400
Tensão estipulada [kV]	420
Frequência [Hz]	50
Sequência de fases	direta
Corrente de curto-circuito max, no ponto de ligação á rede [kA]	50 (RRT -2.4)

5.3.1.3.3 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA AT/ MT

Os transformadores AT/MT serão responsáveis pelo primeiro degrau de elevação da tensão. Estes serão do tipo convencional, exterior e imersos em banho de óleo mineral com reservatório de expansão e regulação automática em carga. Serão instalados 4 transformadores de 55MVA.

Na Tabela 22 é possível ver as principais características dos transformadores considerados.

Tabela 22: Principais características do transformado AT/ MT.

TRANSFORMADOR	CARACTERÍSTICAS
Tipo	ONAN/ONAF
Potência [MVA]	50
Tensão primária [kV]	60
Tensão secundária [kV]	30
Frequência [Hz]	55
Escalões/ tomadas [%]	+/-8x1,5
Líquido isolante	Óleo mineral
Material dos enrolamentos	alumínio

5.3.1.3.4 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA MAT/ AT

Os transformadores MAT/ AT serão responsáveis pelo segundo degrau de elevação da tensão. Estes serão do tipo convencional, exterior e imersos em banho de óleo mineral com reservatório de expansão e regulação automática em carga. Serão instalados 2 transformadores de 110MVA.

Na Tabela 23 é possível ver as principais características dos transformadores considerados.

Tabela 23: Principais características do transformado MAT/ AT.

TRANSFORMADOR	CARACTERÍSTICAS
Tipo	ONAN/ONAF
Potência [MVA]	110
Tensão primária [kV]	400
Tensão secundária [kV]	60
Frequência [Hz]	50
Escalões/ tomadas [%]	+/-8x1,5
Esquema de ligação	YNd5
Tipo	ONAN/ONAF
Líquido isolante	Óleo mineral
Material dos enrolamentos	alumínio

5.3.1.3.5 TRANSFORMADORES DE TENSÃO E CORRENTE

Os transformadores de tensão e corrente serão responsáveis pelas leituras que alimentarão os sistemas de medição, contagem e proteção. As suas especificações serão fornecidas pelo operador da rede de transporte aquando da emissão das condições técnicas de ligação à rede.

5.3.1.3.6 PROTEÇÕES

Serão instalados relés de proteção de interligação, distância, diferencial de linha e diferencial de transformador do tipo multifunções, que atuarão diretamente nos respetivos disjuntores sendo as principais funções:

- Máximo de intensidade de corrente de fase (50/51);
- Máximo de intensidade de corrente de terra ou neutro (50N/51N);
- Máximo de tensão (59);
- Máximo de tensão residual (59N);
- Mínimo de tensão (27/27S);
- Máximo de tensão homopolar (59NH/NL);
- Máximo de frequência (81H);
- Mínimo de frequência (81L);
- Máximo de potência aparente;
- Proteção diferencial (87L/87T);
- Proteção distância (21/21N);
- Diferencial de Barramento;
- Falha de disjuntor.

Os relés serão devidamente parametrizados com os valores fornecidos pelo operador da rede de transporte aquando da emissão das condições técnicas de ligação.

5.3.1.3.7 REDE DE TERRAS

A rede geral de terras será uma terra única, constituída por um circuito de instalação subterrânea e por um circuito de instalação aérea e será um conjunto interligado formado por:

- Terra de proteção, destinada a contribuir para a segurança das pessoas nas proximidades de um objeto metálico da instalação suscetível de colocação acidental sob tensão em caso de defeito de isolamento;

- Terra de serviço, destinadas a influenciar o comportamento da rede em caso de defeito à terra;
- Rede de terras aéreas composta por cabos de guarda, para proteção da instalação contradescargas atmosféricas diretas.

5.3.1.4 SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E DE SEGURANÇA

A central será equipada com um sistema de supervisão dos equipamentos nesta instalação, de entre os quais se podem destacar a monitorização dos inversores e das strings, assim como a rede de campo necessária para recolher todos estes dados e centralizá-los num único ponto.

A central estará também equipada com um sistema de segurança e vídeo vigilância que assegura a proteção dos equipamentos presentes na instalação. Todas as informações referentes ao sistema de segurança serão recolhidas através da rede de campo criada.

5.3.1.4.1 ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Dado que a produção do gerador fotovoltaico depende fortemente das condições meteorológicas, como são exemplo a temperatura e a radiação solar, é de extrema importância que estas variáveis sejam monitorizadas.

Desta forma, serão instaladas, na central, estações meteorológicas tipo, em quantidade necessária e localizações específicas que traduzam a dimensão e diferentes orientações do *array* da central, capazes de fornecer dados sobre os pontos seguintes:

- Temperatura ambiente;
- Temperatura do módulo fotovoltaico;
- Radiação solar sobre o plano dos módulos fotovoltaicos;
- Radiação solar sobre o plano horizontal;
- Velocidade do vento;
- Direção do vento.

Um dos sensores de radiação solar, será instalado junto a um dos módulos fotovoltaicos, para que esteja sob o efeito das mesmas condições.

O outro sensor será instalado no plano horizontal, para que se possa aferir o ganho conseguido pela inclinação projetados relativamente ao plano horizontal.

A estação meteorológica ficará junto do edifício de comando e será ligada à rede Ethernet. Todos os dados facultados pelos sensores que a constituem serão também lidos e visualizados no sistema central de monitorização.

5.3.1.4.2 REDE SUBTERRÂNEA DO SISTEMA DE SEGURANÇA

A profundidade mínima de enterramento dos cabos será de 60 cm, sem prejuízo que nas travessias dos caminhos internos ao parque deverá atender-se ao seguinte:

- A profundidade de enterramento dos cabos não será inferior a 100 cm, e numa extensão de 50 cm para cada lado da via;
- As travessias deverão ser realizadas, tanto quanto possível, perpendicular ao eixo das vias.

Estas profundidades poderão ser diminuídas, caso as morfologias do terreno assim o obriguem (ex. Terreno rochoso), caso sejam salvaguardadas as indicações do artigo 521.9.6 das RTIEBT.

Os tubos deverão ser resistentes e duráveis, tanto no que respeita aos elementos constituintes como às suas ligações, impedir a entrada de detritos e ter dimensões que permitam o fácil enfiamento e desenfiamento dos cabos sem danificação dos pavimentos.

5.4 PROGRAMA TEMPORAL DO PROJETO

Com base nos horizontes temporais marcados por acontecimentos concretos que individualizam períodos com características funcionais específicas, foram consideradas as diferentes fases do projeto – fase de construção, fase de exploração e fase de desativação.

Prevê-se que o projeto da Central Fotovoltaica de Lupina (Viseu) tenha início em setembro de 2021 e que seja desenvolvido ao longo de 3 fases (*vide* Tabela 24).

-  Fase de construção;
-  Fase de exploração;
-  Fase de desativação.

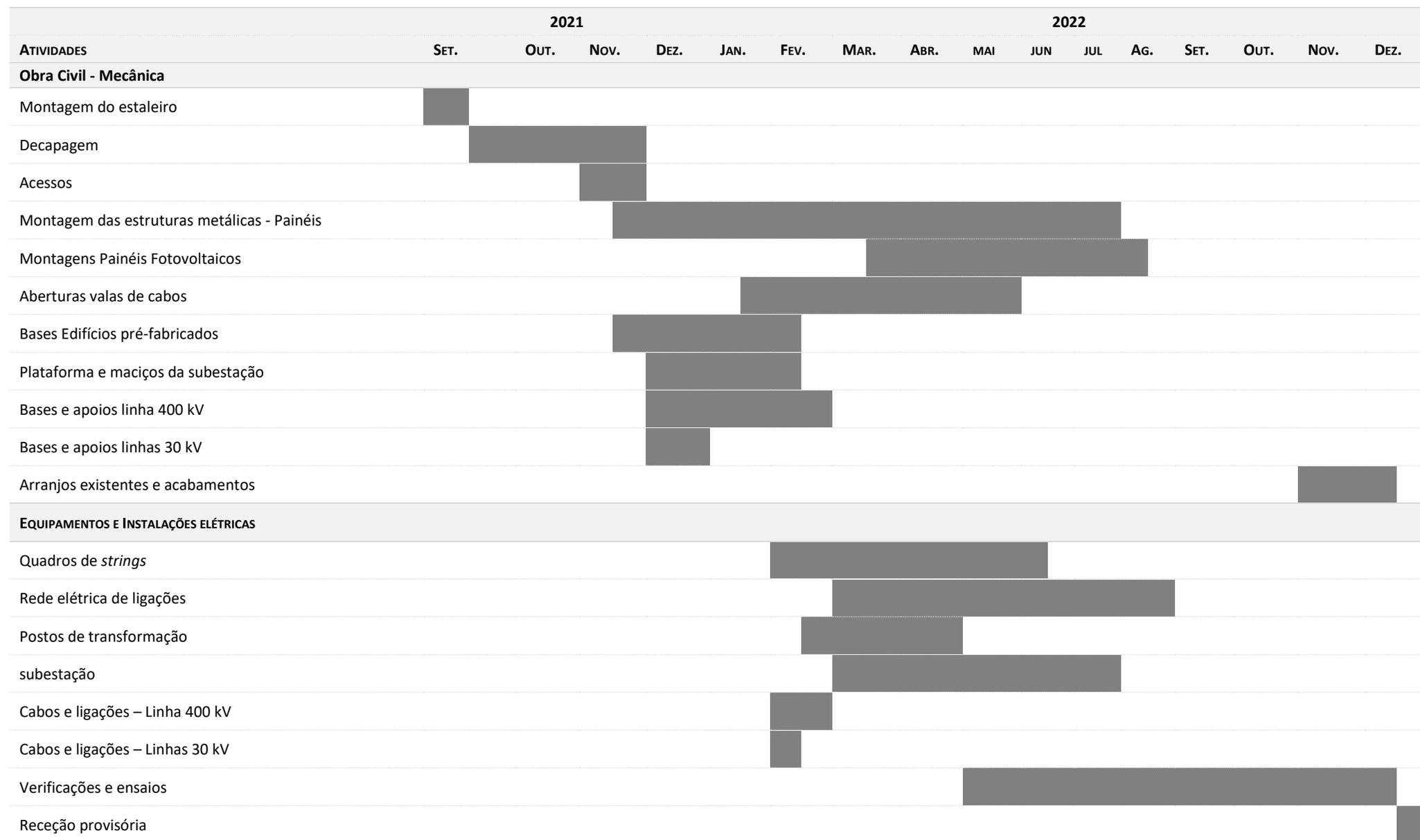
Tabela 24: Cronograma das fases previstas para o projeto.

FASE	ANO					
	2021	2022	2023	[...]	2051	2052
Construção						
Exploração						
Desativação						

A fase de construção terá a duração prevista de 14 meses (*vide* Tabela 25). Refira-se que este cronograma deverá ser encarado apenas como cronograma base para orientação, estando sujeito posteriormente às devidas alterações que possam ser propostas pelo empreiteiro.

A fase de exploração decorrerá durante cerca de 30 anos.

Prevê-se que a fase de desativação decorra durante um período de 7 a 8 meses.

Tabela 25: Estimativa da programação temporal da fase de construção da Central Fotovoltaica de Lupina.

Página deixada propositadamente em branco

5.5 PRINCIPAIS ATIVIDADES POR FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

5.5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

A fase de construção da Central Fotovoltaica de Lupina prevê-se que decorra ao longo de 14 meses, em horário diurno.

Durante a fase de construção estima-se que o número de trabalhadores, na globalidade dos subempreiteiros (civil, eletromecânica, elétrico, fiscalização), seja de aproximadamente 300. Este valor passará a 600 no pico dos trabalhos, tendo em consideração as várias frentes de obra e trabalhos previstos.

Nesta fase ter-se-á em conta um aumento do trânsito no local da mesma. Durante a fase de construção, o tráfego diário pesado e ligeiro pode ser relevante na fase de entrega do equipamento principal na área de projeto. A distribuição deste tráfego pelos meses de construção é apresentada na Tabela 26.

Relativamente à repartição desse tráfego pelas vias envolventes, estima-se que o transporte dos principais equipamentos seja realizado via autoestrada A24. Da A24, o acesso ao projeto é feito via estrada nacional N2 e desta para o acesso da central.

Tabela 26: Estimativa de tráfego diário pesado e ligeiro, na fase de construção

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Veículos pesados	1	4	10	14	22	30	30	28	12	1	1	1	0,4	0,4
Veículos ligeiros	15	25	35	45	60	75	75	75	40	30	20	15	15	15

5.5.1.1 ATIVIDADES

A obra de construção consistirá em:

-  Circulação de máquinas e veículos;
-  Mobilização e preparação do local;
-  Limpeza do terreno, desmatagem e abate de árvores;
-  Instalação e funcionamento do estaleiro;
-  Construção de caminhos interiores e beneficiamento de acessos;
-  Abertura de valas para as canalizações elétricas;
-  Construção dos maciços de apoio dos equipamentos e restantes infraestruturas;
-  Instalação de edifícios pré-fabricados;
-  Instalação das estruturas metálicas de suporte dos módulos fotovoltaicos;
-  Montagem dos módulos fotovoltaicos;
-  Instalação das linhas elétricas de média tensão;

- Construção da subestação;
- Desmobilização e recuperação das áreas ocupadas temporariamente pela obra.

Para a generalidade das atividades envolvidas na fase de construção será necessária a utilização de diversos tipos de materiais comuns em obras de construção civil.

Nesta fase, os principais tipos de energia utilizados correspondem a motores de combustão a gasóleo das máquinas (veículos e gerador) e de alguns equipamentos.

Cada uma das etapas de obra é descrita seguidamente:

5.5.1.1.1 MOBILIZAÇÃO E PREPARAÇÃO DO LOCAL

Do conjunto de ações que constitui a preparação dos terrenos para a implantação da central, destacam-se a demarcação do terreno com cercadura perimétrica adequada, instalação do estaleiro e parque de material, preparação do terreno e melhoramento dos acessos existentes, assim como a criação de novos caminhos no interior das áreas vedadas.

Área de Estaleiro

A fase de construção inicia-se com a mobilização das equipas e instalação do estaleiro. Dada a dispersão de áreas que compõe a central prevêem-se duas áreas similares de estaleiro e zona de armazenamento de materiais com o uma área aproximada de 8 500m², cada.

Os estaleiros serão constituídos por escritórios contentorizados (amovíveis) sendo o abastecimento de água feito por camiões cisterna. O fornecimento de energia será feito com recurso a grupos diesel devidamente instalados sobre bacia de retenção de líquidos e acompanhados de *kits* anti derrame.

Os estaleiros estarão equipados com instalações sanitárias móveis, cuja gestão de efluentes será garantida pela empresa contratada.

Na Figura 22 apresenta-se o *layout* previsto para o estaleiro.

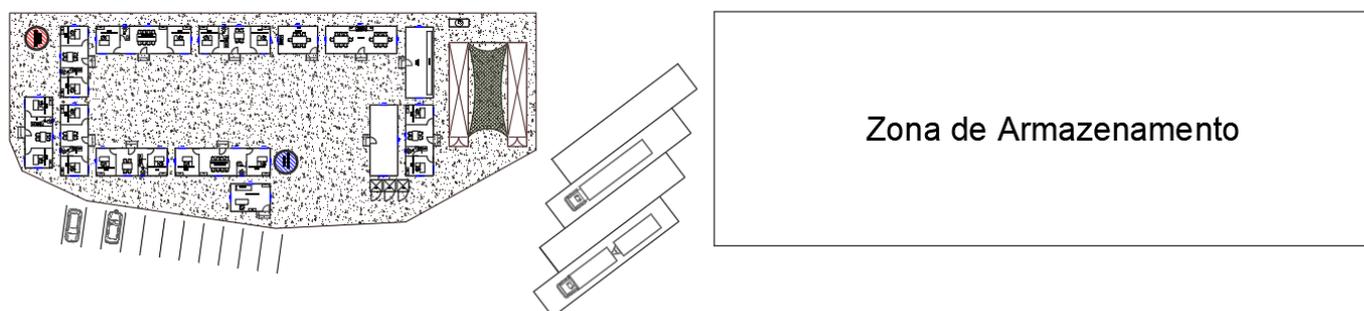


Figura 22: *Layout* previsto do estaleiro.

A seleção do local para a instalação do estaleiro de apoio à construção da Central Fotovoltaica de Lupina (Viseu) teve em consideração aspetos como a facilidade de acesso às zonas a intervencionar e a ausência de condicionalismos ambientais, tais como ausência de áreas RAN e REN.

No estaleiro serão igualmente definidos locais para o estacionamento de veículos, e para o armazenamento de materiais/substâncias e dos resíduos produzidos no decorrer da obra.

Os resíduos produzidos na área do projeto, apesar de se prever que sejam em pequenas quantidades, serão devidamente acondicionados e concentrados numa zona específica do estaleiro de forma a serem posteriormente transportados para um local de depósito autorizado. Alguma operação de manutenção que seja necessária efetuar nos equipamentos e viaturas, no decurso da obra, recorrerá a uma estação de serviço existente nas imediações ou a outro espaço de características adequadas evitando-se, assim, a sua execução no local de implantação do projeto.

No final dos trabalhos de construção, o estaleiro e eventuais zonas complementares de apoio, serão desmantelados, e todas as zonas intervencionadas serão completamente naturalizadas, de acordo com as medidas de minimização apresentadas no presente documento.

Preparação do terreno

As obras iniciar-se-ão pela limpeza do terreno, com a desmatação das áreas necessárias, beneficiamento dos acessos existentes, assim como pela execução das infraestruturas de drenagem. Na preparação dos terrenos quando necessário irá proceder-se à decapagem da camada superficial do solo, na área abrangida pela implantação dos módulos fotovoltaicos e subestação.

Será necessário, numa fase posterior, proceder-se à abertura de valas para a instalação dos cabos elétricos (*vide* Figura 23).



Figura 23: Exemplos de valas de cabos.

Caminhos interiores da Central Fotovoltaica

O traçado dos caminhos foi definido tendo em conta o acesso aos principais equipamentos da central. Desta forma está prevista a construção de caminhos para aceder à Subestação, aos Postos de Seccionamento, aos Postos de Transformação e armazéns.

Atendendo à geometria da área ocupada pela central, à localização dos edifícios e dos módulos fotovoltaicos, os caminhos foram definidos com o melhor traçado, raios de curvatura e distâncias aos equipamentos possíveis utilizando essencialmente os traçados já existentes.

Perfil Transversal

O perfil transversal tipo do caminho de acesso à Subestação, aos Postos de Seccionamento, aos Postos de Transformação, ao edifício de comando e armazém da central terá uma faixa de rodagem de 4,00 m de largura.

A pendente do caminho será, sempre que possível, concordante com a pendente do terreno envolvente e a sua superfície de rodagem complanar com a superfície contígua ao caminho.

Perfis Longitudinal

Tendencialmente o perfil longitudinal do caminho irá adaptar-se à orografia das faixas de terreno onde está prevista a sua implantação. Desta forma não se prevê qualquer movimento de terra, tendo esta análise que ser verificada aquando do levantamento topográfico *in situ*.

Constituição

Os caminhos internos terão uma largura de 4 m e uma espessura total de 25 cm divididos em duas camadas. A camada superficial (faixa de rodagem) terá 10 cm de espessura na qual será utilizado *tout-venant* 0/30. A camada inferior terá 15 cm de espessura sendo constituída por *tout-venant* 0/80.

Previamente à instalação destas duas camadas terá que ser realizada a decapagem, abertura de caixa e compactação do corredor resultante, de forma a estabelecer todas as condições necessárias para a correta instalação das camadas referidas (*vide* Figura 24).

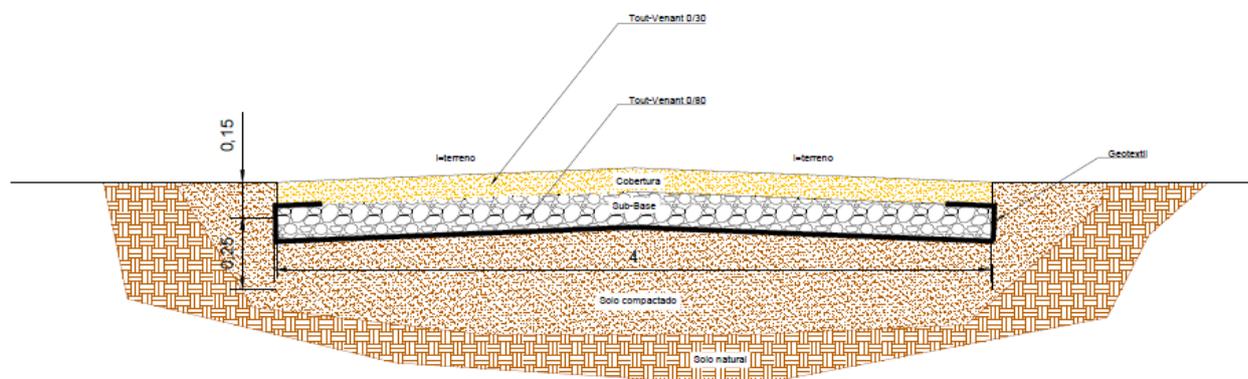


Figura 24: Corte dos caminhos interiores a criar.

Acesso à Central Fotovoltaica

O caminho de acesso à central é constituído pelas estradas circundantes à central e pelos caminhos que estabelecem a ponte entre estas e a área da central. Não está prevista nenhuma intervenção nestes caminhos, mantendo-se o seu traçado e perfis quer longitudinal, quer transversal. Poderão, no entanto, ser alvo de melhoramentos de forma a facilitar o transporte e a salvaguardar a integridade dos equipamentos sensíveis da central, como é o caso dos módulos fotovoltaicos e dos inversores.

Passagens Hidráulicas

As passagens hidráulicas serão aplicadas aquando do atravessamento do cruzamento entre os caminhos internos da central e as linhas de água existentes na área de implantação da central.

A solução proposta para a interseção das linhas de água com caminhos e estradas internas na área de estudo é a implantação de passagens hidráulicas (PH), que se apresentam em planta nas figuras seguintes (vide Figura 25 e Figura 26).

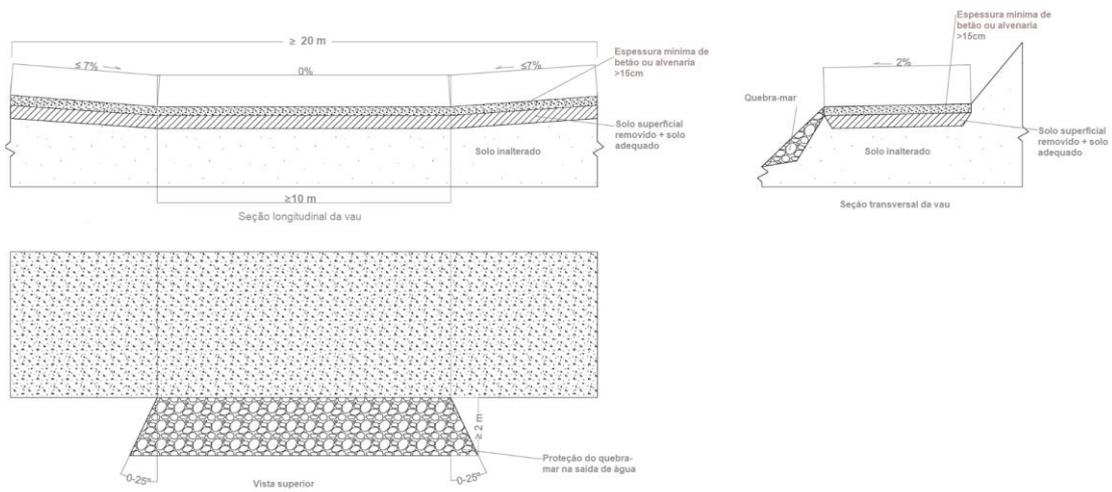


Figura 25: Planta e Perfis das passagens hidráulicas.

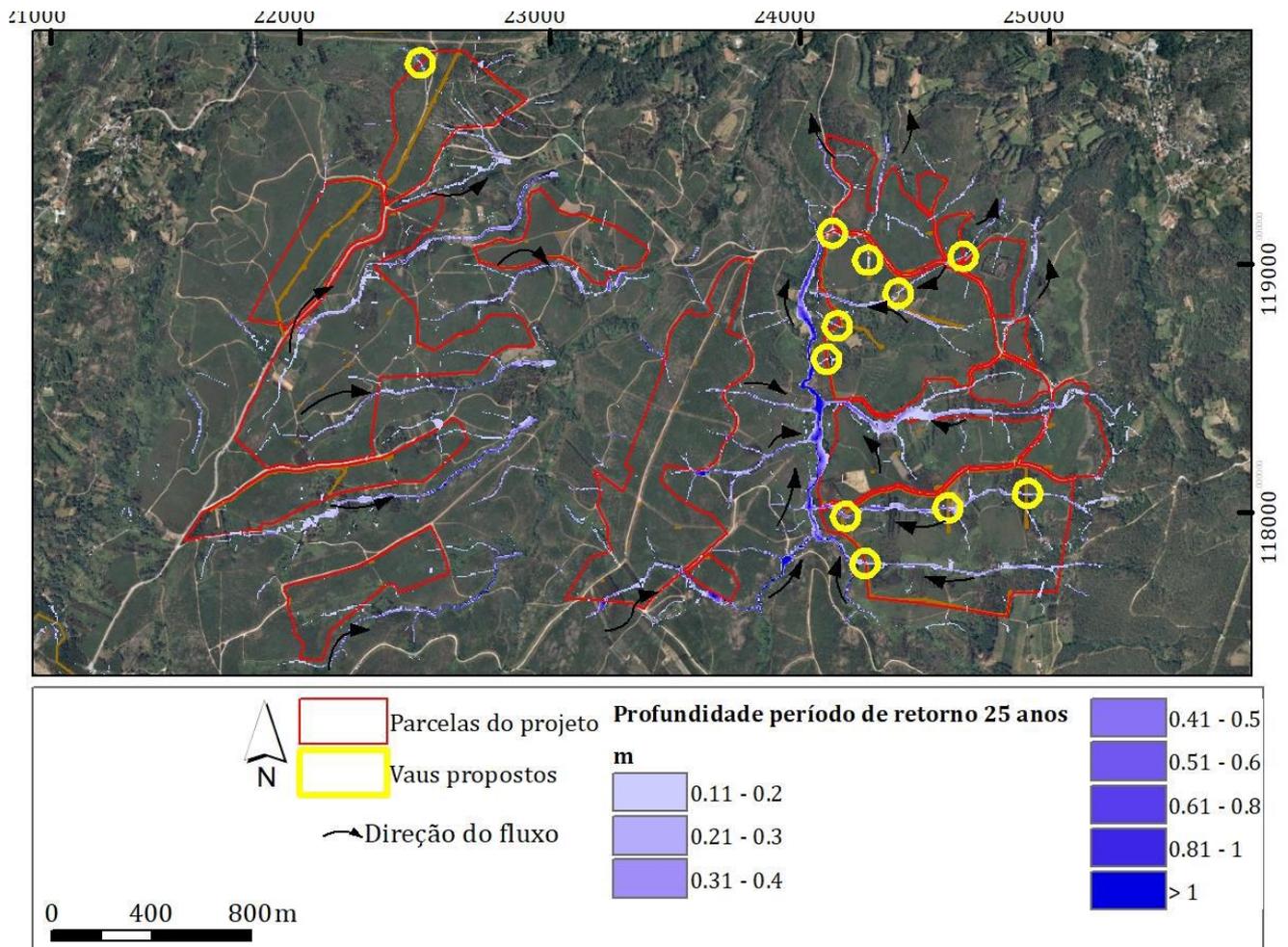


Figura 26: Localização das passagens hidráulicas.

5.5.1.1.2 CONSTRUÇÃO

Esta etapa inclui todas as ações necessárias para a instalação dos equipamentos da central fotovoltaica e subestação, nomeadamente, a construção de plataformas e bases de assentamento dos edifícios, fixação de painéis fotovoltaicos, execução de valas para cabos elétricos e restantes infraestruturas, instalação da vedação, etc..

PLATAFORMAS E BASES DE ASSENTAMENTO

De forma a que seja feito o correto posicionamento e instalação dos Postos de Transformação, Postos de Seccionamento, linhas aéreas de média tensão e Subestação de 400kV, será necessário proceder à regularização, escavação e aterros das zonas correspondentes de acordo com a necessidade de cada equipamento.

Assim no caso dos Postos de Seccionamento e apoios das linhas aéreas internas do parque terão lugar atividades de escavação para assentamento dos equipamentos, sendo os solos sobrantes dispersados na área circundante.

Para a instalação do Postos de Transformação será, numa fase inicial, feita uma escavação com as dimensões em planta do edifício, colocada no seu interior vigas pré-fabricadas de betão que irão conferir ao edifício uma altura ao solo de cerca de 50 cm, sendo após a instalação do equipamento feito o tapamento a área aberta e a regularização dos terrenos envolvente.

No caso da Subestação será executada a terraplenagem do terreno, incluindo a execução de escavações e aterros para construção da plataforma estando previsto o aprovisionamento dos solos escavados para aplicar em aterro.

Na Tabela 27 apresentam-se os parâmetros relativos a cada um dos equipamentos referidos.

Tabela 27: Quadro resumo da Movimentação de Terras.

	UNIDADES	ESCAVAÇÃO GERAL (M ³)	ATERRO CRIAÇÃO DE PLATAFORMA (M ³)	MOVIMENTAÇÃO / CRIAÇÃO DE ESTRUTURA (M ³)
Posto de Transformação	65	1950	1786,2	
Posto de Seccionamento	5	150		
Apoios Linha 300 kV	100	100		
Subestação	1	14450	17671	735

O edifício de comando e armazéns previstos instalar para suporte à central durante a fase de exploração serão instaladas sobre uma área de terreno, com dimensões adequadas aos edifícios, devidamente compactada e coberta com uma fina camada de área/brita para precaver deformações do solo. Nas zonas em que o solo não tenha resistência suficiente serão utilizadas vigas pré-fabricadas em betão para suportar os edifícios.

VEDAÇÃO

A vedação circundará toda a área de implantação da central e pretende-se que esta tenha o menor impacto ambiental possível na fauna e flora locais. Esta será constituída por uma malha de aço galvanizado fixa em postes de madeira.

A malha da vedação terá dimensões adequadas à aplicação assegurando a compatibilidade com a fauna e flora da envolvente, tendo uma altura mínima de 2m e um espaçamento de 20 cm entre o solo e a parte inferior da malha (*vide* Figura 27). Os postes serão de madeira tratada com um diâmetro aproximado de 10 cm, de forma a manter a sua rigidez mecânica ao longo do tempo de vida da central. Estes serão diretamente cravados no solo não induzindo desta forma qualquer alteração no solo envolvente.



Figura 27: Vedação a implementar.

FIXAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A estrutura onde os módulos fotovoltaicos serão instalados é normalmente concebida em aço ou alumínio.

Esta é dimensionada para:

- permitir a instalação dos módulos com o ângulo de inclinação definido para central;
- permitir a correta fixação dos módulos considerando a expansão mecânica dos diversos componentes da estrutura e dos módulos;
- suportar as exigências da localização quer em termos da orografia e composição do terreno, quer em termos de velocidades do vento e índices de poluição e agressão ambiente.

Para este projeto, e dada a grande variação orografia do terreno, serão utilizados 2 tipos de estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos:

- Estrutura fixa (*vide* Figura 28)– que permitirá manter uma inclinação fixa relativamente ao movimento do sol ao longo do dia, mas com grande capacidade de absorção das irregularidades do terreno;
- Seguidor (*vide* Figura 29)– que permitirá acompanhar o movimento do sol ao longo do dia, mas limitado às zonas mais planas da área da central

Na Tabela 28 e Tabela 29 é possível ver as principais características das estruturas consideradas.

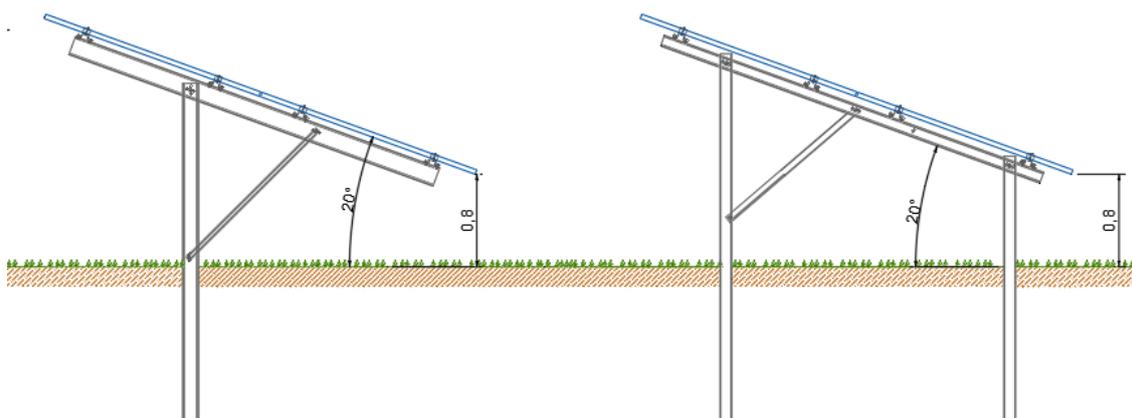
Tabela 28: Principais características da estrutura fixa.

ESTRUTURA	CARACTERÍSTICAS
Posição dos módulos	Portrait (cumprimento na vertical)
Ângulo de inclinação (Tilt)	20º
Material	Aço/ Alumínio

Tabela 29: Principais características da estrutura seguidor.

ESTRUTURA	CARACTERÍSTICAS
Posição dos módulos	Portrait (cumprimento perpendicular ao eixo do seguidor)
Ângulo de inclinação (Tilt)	+/-60º
Material	Aço/ Alumínio

Na Figura 28 é possível ver um detalhe da estrutura considerada, sendo que o ponto mais alto no módulo fotovoltaico varia consoante a orografia do terreno e o ângulo de inclinação final.


Figura 28: Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos – estrutura fixa.

Dada a existência de pendentes acentuadas em algumas das áreas onde se prevê a implantação de painéis, poderá ser necessário recorrer a estruturas do tipo bi-poste, que são, mecanicamente, estruturas mais robustas e capazes de aguentar maiores esforços.

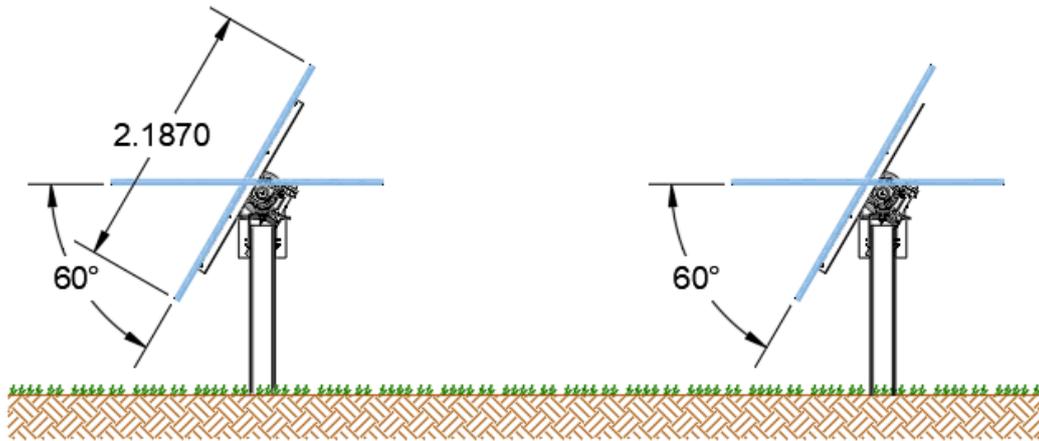


Figura 29: Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos - seguidor.

O tipo de estrutura fixa será instalado em todas as zonas da área da central, enquanto que o tipo seguidor apenas será instalado em determinadas áreas nas zonas C1 e C2 num total de 76,48 ha.

5.5.1.1.3 ENSAIOS

A colocação em funcionamento da Central fotovoltaica passa pela realização de ensaios sectoriais e de conjunto, visando a verificação do bom e correto funcionamento de central.

5.5.1.1.4 RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

Terminada a construção da Central fotovoltaica, serão removidas todas as instalações provisórias e serão reabilitadas e meticulosamente limpas todas as zonas de trabalho.

O objetivo dos trabalhos de recuperação do coberto vegetal será repor, sempre que possível, uma situação final, o mais próximo possível da situação inicial. Para isso, os trabalhos poderão envolver a remoção de entulhos, a estabilização de taludes, o restabelecimento, tanto quanto possível, das formas originais de morfologia, a descompactação do solo e a recuperação do coberto vegetal afetado, através do restabelecimento da vegetação autóctone.

As superfícies de terreno exposto serão recobertas com terra vegetal oriunda dos locais anteriormente escavados, de forma a possibilitar o rápido crescimento das espécies e a recolonização natural, por espécies locais, de toda a área afetada pela obra.

5.5.1.2 EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

Durante a fase de construção da central, é previsível que sejam produzidos os seguintes tipo de efluentes resíduos e emissões:

-  Águas residuais domésticas produzidas nas instalações sociais do estaleiro. O projeto prevê que venham a ser adotadas estruturas amovíveis para a recolha das águas residuais geradas;
-  Alguma operação de manutenção que seja necessária efetuar nos equipamentos e viaturas, no decurso da obra, recorrerá a uma estação de serviço existente nas imediações ou a outro espaço de características adequadas evitando-se, assim, a sua execução no local de implantação do projeto, não se prevendo a produção de efluentes líquidos contaminados com

hidrocarbonetos. Não se prevê a existência de óleos usados no estaleiro, reduzindo, assim, a ocorrência de eventuais contaminações acidentais, decorrentes de derrames de substâncias na área de implantação do projeto.

- Poeiras resultantes das operações de escavação para abertura de caboucos para os postos de transformação e inversores, da circulação de veículos de apoio à obra sobre os caminhos e vias não pavimentadas, e do transporte de materiais;
- Gases de combustão emitidos pelos veículos e maquinaria na circulação pelos locais em obra.
- Emissão de ruído em resultado da circulação de veículos e maquinaria de apoio à obra e do transporte de materiais e das operações de escavação e outras atividades de construção.

É expectável a produção de diferentes tipos de resíduos durante a fase de construção da central, distinguindo-se entre os resíduos suscetíveis de serem originados no estaleiro e os resíduos produzidos nas atividades de construção propriamente ditas, conforme discriminado na Tabela 30.

Tabela 30: Resíduos tipicamente produzidos na fase de obra.

ESTALEIRO	
Escritório	Papel usado e embalagens de consumíveis de informática
Armazenamento de materiais	Embalagens de madeira, plástico e de cartão e outros materiais.
Serralharia de apoio à construção	Limalhas de aparas metálicas, escórias de eventuais soldaduras, pequenos troços de cabos de aço e de alumínio, de varões e de chapas de aço.
Logística de apoio ao pessoal afeto à construção da central	Resíduos sólidos urbanos
CENTRAL	
Estruturas Metálicas de suporte (mesas)	Embalagens de madeira, plástico e de papel, e outros materiais diversos.
Módulos fotovoltaicos	Embalagens de madeira, plástico e de papel.
Transformadores e Inversores	Embalagens de madeira, plástico e de papel.
Desenrolamento de cabos	Bobinas em madeira e elementos de proteção dos cabos em plástico
Desmatação do terreno	Resíduos vegetais
Presença e circulação do pessoal afeto à construção	Resíduos sólidos urbanos

Na fase de construção, preveem-se os seguintes tratamentos/destino final dos efluentes, resíduos e emissões produzidas:

- No que concerne às instalações sanitárias do estaleiro, prevê-se a utilização de instalações sanitárias amovíveis, que serão entregues à respetiva entidade gestora e licenciada para o seu tratamento;
- Os efluentes tais como óleos das máquinas, lubrificantes e outros comuns a qualquer obra, serão devidamente acondicionadas em recipientes específicos para o efeito, na zona dos estaleiros, e transportados por uma empresa licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente;

- Os resíduos de embalagens, serão devidamente armazenados em contentores específicos para o efeito e transportados por uma empresa licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente;
- Os materiais inertes provenientes das escavações serão incorporados integralmente nas regularizações de terreno eventualmente necessárias, na cobertura das valas de cabos, na execução dos caminhos e na recuperação de áreas intervencionadas com a construção da central;
- 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;
- Os resíduos de armações metálicas e materiais diversos, resultantes da montagem das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos, serão acondicionados e integrados no esquema de gestão de resíduos que assegura o respetivo encaminhamento para destino final licenciado para o efeito.
- O armazenamento temporário de resíduos será efetuado nas zonas destinadas ao estaleiro.

5.5.1.3 ENERGIA UTILIZADA

A alimentação de energia ao estaleiro será obtida através de geradores com capacidade para o efeito. A energia necessária à execução dos trabalhos e máquinas afetas à obra, será Diesel.

5.5.1.4 MEIOS HUMANOS

Para a fase de construção da Central Fotovoltaica de Lupina estima-se que o número de trabalhadores diretamente afetos à obra, de entre os vários empreiteiros (construção civil, eletromecânica, equipa de transporte, montagem), atinjam um pico na ordem dos 300 trabalhadores durante os 14 meses de trabalhos previstos. Este valor passará a 600 no pico dos trabalhos, tendo em consideração as várias frentes de obra e trabalhos paralelos.

5.5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Esta fase refere-se ao tempo útil e de concessão da exploração da central, que será cerca de 30 anos. O funcionamento da central fotovoltaica será totalmente automatizado, apenas sendo necessárias algumas operações esporádicas de manutenção com visitas curtas ao local durante o horário diurno.

5.5.2.1 ATIVIDADES

Durante a fase de exploração consideram-se as seguintes atividades:

- Funcionamento dos módulos fotovoltaicos;
- Produção de energia elétrica;
- Controlo de operacionalidade do sistema, supervisão e manutenção dos módulos fotovoltaicos;
- Corte de vegetação, por forma a evitar situações de sombreamento dos módulos fotovoltaicos e conflitos com as linhas elétricas aéreas (de acordo com Decreto Regulamentar n.º 1/92). O controlo da vegetação será realizado através de métodos mecânicos. Considerando a dimensão e características da área estima-se a utilização de trator de 90 cavalos

acoplado com corta matos de facas, complementado com trabalho manual com motorroçadora por baixo das mesas com os módulos fotovoltaicos.

- Limpeza dos painéis fotovoltaicos;
- Planos de monitorização, quando aplicável.

5.5.2.2 EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

Durante a fase de exploração da central, será expetável a produção dos seguintes resíduos e emissões:

- Emissão de ruído associado ao funcionamento e manutenção da central;
- Produção de resíduos, discriminados na Tabela 31.

Para a limpeza dos módulos fotovoltaicos não são necessários produtos químicos ou outros agentes de limpeza, sendo utilizada água desmineralizada fornecida pela empresa de limpeza contratada (vide Figura 30).



Figura 30: Exemplos de ações a decorrer na fase de exploração do projeto: Limpeza os painéis e corte da vegetação.

A frequência da limpeza dos painéis irá depender do local e das suas condições predominantes, o que acontecerá dependendo da necessidade.

Tabela 31: Resíduos tipicamente produzidos durante a fase de exploração.

ATIVIDADES	RESÍDUOS
Substituição e <i>Upgrade</i> de infraestruturas	Embalagens de madeira, plástico e de papel; Óleos usados; Peças ou parte de equipamento substituído.
Substituição de Módulos Fotovoltaicos	Embalagens madeira, de plástico e de papel, Vidro, Alumínio, Polímeros, Cobre, Prata e Silício.
Substituição de Equipamento Elétrico	Embalagens madeira, de plástico e de papel. Polímeros, Cobre, Ferro e Aço.
Manutenção da Central	Materiais sobrantes das manutenções (embalagens, resíduos verdes, entre outros).

ATIVIDADES	RESÍDUOS
Presença e circulação do pessoal afeto à manutenção e exploração	Resíduos sólidos urbanos

Os resíduos produzidos serão devidamente acondicionados e armazenados em contentores específicos para o efeito, e posteriormente transportados por uma empresa licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente.

5.5.2.3 ENERGIA

Nesta fase, utilizar-se-á uma pequena parte da energia produzida, correspondente à energia necessária para o funcionamento dos equipamentos.

5.5.2.4 MEIOS HUMANOS

Estima-se que a fase de exploração da Central possa criar cerca de 10 a 15 postos de trabalho efetivos.

5.5.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Uma vez concluído o período de vida útil da central, que será de cerca de 30 anos, o mesmo poderá ser renovado e ou reabilitado com a finalidade de continuar a ser operado durante um novo período, ou poderá ser desativado e desmontado caso as condições económicas de exploração, face aos custos envolvidos, assim o venham a determinar.

A fase de desativação terá uma duração estimada entre 7 a 8 meses e incluirá a remoção dos módulos fotovoltaicos e de todas as instalações associadas bem como a reposição da situação anterior à instalação do projeto.

O processo de desativação irá envolver uma avaliação e categorização de todos os componentes e materiais sendo os mesmos separados em acondicionamento e reutilização, reciclagem e eliminação. Esta fase incluirá a implementação de um estaleiro.

Todos os materiais e equipamentos serão armazenados em local próprio e devidamente preparado e no final encaminhados de acordo com destinos devidamente autorizados e em cumprimento com a legislação.

As principais atividades de desativação são:

-  Desmantelamento;
-  Transporte das infraestruturas;
-  Recuperação da paisagem.

No que respeita aos acessos, poderão manter-se, caso essa solução se afigure como mais favorável para a população local, ou poderão ser renaturalizados. Toda a área intervencionada será alvo de uma recuperação paisagística de forma a devolver-lhe as condições naturais que usufrui atualmente ou, em alternativa, compatibilizá-la com o cenário natural que se registre nesse horizonte temporal.

Os materiais removidos, designadamente as componentes metálicas (aço e alumínio), vidro e semicondutores poderão ser recuperados e reutilizados e todos os restantes (cerca de 90%) devidamente reciclados.

Salienta-se que toda a infraestrutura deste projeto é 100% removível, sendo passível de, na fase de desativação, restituir ao local as condições e as características originalmente observadas antes da construção do mesmo.

Nesta fase, serão previsíveis a existência de efluentes, resíduos e emissões sonoras, resultantes dos trabalhos específicos da obra:

- Águas residuais domésticas do estaleiro;
- Resíduos equiparáveis a resíduos sólidos urbanos do estaleiro;
- Ruído das ações e equipamentos utilizados;
- Poeiras provenientes da circulação de veículos e equipamentos em superfícies não pavimentadas;
- Módulos fotovoltaicos, que serão entregues aos fabricantes para reciclagem total;
- Estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos, que serão encaminhados para reutilização e/ou reciclagem;
- Cabos elétricos, onde o cobre será reciclado;
- Transformadores e equipamentos elétricos, que serão entregues aos fabricantes para reciclagem total.

5.6 INVESTIMENTO GLOBAL

Estima-se que, em termos financeiros, o projeto da Central Fotovoltaica de Lupina aporte um investimento para a região na ordem dos 150 000 000,00€.

5.7 PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES

Constitui um projeto associado ao projeto em análise, a linha aérea de 400 kV, que interligará a Central Fotovoltaica de Lupina à Subestação de Bodiosa (REN), ficando desta forma assegurada a ligação da central à RESP.

A distância entre a subestação da central e a subestação de Bodiosa, em linha reta, é superior a 11 km.

Assim, caso o comprimento da linha seja superior a 15 km, o projeto da LTE encontra-se abrangido pelo n.º 19 do Anexo I “*Construção de linhas aéreas de transporte de eletricidade com uma tensão igual ou superior a 220 kV e cujo comprimento seja superior a 15 km*”, caso contrário, o projeto da LTE encontra-se abrangido pelo n.º 3, alínea b) do anexo II deste diploma legal, referente a “*Instalações Industriais destinadas ao transporte de gás, vapor e água quente e transporte de energia elétrica por cabos aéreas (não incluídos no anexo I)*”, uma vez que a dimensão da linha será sempre superior a 10 km, encontrando-se, desta forma, abrangido por Avaliação de Impacte Ambiental.

O projeto da Linha aérea de Transporte de Energia (400 kV) será objeto de Avaliação de Impacte Ambiental em documento próprio.

Estima-se que a construção desta linha seja realizada em articulação com a construção da central, encontrando-se incluída na programação temporal da fase de construção da Central Fotovoltaica de Lupina (*vide* Tabela 25).

6 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

6.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

6.1.1 INTRODUÇÃO

As infraestruturas previstas no projeto e a forma como a sua implementação se poderá refletir no meio envolvente justificaram uma caracterização pormenorizada dos aspetos de ordem geológica e geomorfológica. Para tal foi contemplado o estudo da litologia, da estratigrafia, da morfologia, da tectónica, da sismicidade e dos recursos minerais.

Para concretizar este objetivo foi efetuada a recolha, análise e interpretação do conjunto de elementos bibliográficos e cartográficos disponíveis, assim como da informação constante em estudos da especialidade que foram desenvolvidos na área de influência e/ou na envolvente ao projeto. Com base na Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000, Folhas 14-C e 17-A (Castro Daire e Viseu, respetivamente) efetuou-se um enquadramento geológico regional. Foi ainda realizado um reconhecimento prévio e levantamento de campo para reconhecimento e validação de elementos geomorfológicos e estruturais.

6.1.2 GEOMORFOLOGIA

6.1.2.1 GEOMORFOLOGIA REGIONAL

Inserida na unidade morfoestrutural da Zona Centro Ibérica (ZCI), a área em estudo, abrangida na sua maioria pela Folha 17-C (Viseu) da Carta Geológica de Portugal, apresenta uma topografia madura, resultado de sucessivos processos erosivos. Destacam-se alguns elementos de maior importância tais como, a NW da folha, parte da bacia do Vouga que se desenvolve numa zona claramente deprimida; a W, em escarpa imponente que atinge desníveis de mais de 700 m, ergue-se de forma abrupta a serra do Caramulo; a E da falha do Caramulo, estende-se à superfície superior de Viseu, continuando-se pelo planalto da Nave e, para S dessa superfície, a plataforma do Mondego, balanceada para SW de encontro à escarpa da falha Verín-Penacova, a que a do Caramulo se integra.

Regionalmente, a variação de altitudes situa-se entre os 130 m (no leito do rio Vouga) a 1043 m (no monte Janus, a W de Fornelo do Monte). As altitudes, a E da falha do Caramulo, decrescem maioritariamente de NE para SW. As áreas de Vouzela e S. Pedro do Sul, da Vasconha e os vales de Besteiros e do rio Dão são áreas manifestamente deprimidas, no contexto do relevo circundante.

A maior parte da região insere-se na bacia hidrográfica do Mondego, composta por uma densa rede de tributários cuja ordem excede de forma frequente a 4ª classe, destacando-se dentre estes, os rios Pavia e Dão, este último, com um vale profundamente rasgado e com alinhamento SE-SW. Nas redes de drenagem das bacias do Vouga e do Mondego, verificam-se as influências sobrepostas dos vários sistemas de fracturação, destacando-se os de direção N-S e NE-SW.

6.1.2.2 GEOMORFOLOGIA LOCAL

Localizada sobretudo na zona NE da Folha 17-A da Carta Geológica de Portugal, a área em estudo apresenta uma morfologia muito condicionada pela erosão e esta, muito influenciada pela constituição das unidades geológicas e pela densidade da rede de descontinuidades. Nas unidades xistosas originaram-se relevos com pendores geralmente suaves, com solos de natureza silto-argilosa, de cor castanho-amarelada, resultado da sua alteração (*vide* Figura 31). Por seu lado, nas unidades de granitos, a erosão originou blocos de dimensão e rugosidade variadas, apresentando solos de características variáveis, desde a sua constituição

granulometria, evolução e cor. De notar a existência de áreas na superfície topográfica cobertas por blocos com disposição caótica, reduzindo-se nestes casos o solo a pequenas faixas entre os blocos. Os blocos apresentam-se com dimensões muito diversas, sobretudo condicionadas pela constituição dos próprios granitos, sendo os de maiores dimensões nos granitos porfíroides grosseiros, e de menor dimensão nos granitos finos.



Figura 31: Aspeto geomorfológico da área de estudo nas unidades xistosas.

Relativamente à topografia da área de estudo, refira-se que de acordo com as cartas topográficas 167 e 168, o ponto mais baixo encontra-se à cota 425 m localizado junto ao rio Vouga, e o ponto mais elevado à cota 670 m a sul junto à povoação de Póvoa de Mundão (Casinha Derrubada). Em termos de declives predominam as zonas de vale com classes de declive de 0-5% e 5-10%, embora também se registem zonas de encosta onde predominam as classes de declive entre 15-25% e superior a 25%.

6.1.3 GEOLOGIA

6.1.3.1 GEOLOGIA REGIONAL

Regionalmente, a área cartografada insere-se na Zona Centro Ibérica (*vide* Figura 32) que, do ponto de vista paleogeográfico apresenta uma discordância do quartzito armoricano sobre uma sequência tipo “flysh” (Câmbrico e Pré-Câmbrico Superior?) chamada Complexo Xisto-Grauváquico, o que implica a presença de uma fase de deformação sarda que é de natureza epirogénica (Ribeiro *et al.*, 1979). A área correspondente à Folha 17-A (Viseu), compreende essencialmente formações graníticas de idade hercínica, metassedimentos do Neoproterozóico-Paleozóico, depósitos de cobertura plio plistocénicos e aluviões atuais. As manifestações metassedimentares ocupam o setor N e NW da carta, uma mancha isolada na região de Montebelo, e pequenos retalhos dispersos nos granitos. Os depósitos de cobertura ocorrem, tanto em depressões tectónicas como em terraços fluviais, essencialmente ligados rios de maior dimensão que atravessam a região, concretamente, o Vouga, o Paiva e o Dão.



	Zona Centro Ibérica	1 Trás-Os-Montes 2 Douro-Beiras 3 Bordo Sudoeste
	Zona De Ossa Morena	4 Espinho-Tomar-Campo Maior (Faixa Blastomilonítica) 5 Alter do Chão-Elvas 6 Estremoz-Barrancos 7 Montemor-Ficalho 8 Maciço de Beja
	Zona Sul Portuguesa	9 Antiforma de Pulo do Lobo 10 Faixa Piritosa 11 Setor Sudoeste
	Terrenos Alóctones	12 Parautoctone 13 Morais-Bragança 14 Vila Nune-Valença 15 Beja-Acebuches
	Oria Ocidental	
	Oria Algarvia	

Figura 32: Esquema Tectono-Estratigráfico de Portugal Continental.

6.1.3.2 GEOLOGIA LOCAL

De acordo como referido anteriormente, a área de implantação da Central Fotovoltaica de Lupina é abrangida pelas Folhas 14-C (Castro Daire) e 17-A (Viseu) da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50.000, sendo nesta última contemplada a maioria da área de implantação do projeto.

Com base na cartografia geológica, verifica-se que a Central Fotovoltaica será implantada maioritariamente nas unidades do Complexo Xisto-Grauváquico, concretamente nas Unidade de Nelas e Unidade de “Tectometamórfica” de Casinha. São ainda abrangidas as unidades de Formação de Ponte Chinchela, também pertencentes ao Complexo Xisto-Grauváquico. A referida área de implantação interjeta também unidades rochas magmáticas, concretamente granitoides hercínicos e filões e massas.

Descrevem-se de seguida, as unidades geológicas referidas anteriormente da com maior expressão na área de estudo até à menor expressão (*vide* Figura 33 a Figura 36 e Anexo I dos Anexos Técnicos):

- Unidade de Nelas (NC_{UN}) – unidade constituída por metapelitos e metapsamitos, com intercalações de metagrauvaques e metaquartzzoaques e quartzitos impuros. Aflora em duas principais manchas, uma a N do Mundão – onde se localiza a área de implantação do projeto – e a outra a W de Farminhão, continuando esta para o Caramulo onde apresenta carácter conglomerático. Devido à sua posição estratigráfica – constitui o topo de sequência – deverá ser correlacionada com a Formação de Excomungada – Ribeira do Colmeal definida por Sousa (1989), a S do sinclinal de Marofa-Tamames, que é caracterizada por metaconglomerados, quartzitos e xistos verdes. A mancha Mundão-Nelas contacta por cavalgamento com a Unidade “Tectometamórfica” de Casinha Derrubada. Junto ao cavalgamento, a Unidade de Nelas é constituída por metapelitos que, para o topo, passam a alternâncias com metagrauvaques, tornando-se mais ricas em metagrauvaques para N, constituindo uma sequência mais grosseira para o topo.
- Unidade “Tectometamórfica” de Casinha Derrubada (NC_{CD}) – unidade constituída por xistos micáceos em vários graus de metamorfismo, podendo ocorrer estauroilite e, ou, silimanite.
- Formação de Ponte Chinchela (NC_{PC}) – Formação caracterizada por rochas carbonatadas e xistos negros carbonosos (grafitosos). Estende-se para W ao longo do flanco S do sinclinal de Marofa-Tamames, e continua-se a sul do sinclinal de Porto – Sátão, até à região de Viseu-Mundão onde desaparece contra os granitos. Esta formação é constituída por dois membros: o inferior NC_{PC2}, é constituído por alternâncias decimétricas a métricas de metapelitos e metagrauvaques, e o superior NC_{PC1}, por metapelitos e metagrauvaques interestratificados com níveis centimétricos de rochas calcossilicatadas e calcários. A mancha de metassedimentos na zona NE da área Folha 17-A corresponde maioritariamente ao membro superior – em que se inclui na área de implantação do projeto – enquanto que a mancha do Mundão é maioritariamente constituída por litologias do membro inferior, que passa para N ao superior no contacto com a Unidade “Tectometamórfica” de Casinha Derrubada. O contacto tectónico entre estas duas unidades é visível na Póvoa de Mundão.
- Granito de Cavernães (γ 'm) – granito moscovítico-biotítico de grão médio, com silimanite, que abrange a zona industrial do Mundão até às imediações de Cavernães e estendendo-se para S até às proximidades de Dornelas. Este corpo granítico é limitado por falhas nos bordos N e W, estabelecendo neste setor o contacto com o granito de Farminhão através de falha de direção NNE. O contacto com os metassedimentos no setor W é anastomosado apresentando estes, metamorfismo mais intenso na zona de contacto. O granito exhibe muito forte deformação no setor N, sendo afetado por cisalhamentos de movimentação sinestra. Apresenta estrutura em bandas onde por vezes adquire um aspeto gnaissóide. Neste setor a foliação é paralela à xistosidade dos metassedimentos. No setor S a direção da foliação ronda N-S sendo subparalela aos contactos com as rochas encaixantes.
- Granito de Farminhão – S. João de Lourosa; Granito de Guimarães (γ rg) – esta fácies abrange uma porção considerável da área cartografada. Estende-se de forma contínua numa faixa com cerca de 4km de largura, desde a região de Sabugosa até Canidelo, prosseguindo para a região de Cota. Constitui fácies de bordadura do batólito das Beiras na sua maior extensão aflorante. É um monzogranito biotítico, porfiroide, de grão muito grosseiro. Os megacristais de feldspato são abundantes, com dimensões de 5cm, podendo atingir até 12cm nos de maior dimensão. Observam-se por vezes concentrações de moscovite dispostas concêntricamente. Os processos de alteração meteórica desenvolvem espessos mantos de alteração, formados por saibros, contendo grandes blocos de granito de forma arredondada, resistentes à

alteração. É designado no mapa como “granito de Guimarães” o granito muito fino que ocorre no interior do granito descrito. Esses stocks têm razoável área de afloramento no setor NE deste granito.

- Filões e Massas Pegmatíticas (γp) – abundantes e com orientação diversa têm geralmente dimensão centimétrica ou decimétrica, pontualmente métrica. A sua extensão pode atingir algumas centenas de metros. Podem ter zonamento mineral, por vezes com quartzo róseo no núcleo, podendo coexistir aplito e pegmatito. Geralmente a sua mineralogia é constituída por quartzo e feldspato e alguma moscovite, pontualmente com turmalina negra. Ocasionalmente esta associação integra fosfatos, berilo e minerais de lítio, estanho ou tântalo.
- Filões de quartzo (q) – Filões que se implantam geralmente em falhas, tanto nos metassedimentos como nos granitos, estando frequentemente muito fraturados. Apresentam orientação geral N-E, podendo também dispor-se no quadrante N-W. Apresentam extensão variável, desde algumas dezenas de metros, até 1 km. A espessura é também variável, geralmente decimétrica ou métrica. O quartzo é geralmente branco, muitas vezes fumado, ocasionalmente hialino; raramente forma agregados de cristais euédricos centimétricos que revestem superfícies planas ou côncavas – caso do Monte de Santa Luzia. É frequente a estrutura brechóide assim como a ocorrência de óxidos de ferro. Associam-se por vezes ao quartzo, sulfuretos, havendo em alguns locais mineralização em estanho e tungsténio, que motivou a exploração de cassiterite e volframite. Destaca-se a passada exploração de quartzo nos filões do Monte de Santa Luzia.



Figura 33: Aspeto da Unidade de Nelas presente na área de estudo.



Figura 34: Afloramentos rochosos dos Granitos de Farmilhão presentes na área de estudo.

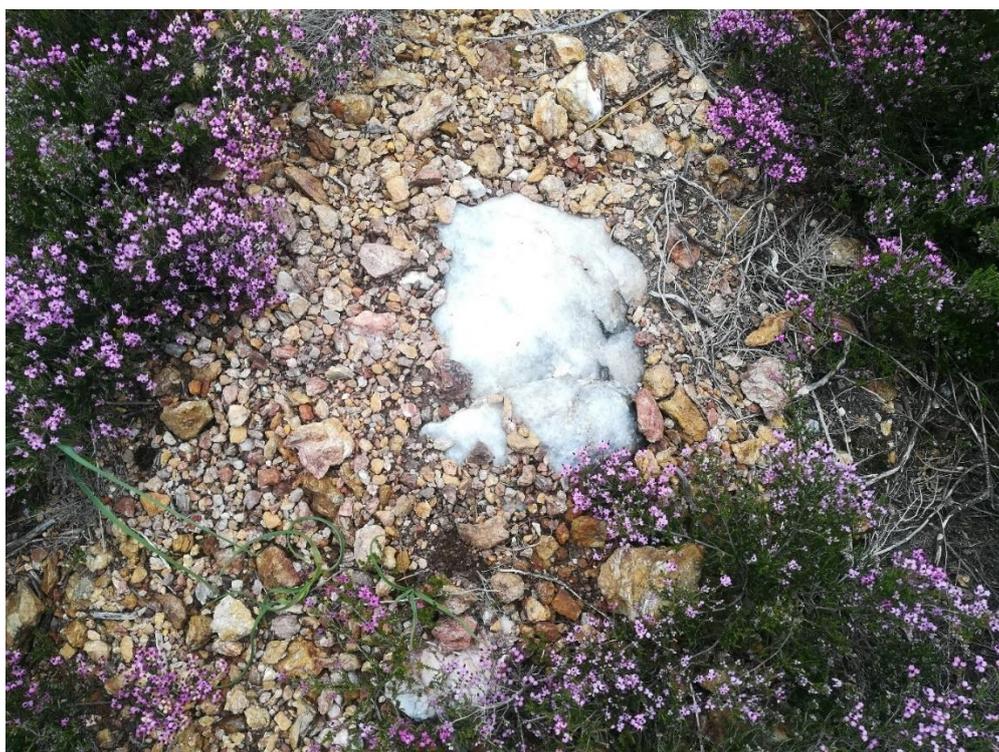


Figura 35: Vestígios dos filões de quartzo presentes na área de estudo.

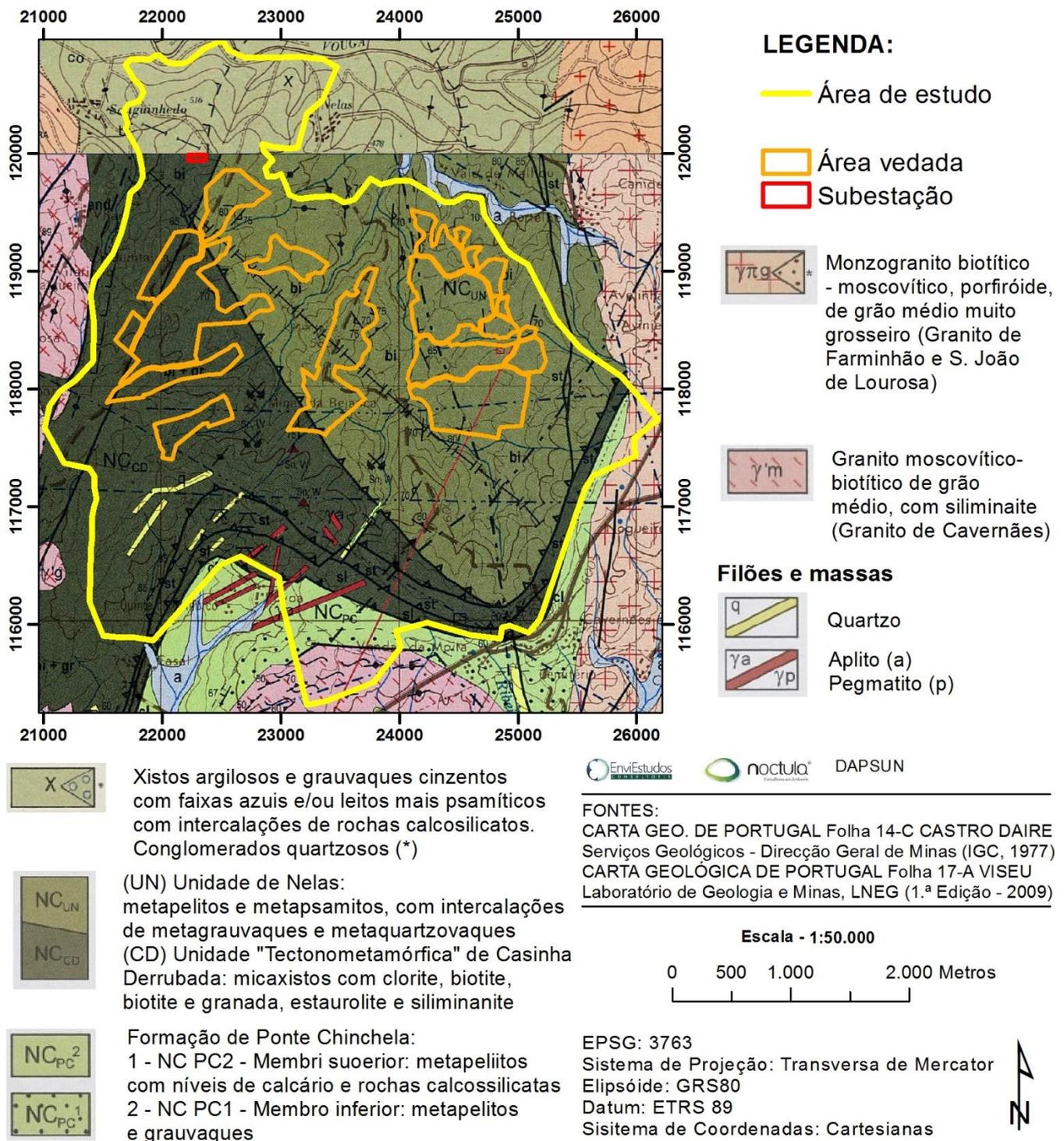


Figura 36: Carta geológica (Folha 14-Castro Daire e Folha 17-A Viseu) com a localização da área de intervenção.

6.1.4 TECTÓNICA E SISMICIDADE (ENQUADRAMENTO TECTÓNICO)

6.1.4.1 PALEOGEOGRAFIA E TECTÓNICA

Do ponto de vista tectónico a Folha 17-A (Viseu) situa-se no autóctone da Zona Centro Ibérica. Integra-se no flanco NE do antiforma de Porto-Viseu (D3) de primeira ordem e plano axial subvertical, orientado NW-SE e a N do extremo WSW da zona de cisalhamento dúctil de Penalva do Castelo-Traguntia de Juzbado (Salamanca) (ZCPCJ), WSW-ENE, esquerdo. A componente de desligamento esquerdo nesta estrutura, à medida que se caminha para WSW, resulta na acomodação, à escala regional, da orientação geral

NW-SE das estruturas variscas no bloco a NNW com deflexão esquerda das mesmas estruturas à medida que nos aproximamos de ZCPCJ de NW para SE. Daqui resulta o padrão cartográfico complexo que se observa na Folha 17-A, quando comparando com o padrão rectilíneo mais regular, delineado pelas cartas a menor escala. Para este padrão complexo contribui também a localização no flanco SW da estrutura em flor com eixo NW-SE entre o antiforma da Serra do Marão, com vergência para NE e o antiforma de Valongo com vergência para SW, em regime transpressivo esquerdo (Dias *et al.*, *in press*); este regime está bem expresso na zona da biotite, visível nos metassedimentos da Unidade de Nelas e nas rochas calco-silicatadas da Formação de Ponte Chinchela.

Toda a zona de Viseu é fortemente populada por ocorrências de granitoides Hercínicos sin- a tardi-orogénicos que induziram recristalização metamórfica de alto grau nas sequências metamórficas previamente afetadas por metamorfismo regional. A disposição da orientação das isógradas está dependente das intrusões dos granitoides.

- Primeira fase de deformação Varisca (D1) – esta primeira fase produz dobras com clivagem xistenta de plano axial nos domínios de baixo grau que passa a xistosidade muito penetrativa nos domínios de grau mais elevado. A intensidade de deformação varisca apaga eventuais testemunhos da fase sarda. A clivagem D1 é fortemente mergulhante para NE, diminuindo a inclinação para SW.
- Segunda fase de deformação Varisca (D2) – as estruturas produzidas nesta fase correspondem a dobras com planos axiais inclinados para NE e eixos próximos de NW-SE subparalelos aos eixos de D1 e com xistosidade S2 de plano axial que transpõe S1. Simultaneamente com o cisalhamento cavalgante para SW dá-se a ascensão do doma diapírico de Mundão com migmatitos e granitos de fusão *in situ* (Aguado et al. 2010). O contacto tectónico entre a Unidade de Casinha Derrubada e a Unidade de Nelas pode ser interpretado como uma zona de cisalhamento extensional do fim desta fase, ou como um cavalgamento SW *fora-de-sequência* ligeiramente posterior ao pico de deformação desta fase.
- Terceira fase de deformação Varisca (D3) – regionalmente esta fase caracteriza-se por dobras com comprimento de onda de primeira ordem de cerca de 10 km. Nos eixos destes antiformas influi uma sequência de granitoides. Estas dobras apresentam plano axial com clivagem de crenulação associada e eixos que mergulham para NW que dobram as estruturas das fases anteriores. Nos granitos contemporâneos a esta fase, pode ocorrer foliação magmática controlada pelo achatamento do encaixante ou foliação tectónica introduzida por D3.
- Deformação Tardi-Varisca – esta fase conduz ao jogo de desligamentos esquerdos orientados a NNE-SSW (Vilariça e Régua-Verim). A falha Régua-Verim, por estar próxima à área de implantação do projeto e por estar ativa, é de importante consideração.

6.1.4.2 NEOTECTÓNICA

A análise da atividade neotectónica diz respeito às deformações crustais mais recentes na região, ou seja, as deformações desenvolvidas desde o estabelecimento das condições tectónicas atuais. Foi realizado um levantamento de campo que, em conjunto com técnicas de deteção remota, permitiu compilar as famílias de descontinuidades mais importantes na área em estudo.

A maior parte das estruturas tectónicas têm expressão geomorfológica, condicionando de forma estreita a rede hidrográfica.

As famílias de descontinuidades mais frequentes correspondem às direções N45-60º, e N300-310º, seguindo-se, em termos de frequência de ocorrência, os sistemas N20-35º, N335-355º e N80-90º.

A área de implantação do projeto não se encontra sobre falhas ativas, no entanto, na sua proximidade há a ter em conta a falha Régua-Verim, conforme referido anteriormente.

6.1.4.3 SISMICIDADE

O registo histórico de sismicidade para o território continental, apresenta valores de intensidade sísmica máxima de grau IV e grau V (maioritariamente) na Escala Internacional, para a área de estudo, de acordo com a Carta de Intensidade Sísmica para o período compreendido entre 1901 e 1972 (*vide* Figura 37 e Anexo I dos Anexos Técnicos).

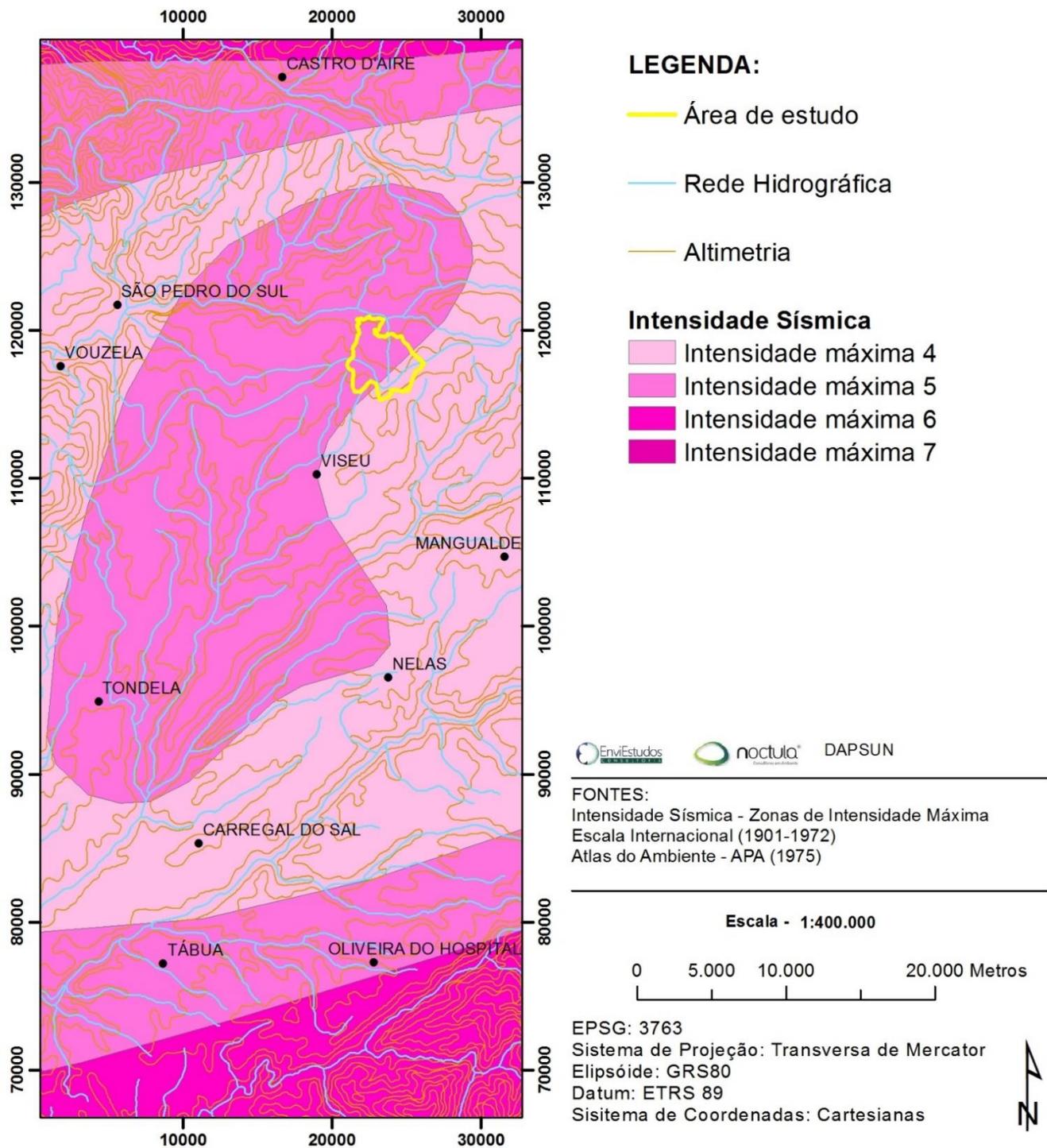


Figura 37: Intensidade sísmica – Zonas de Intensidade Máxima.

Tal facto revela que a área de estudo apresenta um risco sísmico moderado. Grau IV na escala de Mercalli caracteriza-se como “Moderado: Os objetos suspensos baloioçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados ou à sensação de pancada de uma bola pesada nas paredes. Carros estacionados balançam. Janelas, portas e loiças tremem. Os vidros e as loiças chocam e tilintam. Na parte superior deste grau as paredes e as estruturas de madeira rangem.” O Grau V na escala de Mercalli caracteriza-se como “Forte: Sentido fora de casa; pode ser avaliada a direção do movimento; as pessoas são acordadas; os líquidos oscilam e alguns extravasam; pequenos objetos em equilíbrio instável deslocam-se ou são derrubados. As portas oscilam, fecham-se ou abrem-se. Os estores e os quadros movem-se. Os pêndulos de relógio param ou iniciam ou alteram o seu estado de oscilação.”.

De acordo com a Sismicidade Histórica – isossistas de intensidade máxima (escala de Mercalli modificada de 1956, período de 1755-1996) (*vide* Figura 38 e Anexo I dos Anexos Técnicos) a área de estudo insere-se numa zona de intensidade de grau VI, que na escala de Mercalli se caracteriza como “Bastante Forte: Sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem falta de segurança. Os pratos, as loiças, os vidros das janelas, os copos partem-se. Objetos ornamentais e livros caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias de qualidade inferior (tipo D) fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitadas e ouve-se o respetivo ruído.”.

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), estabelecido no Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio, o qual apresenta um mapa de delimitação das zonas sísmicas do território continental, pode-se concluir que o local de implantação do projeto se insere na zona sísmica C. Esta zona traduz um coeficiente de sismicidade α igual a 0.5, correspondente a um risco sísmico moderado, sendo suportada por terrenos de Tipo I (rochas e solos coerentes rijos), incluem-se neste tipo os granitoides; Tipo II (solos coerentes muito duros e de consistência mediana; solos incoerentes muito compactos), incluem-se xistos e grauvaques; Tipo III (solos coerentes moles a muito moles; solos incoerentes soltos), para os solos das Aluviões.

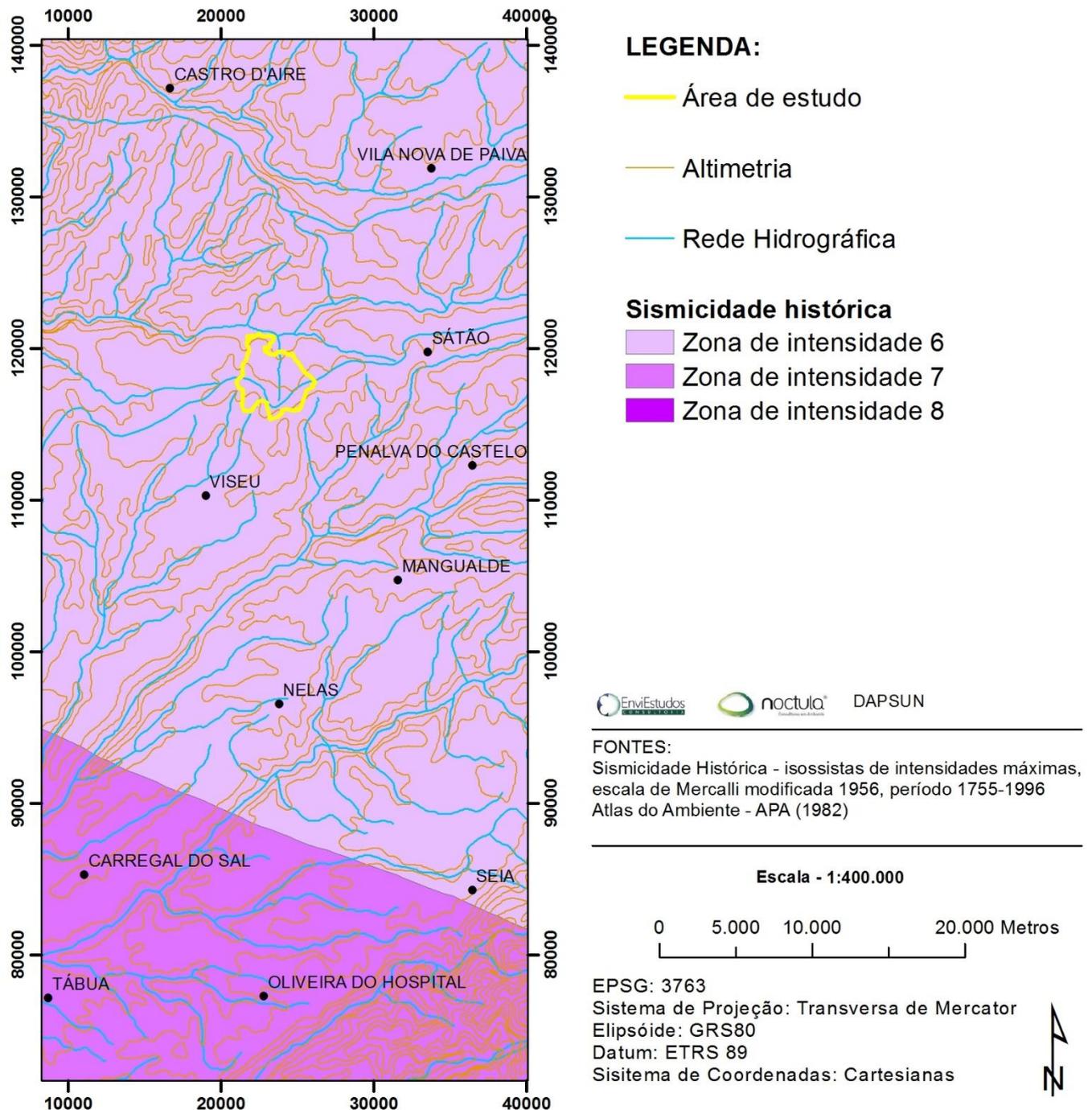
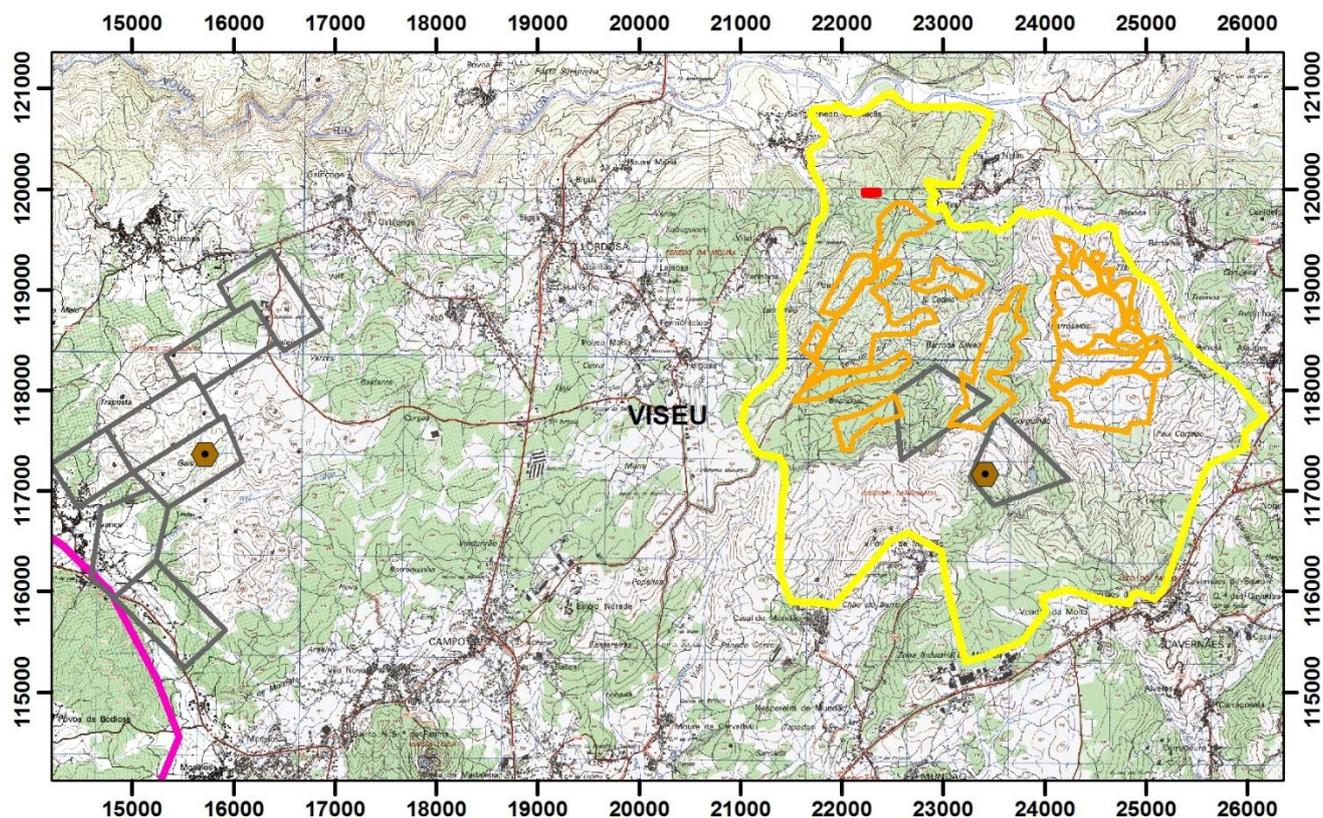


Figura 38: Sismicidade histórica – isossistas de intensidades máximas (período entre 1901 e 1972).

6.1.5 RECURSOS GEOLÓGICOS DE INTERESSE

6.1.5.1 RECURSOS MINERAIS

Na área de implantação do projeto estão identificadas duas áreas de concessão mineira, estando também identificado um depósito de Estanho (Sn) e Tungsténio (W), denominado Sangarinhos e Casinha Derribada (*vide* Figura 39 e Anexo I dos Anexos Técnicos). De acordo com o LNEG e suas bases de dados, para além das áreas atrás referidas, existem outras áreas mineiras identificadas.



LEGENDA:

- Área de estudo
- Áreas vedadas
- Subestação
- Concelhos
- ◆ Depósito mineral
- Antiga concessão mineira
- Área de salvaguarda em tungsténio (W), estanho (Sn), Lítio (Li) e ouro (Au) de Arouca - S. Pedro do Sul

EnviEstudos noctula® DAPSUN

FONTES:
Depósitos Minerais (LNEG)
Cartas Militares n.º 166, 167, 177 e 178
Série M888 1/25000 IGeoE

Escala - 1:75.000

0 500 1.000 2.000 Metros

EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS 89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Figura 39: Depósitos minerais na área em estudo.

6.1.5.2 RECURSOS MINERAIS METÁLICOS

Na área em estudo registam-se ocorrências de recursos minerais metálicos, de acordo com o SIORMINP – Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., (LNEG) (vide Tabela 32).

Tabela 32: Ocorrências minerais na área em estudo (Fonte: SIORMINP).

OCORRÊNCIA MINERAL	SUBSTÂNCIAS E/OU METAIS	CATEGORIA	CONCESSÕES
Campo mineiro de Bejanca e Bodiosa	Estanho (Sn) e Tungsténio (W)	Recurso Mineral Indicado	538, 681, ...
Sangarinhos e Casinha Derribada	Estanho (Sn) e Tungsténio (W)	Mineral	1978, 2968, ...
Campo mineiro de Travancas	Estanho (Sn) e Tungsténio (W)	Mineral	744, 749, ...

Estas áreas mineiras assentavam essencialmente na exploração de Wolframite e Cassiterite, minerais de génese epigenética e hipotermal, presentes nos filões quartzosos encaixados nos granitos. No campo mineiro de Bejanca e Bodiosa, verificam-se como mineralizações secundárias Scheelite, Blenda, Calcopirite, Estanite, Arsenopirite e Pirite. Tanto a ocorrência de Campo mineiro de Bejanca e Bodiosa, como o Campo mineiro de Tracancas se encontram em situação de abandono. A ocorrência de Sangarinhos e Casinha Derribada não registou exploração.

6.1.5.3 RECURSOS MINERAIS NÃO METÁLICOS

De acordo com o CERAM – Sistema de Informação de Matérias-Primas Minerais com Utilização na Indústria Cerâmica do LNEG, não existem na área em estudo, recursos minerais não metálicos. Ainda, de acordo com o SIORMINP, nas proximidades da área em estudo, salientam-se ocorrências de Quartzo e Feldspato, destacando-se o Monte de Santa Luzia, antigamente explorado, onde atualmente se encontra o Museu do Quartzo (*vide* Tabela 33).

Tabela 33: Ocorrências minerais na proximidade da área em estudo (Fonte: SIORMINP).

OCORRÊNCIA MINERAL	SUBSTÂNCIAS E/OU METAIS	CATEGORIA	CONCESSÕES
Santa Luzia	Quartzo (SiO ₂)	Recurso Mineral Medido	3486

6.1.5.4 LOCAIS DE INTERESSE GEOLÓGICO - PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

De acordo com o geoPortal do LNEG: geo-sítios - Inventário de Sítios com Interesse Geológico, não se encontra inventariado património geológico e/ou geomorfológico na área de implantação do projeto e sua envolvente. Encontra-se referido no PDM de Viseu, o Museu do Quartzo – referido no ponto anterior –, implantado em antiga exploração deste recurso, mas que não se encontra classificado.

6.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

A água é um elemento essencial ao Homem, bem como para o normal funcionamento dos ecossistemas. A degradação da qualidade e disponibilidade deste recurso natural, introduzida pela atividade humana, deve-se à sua utilização como meio recetor de efluentes residuais urbanos e à introdução de estruturas artificiais. Estas ações condicionam o seu ciclo natural e provocam efeitos nefastos sobre o ambiente e o equilíbrio destes sistemas, afetando em última consequência o próprio Homem.

Este cenário de gestão não se enquadra numa perspetiva que se pretende de sustentabilidade, urgindo inverter esta tendência através do estudo atempado dos impactes decorrentes dos usos pretendidos, de modo a definir as soluções mais favoráveis e as medidas preventivas necessárias e minimizadoras dos eventuais efeitos negativos.

O presente subcapítulo tem como objetivo descrever o sistema hidrológico em que a área de estudo se insere, identificar os usos atuais ou potenciais do recurso água, averiguar quais as potenciais fontes de poluição existentes responsáveis pela perturbação da qualidade da água e caracterizar a qualidade da água.

6.2.1 SISTEMA HIDROGEOLÓGICO

Apresenta-se, de seguida, uma breve descrição dos principais aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos subterrâneos, com vista à caracterização dos recursos da área de estudo.

6.2.1.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

A área do projeto localiza-se na Unidade Hidrogeológica designada por Maciço Antigo. As unidades hidrogeológicas identificadas e mapeadas correspondem às quatro grandes unidades morfoestruturais em que se encontra dividido o território continental: Bacia Tejo-Sado, Maciço Antigo, Orla Meridional e Orla Ocidental.

O Maciço Antigo é a unidade geológica que ocupa a maior extensão em Portugal, sendo constituído, essencialmente por rochas eruptivas e metassedimentares. As litologias correspondentes àqueles tipos de rochas, são habitualmente designadas pelos hidrogeológicos por rochas cristalinas ou rochas duras, ou ainda por rochas fraturadas ou fissuradas. Em termos gerais, podem-se considerar como materiais com escassa aptidão hidrogeológica, pobres em recursos hídricos subterrâneos. No entanto, apesar da escassez de recursos hídricos subterrâneos, eles desempenham um papel importante, tanto nos abastecimentos à população, como na agricultura. De facto, além de milhares de pequenas captações particulares, a maioria dos concelhos dispõe de grande número de captações de águas subterrâneas para abastecimento.

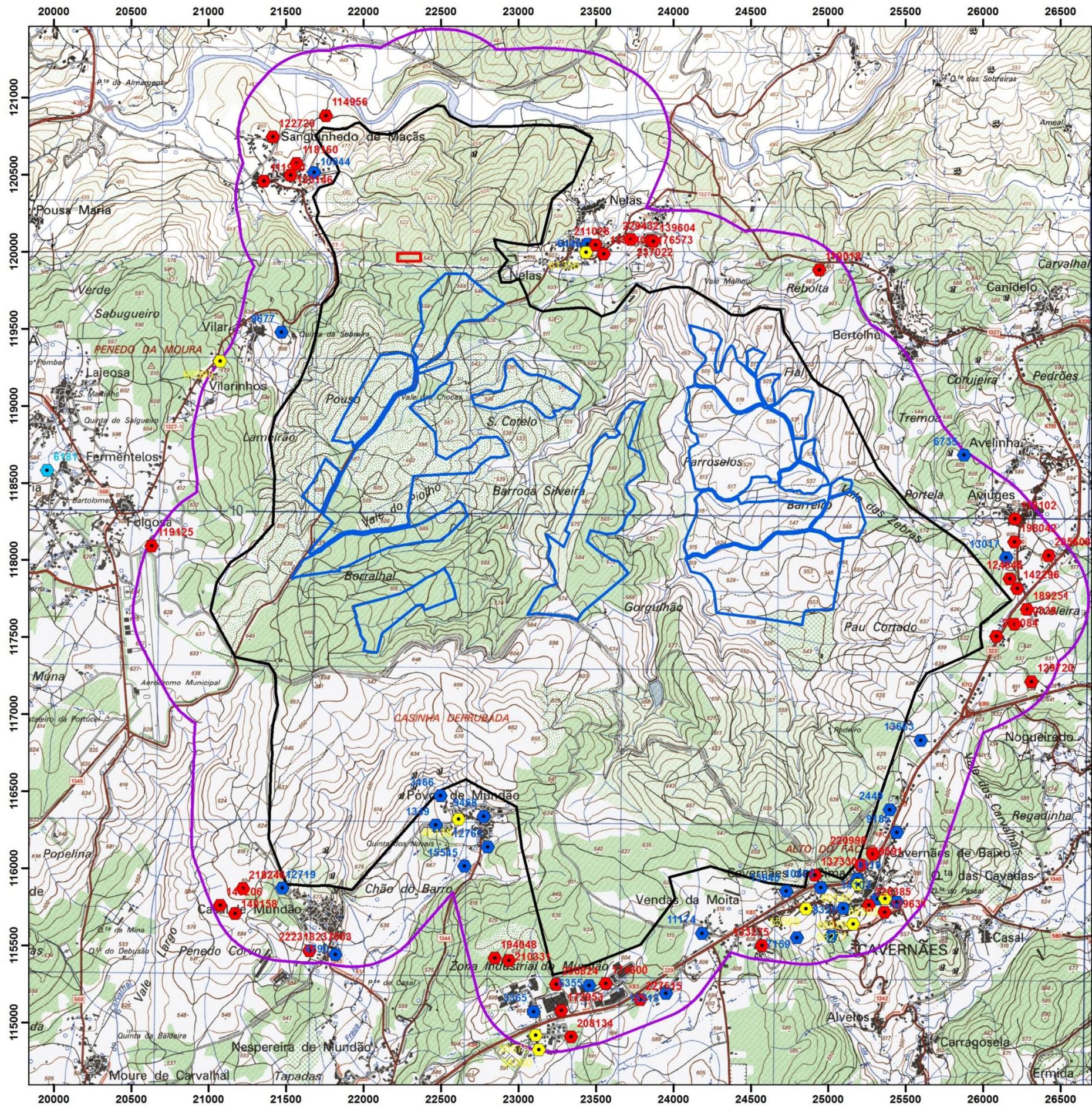
As rochas carbonatadas paleozoicas constituem, em geral, uma exceção em termos de produtividade, podendo assumir uma importância regional assinalável.

Embora o Maciço Hespérico seja caracterizado por uma relativa uniformidade, em termos hidrológicos, é possível considerar algumas subunidades com características próprias que correspondem às divisões geoestruturais deste.

A área em estudo situa-se na subunidade Zona Centro-Ibérica que é caracterizada pela grande extensão que ocupam as rochas granitoides, seguida pelos xistos afetados por graus de metamorfismo variável. São também por assinalar, pela sua importância geológica, os quartzitos que formam alguns dos relevos importantes.

6.2.1.2 CARACTERIZAÇÃO LOCAL

No âmbito da caracterização hidrogeológica da área de influência do projeto foi contactada a APA (ARH-Centro), no sentido desta entidade disponibilizar informação de carácter hidrogeológico das captações de água subterrânea localizadas na área de estudo num *buffer* de 500m (*vide* Figura 38). Desta forma a caracterização hidrodinâmica e hidroquímica das águas subterrâneas foi feita com base nos dados disponibilizados pela APA - ARH do Centro e dados disponíveis no SNIRH (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos), uma vez que existem captações de águas subterrânea nas proximidades da área de estudo com informação das Rede de Qualidade e Quantidade na Unidade Hidrológica do Maciço Antigo e Sistema aquífero Maciço Antigo Indiferenciado, que captam água nas mesmas formações geológicas, pelo que as características das mesmas serão em tudo semelhantes às da área de estudo.



LEGENDA:

- Área de estudo
- Área vedada
- Subestação
- Buffer 500 m
- Captações particulares 1994 a 2007
- Captações particulares 2008 a 2012
- Captações particulares 2012 a 2020
- Captações públicas

Figura 40: Localização das captações de água subterrânea nas proximidades da área de estudo.

ErviEstudos noctua DAPSUN

FONTES:
 Captações de água subterrânea - APA/ARH Centro
 (dados fornecidos em mar2020)
 Cartas Militares n.º 166, 167, 177 e 178
 Série M888 1/25000 IGeoE

Escala - 1:25.000

0 250 500 1.000 1.500 Metros

EPSG: 3763
 Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
 Elipsóide: GRS80
 Datum: ETRS 89
 Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Página deixada propositalmente em branco

6.2.1.3 CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA / ASPETOS QUANTITATIVOS

Para a caracterização hidrodinâmica, recorreu-se aos dados que a APA/ARH do Centro disponibilizou sobre captações licenciadas na área envolvente à área de estudo. Desta forma apresenta-se na tabela seguinte, os dados das captações inventariadas na envolvente do projeto e fornecidos pela APA/ARH do Centro (*vide* Tabela 34).

Tabela 34: Características das captações de água subterrânea na área envolvente da área de estudo (ARH).

ID	TIPO	COTA	VOLUME MÁX. MENSAL (M ³)	PROFUNDIDADE (M)	COORDENADAS	LOCAL	FINALIDADE / USO
Captações 1994-2007							
1349	-	-	-	35	-	Mundão	Rega, consumo humano
2449	-	-	-	50	-	Cavernães	Rega
3365	-	-	-	100	-	Mundão	Rega
3466	-	-	-	50	-	Mundão	Rega
4790	-	-	-	50	-	Mundão	Consumo humano
6355	-	-	-	70	-	Mundão	Atividade industrial
6446	-	-	-	100	-	Cepões	Rega
6735	-	-	-	60	-	Cepões	Rega
7158	Furo	-	-	50	-	Cavernães	Rega
7159	Furo	-	-	50	-	Cavernães	Rega
8119	Furo	-	-	70	-	Cavernães	Rega
8321	Furo	-	-	60	-	Cavernães	Rega
9185	Furo	-	-	80	-	Cavernães	Rega
9468	Furo	-	-	0	-	Mundão	Rega
9677	Furo	-	-	60	-	Lordosa	Rega
10672	Furo	-	-	80	-	Cavernães	Rega
10944	Furo	-	-	80	-	Lordosa	Rega
11174	Furo	-	-	60	-	Cavernães	Rega
12413	Furo	-	-	80	-	Cavernães	Rega
12719	Furo	-	-	50	-	Mundão	Rega
12765	Furo	-	-	50	-	Mundão	Rega
13017	Furo	-	-	80	-	Cepões	Rega
13640	Furo	-	-	70	-	Cavernães	-
13663	Furo	-	-	70	-	Cavernães	Rega
14103	Furo	-	-	80	-	Cavernães	Rega
15213	Furo	-	-	30	-	Mundão	Rega
15545	Furo	-	-	40	-	Mundão	Rega
Captações 2008-2012							
48920	Furo vertical	-	120	49	-	Venda das Marias	Rega

ID	TIPO	COTA	VOLUME	PROFUNDIDADE (M)	COORDENADAS	LOCAL	FINALIDADE / Uso
			MÁX. MENSAL (M ³)				
58277	Furo vertical	-	80	49	-	Venda das Moitas	Rega
50575	Furo vertical	-	120	40	-	-	Rega
59303	Furo vertical	-	250	30	-	Rua da Quelha - Fonte	Rega
60098	Furo vertical	-	400	50	-	Chão do Carvalho	Rega
60540	Furo vertical	-	300	80	-	Rua de Trás das Casas	Rega
61356	Furo vertical	-	20	30	-	Canadas	Rega
55569	Furo vertical	-	250	34	-	Condão	Rega
56360	Furo vertical	-	75	28	-	Lameirinhas da Rosa	Rega
46138	Furo vertical	-	40	52	-	Pousado - Póvoa	Rega
Captações 2012-2020							
208134	Furo vertical	-	60	100	-	-	Rega
135146	Furo vertical	-	12	60	-	-	Rega
119125	Furo vertical	-	120	40	-	-	Rega
198042	Furo vertical	-	10	85	-	-	Rega
140158	Furo vertical	-	0	4,5	-	-	Atividade Industrial, Rega
122720	Furo vertical	-	1	40	-	-	Rega
114956	Furo vertical	-	35	60	-	-	Rega
218246	Furo vertical	-	300	200	-	-	Rega
210331	Furo vertical	-	14	100	-	-	Rega
118102	Furo vertical	-	0	95	-	-	Rega
237022	Furo vertical	-	100	55	-	-	Rega
176573	Furo vertical	-	0	60	-	-	Rega
189251	Furo vertical	-	150	80	-	-	Rega
139631	Furo vertical	-	155	150	-	-	Rega
124646	Furo vertical	-	3	70	-	-	Rega
118160	Furo vertical	-	0	95	-	-	Rega
111950	Furo vertical	-	20	50	-	-	Rega
226385	Furo vertical	-	50	70	-	-	Rega
119018	Furo vertical	-	80	70	-	-	Rega
240338	Furo vertical	-	20	100	-	-	Rega
211026	Poço	-	300	10	-	-	Rega
204084	Furo vertical	-	15	100	-	-	Rega
172953	Furo vertical	-	1500	108	-	-	Atividade Industrial, Rega
222318	Furo vertical	-	200	80	-	-	Rega
227515	Furo vertical	-	40	50	-	-	Rega
220998	Furo vertical	-	20	18	-	-	Rega

ID	TIPO	COTA	VOLUME	PROFUNDIDADE (M)	COORDENADAS	LOCAL	FINALIDADE / Uso
			MÁX. MENSAL (M ³)				
205608	Furo vertical	-	0	200	-	-	Rega
129720	Furo vertical	-	200	160	-	-	Rega
229432	Furo vertical	-	100	80	-	-	Rega
142296	Furo vertical	-	0	95	-	-	Rega
133275	Furo vertical	-	0	80	-	-	Rega
174600	Furo vertical	-	230	70	-	-	Atividade Industrial
139604	Furo vertical	-	75	80	-	-	Rega
139591	Furo vertical	-	70	60	-	-	Rega
140206	Furo vertical	-	400	5	-	-	Atividade Industrial, Rega
139240	Furo vertical	-	80	70	-	-	Rega
137330	Furo vertical	-	100	19	-	-	Rega
194048	Furo vertical	-	0	120	-	-	Rega
237003	Furo vertical	-	200	40	-	-	Rega
200824	Furo vertical	-	0	200	-	-	Rega

Do quadro anterior, que contém a informação disponível sobre as captações da ARH num buffer de 500 metros identificadas na imagem anterior, conclui-se que, não nenhuma das captações se localiza na área de estudo e que, de um modo geral que a maioria destas captações tem como objetivo a sua utilização para rega, com profundidades entre 5 a 200 m, bom como:

- Das 27 captações disponibilizadas pela APA/ARH do Centro licenciadas entre 1994 e 2007:
 - 19 são furos e as outras não tem disponível o tipo de captação;
 - dos furos, a maior parte tem bomba submersível e uma minoria bomba elétrica, o diâmetro interior é em média de 140 mm e o diâmetro externo de 180 mm;
 - A profundidade destas captações varia entre 30 e 100 m;
 - A grande maioria destas captações é destinada a rega, embora 2 também se destinem a consumo humano e 1 para atividade industrial.
- Das 10 captações disponibilizadas pela APA/ARH do Centro licenciadas entre 2008 e 2012:
 - Todas correspondem a furos verticais;
 - Todas as captações se destinam a rega;
 - Os furos têm uma profundidade que varia entre os 20 e 400 m;
- Das 40 captações disponibilizadas pela APA/ARH do Centro licenciadas entre 2012 e 2020:
 - Todas são furos verticais;
 - 36 destes furos têm como finalidade a rega, 1 a atividade industrial e 3 servem para atividade industrial e rega em simultâneo.
 - Relativamente ao volume máximo mensal, este varia entre 0 e 1.500 m³.

No âmbito dos trabalhos de campo efetuados pelos técnicos que participaram no EIA foram registadas algumas captações na área de estudo, nomeadamente, poços, tanques, uma nascente, uma lagoa e um depósito de água (*vide* Anexo I dos Anexos Técnicos).

6.2.1.4 CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA (QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS) / ASPETOS QUALITATIVOS

Apresenta-se na Tabela 35 uma síntese da informação de algumas das captações subterrâneas localizadas na envolvente da área de estudo, disponibilizadas no SNIRH.

Tabela 35: Características das captações de água subterrânea na área envolvente da área de estudo.

ID	OBJETIVO	TIPO	COTA	VOLUME MÁX. MENSAL (M ³)	PROFUNDIDADE (M)	COORDENADAS	LOCAL	FINALIDADE / USO	DISTÂNCIA AO PROJETO (M)
Fonte: SNIRH									
178/C19	Captação/ Extração	Furo vertical	-	-	-	219 490 417 320	Viseu	-	-

Fonte: SNIRH

Na plataforma do SNIRH não são identificadas captações na área de estudo, mas sim nos arredores – em zonas geologicamente idênticas.

Uma vez que as captações licenciadas fornecidas pela APA/ ARH Centro não possuem informação sobre parâmetros hidroquímicos, para a análise dos parâmetros hidroquímicos reporta-se à informação constante na base de dados do SNIRH, não existem captações de água nas áreas de estudo, no entanto esta análise foi efetuada com referências às duas captações mais próximas, localizadas nos arredores da área de estudo e nos mesmos Sistemas Aquíferos e em formações semelhantes às que existem na área de estudo. Tratam-se das captações com a identificação 09J/04 e 178/C19 ambas localizadas na Bacia Vouga/Ribeiras Costeiras. Sempre que possível foram extraídos os dados mais atualizados (*vide* Tabela 36).

Tabela 36: Características hidroquímicas das captações de água na envolvente da área de estudo.

PARÂMETRO	DATA	09J/04	DATA	178/C19	VALOR PARAMÉTRICO
Antimónio (mg/l)	14.02.2018	(<)0,001	-	Sem dados	5 µg/l
Arsénio total (mg/l)	29.06.2010	(<)0,001	11.05.2010	0,008	10 µg/l
Benzeno (µg/l)	14.02.2018	(<)1,000	10.02.2015	(<)1,000	1 µg/l
Boro (mg/l)	-	Sem dados	-	Sem dados	1 mg/l
Chumbo total (mg/l)	29.06.2010	(<)0,005	11.05.2010	0,006	10 µg/l
Cianeto (mg/l)	24.09.2012	(<)0,020	12.03.2012	0,006	50 µg/l
Cobre total (mg/l)	20.11.2006	(<)0,010	11.05.2010	0,072	2 mg/l
Crómio total (mg/l)	29.06.2010	(<)0,005	11.05.2010	(<)0,005	50 µg/l
Cádmio total (mg/l)	29.06.2010	(<)0,001	115.05.2010	(<)0,001	5 µg/l
Fluoreto (mg/l)	-	Sem dados	08.11.2005	(<)0,200	1,5 mg/l
Mercúrio total (mg/l)	-	Sem dados	08.11.2005	(<)0,0003	1 µg/l
Nitrato Total (mg/l NO ₃)	14.11.2017	(<)2,000	11.12.2019	1,800	50 mg/l
Nitrito Total (mg/l NO ₂)	14.11.2017	(<)0,010	10.02.2015	(<)0,010	0,5 mg/l
Níquel (mg/l)	-	Sem dados	11.05.2010	0,040	20 µg/l

PARÂMETRO	DATA	09J/04	DATA	178/C19	VALOR PARAMÉTRICO
Selénio (mg/l)	-	Sem dados	08.11.2005	(<)0,003	10 µg/l
Tetracloroetileno	ou	(<)1,000	10.02.2015	(<)1,000	10 µg/l
Percloroetileno	ou				
Tetracloroeteno (µg/l)	14.02.2018				

Fonte: SNIRH

Legenda:
 < Valor paramétrico

Verifica-se que estas águas subterrâneas no que diz respeito à maioria dos parâmetros apresentam uma boa qualidade para consumo humano, uma vez que não excedem os valores paramétricos definidos no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

De acordo com o PGBH do Vouga, Mondego e Lis (2016), a maioria das massas de água subterrânea abrangidas por este plano apresentam um estado quantitativo bom (86%), as restantes apresentam um estado classificado como medíocre. No que se refere ao estado químico destas águas, cerca de 91% são classificadas como bom e 9% como medíocre. O estado global das águas subterrâneas, que resulta da combinação da avaliação do estado quantitativo e do estado químico indica que na região hidrográfica em estudo 77% das massas de água subterrânea existentes apresentam um estado global Bom e 23% estado Medíocre.

6.2.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E QUALIDADE DA ÁGUA

6.2.2.1 METODOLOGIA

A metodologia adotada para a caracterização dos recursos hídricos superficiais baseou-se na pesquisa da informação disponível sobre a região, nomeadamente no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Vouga, Mondego e LIS (RH4).

Esta caracterização foi ainda complementada com a consulta do Portal da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAMB), do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e ainda, com uma visita de reconhecimento de campo.

Com vista à caracterização da principal bacia hidrográfica do projeto, apresenta-se uma descrição dos principais aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos superficiais, tendo sido igualmente analisadas e caracterizadas as principais disponibilidades, necessidades, os usos da água dominantes e as fontes de poluição para a respetiva bacia hidrográfica ao longo deste capítulo.

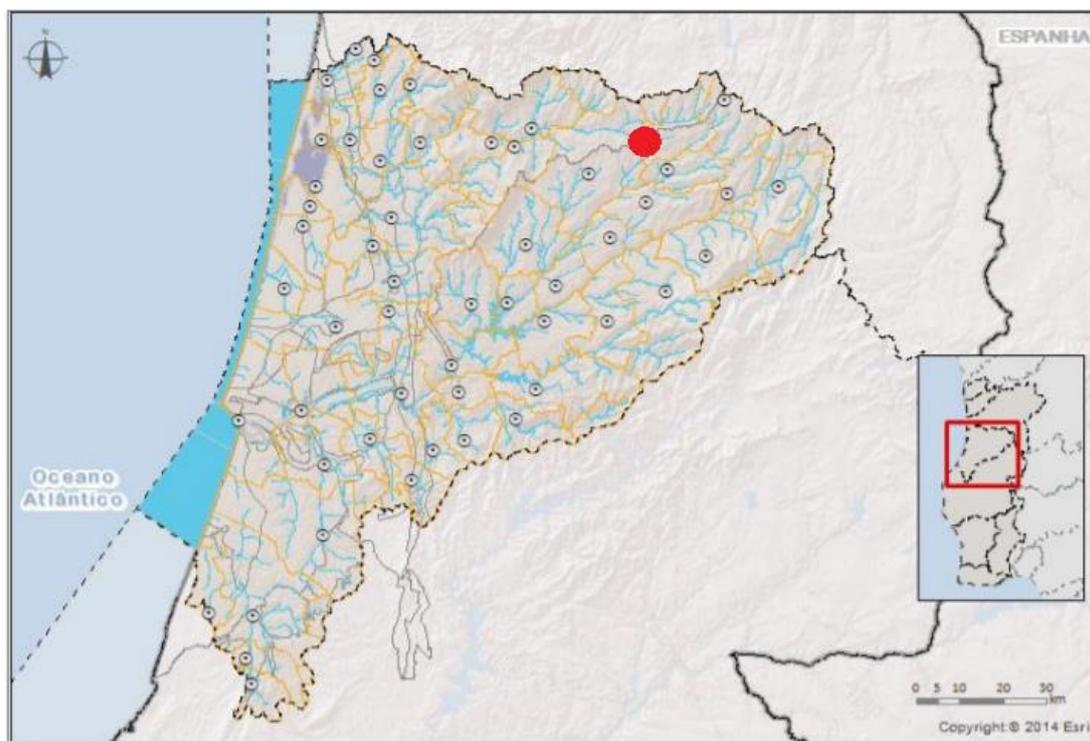
6.2.2.2 REDE HIDROGRÁFICA

Em termos hidrográficos, a área afeta ao presente projeto encontra-se integrada no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, mais precisamente na Bacia Hidrográfica do rio Vouga (*vide* Figura 41). Mais concretamente na sub-bacia do Vouga abrangendo as massas de água identificadas na Tabela 37.

Tabela 37: Massa de água, código, tipologia e natureza que podem ser afetadas pela instalação do projeto.

MASSA DE ÁGUA	CÓDIGO	TIPOLOGIA	NATUREZA	INTERNACIONAL
Rio Vouga	PT04VOU0520	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Natural	Não
Rio Troço	PT04VOU0526	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	Não
Rio Asnes	PT04MON0590	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	Não

Fonte: SNIRH; PGRH 2009-2015.



Fonte: PRGH Vouga, Mondego e Lis, 2º Ciclo 2016 (Figura 1.1 – Delimitação geográfica da RH4, p.2)

Figura 41: Delimitação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis. Vermelho: Localização da área do projeto.

O rio Vouga nasce na serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra de Aveiro. Esta bacia consiste num conjunto hidrográfico de rios que desaguam muito perto da foz do Vouga, numa laguna que comunica com o mar, a Ria de Aveiro, não se constituindo como uma bacia “normal”, com um rio principal diferenciado (PGRH, 2016).

O rio Vouga corre ao longo do seu percurso, em tipos de vales distintos, podendo ser identificados os seguintes troços (PGBHVML, 2012):

- “até S. Pedro do Sul, correspondente às cabeceiras, onde a bacia apresenta uma forma relativamente alongada e o rio desenvolve-se numa zona de planalto;
- entre S. Pedro do Sul e Albergaria-A-Velha. A jusante de S. Pedro do Sul, o Rio Vouga deixa de se desenvolver numa zona de planalto, entrando numa zona de relevo mais acentuado, de vales encaixados e densidade de drenagem superior ao do troço anterior;

- até Aveiro em que o rio volta novamente a correr em leitos menos declivosos, em vales abertos e com leitos de cheias em ambas as margens (é neste troço que conflui o Rio Águeda, principal afluente do Rio Vouga). Nesta zona a bacia hidrográfica tem forma relativamente arredondada;
- entre Aveiro e a Barra de Aveiro, correspondente à zona lagunar designada correntemente por Ria de Aveiro. Afluente ao Rio Vouga, o Braço Norte da Ria de Aveiro (que inclui os rios Antuã, Fontão, Negro e a Ribeira de Caster), o Braço da Gafanha (que inclui o Rio Boco) e o Braço Sul da Ria de Aveiro (que inclui a Ribeira da Corujeira)”.

Segundo o PGRH (2016), os rios principais deste conjunto são o próprio Vouga (e seus afluentes até à confluência com o rio Águeda), Águeda e o seu afluente, Cértima, podendo acrescentar-se-lhe o Caster e o Antuã, na parte Norte, e o Boco e a ribeira da Corujeira, a Sul, todos desaguando na ria de Aveiro mas hidrograficamente independentes do Vouga, o Braço Norte da Ria de Aveiro (que inclui os rios Antuã, Fontão e a ribeira de Caster), e o Braço da Gafanha (que inclui a zona superior da bacia do rio Boco).

Na área de estudo existem várias linhas de água marcadas na carta militar 1:25 000. Na generalidade, estas linhas de água correspondem a linhas de água temporárias de regime torrencial.

6.2.2.3 PRESSÕES/FONTES DE POLUIÇÃO

Estima-se que a carga poluente gerada na área da sub-bacia hidrográfica Vouga seja mais elevada para os setores da agricultura e pecuária, de acordo como PGRH do Vouga, Mondego e Lis (*vide* Tabela 38). Na sub-bacia hidrográfica Vouga a carga gerada de CBO₅ e CQO é essencialmente industrial e urbana, enquanto o azoto e fósforo é de origem agrícola e pecuária.

Tabela 38: Cargas poluentes geradas na sub-bacia hidrográfica do Vouga.

SETOR / CARGA	PRESSÕES (KG/ANO)				PRESSÃO SIGNIFICATIVA
	CBO ₅	CQO	NTOTAL	PTOTAL	
Massa de água PT04VOU0520 (PRGH 2009-2015)					
Agricultura	-	-	26.946,165	1.952,656	Sim
Indústria	96	120	15	3	Não
Pecuária	-	-	22.974,905	1.195,376	Sim
Urbano	463	1.256,56	487,44	162,48	Não
Massa de água PT04VOU0520 (PGRH 2016-2021)					
Agricultura	-	-	14.977,722	1.435,463	Sim
Pecuária	-	-	14.606,275	781,417	Sim
Urbano	3.149,657	6.646,401	1.014,356	312,367	Sim
Massa de água PT04MON0590 (PGRH 2016-2021)					
Agricultura	-	-	31.233,533	3.007,269	Sim
Indústria	4.784,172	5.980,215	747,527	149,505	Sim
Pecuária	-	-	19.220,362	1.021,611	Sim
Urbano	78.682,11	21.0290,41	52.629,9	29.154,992	Sim

6.2.2.4 QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

A caracterização da qualidade da água foi efetuada de acordo com os critérios de classificação da qualidade da água do INAG para “cursos de água superficiais de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos” (INAG, 2005) (*vide* Tabela 39). Esta classificação permite obter informação sobre os usos que potencialmente podem ser dados à massa de água classificada. Este critério de classificação é composto por cinco classes de qualidade da água (A E) (*vide* Tabela 40), sendo a classificação final da água determinada pelo resultado do pior parâmetro analisado.

Tabela 39: Classificação dos Cursos de Águas Superficiais de Acordo com as suas Características de Qualidade para Usos Múltiplos.

CLASSIFICAÇÃO DOS CURSOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE ACORDO COM AS SUAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE PARA USOS MÚLTIPLOS						
CLASSE		A	B	C	D	E
PARÂMETRO		Excelente	Boa	Razoável	Má	Muito má
pH		6,5 - 8,5	5,5 - 9	5 - 10	4,5 - 11	> 11
Condutividade	(uS/cm, 20°C)	≤ 750	751 - 1.000	1.001 - 1500	1.501 - 3.000	> 3.000
SST	(mg/l)	≤ 25	25,1 - 30	30,1 - 40	40,1 - 80	> 80
CQO	(mg O ₂ /l)	≤ 3	3,1 - 5	5,1 - 8	8,1 - 20	> 20
CBO ₅	(mg O ₂ /l)	≤ 10	10,1 - 20	20,1 - 40	40,1 - 80	> 80
Azoto amoniacal	(mg NH ₄ /l)	≤ 0,5	0,51 - 1,5	1,51 - 2,5	2,51 - 4	> 4
Nitratos	(mg NO ₃ /l)	≤ 5	5,1 - 25	25,1 - 50	50,1 - 80	> 80
Fósforo Total	(mg P/l)	≤ 0,2	0,21 - 0,25	0,26 - 0,4	0,41 - 0,5	> 0,5
Coliformes Totais	(/100 ml)	≤ 50	51 - 5.000	5.001 - 50.000	> 50.000	-
Coliformes Fecais	(/100 ml)	≤ 20	21 - 2.000	2.001 - 20.000	> 20.000	-
Estreptococos Fecais	(/100 ml)	≤ 20	21 - 2.000	2.001 - 20.000	> 20.000	-
Ferro	(mg/l)	≤ 0,5	0,51 - 1	1,1 - 1,5	1,5 - 2	> 2
Manganês	(mg/l)	≤ 0,1	0,11 - 0,25	0,26 - 0,5	0,51 - 1	> 1
Zinco	(mg/l)	≤ 0,3	0,31 - 1	1,01 - 3	3,01 - 5	> 5
Cobre	(mg/l)	≤ 0,05	0,051 - 0,2	0,201 - 0,5	0,501 - 1	> 1
Crómio	(mg/l)	≤ 0,05	-	0,051 - 0,08	-	> 0,08
Cádmio	(mg/l)	≤ 0,001	0,0011 - 0,005	-	> 0,005	-
Chumbo	(mg/l)	≤ 0,05	-	0,051 - 0,1	-	> 0,1
Mercúrio	(mg/l)	≤ 0,0005	-	0,00051 - 0,001	-	> 0,001
Arsénio	(mg/l)	≤ 0,01	0,011 - 0,05	-	0,051 - 0,1	> 0,1

Tabela 40: Classes de qualidade da água para usos múltiplos.

CLASSES	NÍVEL DE QUALIDADE
A – Excelente	Água com qualidade equivalente às condições naturais, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
B – Boa	Água com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações.

CLASSES	NÍVEL DE QUALIDADE
C – Razoável	Águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto direto.
D – Má	Águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
E – Muito Má	Águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos.

Na Tabela 41 expressam-se as principais características da estação de monitorização Vouguinha (09J/04) e na Tabela 42 registam-se algumas estatísticas dos resultados da qualidade de água superficial registada nesta estação. Salienta-se que foram utilizados os dados disponíveis mais recentes.

Página deixada propositalmente em branco

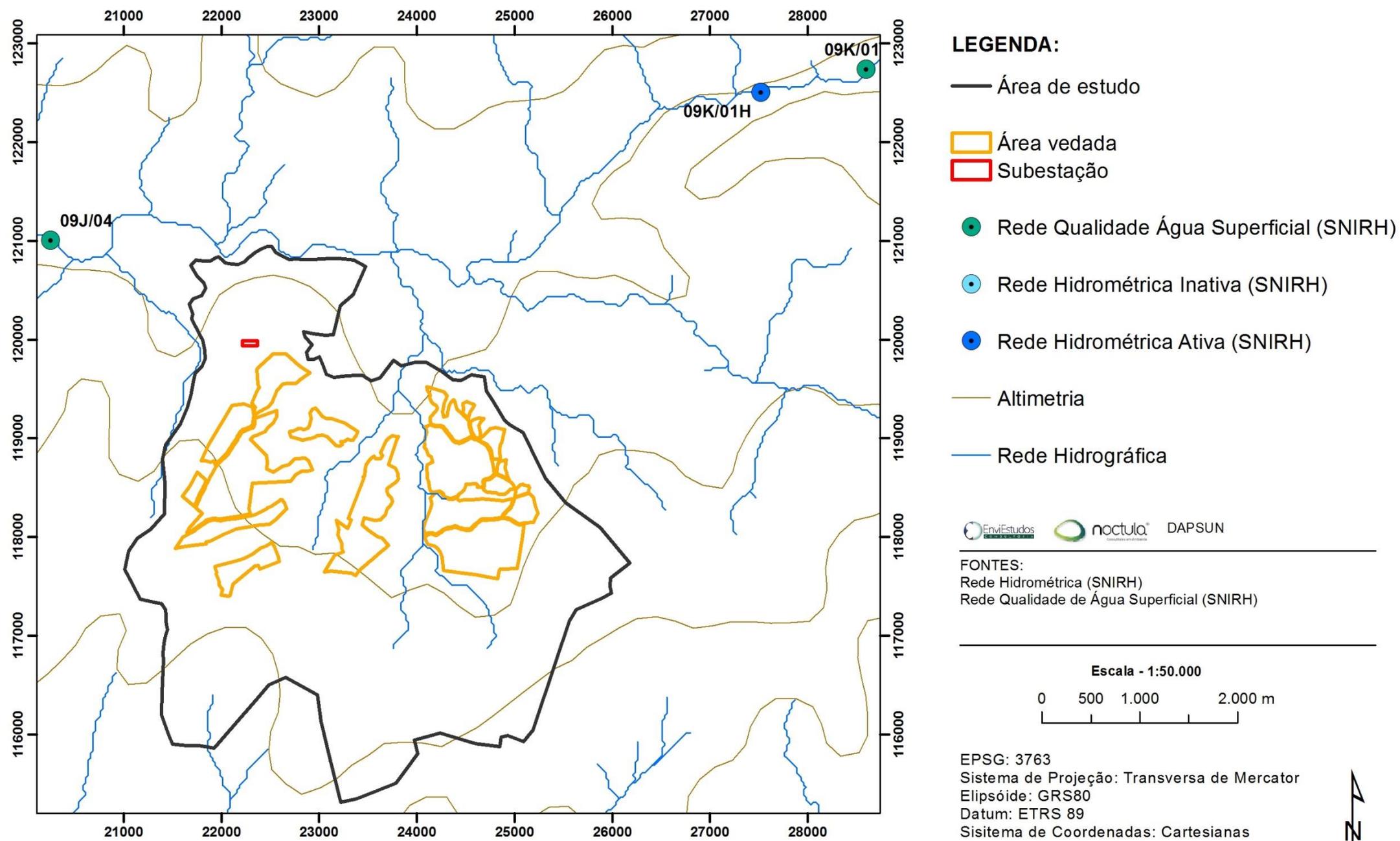


Figura 42: Rede Hidrométrica e de Qualidade de Água Superficial.

Página deixada propositadamente em branco

Tabela 41: Principais características das estações de qualidade mais próximas da área de estudo.

CÓDIGO	BACIA	RIO	NOME DA ESTAÇÃO	ÁREA DRENADA (KM ²)	DISTÂNCIA À FOZ (KM)	LOCALIZAÇÃO	
						LATITUDE (°N)	LONGITUDE (°W)
09J/04	Vouga/Ribeiras Costeiras	Rio Vouga	Vouguinha	248,13	108,99	40,758037	-7,893155

Tabela 42: Dados de Qualidade da Água na Estação Vouguinha (09J/04).

	DATA INÍCIO	DATA FINAL	UNIDADES	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	ÚLTIMA ANÁLISE
pH	01.01.2010	12.12.2018	-	6,75	6,20	7,00	6,80
Condutividade	01.01.2010	12.12.2018	µS/cm	52,00	32,50	88,00	48,00
SST	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	4,52	3,00	13,00	3,00
CBO ₅	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	3,00	3,00	3,00	3,00
CQO	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	14,47	10,00	35,00	10,00
Azoto amoniacal	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	0,14	0,10	0,21	0,10
Nitratos	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	2,69	2,00	3,90	3,00
Fósforo total	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	0,14	0,13	0,15	0,10
Coliformes totais	01.01.2010	12.12.2018	MPN/100 ml	294	10	1500	1500
Coliformes fecais	01.01.2010	12.12.2018	MPN/100 ml	137	0	420	40
Estreptococos Fecais	01.01.2010	12.12.2018	MPN/100 ml	148	10	340	60
Ferro	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	0,18	0,18	0,18	0,18
Zinco	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	0,016	0,010	0,020	0,020
Crómio	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005
Cádmio	01.01.2005	12.12.2010	mg/l	0,0007	0,001	0,00025	0,001
Arsénio	01.01.2010	12.12.2018	mg/l	0,001	0,001	0,001	0,001

Da análise Tabela 42 verifica-se que as águas superficiais na estação 09J/04 - Vouguinha apresentam em média uma qualidade de água má (Classe D), cujo parâmetro responsável por esta classificação é o CQO.

De acordo com os PGRH (1.º Ciclo e 2.º Ciclo), o estado químico da massa de água do Vouga, é classificado como bom. Quanto ao estado/potencial ecológico este passou de bom (2009-2015) a razoável (2016-2021). Estes dados indicam que atualmente o estado global é inferior a bom.

6.3 SOLOS E USO DO SOLO

6.3.1 SOLOS

6.3.1.1 METODOLOGIA

A identificação das principais unidades pedológicas presentes na área de estudo, bem como a respetiva capacidade de uso e aptidão, foi elaborada com base na Carta de Solos à escala 1:25.000 editada pelo SROA/CNROA/IEADR (Serviço Nacional de

Reconhecimento e de Ordenamento Agrário) e a Carta Capacidade de Uso do Solo de Portugal do Atlas de Portugal à escala 1:25.000, tendo sido identificadas as manchas de solos existentes na área de estudo e envolvente direta, bem como a capacidade de uso das mesmas.

A metodologia seguida para a caracterização e análise dos solos presentes na área de intervenção baseou-se na pesquisa cartográfica e bibliográfica, de todos os elementos considerados de alguma forma relevantes para a definição deste descritor. Por outro lado, foi efetuado um reconhecimento de campo, com o objetivo de melhor compreender as características dos solos que afloram na área -de intervenção.

Assim, no âmbito deste descritor classificou-se o solo presente na área de intervenção, relativamente ao:

- Tipo de solos;
- Capacidade de uso do solo;
- Uso atual do solo.

6.3.1.2 TIPO DE SOLOS

A génese de um solo é determinada pelos processos a que foram sujeitos (físicos ou químicos), pelos fatores de formação do solo (material de origem, clima, relevo, organismos, tempo e homem), pelos processos pedogenéticos envolvidos na diferenciação de solos e pela relação solo/condições ambiente. A influência destes fatores leva a que surjam unidades pedológicas diversas.

O tipo de solos está relacionado com as características físicas do solo, nomeadamente com a formação dos seus horizontes pedológicos e com as características desses mesmos horizontes.

A Central Fotovoltaica de Lupina, a instalar em Viseu, de acordo com os extratos das cartas de solos (*vide* Figura 43 e Anexo I dos Anexos Técnicos), incidem numa grande variedade de tipo de solos. Face à vasta variedade de tipo de solos onde incide a área de estudo apresenta-se de seguida as designações apenas das unidades-solo primárias identificadas e a sua designação:

- **Egn:** Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de gnaisses ou rochas afins
- **Ex:** Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques
- **A:** Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana
- **Au:** Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Não Calcários, Húmicos, de textura mediana
- **Sbl:** Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura ligeira
- **Sblu:** Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, Húmicos, de textura ligeira
- **Sbu:** Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, Húmicos, de textura mediana
- **Arg:** Afloramento Rochoso de granitos ou quartzodioritos
- **Solos Litólicos** – Solos pouco evoluídos de perfil A C ou A Bc C:
- **Mng:** Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de granitos
- **Mngn:** Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de gnaisses
- **Mnn:** Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de gnaisses ou rochas afins

- **Mnsx:** Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de material coluviado de solos derivados de xistos ou grauvaques
- **Mnx:** Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de xistos ou grauvaques
- **Ppn:** Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de gnaisses ou rochas afins
- **Qg:** Solos Litólicos, Húmicos, Para-Litossolos ou Rankers, de granitos
- **Qn:** Solos Litólicos, Húmicos, Para-Litossolos ou Rankers, de gnaisses ou rochas afins
- **Qx:** Solos Litólicos, Húmicos, Para-Litossolos ou Rankers, de xistos ou grauvaques
- **Vux;** Solos Argiluvitados Muito Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Húmicos, de xistos ou grauvaques

Das fases utilizadas na Carta dos Solos de Portugal; (a) - fase agropédica, (d) - fase delgada, (e) - fase espessa, (h) - fase mal drenada, (i) - fase inundável, (p) - fase pedregosa; os tipos de solos encontram-se em fases variadas para os mesmos tipos de solos, podendo-se encontrar, p.ex., solos do tipo Sbl em fase agropédica (a) e em fase pedregosa (p).

Na Tabela 43 apresentam-se os tipos de solos (unidades primárias, secundárias e terciárias) identificados na área de estudo, área da mancha (m²) e % da área total (%).

Tabela 43: Tipo de solos presentes na área de estudo (CF de Lupina)

TIPO DE SOLOS	ÁREA (M ²)	% (ORDEM DECRESCENTE)
Egn + Qn(p) + Argn	2595.571,0	15,6
Egn + Qn+ Ppn(d)	1.890.455,2	11,3
Mnsx + Qx + Suvx	1.652.001,1	9,9
Mnsn + Mnsn(p) + Qn(p)	1415.515,9	8,5
Egn + Qn + Mnn(d)	1.187.853,4	7,1
Mnx + Mnsx + Qx	642.238,2	3,9
Mnn + Ppn(d) + Qn	629.852,6	3,8
Mnn + Mngn	603.026,0	3,6
Sbu + Mngn	578.507,1	3,5
Qx + Qn + Mnn(d)	432.063,5	2,6
Mnx + Mnx(d) + Qx	404.470,4	2,4
Qx + Ex	390.529,2	2,3
Qx + Mnx	367.912,0	2,2
Ex + Qx	314.386,8	1,9
Mnx + Mnsx	281.329,5	1,7
Qn(p) + Mnn(p)	209.789,7	1,3
Ex + Qx	192.684,8	1,2
Mnx(d) + Qn + Qx	155.442,1	0,9
Sbu + Sbu(h)	150.606,1	0,9
Sbu + Mngn	146.434,3	0,9
Qg + Qn + Arg	138.354,9	0,8
Sbu + Au	134.765,4	0,8

TIPO DE SOLOS	ÁREA (M ²)	% (ORDEM DECRESCENTE)
Ppn(a)	127.230,4	0,8
Qx	113.217,7	0,7
Ex + Qx(p)	112.175,8	0,7
Arg	110.488,5	0,7
Egn + Qn(p)	105.051,1	0,6
Mnx + Qx	101.664,8	0,7
Mng + Pg	99.784,0	0,6
Sbu + Mnn	95.439,5	0,6
Sbu + Mnx	81.657,9	0,5
Mng + Qg	80.725,8	0,5
Egn + Qn(p)	70.550,7	0,4
Sbu + Mnn	68.222,3	0,4
Mnx + Mnn	66.441,5	0,4
Sbu(a) + Mngn(a)	55.379,4	0,3
Mnn	54.135,4	0,3
Qn + Qn(p)	53.357,9	0,3
Sbl(a)	51.356,8	0,3
Sbl(a)	45.202,2	0,3
Au + Au(h)	44.273,4	0,3
Egn + Qn(p)	42.733,3	0,3
Mnn	42.514,1	0,3
Qn + Mnn + Ppn	40.815,4	0,2
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	39.060,8	0,2
Egn	37.018,2	0,2
Mngn + Qn	36.558,5	0,2
Mng	31.100,9	0,2
Mng	30.143,9	0,2
Au(h)	24.920,1	0,1
Mnn(a)	24.314,6	0,1
Sblu	23.916,5	0,1
Vux + Mnx	22458,4	0,1
Mnn(a)	20.654,4	0,1
Mnsn + Sbu	20.492,7	0,1
Sbu(a)	18.954,3	0,1
Mnsn + Mnsn(p) + Qn(p)	14.850,2	0,1
Mng	14.278,5	0,1
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	13.200,2	0,1
Mnn(a) + Sblu	12.398,1	0,1
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	11.656,0	0,1
Mng + Pg	10.835,5	0,1
Mng	10.430,4	0,1

TIPO DE SOLOS	ÁREA (M ²)	% (ORDEM DECRESCENTE)
Mnsn + Mnn	8.898,3	0,1
Sblu(a) + Sbl(a,h)	8.867,5	0,1
Ppn(a)	8.067,5	0,0
A + A(h)	7.931,1	0,0
Mng + Mnn + Qg	7.468,6	0,0
Sbu(a) + Mnx(a)	6.245,9	0,0
Sbu(a) + Mnx(a)	5.619,7	0,0
Sbl(a)	5.481,6	0,0
Au + Au(h,i)	5.242,9	0,0
Sblu(a,h) + Sbl(a)	3.702,0	0,0
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	3.002,8	0,0
Au(h,i)	2.711,0	0,0
Ppn(a)	1.889,4	0,0
Sbl(a)	1.629,0	0,0
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	1.437,5	0,0
A + A(h)	1.031,7	0,0
Sbu(a) + Mnx(a)	885,0	0,0
Mng + Pg	808,4	0,0
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	770,2	0,0
A + A(h)	755,8	0,0
Sbu(a) + Mnx(a)	498,4	0,0
Sbl(a)	358,9	0,0
Au + Au(h,i) + Sbu(a)	207,0	0,0
Total	16.676.869,48 m²	100 %

De modo a simplificar a análise, apresentam-se na Tabela 44 as áreas e percentagens das unidades-solo primárias presentes na área de estudo.

Tabela 44: Percentagem de tipo de solos presentes na área de estudo (CF de Lupina)

TIPO DE SOLO	ÁREA EM PERCENTAGEM DO TOTAL POR ORDEM DECRESCENTE (%)
Egn	35,6
Mnsx	9,9
Mnx	9,0
Mnsn	8,8
Mnn	8,0
Qx	7,8
Sbu	7,5
Ex	3,7
Mng	1,7
Qn(p)	1,3

TIPO DE SOLO	ÁREA EM PORCENTAGEM DO TOTAL POR ORDEM DECRESCENTE (%)
Mnx(d)	0,9
Qg	0,8
Ppn(a)	0,8
Au	0,7
Arg	0,7
Sbl(a)	0,6
Qn	0,6
Sbu(a)	0,5
Mnn(a)	0,3
Mngn	0,2
Au(h)	0,1
Sblu	0,1
Vux	0,1
A	0,1
Sblu(a)	0,1
Sblu(a,h)	0,0
Au(h,i)	0,0

Tal como se pode verificar da análise da Tabela 44 os solos do tipo Egn, Mnsx, Mnsn, Mnx, Mnn, Qx e Sbu representam aproximadamente 86% da área de estudo, sendo que o tipo de solo com maior expressão na área de estudo é o Egn (Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de gnaisses ou rochas afins), representando aproximadamente 35,6% da área total de em estudo.

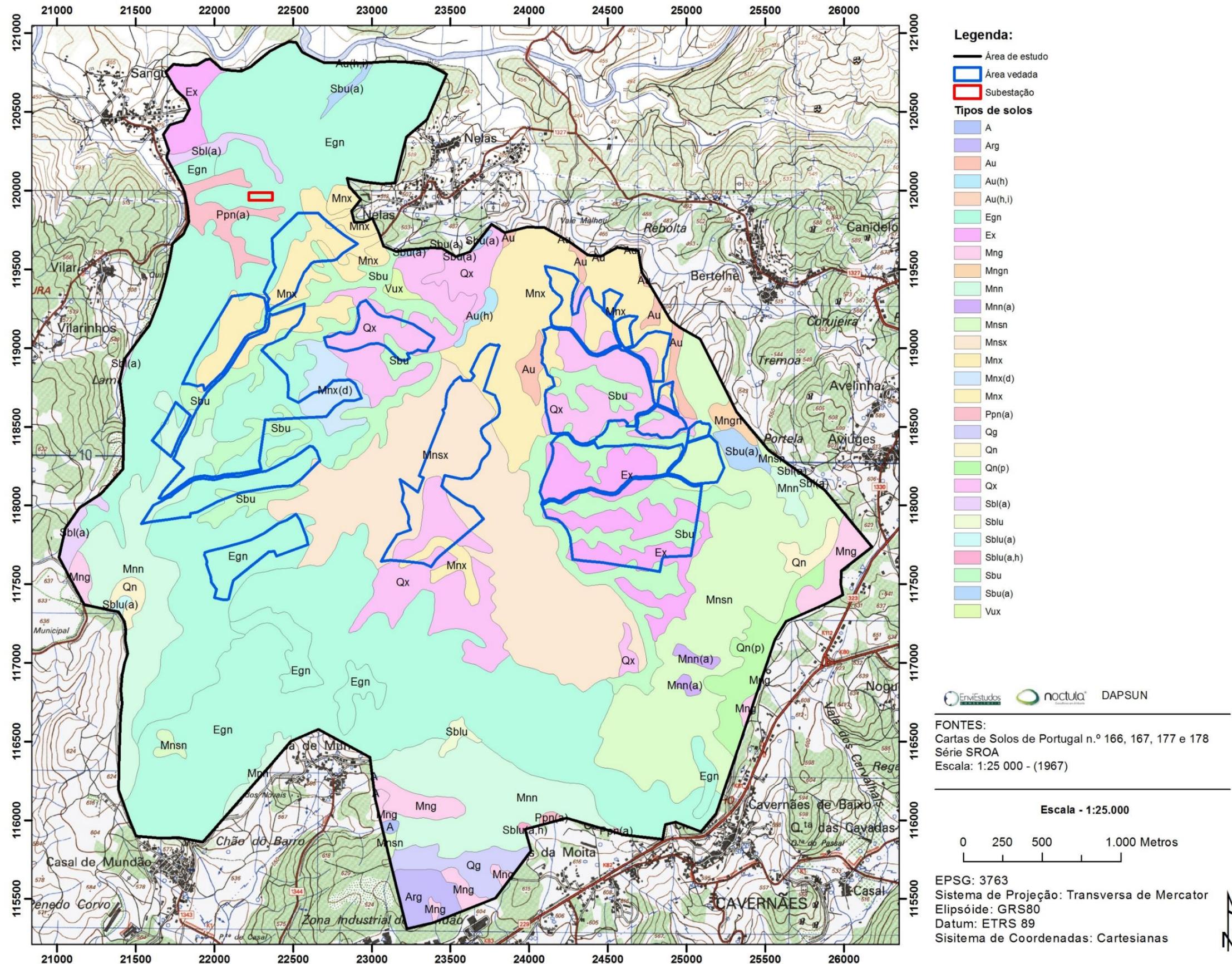


Figura 43: Tipos de solos na área de estudo da Central Fotovoltaica de Lupina.

Página deixada propositadamente em branco

6.3.1.3 CAPACIDADE DE USO DO SOLO

A capacidade de uso dos solos corresponde ao potencial que os solos apresentam face às possíveis utilizações humanas, tendo por base de comparação a agricultura e, encontrando-se desta forma bastante dependente das características dos horizontes superficiais do solo.

Relativamente à capacidade de uso do solo, a sistematização normalmente utilizada consiste numa organização dos solos em classes de A E, em função da sua utilização agrícola ou florestal (*vide* Tabela 45).

Tabela 45: Classes de capacidade de uso do solo.

CLASSE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
A	- poucas ou nenhuma limitações - sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros - suscetível de utilização agrícola intensiva
B	- limitações moderadas - riscos de erosão no máximo moderados - suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	- limitações acentuadas - riscos de erosão no máximo elevados - suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	- limitações severas - riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados - não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais - poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E	- limitações muito severas - riscos de erosão muito elevados - não suscetível de utilização agrícola - severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal - ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação - ou não suscetível de qualquer utilização

As suas subclasses são:

-  e - Erosão e escoamento superficial;
-  h - Excesso de água;
-  s - Limitações do solo na zona radicular.

Como solos de utilização agrícola consideram-se os apropriados a:

-  Culturas intensivas;
-  Culturas moderadamente intensivas;
-  Culturas pouco intensivas.
-  Como solos de utilização não agrícola (florestal) consideram-se os adaptados a:
-  Pastagens permanentes;

- Exploração de matas;
- Exploração florestal com poucas restrições;
- Exploração florestal com muitas restrições;
- Vegetação natural de proteção ou recuperação.

A classificação do SROA considera 5 classes de capacidade de uso (A, B, C, D e E), em que os solos das 3 primeiras classes (A, B e C) são suscetíveis de utilização agrícola ou outra, e os solos das classes restantes (D e E) não são normalmente, suscetíveis de utilização agrícola. No âmbito da Capacidade de Uso do Solo, foi visitado o *website* da DGDAR onde se verificou não existirem cartas digitais à escala 1:25.000 da área de estudo. Assim, na impossibilidade de acesso à carta de capacidade de uso do solo, usou-se o visualizador do SNIAmb disponível online para verificação da capacidade do uso do solo onde incide o projeto (*vide* Figura 44).

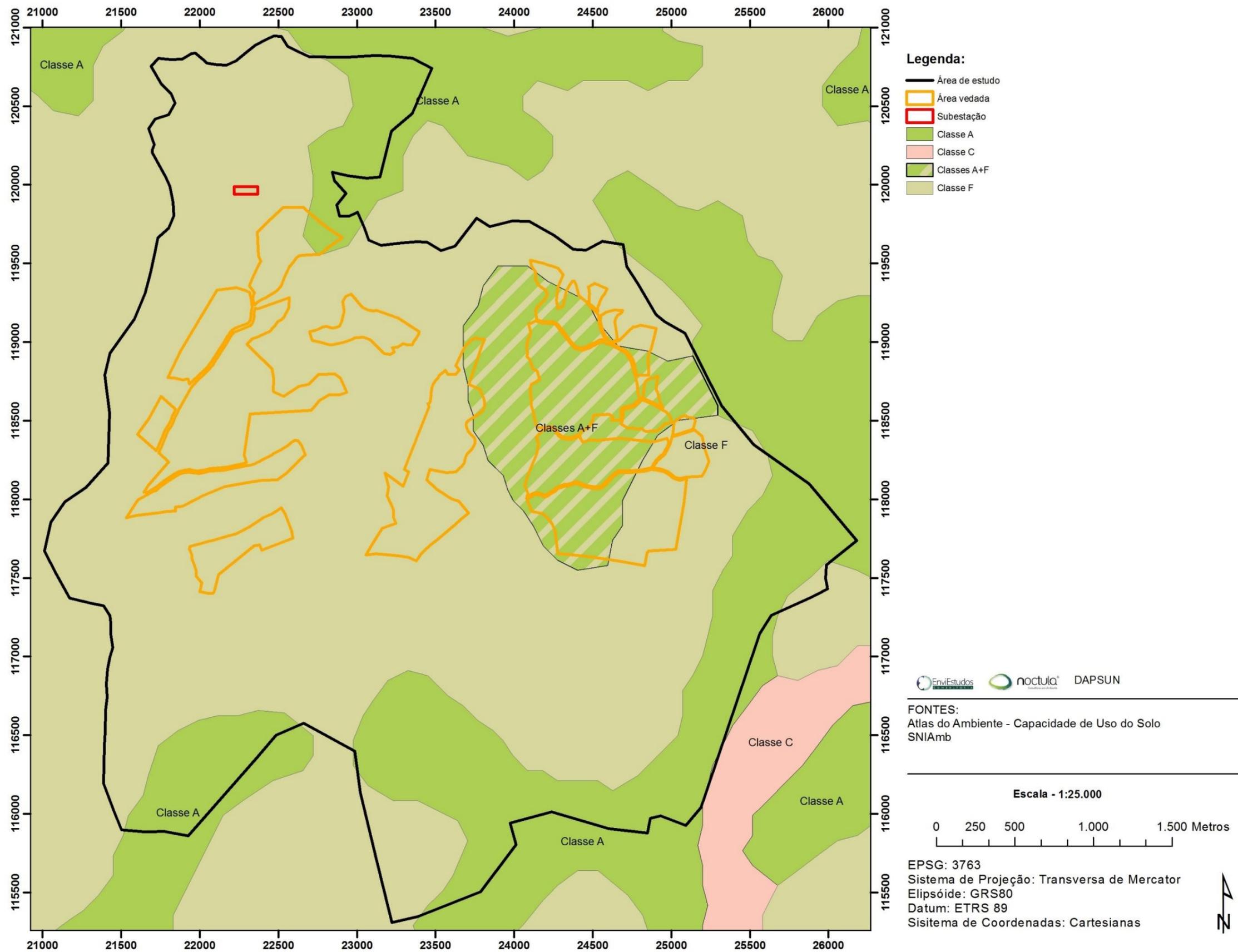


Figura 44: Extrato da carta da Capacidade de Uso do Solo (Atlas do Ambiente – SNIAmb).

Página deixada propositadamente em branco

De acordo com as informações do extrato da carta de Capacidade de Uso do Solo (*vide* Figura 44), a área de estudo incide maioritariamente em solos classificados como “Classe F” (71,52%) que se caracterizam por serem solos com limitação severas e de utilização “Não agrícola – Florestal”.

Apresenta-se na Tabela 46 a percentagem de cada classe de capacidade na área da Central Fotovoltaica em estudo.

Tabela 46: Classes de capacidade de uso do solo.

CLASSE DE CAPACIDADE	Área (m ²)	%
F	11.926.644,12	71,52
A	2.997.404,99	17,97
A+F	1.748.964,62	10,49
C	3.855,76	0,02

6.3.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

6.3.2.1 METODOLOGIA

A partir dos limites fornecidos em formato vetorial, a informação foi cruzada com a Carta de Ocupação e Uso do Solo de Portugal Continental (COS) 2018 (disponibilizados pela Direção Geral do Território - DGT), foi feita uma análise prévia em fotografia disponível na Internet: ortofotos 2018, igualmente disponibilizada pela DGT, Google, Esri.

A área foi posteriormente percorrida de modo a confirmar limites e ocupações.

Foi seguida de perto a classificação da COS 2018, tendo-se, por um lado, simplificado algumas classificações (e. g. as áreas agrícolas com ou sem vinha, oliveira, pomar foram genericamente consideradas "Área agrícola"), por outro aumentando o detalhe da informação, considerando como área mínima o valor de 0,1 ha, em vez do 1,0 ha da COS 2018 (Direção Geral do Território 2019).

Em dois tipos de situação surgem manchas inferiores a este valor: por um lado, pequenas plantações de eucalipto disseminadas pela área da central, muitas vezes inferiores a 0,1 ha, mas que, pela frequência com que aparecem, se considerou justificar o seu registo.

Os resultados são apresentados com a precisão de 0,1 ha podendo verificar--se alguma discrepância de valores entre os diferentes níveis de agregação, em virtude dos diferentes arredondamentos.

No caso do sobreiro, foi feita uma estimativa da dimensão e densidade das árvores, e medidas em Sistema de Informação Geográfica (SIG), quando aconselhado, as áreas das manchas identificadas.

A classificação de "povoamento" foi feita em função dos critérios definidos pela legislação em vigor (Decreto-Lei nº. 169/2001, de 25 de maio e Decreto-Lei nº. 155/2004 de 30 de junho).

6.3.2.2 CARACTERIZAÇÃO

Na área da central fotovoltaica, dos tipos de ocupação encontrados, destaca-se o pinheiro-bravo que ocupam cerca de 79,2%. A área da central corresponde quase na totalidade a um perímetro florestal (Perímetro Florestal de São Salvador) que ardeu em grande parte em 2012, para além de outros incêndios que, nos últimos dez anos, afetaram a área de estudo.

Em conjunto com as três outras ocupações mais representadas (eucalipto, carvalhos e folhosas), em formações puras ou mistas, representam cerca de 95% do total da área estudada (*vide* Tabela 47 e Figura 45).



Figura 45: Ocupação do solo da área de estudo. Pequena plantação de eucalipto, Pinheiros, Carvalhos e Pinheiros e Folhosas entre eucaliptos, a começar do canto superior esquerdo para a direita.

A grande capacidade de regeneração do pinheiro bravo e das espécies autóctones de carvalho, deram origem a muitas formações mistas, em diversos graus de dominância, não sendo possível diferenciar os diferentes níveis de mistura das várias espécies. Assim, apenas se distinguiram os povoamentos mistos dos puros quando nenhuma das espécies apresentava um grau de ocupação superior a cerca de 75% das espécies presentes, aspeto este avaliado apenas de um modo visual.

A forma como são indicadas as formações mistas apenas refere a sua composição, não refletindo a sua ordem a predominância de qualquer das espécies presentes.

Quando a ocupação é de apenas de um tipo, mas de um modo disperso, o facto foi igualmente registado.

Ocupações identificadas:

-  **Pinheiro bravo** – áreas onde a presença de pinheiro-bravo *Pinus pinaster* é dominante, em plantação ou regeneração natural, ou áreas de mato onde, embora estruturalmente ainda não se possa considerar um povoamento arbóreo, a densidade de regeneração é alta vindo a constituir, a muito curto prazo, um povoamento florestal desta espécie.
-  **Mato** – áreas de vegetação arbustiva, compostos maioritariamente por giesta (*Cytisus* sp.) e tojo (*Ulex* sp), ocasionalmente associado a carqueja (*Pterosparthum tridentatum*), torga (*Calluna vulgaris*) ou urze (*Erica* sp.).

- 🍃 Eucalipto – plantações de eucalipto (*Eucalyptus globulus*).
- 🍃 Carvalhos – áreas de regeneração natural de carvalhos, na sua maioria carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) mas também carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*).
- 🍃 Folhosas – áreas frequentemente associadas a cursos de água com formações mistas compostas por salgueiros (*Salix* sp.), amieiros (*Alnus* sp.), chupos (*Populus* sp.), freixo (*Fraxinus* sp.) e carvalhos (*Q. robur* e *Q. pyrenaica*), em proporções variáveis, podendo ocasionalmente estar presentes outras espécies como o vidoeiro (*Betula* sp.).
- 🍃 Acácia – zonas com presença de acácias, sobretudo *Acacia dealbata*.

Das ocupações acima descritas, verifica-se ainda a ocorrência de estruturas mistas: pinheiro-bravo x eucalipto, pinheiro-bravo x carvalhos, pinheiro bravo x carvalhos x eucalipto.

Com menor representatividade, e sem situação de estruturas mistas, identificaram-se também:

- Área agrícola – áreas sujeitas a exploração agrícola, incluindo estruturas associadas (estufas, aviários, estábulos, etc.)
- Área edificada – áreas com edificações para habitação, industriais, estaleiros ou outras.
- Pinheiro-manso – área com plantação de pinheiro-manso (*Pinus pinea*).
- Infraestruturas rodoviárias – foram consideradas as vias com pavimento asfaltado. As vias de características florestais foram incluídas nas outras ocupações.
- Pedreira.

Tabela 47: Áreas totais e percentagem, por tipo de ocupação da área de estudo.

OCUPAÇÃO	ÁREA (HA)	%
Acácia	6,2	0,4
Área agrícola	14,5	0,9
Área edificada	0,3	0,0
Carvalhos	18,7	1,1
Eucalipto	157,9	9,5
Folhosas	69,4	4,2
Infraestruturas rodoviárias	2,4	0,1
Mato	55,9	3,4
Pedreira	1,0	0,1
Pinheiro-bravo	1321,6	79,2

OCUPAÇÃO	ÁREA (HA)	%
Pinheiro-bravo x Carvalhos	8,0	0,5
Pinheiro-bravo x Carvalhos x Eucalipto	4,1	0,2
Pinheiro-bravo x Eucalipto	6,9	0,4
Pinheiro-manso	0,9	0,1

6.4 FATORES SOCIOECONÓMICOS

6.4.1 METODOLOGIA

A caracterização do presente descritor teve como base os dados disponíveis nos Censos 2001 e 2011, no Anuário Estatístico da Região Centro (ARE Centro 2018) e outros dados disponíveis no Instituto Nacional de Estatística.

Foi também considerado de elevada relevância a identificação de edificações, infraestruturas e equipamentos presentes na envolvente do projeto, uma vez que a construção e exploração poderá interferir com o quotidiano da população envolvente e com as atividades desenvolvidas nas imediações do projeto em estudo.

Considerando a localização onde se pretende instalar o projeto em estudo e que se encontra próximo de zonas habitacionais e de um aeródromo, será também dada importância às vias de circulação na envolvente.

É igualmente efetuada, sempre que possível e pertinente, a desagregação da informação por freguesia, dado ao número afetado das mesmas consequente da instalação da CF de Lupina.

6.4.2 ENQUADRAMENTO E CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo incide nas seguintes freguesias do concelho de Viseu:

- União de freguesias de Barreiros e Cepões;
- Mundão;
- Lordosa;
- Cavernães;
- Abraveses.

No entanto, a área vedada e a subestação, áreas onde será implementado o projeto, apenas afetarão as quatro primeiras.

O concelho de Viseu ocupa uma área de aproximadamente 507,10 (ERA Centro 2018) km² e encontra-se situado na província da Beira Alta, Região do Centro e sub-região Viseu-Dão-Lafões, distrito de Viseu. Os dados apresentados para anos anteriores a 2013 referem-se à unidade territorial Dão Lafões, que deixou de existir em 2013 e que foi substituída pela sub-região Viseu- Dão-Lafões.

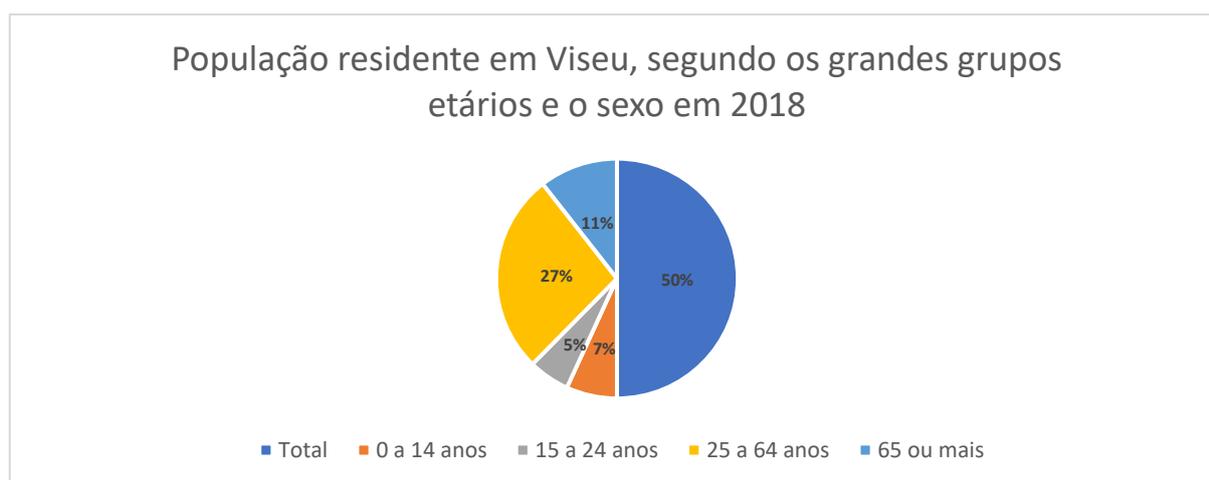
Viseu é dividido em 25 freguesias. Destas 25, a área de implantação da central inclui a união de freguesias de Barreiros e Cepões e as freguesias de Mundão, Lordosa e Abraveses.

Tabela 48: População residente em Portugal e Viseu, segundo os grandes grupos etários e o sexo em 2018.

	DENSIDADE POPULACIONAL		TOTAL		0 A 14 ANOS			15 A 24 ANOS		
	N.º/km²	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
	Portugal	111,4	10276617	4852366	5424251	1407566	718939	688627	1091449	555057
Viseu Dão Lafões	77,9	252220	118631	133589	29979	15300	14679	27169	13952	13217
Viseu	191,3	96991	45373	5 618	13205	6675	6530	10725	5430	5295

	25-64 ANOS			65 E MAIS ANOS					
				TOTAL			75 E MAIS ANOS		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Portugal	5533377	2641298	2892079	2244225	937072	1307153	1087612	416048	671564
Viseu Dão Lafões	131905	63104	68801	63167	26275	36892	32947	12622	20325
Viseu	52632	24701	27931	20429	8567	11862	9787	3758	6029

Estes dados evidenciam, e tal como se pode verificar através da Figura 46, que a grande maioria da população (aproximadamente 77%) tem mais de 25 anos. A grande percentagem de população residente em Viseu é bastante envelhecida (50%), apresentando 65 ou mais anos (50%).

**Figura 46:** População residente em Viseu, segundo os grandes grupos etários e o sexo em 2018.

Em termos de % de homens e mulheres, os dados de 2018 indicam uma percentagem de 53% de mulheres e 47% de homens face ao valor total de população residente em Viseu (*vide* Tabela 49).

Tabela 49: População residente em Viseu em 2018, segundo o sexo.

	HM	H	M	% H	% M
Total	96991	45373	51618	47	53
0 a 14 anos	13205	6675	6530	51	49
15 a 24 anos	10725	5430	5295	51	49
25 a 64 anos	52632	24701	27931	47	53
65 ou mais	20429	8567	11862	42	58

Fonte: AER Centro 2018

Na Tabela 50 apresenta-se a variação populacional de acordo com os Censos 2011 em Viseu.

Tabela 50: Variação da população residente em Viseu 2001-2011 [Fonte: Censos 2001 e 2011 (INE, 2015)]

	TOTAL		TAXA DE VARIÇÃO 2001-2011	0-14		TAXA DE VARIÇÃO 2001-2011
	2001	2011		2001	2011	
Portugal	10356117	10562178	0,02	1656602,00	1572329,00	-0,05
Dão Lafões	275934	267633	-0,03	43756,00	37149,00	-0,15
Viseu	93501	99274	0,06	15788,00	15159,00	-0,04
	15-64		TAXA DE VARIÇÃO 2001-2011	65 OU MAIS		TAXA DE VARIÇÃO 2001-2011
	2001	2011		2001	2011	
Portugal	7006022,00	6979785,00	0,00	1693493,00	2010064,00	0,19
Dão Lafões	178062,00	168487,00	-0,05	54116,00	61997,00	0,15
Viseu	63582,00	65627,00	0,03	14131,00	18488,00	0,31

Da análise da Tabela 50 o que podemos destacar é uma tendência semelhante aquela que se verifica a nível nacional. No entanto, a taxa de variação da população com 65 ou mais anos aumentou bastante em Viseu, essencialmente pelo envelhecimento natural da população, problema que se verifica em todo o território nacional.

De carácter de significativa importância quando analisamos a distribuição e tendência populacional em determinada região é o índice de envelhecimento e de dependência de idosos.

- 
Índice de envelhecimento: estabelece a relação entre a população idosa e a população jovem, definida como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos.
- 
Índice de dependência de idosos: estabelece a relação entre a população idosa e a população em idade ativa, definida como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

A Tabela 51 apresenta o Índice de envelhecimento em 2011 e 2018 em Portugal, região de Dão Lafões (dados de 2011) e Viseu Dão Lafões (dados de 2019) e no concelho de Viseu.

Tabela 51: Índice de envelhecimento em Viseu 2011-2018.

	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	
	2011 (DÃO LAFÕES)	2018 (VISEU-DÃO-LAFÕES)
Portugal	176,4	159,4
Dão Lafões /Viseu Dão Lafões	144,6	210,7
Viseu	84,4	154,7

Fonte: Censos 2011 (INE, 2015) e AER Centro 2018

Podemos constatar que em Viseu o valor de índice de envelhecimento é ligeiramente inferior ao Nacional e bastante inferior ao da Região de Dão-Lafões/ Viseu Dão Lafões.

Do mesmo modo, o índice de dependência é inferior tanto ao valor nacional como do valor da Região de Dão-Lafões /Viseu Dão Lafões (*vide* Tabela 52).

Tabela 52: Índice de dependência em Viseu 2011-2018.

	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	
	2011 (Dão Lafões)	2018 (VISEU-DÃO-LAFÕES)
Portugal	28,8	33,9
Dão Lafões/ Viseu Dão Lafões	37,1	39,7
Viseu	28,2	32,2

Fonte: Censos 2011 (INE, 2015) e AER Centro 2018

No entanto, o índice de longevidade é relativamente inferior ao valor nacional e para a região de Dão-Lafões /Viseu Dão Lafões (*vide* Tabela 53).

Tabela 53: Índice longevidade em Viseu 2011-2018.

	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	
	2011 (Dão Lafões)	2018 (VISEU-DÃO-LAFÕES)
Portugal	47,9	48,5
Dão Lafões/ Viseu Dão Lafões	49,4	52,2
Viseu	46,2	47,9

Fonte: Censos 2011 (INE, 2015) e AER Centro 2018

6.4.3 ENSINO

Em termos de qualificações académicas, a população residente em Viseu indica que o valor de população residente sem nível de escolaridade é de 18.7%, bastante semelhante ao nível nacional, que é de 18.9%.

Os restantes níveis de qualificação apresentam também do mesmo modo uma coerência em termos percentuais com o nível nacional, com destaque para o Bacharelato, que apresenta um valor de 15.1% em comparação com um nível nacional de 11.8%.

A Tabela 54 apresenta os valores de População residente e nível de escolaridade mais elevado completo.

Tabela 54: População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) e Nível de escolaridade mais elevado completo.

	TOTAL	SEM NÍVEL DE ESCOLARIDADE COMPLETO	COM NÍVEL DE ESCOLARIDADE COMPLETO	ENSINO BÁSICO	1.º CICLO	2.º CICLO	3.º CICLO	ENSINO SECUNDÁRIO	ENSINO PÓS-SECUNDÁRIO	ENSINO SUPERIOR	BACHARELATO
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
Portugal	10562178	1994204	8567974	5821944	2690296	1413475	1718173	1412386	87900	1245744	168591
Dão-Lafões	277240	58288	218952	158639	81155	37092	40392	31934	1668	26711	3559
Viseu	99274	18477	80797	51322	23914	12195	15213	13806	682	14987	1888

Fonte: Censos 2011 (INE, 2015)

Em termos de taxa de analfabetismo, destaca-se o número inferior ao da região de Dão Lafões (*vide* Tabela 55)

Tabela 55: Taxa de analfabetismo (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011).

	TAXA DE ANALFABETISMO (%)
	2011
Portugal	5.22
Dão Lafões	7.10
Viseu	5.36

Fonte: Censos 2011 (INE, 2015)

6.4.4 EMPREGO

A população ativa em Viseu registou, de acordo com os Censos 2011, uma taxa de desemprego coerente com a da região onde se insere (Dão Lafões) e inferior à nacional.

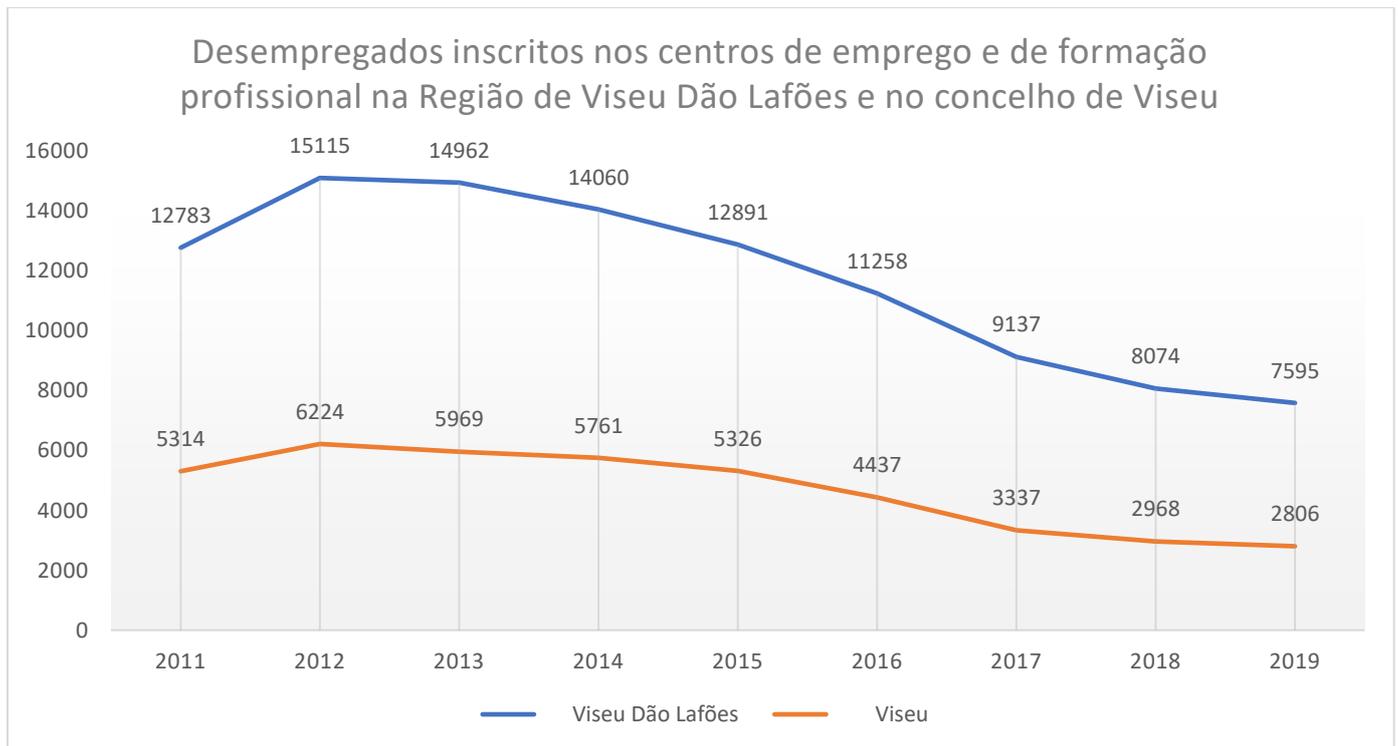
Na Tabela 56 apresenta-se a caracterização da população em termos de atividade, empregabilidade, desemprego e taxa de desemprego.

Tabela 56: População em termos de atividade, empregabilidade, desemprego e taxa de desemprego por Local de residência (à data dos Censos 2011).

	POPULAÇÃO ATIVA (N.º) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (À DATA DOS CENSOS 2011)	POPULAÇÃO EMPREGADA (N.º) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (À DATA DOS CENSOS 2011)	POPULAÇÃO DESEMPREGADA (N.º) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (À DATA DOS CENSOS 2011)	TAXA DE DESEMPREGO (%) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (À DATA DOS CENSOS 2011)
Portugal	5023367	4361187	662180	13,18
Dão-Lafões	118257	104755	13502	11,42
Viseu	46655	41212	5443	11,67

Fonte: Censos 2011 (INE, 2015)

Em termos de inscritos desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional, o número tem reduzido desde 2012 (*vide* Figura 47).



Fonte: PORDATA,2020

Figura 47: Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional na Região de Viseu Dão Lafões e no concelho de Viseu.

Ao comparar o valor de 2019, obtido do website da PORDATA, pode-se verificar que, comparativamente ao pico do número de desempregados atingido em 2012 o número de inscritos nos centros de emprego e de formação profissional reduziu aproximadamente 55%. Este valor acompanha a tendência nacional, que reduziu, face aos mesmos anos, 56% o número de inscritos nos centros de emprego e de formação profissional.

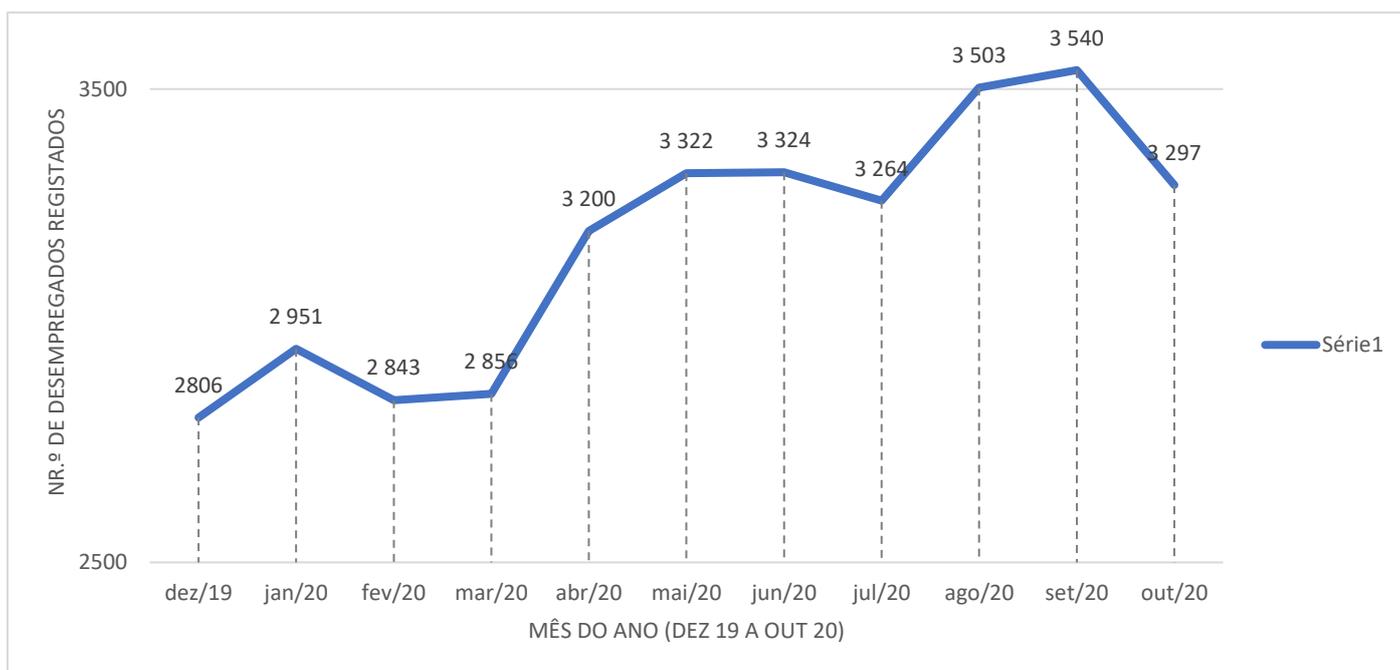
6.4.5 SETORES DE ATIVIDADE ECONÓMICA

Em termos de setores de atividade económica, podemos observar que o setor que emprega um maior número de trabalhadores é o setor terciário. Apresenta-se na Tabela 57 a população empregada (N.º) (à data dos Censos 2011) por sector de atividade económica.

Com a pandemia devido ao vírus Covid-19, começou a sentir-se o aumento do desemprego no concelho de Viseu. Esta tendência crescente de desempregados registados verifica-se de março 2020 até setembro de 2020, embora com um ligeiro decréscimo de junho de 2020 para julho de 2020 (*vide* Figura 48).

Verifica-se assim de extrema relevância dinamizar a economia do concelho no sentido de restabelecer os valores de emprego que se registavam no início do ano de 2020.

No último mês para o qual existem dados disponíveis, verifica-se um decréscimo do número de desempregados registados, que poderá significar alguma retoma, mas que só poderá ser confirmada seguindo as tendências dos próximos meses.



Fonte: IEFP, 2020 - Estatísticas Mensais por Concelhos

Figura 48: Desemprego Registrado no concelho de Viseu (situação no fim do mês).

Das freguesias afetadas pelo projeto, aquelas que empregam um maior número de pessoas são a freguesia de Abraveses e a freguesia de Barreiros.

Tabela 57: População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) por sector de atividade económica [Fonte: INE] [Nota: informação tendo por base o mapa de freguesias do concelho de Viseu no ano de 2011].

	POPULAÇÃO EMPREGADA (N.º) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (À DATA DOS CENSOS 2011), SEXO, SETOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA E SITUAÇÃO NA PROFISSÃO; DECENAL				
	SETOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA				
	TOTAL	SETOR PRIMÁRIO	SETOR SECUNDÁRIO	SETOR TERCIÁRIO (SOCIAL)	SETOR TERCIÁRIO (ECONÓMICO)
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
Portugal	4361187	133386	1154709	1254273	1818819
Dão-Lafões	104755	5050	30482	32056	37167
Viseu	41212	729	8602	15051	16830
LORDOSA	390	18	147	96	129
Barreiros	2027	17	409	699	902
Cavernães	504	23	158	127	196
Cepões	419	40	126	114	139
Mundão	250	5	56	81	108
Abraveses	3716	34	863	1277	1542

O setor terciário representa em todas as freguesias na área estudo mais de 50% da população empregada total (vide Tabela 58).

Tabela 58: População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) no setor terciário [Nota: informação tendo por base o mapa de freguesias do concelho de Viseu no ano de 2011].

	N.º TOTAL POPULAÇÃO EMPREGADA	N.º DE POPULAÇÃO EMPREGADA NO SETOR TERCIÁRIO (SOCIAL + ECONÓMICO)	% DO TOTAL
LORDOSA	390	225	58
BARREIROS	2027	1601	79
CAVERNÃES	504	323	64
CEPÕES	419	253	60
MUNDÃO	250	189	76
ABRAVESES	3716	2819	76

Fonte: Adaptado do INE

Do setor terciário (social e económico), aquele que apresenta maior número de população empregada é o setor terciário económico.

A freguesia de Lordosa é a que apresenta, das freguesias onde incide o projeto, a maior percentagem (38%) de população empregada associada ao setor secundário, tal como se verifica na Tabela 59.

Tabela 59: População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) no setor secundário [Nota: informação tendo por base o mapa de freguesias do concelho de Viseu no ano de 2011].

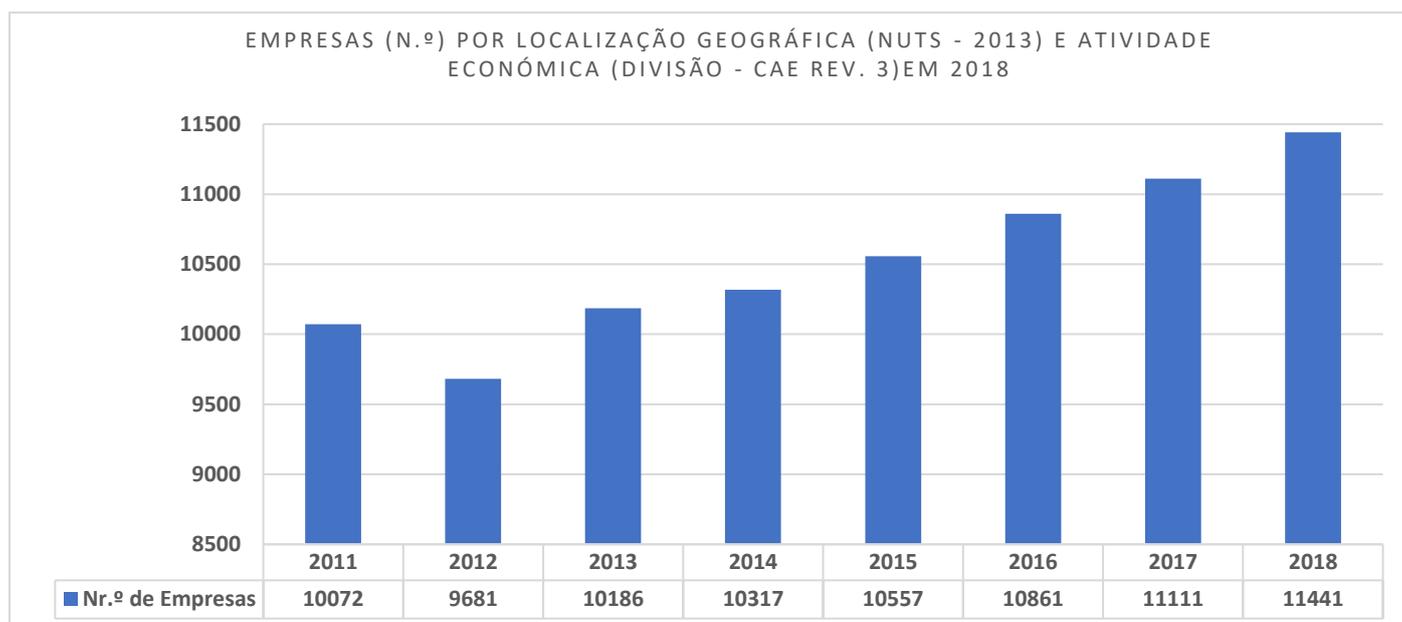
	N.º Total população empregada	N.º de população empregada no setor secundário	% do total
LORDOSA	506	147	38
Barreiros	2027	409	20
Cavernães	504	158	31
Cepões	419	126	30
Mundão	250	56	22
Abraveses	3716	863	23

Fonte: Adaptado do INE

O setor primário representa a menor percentagem da população empregada. As freguesias em análise apresentam percentagens de população empregada neste setor iguais ou inferiores a 5%.

6.4.6 ESTRUTURA EMPRESARIAL

Com base nas informações disponibilizadas no *website* do INE, o concelho de Viseu apresentava 10.072 empresas em 2011. Este valor aumentou consideravelmente para um 11.441 empresas em 2018 (*vide* Figura 49).



Fonte: Adaptado do INE

Figura 49: Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) de 2011 – 2018.

Em 2018, as 5 atividades com maior expressão no concelho de Viseu são as apresentadas na Tabela 60.

Tabela 60: 5 atividades com maior expressão no concelho de Viseu, n.º de empresas e %.

	Atividade	N.º de empresas	% do total
Viseu	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	2043	17.9%;
	Atividades de saúde humana e apoio social	1335	11.7%
	Atividades de saúde humana	1291	11.3%
	Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1289	11.3%
	Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1265	11.1%

Fonte: Adaptado do INE

Estas atividades representam mais de 60% do tecido empresarial.

Junto à área de localização do projeto temos essencialmente edifícios habitacionais, o aeródromo municipal de Viseu e alguma atividade empresarial, mas essencialmente do setor terciário.

A Figura 50 visa ilustrar a envolvente mais próxima da CF de Lupina. A amarelo apresentam-se as áreas maioritariamente habitacionais e semelhantes (restauração, pequeno comércio, etc.) Junto a estas verifica-se também algumas áreas que parecem dedicadas à atividade agrícola.

A verde apresentam-se as áreas que se identificou com atividades empresariais.

A vermelho apresenta-se o aeródromo de Viseu.

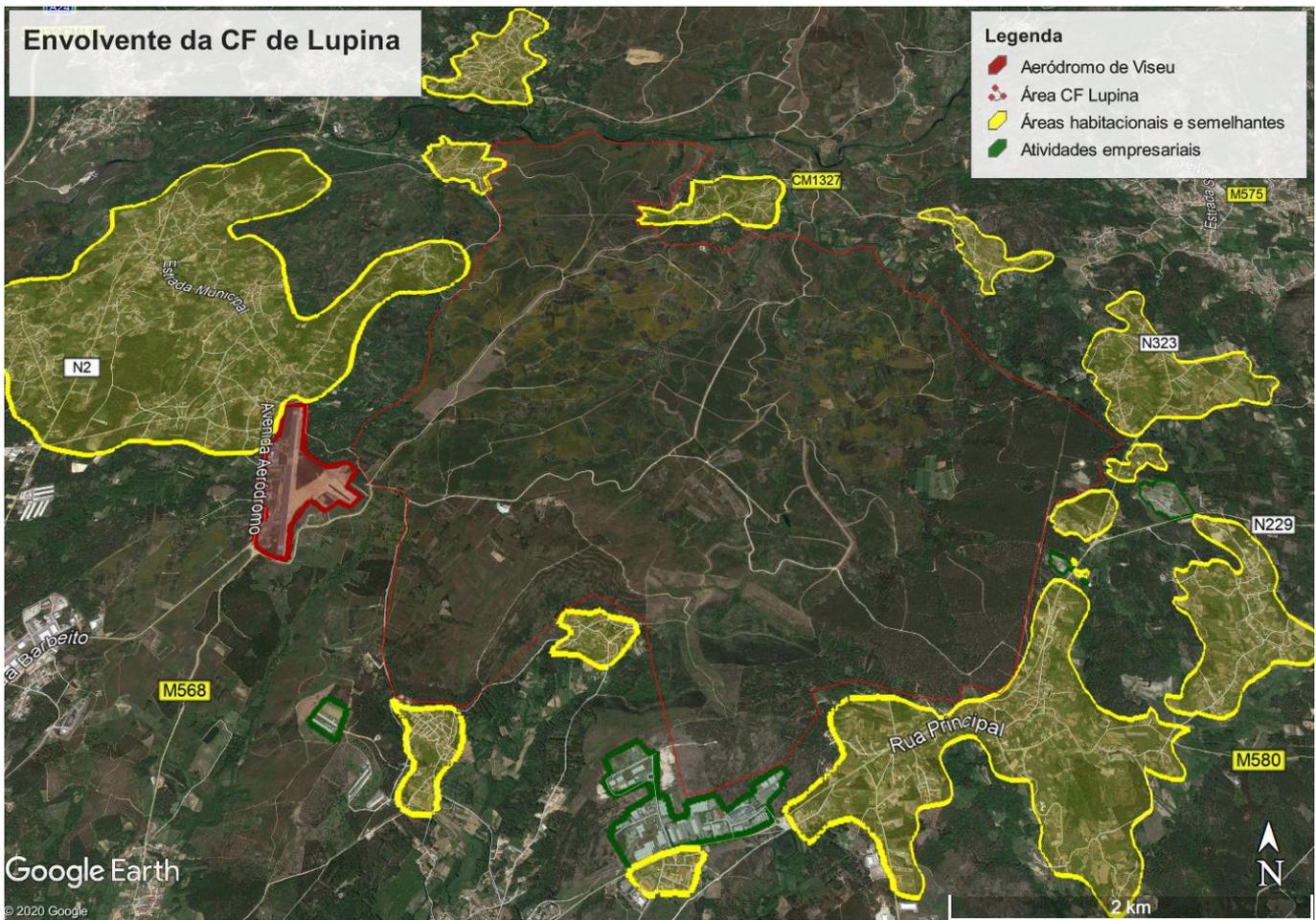


Figura 50: Envolvente próxima da CF de Lupina.

Tal como se pode verificar pela análise da Figura 50, existem diversas áreas maioritariamente habitacionais junto aos limites da área da CF de Lupina.

Existem também algumas áreas empresariais/atividade industrial, da qual se destaca o Parque Empresarial de Mundão, que se encontra a sul da área da CF de Lupina, e em que se identificam várias empresas, nomeadamente:

- RUBIS Energia Portugal, SA (Centro Logístico de Distribuição de GPL – Viseu);
- Analidiesel - Reparação De Bombas Injectoras E Turbos, Lda;
- RodaClássica, Lda;
- ZANTIA Climatização SA;
- Habidecor – Indústria Têxtil para Habitação, S.A;
- GLS Portugal, Lda;
- Palopina/Armazém;
- Alfervis-máquinas,alumínios E Acessórios De Viseu Lda
- Export-Beiras - Sociedade De Importação E Exportação Do Centro, S.A
- Palsystems - Paletes E Embalagens, Lda.
- Socimavis - Comércio e Reparação de Máquinas Lda;
- Entre outras.

A sul deste parque destaca-se também o Agrupamento de Escolas de Mundão.

Existem ainda outras áreas dispersas que parecem dedicadas a atividades agrícolas e outras atividades empresariais/industriais, como a que se identifica a verde a sul do aeródromo de Viseu.

De uma forma geral, as áreas habitacionais mais próximas da CF de Lupina correspondem às áreas habitacionais da União de freguesias de Barreiros e Cepões, freguesias de Cavernães, Lordosa e Mundão. Junto a estas áreas existem também espaços que parecem dedicados a atividade agrícola.

Em suma, identifica-se nos limites da área da CF de Lupina uma diversidade de tipologias de uso do solo, que vão desde a atividade empresarial/industrial, áreas habitacionais e semelhantes (comércio e serviços), atividade agrícola, entre outras, como é caso do aeródromo de Viseu.

6.4.7 ABORDAGEM TURÍSTICA

O Turismo apresenta-se em Portugal como uma das maiores fontes de proveito e um dos principais setores de desenvolvimento económico.

O objetivo do presente ponto é efetuar uma análise do setor turístico no Concelho de Viseu e a sua comparação com a região onde se insere e a nível nacional.

De acordo com os dados do INE, em 2018, o Turismo em Viseu foi essencialmente proveniente de hóspedes com origem em Portugal, ao contrário da tendência que se verifica a nível nacional (*vide* Tabela 61).

Tabela 61: Hóspedes (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2018 por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Local de residência (País - lista reduzida).

	Local de residência (País - lista reduzida)				
	Total	Portugal	Estrangeiro	Portugal	Estrangeiro
	N.º	N.º	N.º	%	%
Portugal	25249904	9941747	15308157	39	61
Viseu Dão Lafões	305746	246395	59351	81	19
Viseu	154381	114274	40107	74	26

Fonte: INE

Já em termos de dormidas, em 2018, por tipo de alojamento, a % apresenta-se muito semelhante à do nível nacional, sendo que em Viseu a percentagem de dormidas em Hotéis é de aproximadamente 90,6%, em Alojamento local de 7% e em Turismo no espaço rural e de habitação de 2.4% (*vide* Tabela 62).

Na região de Viseu Dão Lafões a percentagem de turismo em hotéis é menor (80,7%) sendo que o turismo em alojamento local (11,2%) e Espaço rural e de habitação (8,1%) é superior ao do Concelho de Viseu (*vide* Tabela 62).

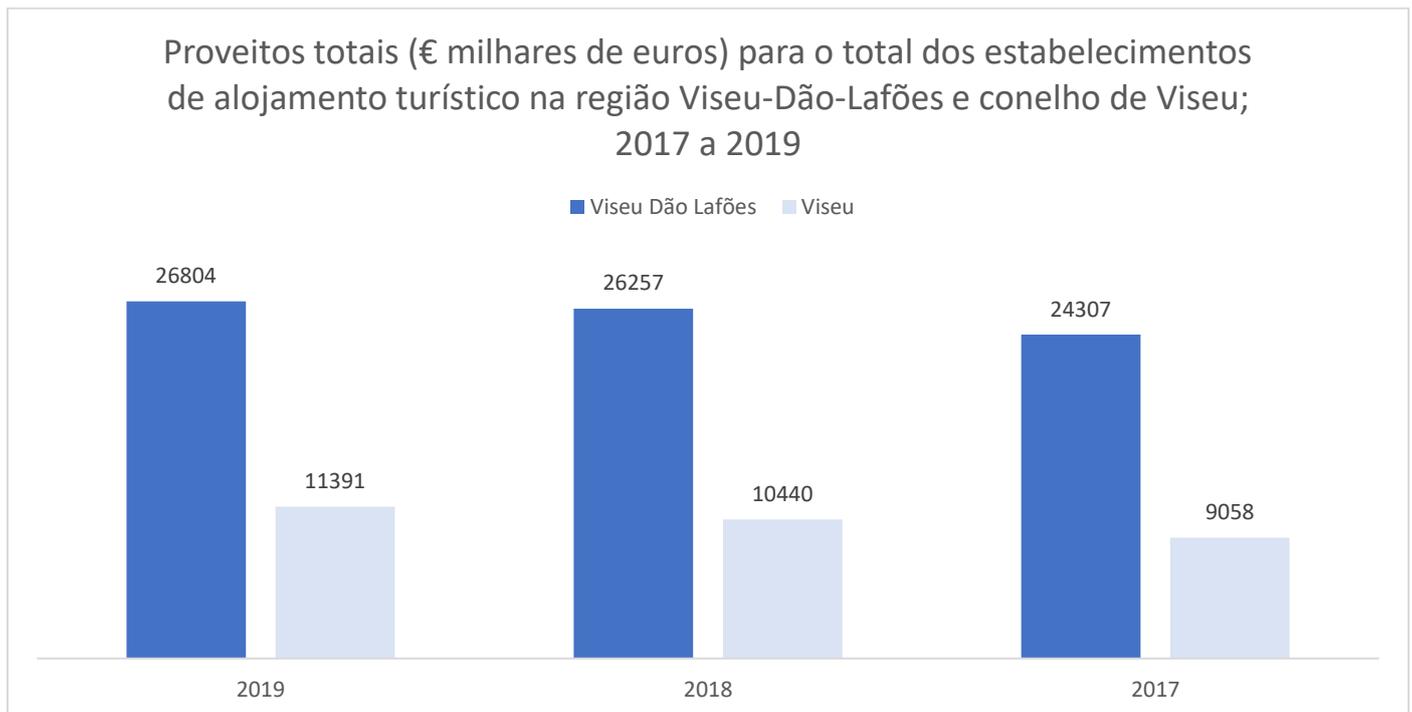
Tabela 62: Dormidas (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Tipo (alojamento turístico); 2018.

	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e de habitação	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e de habitação
	N.º	N.º	N.º	N.º	%	%	%
Portugal	67662103	56561305	9310035	1790763	83,6	13,8	2,6

	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e de habitação	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e de habitação
	N.º	N.º	N.º	N.º	%	%	%
Viseu Dão Lafões	595299	480428	66932	47939	80,7	11,2	8,1
Viseu	234755	212643	16415	5697	90,6	7,0	2,4

Fonte: INE

O proveito total em milhares de euros para o total de estabelecimentos de alojamento turístico tem vindo a aumentar desde 2017, sendo que em Viseu este aumento percentual foi de aproximadamente 26% (vide Figura 51).



Fonte: Adaptado do INE

Figura 51: Proveitos totais (€ milhares de euros) para o total dos estabelecimentos de alojamento turístico na região Viseu-Dão-Lafões e concelho de Viseu; 2017 a 2019.

Os proveitos do concelho de Viseu, em 2019, representam cerca de 42,5% dos proveitos totais da região Viseu Dão Lafões, o que demonstra a importância deste concelho para o proveito turística da região.

6.4.8 ESTRUTURA VIÁRIA

Em termos de acessibilidade pretende-se caracterizar as estradas na envolvente e como estas podem impactar as deslocações do quotidiano da população próxima de onde se pretende instalar a CF de Lupina.

Na envolvente próxima da área de estudo identificam-se as estradas municipais, M568, M580 e CM1327.

Em termos de Estradas Nacionais (EN), podem ser identificadas na proximidade da CF de Lupina a N323 e a N229.

Existem ainda diversos caminhos rurais na área onde se pretende instalar a Centra Fotovoltaica. É de notar que muitos destes caminhos dão acesso ao aeródromo municipal de Viseu, como é o caso da Estrada de Marcão ou do CM1327, e que permitem ainda a deslocação entre povoações.

Estes acessos não serão afetados pela instalação da CF de Lupina, diminuindo o impacto da instalação da mesma no quotidiano da população envolvente e que utiliza estes acessos para se deslocar.

A área de estudo encontra-se a aproximadamente 300 km de Lisboa e a 130 km do Porto.

6.4.9 USO EFETIVO DO SOLO

O uso efetivo da área de estudo da central fotovoltaica caracteriza-se pela presença de pinheiro-bravo (79,2%).

Em conjunto com três outras ocupações mais representadas, nomeadamente, eucalipto, carvalhos e folhosas, em formações puras ou mistas, representam mais de 90% do total da área (*vide* Figura 52).



Figura 52: Tipos do uso efetivo do solo presentes na área de estudo.

6.4.10 SAÚDE HUMANA

A definição de saúde possui implicações legais, sociais e económicas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças.

A saúde ambiental engloba os aspetos da saúde humana (incluindo a qualidade de vida), que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos do ambiente, integrando, a avaliação, correção, redução e a prevenção dos fatores no ambiente que podem afetar de forma adversa a saúde das gerações presentes e futuras.

Segundo a OMS a Saúde Ambiental inclui “tanto efeitos patogénicos diretos das substâncias químicas, das radiações e de alguns agentes patogénicos, como os efeitos (frequentemente indiretos) na saúde e no bem-estar do ambiente (em sentido lato) físico, psicológico, social e estético, que engloba a habitação, o desenvolvimento urbano, o uso dos solos e os transportes”

Segundo o relatório de 2014 da OMS, as doenças associadas ao meio ambiente causam uma em cada cinco mortes.

Os domínios prioritários na interface Ambiente e Saúde, segundo o Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde (PNAAS), são:

-  Água;
-  Ar;
-  Solo e sedimentos;
-  Químicos;
-  Alimentos;

-  Ruído;
-  Espaços Construídos;
-  Radiações;
-  Fenómenos meteorológicos.

6.4.10.1 CENTRAIS FOTOVOLTAICAS E A SAÚDE HUMANA

As Tecnologias fotovoltaicas (PV) não são conhecidas por representar perigos para a saúde na envolvente. Os maiores perigos decorrentes de uma instalação solar fotovoltaica prendem-se essencialmente com o aumento do tráfego rodoviário na envolvente, durante o período de construção, e o contacto com equipamentos de alta tensão, por trabalhadores diretamente afetos à obra e por pessoas que circulem nas imediações da construção. Este último, minimizado por restrições de acesso à zona de obra.

De salientar que, devido à redução da poluição causada por tecnologias alternativas e “verdes”, como é o caso da produção de energia através da energia solar em detrimento do uso de combustíveis fósseis, o impacto do desenvolvimento solar na saúde humana é considerado positivo. De facto, a redução da produção de energia com recurso a combustíveis fósseis reduz significativamente a poluição do ar, solos e água causa um aumento da saúde e bem-estar da população.

Um dos fatores de maior preocupação quanto aos painéis solares é a toxicidade dos materiais por si constituídos e o seu potencial impacto na saúde humana. Então, de forma a analisar os potenciais impactes decorrentes do projeto, é necessário perceber o modo de instalação, materiais usados, fim de vida do painel e seus componentes, bem como as operações de manutenção necessárias.

O processo de instalação/construção de uma central não necessita de produtos tóxicos, consistindo essencialmente na limpeza de vegetação, construção de vedação e colocação dos painéis e material de suporte e que se caracterizam por processos essencialmente mecânicos.

A maior preocupação associada com os sistemas fotovoltaicos é, sem dúvida, a emissão de campos eletromagnéticos (EMF).

Os campos eletromagnéticos produzidos por este tipo de projeto são radiações não ionizantes, ou seja, não apresentam energia suficiente para remover eletrões de um átomo ou molécula (ionizar) ou danificar o ADN.

O ser humano é exposto a campos eletromagnéticos ao longo de toda a sua vida e sem impactes significativos na saúde, sendo que se considera que alguém fora do perímetro vedado da instalação não esteja exposto a campos eletromagnéticos significativos.

Existe ainda o perigo de choque elétrico quando se entra em contacto com qualquer equipamento/componente elétrico com tensões acima de 50 Volts. No entanto, técnicos devidamente qualificados e eletricistas sabem como instalar, manter e reparar sistemas PV com segurança. Apesar de existente o risco, considera-se diminuto e não diferente de qualquer outra instalação elétrica presente em habitações ou indústrias.

Além disto, o acesso a estes locais é regulamentado e só devem efetuar instalações e/ou manutenções pessoal autorizado e qualificado para o efeito.

Em termos de segurança contraincêndio, a possibilidade de estes ocorrerem e serem resultado deste tipo de projetos é diminuta. Apenas uma pequena parte dos materiais nos painéis é inflamável e esses componentes não podem por si só criar e manter um

fogo significativo. Apesar de ser teoricamente possível a libertação de materiais perigosos em caso de incêndio considera-se de risco baixo, dado que os constituintes típicos de um painel fotovoltaico têm pontos de fusão e ebulição bastante elevados.

Os sistemas fotovoltaicos podem afetar o combate aos incêndios essencialmente por dois motivos:

1. Método de combate ao fogo;
2. Perigos de segurança para os bombeiros.

Algumas organizações já publicaram guias e recomendações de formação e instalação relacionados com o combate a incêndios em projetos de solar fotovoltaico, nomeadamente:

- A *International Association of Fire Fighters (IAFF)* e o *International Renewable Energy Council (IREC)* juntou-se para criar um curso online neste sentido. Este curso online, denominado *Solar PV Safety for Fire Fighters*, apresenta conteúdos de vídeo e simulações de ambientes possíveis para que os bombeiros possam aplicar o conhecimento aprendido;
- RISC Authority - RC62: Recommendations for fire safety with photovoltaic panel installations.

De acordo com a BRE (<https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3211>), uma organização escolhida pelo governo do Reino Unido para realizar uma investigação de incêndios ocorridos em sistemas solares fotovoltaicos, verificou-se que estes tiveram a sua causa maioritariamente relacionada pela instalação incorreta dos painéis ou dos componentes de suporte necessários. Desta forma, para evitar a ocorrência de incêndios em sistemas solares fotovoltaicos, deve ser efetuada a instalação de acordo com as normas regulamentares aplicáveis.

A manutenção de instalações fotovoltaicas incide essencialmente no controlo de vegetação, de modo a evitar o sombreamento dos painéis fotovoltaicos. São utilizadas diversas abordagens para efetuar este controlo, incluindo o plantio de espécies de porte limitado, herbicidas, pastoreio de gado ou mesmo através do corte habitual.

Por último, salienta-se o facto de que a maioria dos painéis e materiais utilizados são na sua grande maioria recicláveis, potenciando o tratamento de fim de vida do projeto da forma mais sustentável possível.

O tempo de vida útil do projeto é de cerca de 30 anos, pelo que as tecnologias e o conhecimento nos temas abordados são aperfeiçoadas no decorrer da operação da central, podendo a mesma sofrer alterações no futuro, de forma a ir de encontro a estes avanços e diminuir os riscos a si associados.

6.4.11 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO

A área de estudo da Central Fotovoltaica de Lupina incide na União de freguesias de Barreiros e Cepões, Mundão, Lordosa, Cavernães e Abraveses. A área vedada e subestação não afeta apenas a freguesia de Cavernães.

O concelho de Viseu ocupa uma área de aproximadamente 507,10 (AER Centro 2018) km² e encontra-se situada na província da Beira Alta, Região do Centro e sub-região do Dão-Lafões, distrito de Viseu.

Da população residente em Viseu. 50% tem 65 ou mais anos de idade, sendo que a taxa de variação da população com 65 ou mais anos aumentou consideravelmente de 2001 para 2011 (31%).

Em termos de qualificações académicas, a população residente em Viseu indica que o valor de população residente sem nível de escolaridade é de 18.7%, bastante semelhante ao nível nacional, que é de 18.9%. Destaca-se neste âmbito o nível “Bacharelato”, de 15.1% em comparação com um nível nacional de 11.8%.

Em termos de taxa de analfabetismo, destaca-se o número inferior ao da região de Viseu Dão Lafões

A taxa de desemprego no Concelho de Viseu é coerente com a região de Viseu Dão Lafões e inferior à que se regista a nível nacional. Este dado é corroborado pela redução do número de inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (55%.de 2012 a 2019).

O setor terciário é o que representa o maior número de empregados no Concelho, representando em todas as freguesias em análise mais de 50% da população empregada.

A freguesia de Lordosa é a que apresenta a maior percentagem, de aproximadamente 38%, de população empregada no setor secundário, maioritariamente associado à indústria.

As atividades com maior expressão, representando mais de 60% do tecido empresarial, no Concelho de Viseu são:

-  Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos
-  Atividades de saúde humana e apoio social
-  Atividades de saúde humana
-  Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
-  Atividades administrativas e dos serviços de apoio

Os proveitos do concelho de Viseu, em 2019, em termos de Turismo representam cerca de 42,5% dos proveitos totais da região Viseu Dão Lafões.

Em termos de acessibilidades, destacam-se na envolvente próxima da área de estudo as estradas municipais, M568, M580 e CM1327 e em termos de Estradas Nacionais (EN) a N323 e a N229.

Salienta-se ainda que, embora alguns caminhos que incidem na área de estudo deem acesso ao aeródromo municipal de Viseu, como é o caso da Estrada de Marcão ou do CM1327, e que permitem ainda a deslocação entre povoações, estes não serão afetados pela instalação da CF de Lupina, tendo sido contemplada a não afetação em fase de projeto.

Em termos de Saúde Humana, não se espera que o projeto alvo de estudo tenha influência no bem-estar da população, salientando-se que o projeto alvo de estudo apresenta um benefício para a saúde quando analisado em panorama nacional pela produção de energia através de fontes renováveis em detrimento da produção com recurso a combustíveis fosseis mais poluentes.

6.5 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

6.5.1 METODOLOGIA

Para a análise do descritor do Ordenamento do território, procedeu-se à análise dos instrumentos de gestão territorial em vigor e das condicionantes legais existentes na área de intervenção da Central Fotovoltaica de Lupina e à respetiva compatibilização destes com o projeto previsto.

A área de estudo da Central Fotovoltaica de Lupina localiza-se no distrito e concelho de Viseu, abrangendo a união de freguesias de Barreiros e Cepões e as freguesias de Lordosa, Abraveses e Mundão e Cavernães.

Na área de intervenção incidem vários instrumentos de gestão territorial:

Instrumentos de âmbito Nacional:

-  Plano Nacional da água (PNA);

- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT);
- Plano Rodoviário Nacional (PRN);

Instrumentos de âmbito Regional:

- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROFCL);

Instrumentos de âmbito Sectorial:

- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (PGBH RH4),

Instrumentos de âmbito Municipal:

- Plano Diretor Municipal de Viseu;
- Plano Municipal de Defesa da floresta contra Incêndios (PMDFCI) de Viseu.

Foram ainda analisadas as condicionantes legais, ou servidões administrativas e restrições de utilidade pública presentes na área do projeto, das quais se destacam a Reserva Ecológica Nacional, a Reserva Agrícola Nacional e o Regime Florestal.

6.5.2 INSTRUMENTOS DE ÂMBITO NACIONAL

Os Planos Setoriais de Ordenamento do Território são instrumentos de programação ou de concretização das diversas políticas com incidência na organização do território. Caracterizam-se em seguida os planos e programas setoriais com incidência na área de intervenção destinada à instalação da central fotovoltaica.

6.5.2.1 PLANO NACIONAL DA ÁGUA

O Plano Nacional da Água (PNA) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, e é um instrumento de política sectorial de âmbito nacional, de acordo com a tipologia dos instrumentos de gestão do território definida na legislação.

O PNA enquadra as políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica de gestão dos recursos hídricos e assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional.

A gestão das águas prossegue três objetivos fundamentais:

- a proteção e requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água,
- a promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a sua afetação aos vários tipos de usos tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis, e
- a mitigação dos efeitos das inundações e das secas.

São, assim, objetivos estratégicos da política de gestão da água proteger o ambiente aquático contra os danos causados pelas emissões poluentes, restaurar o funcionamento dos sistemas naturais e combater a perda de biodiversidade e, ao mesmo tempo, assegurar o fornecimento de água de qualidade às populações e às atividades económicas, protegendo-as dos fenómenos hidrológicos extremos, com as cheias e as secas.

O PNA pretende assim definir as grandes opções estratégicas da política nacional da água na decorrência da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), a aplicar pelos PGRH para o período 2016 -2021 e Programas de Medidas (PM) que lhes estão associados. Este PNA pretende ser um plano abrangente, mas pragmático, enquadrador das políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica, consistente com os objetivos de exigência da APA, I. P., enquanto Autoridade Nacional da Água. O PNA pretende determinar as estratégias de gestão dos recursos hídricos, numa tríplice lógica de proteção do recurso e sustentando o desenvolvimento socioeconómico nacional.

De acordo com o PNA, são definidos os seguintes eixos de medidas:

Eixo 1 — Medidas destinadas a melhorar o conhecimento sobre o estado das massas de água e as pressões

Eixo 2 — Medidas destinadas à revisão e otimização dos PM e de planos setoriais

Eixo 3 — Intervenções estruturais

Eixo 4 — Medidas de desenvolvimento legislativo, controlo das pressões e de aplicação generalizada da lei

Eixo 5 — Medidas de gestão destinadas à proteção da biodiversidade e dos ecossistemas aquáticos e terrestres

Eixo 6 — Medidas visando o uso eficiente dos recursos e a elevação dos níveis de recuperação de custos dos serviços hídricos

Eixo 7 — Medidas destinadas à redução de riscos

Eixo 8 — Medidas de capacitação e reforço das condições de governância do PNA

As medidas relativas à aplicação da lei devem ser estabelecidas pelos planos de gestão da região hidrográfica (PGRH), sendo que a área de intervenção do presente estudo, destinada a central fotovoltaica de Lupina, se enquadra na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), que compreende as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme o disposto no Decreto -Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto -Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

Para a RH4 já foi aprovado o PGRH do Vouga, Mondego e Lis, com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 22B/2016, de 18 de novembro

Neste sentido, o presente estudo, no que respeita ao âmbito do projeto, procura, na medida do possível, salvaguardar e enquadrar as diversas preocupações estratégicas identificadas no PNA.

6.5.2.2 PROGRAMA NACIONAL DA POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (PNPOT)

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) foi aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, aprova a primeira revisão ao Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, abreviadamente designado por PNPOT, aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro.

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.

O PNPTOT contém um programa de ação para o horizonte 2030, no contexto de uma estratégia de organização e desenvolvimento territorial de mais longo prazo suportada por uma visão para o futuro do País, que acompanha o desígnio último de alavancar a coesão interna e a competitividade externa do nosso País e, também, o estabelecimento de um sistema de operacionalização, monitorização e avaliação capaz de dinamizar a concretização das orientações, diretrizes e medidas de política e de promover o PNPTOT como referencial estratégico da territorialização das políticas públicas e da programação de investimentos territoriais financiados por programas nacionais e comunitários.

O PNPTOT estrutura-se em três documentos. O Diagnóstico, a Estratégia e o Modelo Territorial e a Agenda para o Território (Programa de Ação). O Modelo Territorial representa a tradução espacial da estratégia de desenvolvimento do País, para o qual concorre um conjunto de sistemas que irão informar o ordenamento do território: Sistema Natural, Sistema Urbano, Sistema Social, Sistema Económico e o Sistema de Conetividade – e identifica, num quadro prospetivo, os territórios especialmente vulneráveis às mudanças críticas.

O PNPTOT identifica a energia como um fator crítico para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, pois a necessidade de climatização nas cidades implicará consumos acrescidos, reforçando a utilização de fontes de energia renovável, com benefícios ambientais, sociais e económicos. No capítulo M3 “mudanças tecnológicas”, um dos fatores visa o avanço tecnológico na utilização de energias renováveis.

O PNPTOT define 10 compromissos para o território:

1. Robustecer os sistemas territoriais em função das suas centralidades
2. Atrair novos residentes e gerir a evolução demográfica
3. Adaptar os territórios e gerar resiliência
- 4. Descarbonizar acelerando a transição energética e material**
5. Remunerar os serviços prestados pelo capital natural
6. Alargar a base económica territorial com mais conhecimento, inovação e capacitação
7. Incentivar os processos colaborativos para reforçar uma nova cultura do território
8. Integrar nos IGT novas abordagens para a sustentabilidade
9. Garantir nos IGT a diminuição da exposição a riscos
10. Reforçar a eficiência territorial nos IGT

Atendendo ao âmbito do projeto, salienta-se o compromisso n.º 4 “Descarbonizar acelerando a transição energética e material”, onde um dos objetivos visa o incentivo à produção e consumo de energia a partir de fontes renováveis, destacando-se a energia solar, aumentando a eletrificação do país e encerrando a produção de energia a partir do carvão. Este objetivo é operacionalizado no ponto 7 da medida 4.1 “Otimizar as infraestruturas ambientais e de energia”, “Incentivar a produção de energia solar de forma descentralizada nas empresas e em territórios de elevado potencial solar”, esperando-se potenciar a utilização e produção de energias renováveis e introduzir medidas de redução/eficiência energética nas infraestruturas (e.g. produção própria de energia).

Conclui-se que o presente projeto se enquadra na estratégia delineada para o país.

6.5.2.3 PLANO RODOVIÁRIO NACIONAL (PRN)

O Plano Rodoviário Nacional, conhecido por PRN2000, foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificação nº 19-D/98 de 31 de outubro, pela Lei nº 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei 182/2003 de 16 de agosto.

O PRN constitui o instrumento regulador das infraestruturas rodoviárias nacionais, otimizando as condições da ocupação do solo e do ordenamento do território, tendo sempre subjacente a minimização dos impactos ambientais, o interesse público e o das populações em particular.

O PRN permitiu dar resposta ao desenvolvimento socioeconómico verificado após a adesão de Portugal à União Europeia, prevê um total de cerca de 16 500 km dos quais cerca de 5000 foram incluídos numa nova categoria - Estradas Regionais, de interesse supra municipal e complementar à Rede Rodoviária Nacional, tinha subjacente que apenas se manteriam provisoriamente na responsabilidade da administração central, admitindo-se que transitariam para as futuras regiões, cujo processo, não teve desenvolvimento.

O PRN2000 é consubstanciado pela seguinte legislação:

-  Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de junho – Plano Rodoviário Nacional;
-  Decreto-Lei n.º 98/99, de 26 de julho – 1.ª alteração ao Plano Rodoviário Nacional;
-  Declaração de Retificação n.º 19-D/98;
-  Decreto-Lei nº 182/2003., de 16 de agosto - 2.ª alteração ao Plano Rodoviário Nacional.

Este plano define a rede rodoviária nacional de Portugal Continental, que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, sendo que esta rede é constituída pela rede nacional fundamental e rede nacional complementar.

A rede nacional fundamental integra os itinerários principais (IP) que são as vias de maior interesse nacional, servindo de base de apoio a toda a rede rodoviária nacional e asseguram a ligação entre os centros urbanos com influência supradistrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras.

A rede nacional complementar é formada pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN), e assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia. Os itinerários complementares são as vias que, no contexto do PRN2000, estabelecem as ligações de maior interesse regional, bem como as principais vias envolventes e de acesso nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto.

Complementarmente a estas redes, destaca-se as Estradas Regionais, que asseguram as comunicações públicas rodoviárias do continente com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional através de estradas regionais.

A área de intervenção destinada à central fotovoltaica não é atravessada por troços pertencentes à rede rodoviária nacional.

6.5.3 INSTRUMENTOS DE ÂMBITO REGIONAL

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

O Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL) foi aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril, que *“incidem sobre os espaços florestais e visam*

enquadrar e estabelecer normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado dos espaços.”

Os programas regionais de ordenamento florestal (PROF) são instrumentos de política setorial de âmbito nacional, nos termos estabelecidos pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na redação atual, relativa à Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, e desenvolvido pelo Decreto -Lei n.º 80/2015, de 15 de maio, relativo ao Regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial (RJIGT), que definem para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços.

O PROF Centro Litoral está alinhado com a visão definida pela Estratégia Nacional para as Florestas, adotando como referências os anos de 2030 e 2050 para as suas metas e objetivos, e assume os princípios da Lei de Bases da Política Florestal, bem como os princípios orientadores de um bom desempenho.

Trata-se de um instrumento de gestão de política sectorial que de acordo com o n.º 1 do art.º 3º do RJIGT, vinculam as entidades públicas e que devem ser, entretanto, vertidos nos instrumentos de gestão territorial (até janeiro 2021).

No PROF do Centro Litoral a área destinada à central fotovoltaica enquadra-se na sub-região homogénea da Floresta da Beira Alta (*vide* Figura 53), corresponde a um espaço florestal sensível, integra áreas submetidas ao regime florestal e a norte é atravessado por um corredor ecológico.

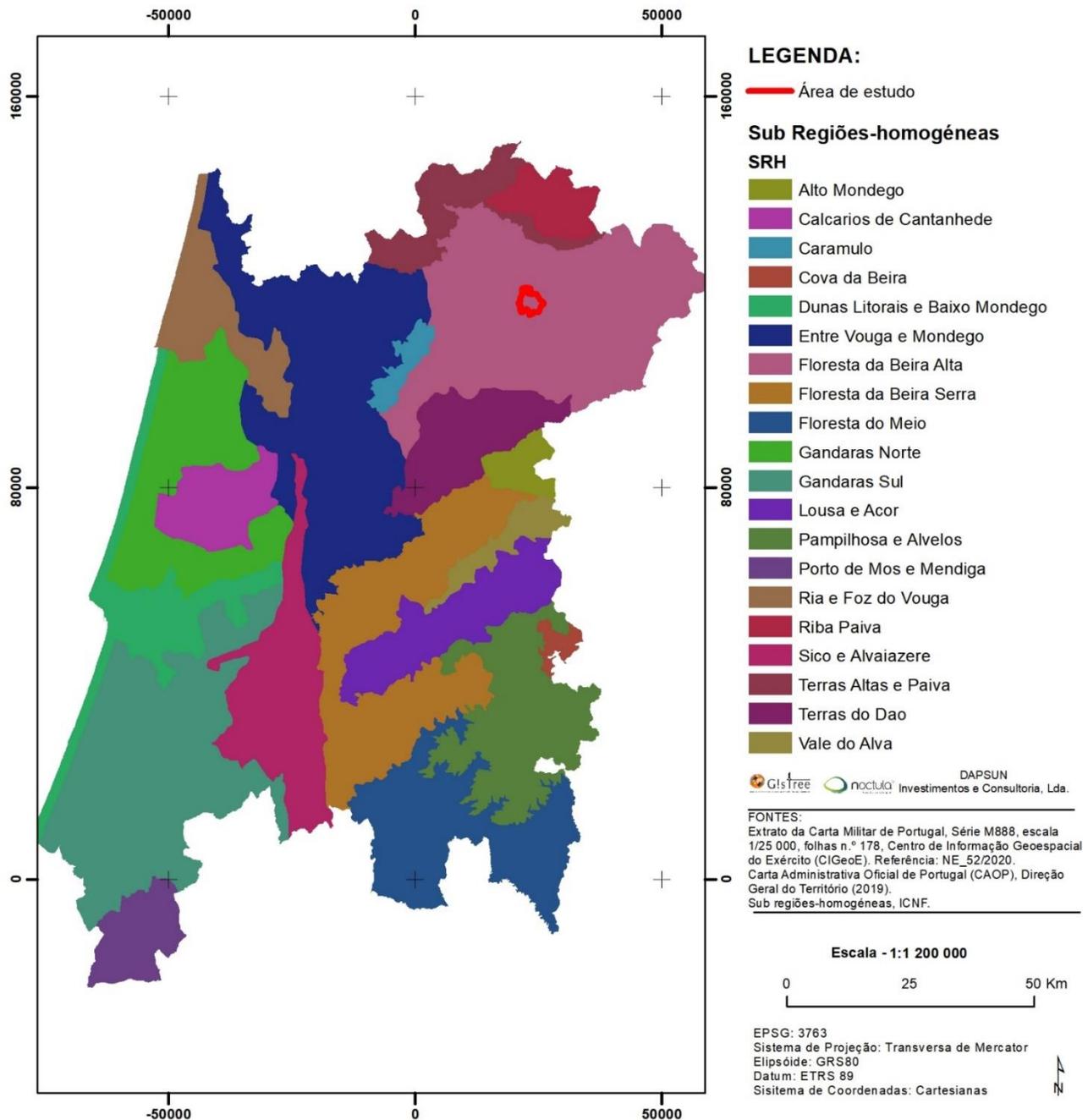


Figura 53: Enquadramento da área de estudo no PROF do Centro Litoral.

Para estas áreas, o PROF do Centro Litoral determina as orientações referidas de seguida.

Na sub-região homogénea da Beira Alta, é objetivo a implementação e o desenvolvimento da função geral de produção; da função geral de proteção; e da função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores. Nesta sub-região devem ser privilegiadas um conjunto de espécies florestais:

- Grupo I - Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*); Carvalho-português (*Quercus faginea*); Castanheiro (*Castanea sativa*); Eucalipto (*Eucalyptus globulus*); Medronheiro (*Arbutus unedo*); Nogueira (*Juglans regia*); Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*); e Sobreiro (*Quercus suber*).

- Grupo II - Carvalho-americano (*Quercus rubra*); Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*); Cedro-do-Buçaco (*Cupressus lusitanica*); Cedro-do-Oregon (*Chamaecyparis lawsoniana*); Legislação Consolidada; cerejeira-brava (*Prunus avium*); Nogueira-preta (*Juglans nigra*); Pinheiro-manso (*Pinus pinea*); e Pseudotsuga (*Pseudotsuga menziesii*).

As áreas florestais sensíveis são áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem. Neste sentido, e considerando a especificidade da área destinada à central, o projeto deve observar os condicionamentos relativos à perigosidade de incêndio.

As áreas sujeitas a Regime florestal, enquadram um conjunto de disposições destinadas não só à criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também ao revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública, e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies áridas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo. Estas áreas ficam sujeitas à elaboração de planos de gestão florestal (PGF).

Por fim, os corredores ecológicos, definidos 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. As intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços, identificadas no Anexo I do PROF CL. Estes corredores devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos PGF e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais e devem ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de caráter prioritário.

Considera-se que o projeto não compromete os objetivos do PROF CL, atendendo, não compromete o corredor ecológico definido e respeitará os condicionamentos impostos pelo Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

6.5.4 INSTRUMENTOS DE ÂMBITO SECTORIAL

6.5.4.1 PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO VOUGA, MONDEGO E LIS (RH4)

O Plano de Gestão da região hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 22B/2016, de 18 de novembro.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), enquanto instrumento de planeamento das águas, visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários para cumprir os objetivos definidos.

Esta região hidrográfica integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis (*vide* Figura 54) e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

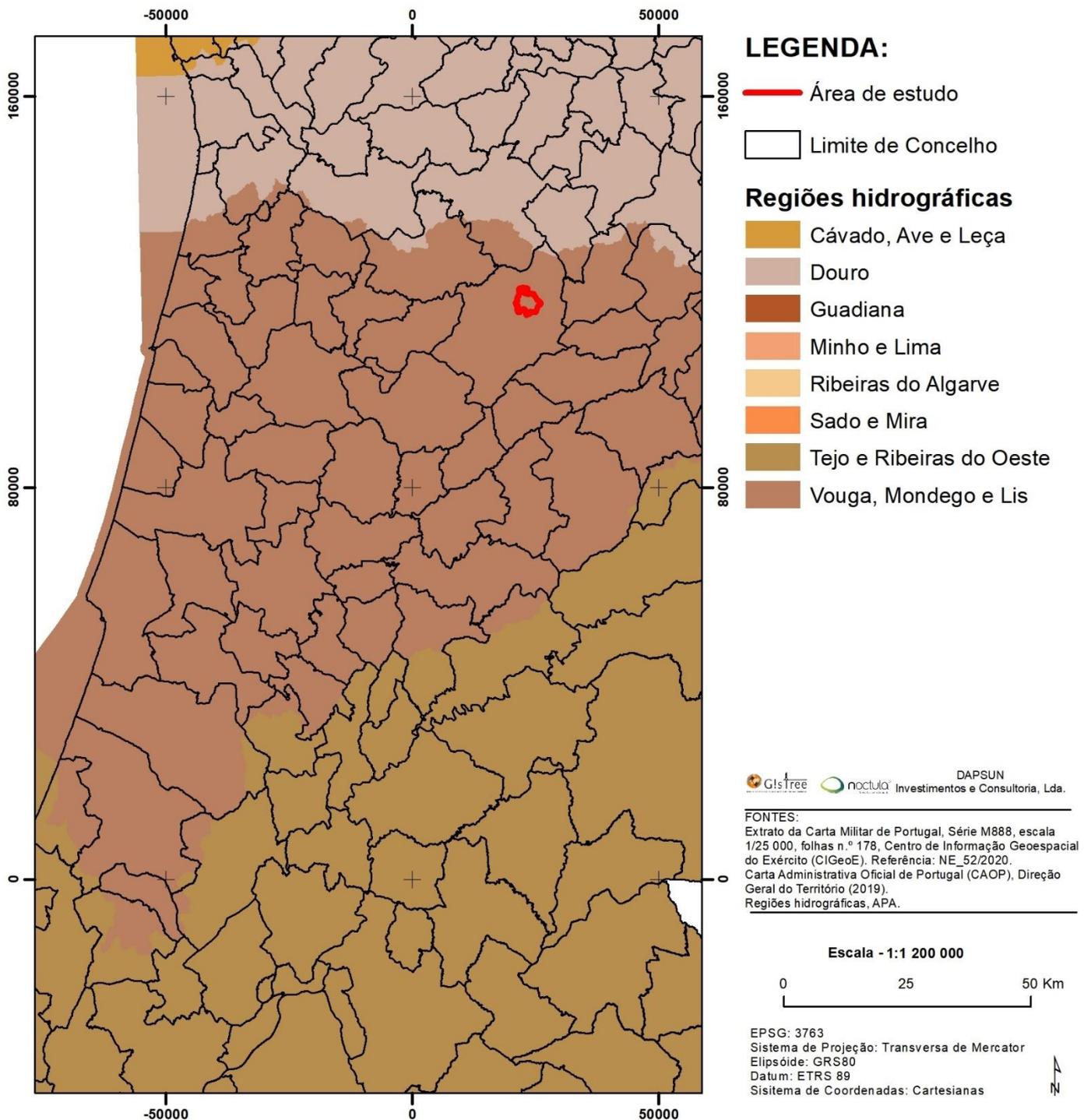


Figura 54: Enquadramento da área de estudo na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis.

A Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis — RH4, abrange 12 144 km² e engloba 64 concelhos, sendo que 25 estão parcialmente abrangidos.

O PGRH constitui um instrumento de gestão de política sectorial, que de acordo com o n.º 1 do art.º 3º do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, vinculam as entidades públicas, cujas orientações devem ser vertidos nos instrumentos de gestão territorial.

Ainda assim, importa referir que o projeto a desenvolver para a implementação da central fotovoltaica de Lupina prevê, na medida do possível, a salvaguarda dos recursos hídricos, não estão previstas captações de água e, no que respeita às águas residuais produzidas, estas são recolhidas numa fosse séptica estanque, como tal, e uma vez que o projeto não coloca em causa este recurso, não é exetável a existência de qualquer incompatibilidade com os objetivos deste plano.

6.5.5 INSTRUMENTOS DE ÂMBITO MUNICIPAL

6.5.5.1 PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE VISEU

A área de intervenção destinada à instalação da Central Fotovoltaica encontra-se sob vigência do Plano Diretor Municipal de Viseu, publicado através do Aviso n.º 12115/2013, de 30 de setembro, alterado pelos Avisos n.º 8560/2016, de 7 de julho, n.º 12730/2019, de 8 de agosto, e n.º 3576/2020, de 2 de março. Constitui o instrumento definidor das linhas gerais da política de ordenamento e da gestão urbanística do concelho de Viseu, cujo modelo de estrutura espacial do território, assenta na classificação e qualificação do solo.

O PDM de Viseu é constituído pelo Regulamento e pelas seguintes pelas desenhadas, à escala 1/25 000:

Planta de Ordenamento

- 2 - Planta de ordenamento — classificação e qualificação do solo;
- 2a - Planta de ordenamento — Carta do Património Arqueológico e Arquitetónico;
- 2b - Planta de ordenamento — Carta da Estrutura Ecológica Municipal;
- 2c - Planta de ordenamento — Carta de Classificação das Zonas Sensíveis e Mistas;
- 2d - Planta de ordenamento desagregada em função das categorias operativas de solo urbano;
- 2e - Planta de ordenamento — Rede Rodoviária Nacional;
- 2f - Planta de ordenamento — Rede Primária de faixa de Gestão de Combustíveis.

Planta de Condicionantes

- 3 - Planta de condicionantes vários;
- 3a - Planta de condicionantes — Carta de Reserva Ecológica Nacional (REN);
- 3b - Planta de condicionantes — Carta de Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- 3c - Planta de condicionantes — Carta de Perigosidade — Risco de Incêndio;
- 3d - Planta de condicionantes — cartografia das áreas percorridas por incêndios.

A Planta de ordenamento na área destinada à implantação da Central Fotovoltaica de Lupina integra as categorias e subcategorias de espaço e outras componentes do ordenamento apresentadas na Tabela 63 (*vide* Figura 55).

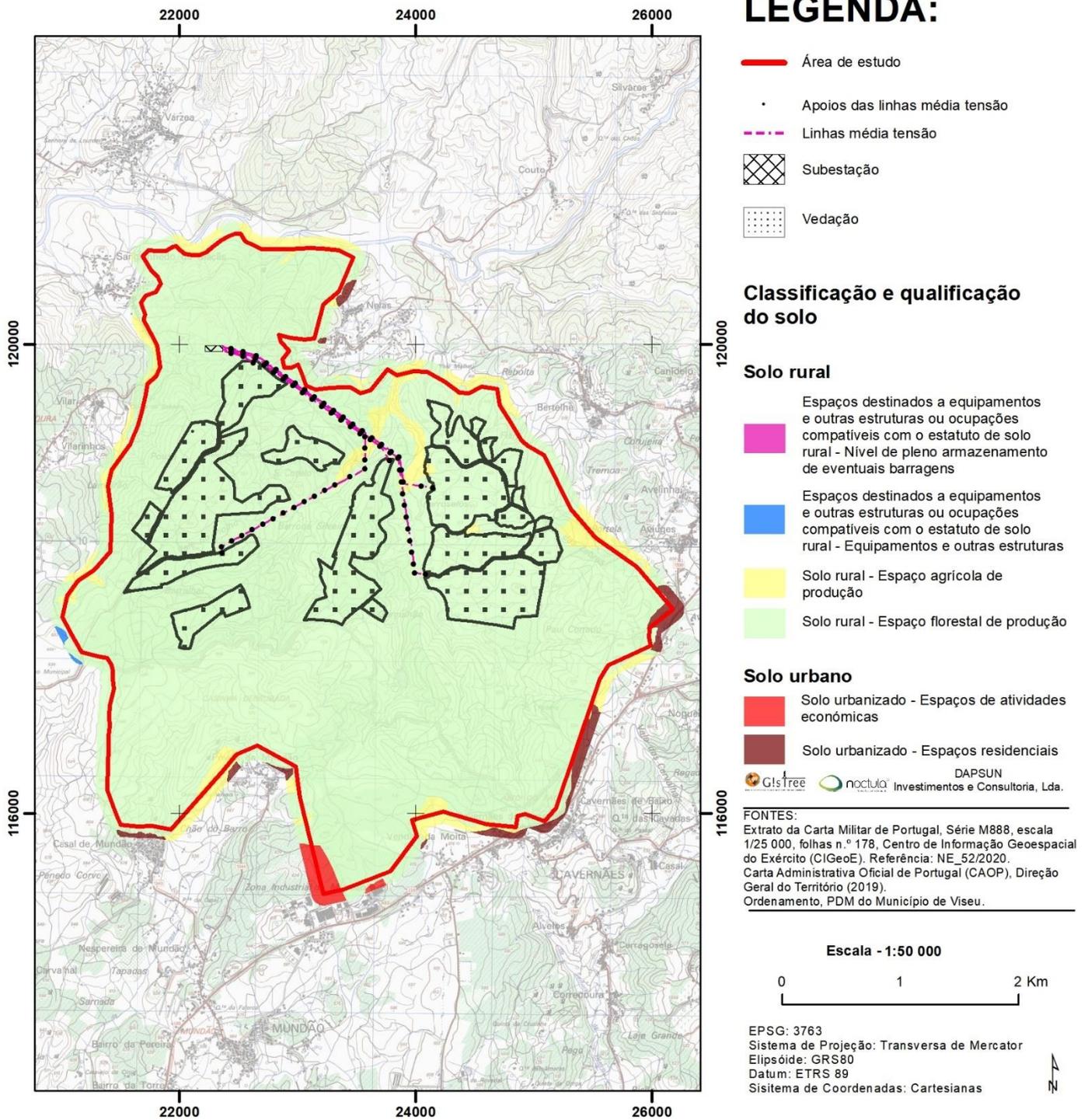


Figura 55: Enquadramento da área de estudo com a Planta de ordenamento — classificação e qualificação do solo do PDM de Viseu.

Tabela 63: Área das Categorias e subcategorias de espaço (ha) e identificação de outras componentes do ordenamento.

CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE ESPAÇO		CENTRAL FOTOVOLTAICA					
		ÁREA VEDADA/ SUBESTAÇÃO/ ESTALEIROS		RESTANTE ÁREA		TOTAL	
		HA	%	HA	%	HA	%
Solo Rural	Espaços Agrícolas de Produção	0,8	0,3	37,9	2,8%	38,8	2,3%
	Espaços Florestais de Produção	297,2	99,7%	1 325	96,7%	1 622,3	97,3%
Solo Urbano	Espaços de Atividades Económicas			5,2	0,38%	5,2	0,3%
	Espaços residenciais			1,5	0,1	1,5	0,1
Outras Componentes do Ordenamento	Zona de Proteção ao Aeródromo Municipal	X		X		X	
	Património Arqueológico			X		X	
Total		298,0	17,9%	1 369,6	82,13%	1 667,7	100,0%

O regulamento do PDM, define as regras de ocupação, uso e transformação do solo, para cada subcategoria de espaço e para as restantes componentes de ordenamento existentes.

A área destinada à central fotovoltaica encontra-se integrada, quase exclusivamente, em Solo Rural (99,7%), como Espaços Florestais de Produção e Espaços Agrícolas de Produção, e a restante área em solo urbano (0,3%), como espaços de atividades económicas e espaços residenciais.

De seguida pormenorizam-se as categorias de espaço e as outras componentes com incidência na área de intervenção da presente análise.

Os **espaços florestais de produção** são os que abrangem maior extensão da área de intervenção e integram quase a totalidade da área vedada destinadas à implantação dos painéis fotovoltaicos, áreas de estaleiros e subestação proposta. De acordo com o PDM, estes espaços correspondem a áreas, que têm como objetivo a produção de madeira, de biomassa, frutos e sementes, bem como de outros materiais vegetais e orgânicos, englobando as áreas de aproveitamento silvícola atual, incultos e pequenas áreas de uso agrícola. De acordo com o art.º 45º do regulamento, sem prejuízo das condicionantes, estas áreas são compatíveis, para além de outros usos, com equipamentos ou atividades não integráveis em solo urbano ou que justifiquem o distanciamento deste em função da sua especificidade ou da área mobilizável face à sua grandeza, onde se poderá enquadrar o projeto da Central Fotovoltaica. Para este uso, o regulamento do PDM (art.º 46º) estabelece apenas como indicador de edificabilidade, 1 piso acima da cota de soleira.

Os **Espaços agrícolas de produção** surgem em áreas de pequena dimensão e têm pouca expressão na área destinada à Central fotovoltaica, abrangendo uma pequena área destinada à implantação dos módulos fotovoltaicos (0,8ha). Estes espaços correspondem a áreas com características adequadas à atividade agrícola ou que a possam vir a adquirir, com base no aproveitamento do solo vivo e dos demais recursos e condições biofísicas que garantam a sua fertilidade, admitindo-se outras atividades ou usos desde que compatíveis com a utilização dominante. De acordo com o art.º 42º o uso permitido será,

predominantemente, o agrícola, sendo admitidos, sem prejuízo das condicionantes legais em vigor, habitação do agricultor ou proprietário da exploração, Instalações agrícolas, Empreendimentos turísticos e Equipamentos de utilização coletiva.

Refira-se ainda que os espaços classificados como Espaço Agrícola de Produção e o Espaço Florestal de Produção, incluem-se em Solo Rural. Segundo o artigo 6.º do Decreto Regulamentar n.º 15/2015, de 19 de agosto, “*a classificação do solo como rústico (ou rural) visa proteger o solo como recurso natural escasso e não renovável, salvaguardar as áreas com reconhecida aptidão para usos agrícolas, pecuários e florestais, afetas à exploração de recursos geológicos e energéticos ou à conservação da natureza e da biodiversidade e enquadrar adequadamente outras ocupações e usos incompatíveis com a integração em espaço urbano ou que não confirmam o estatuto de solo urbano.*” Assim, uma vez que o regulamento do PDM de Viseu não interdita este tipo de projetos em solo rural, e que este tipo de projeto consiste num uso/ocupação compatível com este tipo de solos, considera-se que o projeto é compatível com o PDM de Viseu.

A área correspondente a Solo Urbano presente na área destinada à central é residual e limitrofe, sendo constituída por espaços de residenciais e por espaços de atividades económicas urbanizados que ocupam uma área total de 6,7 ha. O solo urbano destina-se à localização e implantação de atividades, funções e edificações com fins residenciais, comerciais, de serviços, turísticas e urbanas, incluindo equipamentos edificados ou não, bem como áreas afetas a espaços reservados para a implantação dos mesmos, e respetivas infraestruturas urbanas. Nestes espaços são admitidos outros usos, desde que compatíveis com o uso dominante e de modo mais específico com a função residencial ou a decorrente do espaço central. De acordo com o art.º 64º a incompatibilidade com o uso dominante pode revestir nomeadamente as seguintes formas, sendo motivo de indeferimento quando originem ou possam vir a originar produção de ruídos, fumos, cheiros e resíduos, que potenciem o agravamento das condições de salubridade ou condicionem a sua erradicação, nomeadamente pela desqualificação ambiental da zona em que se pretendam implantar.

Os espaços de atividades económicas correspondem a áreas destinada a atividades económicas, onde são admitidas obras de ampliação, alteração, de reconstrução, com ou sem preservação das fachadas, e eventualmente obras de construção, em áreas de colmatação com, mediante os indicadores definidos no regulamento (n.º2 do art.º 90º). Na área de estudo surgem no extremo sul da área destinada à implantação da central fotovoltaica, numa área abrangida pela Unidade Operativa de Planeamento e Gestão (UOPG4.5), sem implicações com a implantação dos painéis e estruturas edificadas.

Os **Espaços residenciais** correspondem a áreas que se destinam, preferencialmente, a funções residenciais, onde supletivamente à utilização dominante são admissíveis os usos relacionados com o comércio, serviços, equipamentos, nomeadamente a implantação de estabelecimentos hoteleiros ou de atividades educacionais ou lúdicas, bem como de atividades industriais compatíveis e de armazenamento. Estes Espaços Residenciais encontram-se integrados em Unidades de Intervenção Integrada de Planeamento II e devem obedecer a um índice de utilização de 0,80, densidade habitacional inferior a 25-35 fogos/ ha e cêrcea máxima de 3 pisos. Estes espaços surgem numa pequena área a nascente e não se prevê a afetação destes espaços.

A área em estudo encontra-se abrangida pela **Zona de proteção do aeródromo** de Viseu, sujeita a áreas e superfícies de desobstrução condicionante à utilização do solo nos termos da legislação em vigor (Decretos -Leis n.º 45 986 e n.º 45 987, de 22 de outubro de 1964). O volume 1 do anexo 14 da ICAO, define as orientações e as características operacionais e físicas dos aeródromos. De acordo com a comunicação da ANAC (*vide* Anexo II dos Anexos técnicos) a área de estudo encontra-se abrangida pela Superfície Horizontal Interior, com uma cota de 673 m, e limitada em planta por dois arcos de circunferência de 3500 m de raio e respetivos segmentos tangentes, situando-se os centros desses arcos a 60 m dos extremos da pista e no prolongamento do eixo, e pela Superfície Cónica que se estende a partir da periferia da Superfície Horizontal Interior com um inclinação ascendente

a 5% para o exterior, até atingir a altitude de 60 m acima da superfície horizontal interior, ou seja, raio 4700 m e uma cota máxima de 733 m. Não se estima que as estruturas a implementar atinjam a cota de 673m, logo não se espera qualquer tipo de interferência.

Relativamente à Radio-Ajuda (VOR/DME) da ANA, E.P., esta possui uma zona de proteção radioelétrica abrangendo os terrenos situados no interior de uma circunferência de 2000 m de raio e com centro na instalação e de acordo com a aeronáutica civil geral (Decreto-Lei n.º 45 987, de 22 de outubro de 1964). Segundo a comunicação da ANAC (*vide* Anexo II dos Anexos técnicos), “as zonas de proteção associadas ao VOR consistem numa zona primária formada por um círculo de 300 m de raio (superfície horizontal que no caso de Viseu fica á cota de 640 m) e por zona secundária limitada por uma circunferência com um raio de 2000 m. O VOR de Viseu não tem servidão particular constituída, sendo a sua salvaguarda assegurada pelo DL 45 987, de 22/10/1964 (servidão geral).” Esta questão foi salvaguardada no projeto de execução, não havendo quaisquer estruturas do projeto, cuja altura máxima atinja as cotas incidentes nessa zona, a uma distância de 2000 m do VOR.

Por fim, é de referir que na área de estudo existem exemplares de **Património Arqueológico**, situados na zona sul da área da central fotovoltaica, conforme identificação na planta de ordenamento– “Carta do Património Arqueológico e Arquitetónico”, relativos a 5 sítios arqueológicos, num local sem interferência com a implantação dos painéis fotovoltaicos (*vide* Figura 56). As intervenções nestes sítios ficam condicionadas à realização de trabalhos arqueológicos, efetuados nos termos da legislação em vigor, imprescindíveis à aprovação e execução das intervenções pretendidas.

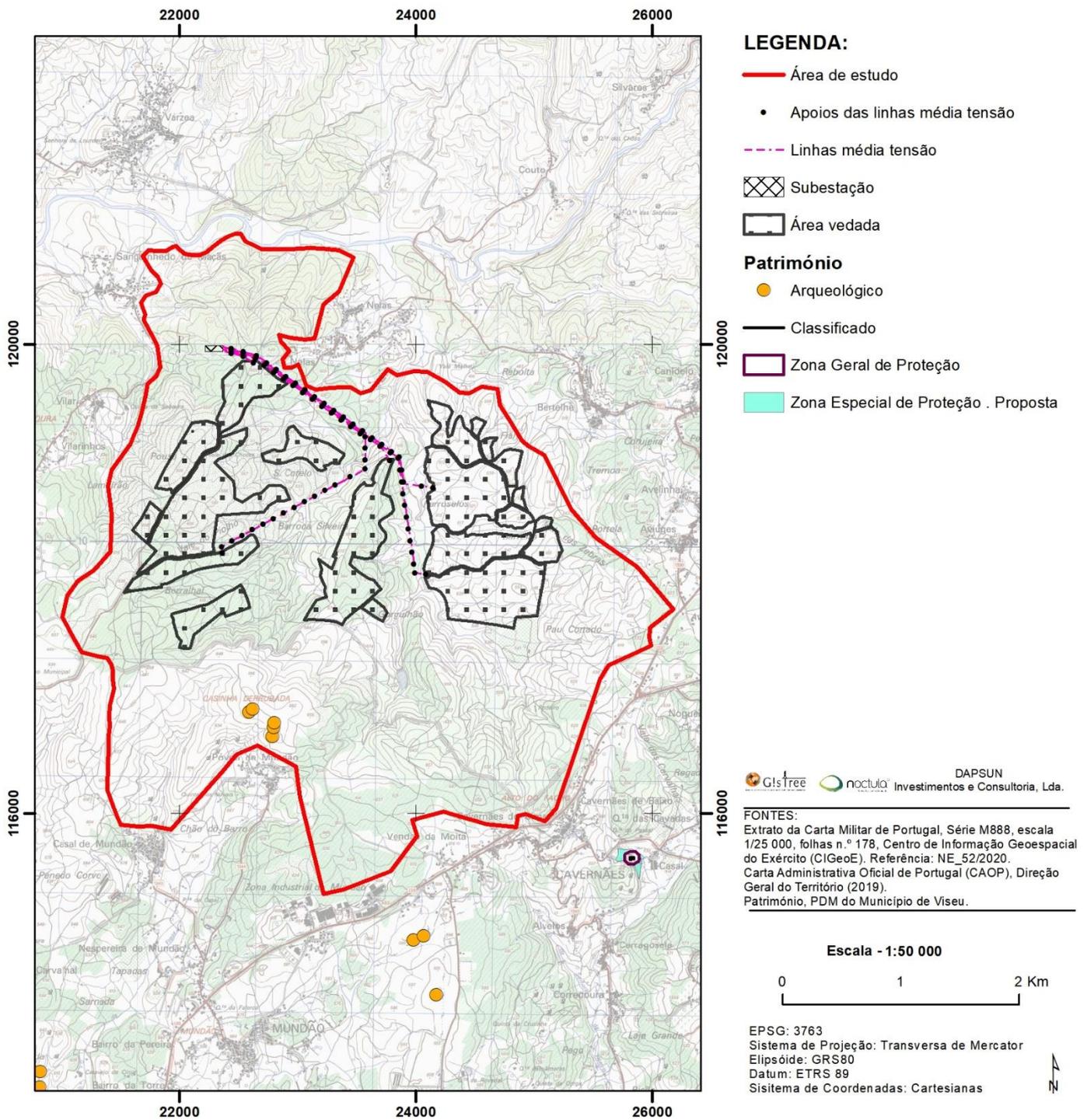


Figura 56: Enquadramento da área de estudo na Planta de ordenamento — Carta do Património Arqueológico e Arquitetónico, do PDM de Viseu.

6.5.5.2 PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS (PMDFCI) DE VISEU

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) visa operacionalizar ao nível local e municipal as normas contidas na legislação de Defesa da Floresta Contra Incêndios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro (9ª versão), que estrutura o Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

O PMDFCI de Viseu integra as medidas necessárias à DFCL, nomeadamente, um conjunto de medidas de prevenção e planeamento integrado das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios florestais, nas vertentes de planeamento e ordenamento do território florestal, sensibilização, fiscalização, vigilância, deteção, primeira intervenção, combate, rescaldamento, vigilância pós-incêndio e ações de recuperação das áreas ardidas. A operacionalização do PMDFCI de Viseu, em particular para as ações de vigilância, deteção, fiscalização, primeira intervenção e combate, é concretizada através do Plano Operacional Municipal (POM).

Os objetivos e metas definidos no PMDFCI de Viseu visam:

- Reduzir a área ardida anual (não ultrapassar a área média anual ardida na última década)
- reduzir o número de ocorrências (não ultrapassar o n.º médio anual da última década)
- reduzir o número de reacendimentos
- assegurar a 1.ª intervenção em menos de 20 minutos

No que se refere aos condicionalismos à edificação, o PMDFCI, conforme o disposto no art.º 16 do Decreto-lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua atual redação, visa garantir o interesse público de defesa de pessoas e de bens face aos incêndios florestais, limitando a expansão das novas edificações em espaço rural, salvo exceções bem fundamentadas, tendo em consideração o risco de incêndio florestal (n.º 1 e 2 do artigo 16.º) e a dimensão da parcela (n.º 3 do artigo 16.º), assim como, promover o uso e a implementação de boas práticas na gestão de combustíveis.

Da análise da carta de perigosidade que consta do PMDFCI (2015/2019), existem áreas com perigosidade alta e muito alta no interior da área destinada à central, incidindo nas áreas onde se pretendem implantar os painéis fotovoltaicos e implantar alguns equipamentos, nomeadamente, Postos de Transformação e Postos de seccionamento. A subestação e edifício de comando encontram-se previstas para áreas de perigosidade média.

6.5.6 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

Neste ponto procedeu-se à identificação das servidões administrativas e restrições de utilidade pública, ou seja, das condicionantes legais com incidência na área de intervenção destinada à Central Fotovoltaica de Lupina, de acordo com o disposto nas Plantas de Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Viseu, os dados disponibilizados pelas entidades competentes, bem como outras condicionantes identificadas.

Neste sentido, na área de intervenção identificam-se as seguintes condicionantes legais:

- Reserva Ecológica Nacional;
- Reserva Agrícola Nacional;
- Domínio público hídrico;
- Regime florestal parcial;
- Povoamentos florestais percorridos por incêndios;
- Perigosidade de incêndio;
- Rede elétrica;
- Marcos geodésicos.

Da Figura 57 à Figura 59 apresentam-se os extratos das plantas de condicionantes do PDM de Viseu, bem como a descrição de cada condicionante identificada na Tabela 63, face ao contexto legal e às implicações com o projeto previsto.

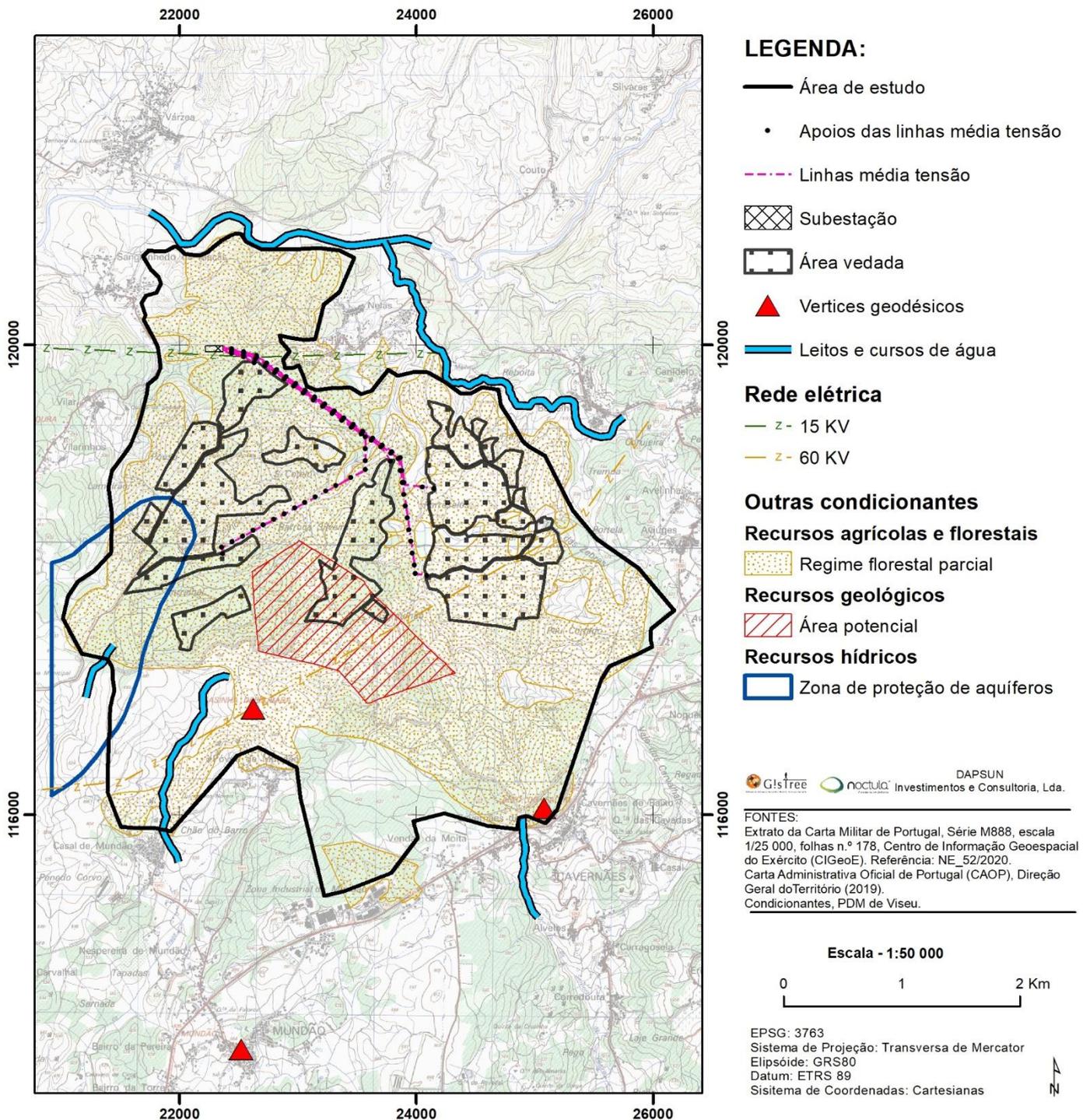


Figura 57: Enquadramento da área de estudo com a Planta de condicionantes — vários, do PDM de Viseu.

Na Tabela 64, identifica-se a incidência das condicionantes legais existentes, com o projeto que se pretende desenvolver, destinado à implementação da central fotovoltaica de Lupina.

Tabela 64: Condicionantes legais identificadas na área da Central fotovoltaica de Lupina.

	CENTRAL FOTOVOLTAICA	
	ÁREA VEDADA/ ESTALEIROS/ SUBESTAÇÃO	RESTANTE ÁREA
Reserva Ecológica Nacional	X	X
Reserva Agrícola Nacional	-	X
Domínio público hídrico	-	X
Regime florestal parcial	X	X
Povoamentos florestais percorridos por incêndios	X	X
Áreas de perigosidade de incêndio alta e muito alta	X	X
Rede elétrica	X	X
Marcos geodésicos	-	X

De seguida apresenta-se a descrição de cada condicionante identificada no quadro anterior, face ao contexto legal e às implicações com o projeto previsto.

6.5.6.1 RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL (REN)

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

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

A Reserva Ecológica Nacional do concelho de Viseu foi aprovada pela Portaria n.º 167/2015, de 4 de junho.

Nas áreas incluídas na REN segundo o Artigo 20.º, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destrução do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

No entanto, nas áreas incluídas na REN podem ser admitidas algumas destas ações desde que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais. Deste modo, consideram-se compatíveis com

estes objetivos, os usos e ações que, cumulativamente, (i) não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I, e (ii) constem do anexo II daquele diploma.

A área de estudo abrange 149,8 ha de área REN e integra três tipologias: leitos dos cursos de água (2,3%), cabeceiras das linhas de água (39,4%) e áreas com risco de erosão (58,3%) (vide Figura 58). Desta, 0,25 ha, ou seja 0,18%, da tipologia áreas com risco de erosão, será afetada pela implementação do projeto, estando incluída na área vedada.

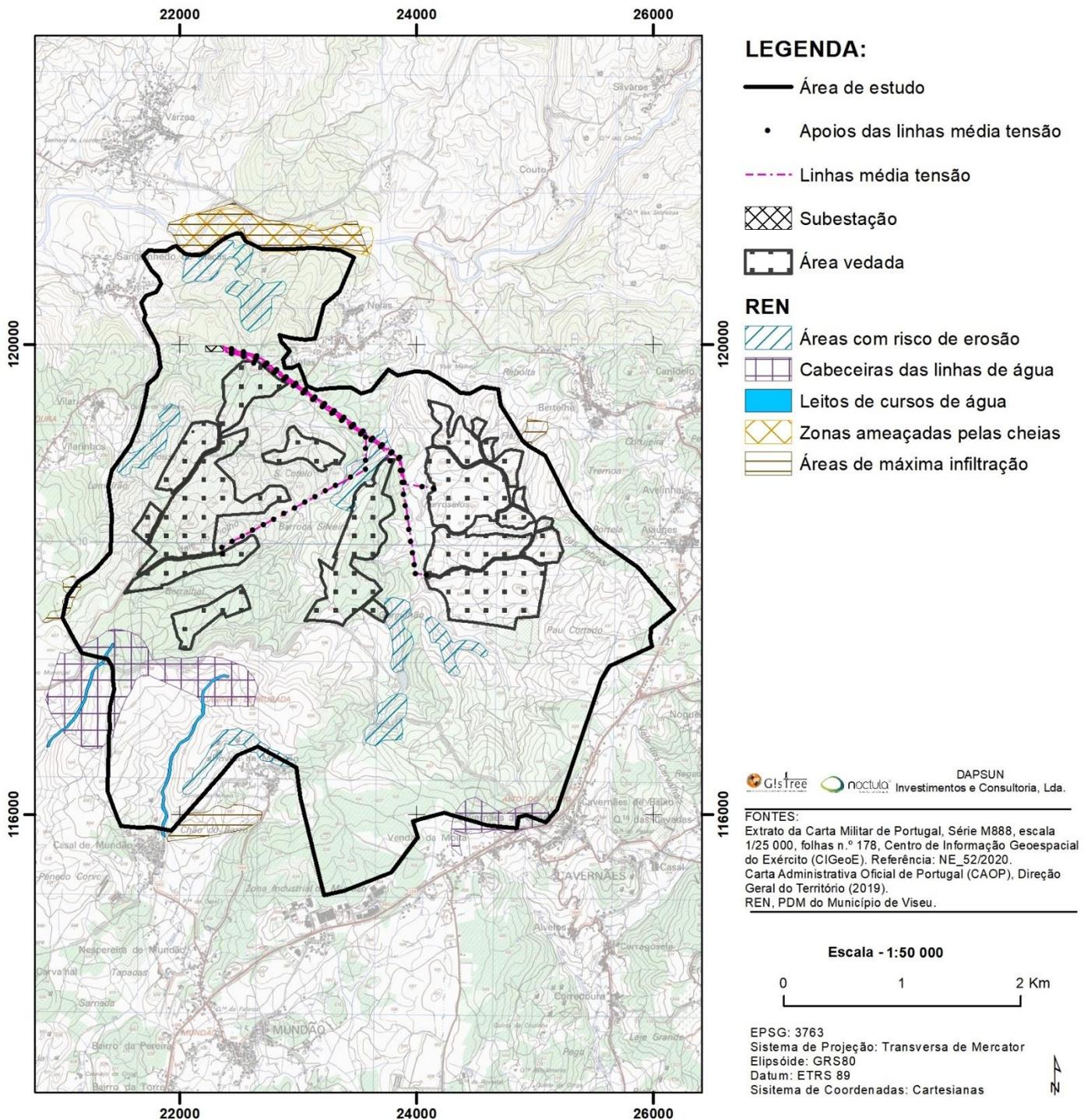


Figura 58: Enquadramento da área de estudo na Planta de condicionantes – Carta REN, do PDM de Viseu.

Encontra-se ainda prevista uma pequena afetação no âmbito da implementação de 8 apoios da linha elétrica de média tensão que interligará as cinco zonas dos painéis à subestação em área REN, “áreas com risco de erosão”.

Ao abrigo do regime jurídico da REN, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação atual, na alínea f) do ponto II do anexo II, as infraestruturas de “*produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis*” são admitidas nestas áreas, ficando, contudo, sujeitas a comunicação prévia à entidade responsável.

6.5.6.2 RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

O regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional encontra-se aprovado pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de abril.

De acordo com a legislação em vigor, a Reserva Agrícola Nacional (RAN) é o conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola e constitui uma restrição de utilidade pública que tem como objetivo salvaguardar os solos com maior aptidão agrícola e contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade (n.º 1 do art.º 2.º).

A Reserva Agrícola Nacional do município de Viseu foi aprovada no seguimento da publicação da revisão do PDM de Viseu.

Na área de domínio desta restrição de utilidade pública encontram-se interditas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades do solo para o exercício da atividade agrícola, nomeadamente, “*intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, através da erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade e poluição e outros efeitos perniciosos*”.

Contudo, o Artigo 22.º do Decreto-Lei 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, prevê a utilização de áreas RAN para outros fins:

“1 - As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar-se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão, e quando estejam em causa:

...

“d) Instalações ou equipamentos para produção de energia a partir de fontes de energia renováveis;

...

*l) Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, **de transporte e distribuição de energia elétrica**, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público;”*

“3 - Compete aos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ordenamento do território, do desenvolvimento rural e da tutela respetiva aprovar, por portaria, os limites e as condições a observar para a viabilização das utilizações referidas no n.º 1, após audição das entidades regionais da RAN.”

A área de estudo abrange 40,4 ha de áreas RAN, correspondendo a apenas 2,4% da área de estudo, situadas em locais exteriores à área vedada, destinada à implantação dos módulos fotovoltaicos, estaleiros e subestação (vide Figura 59).

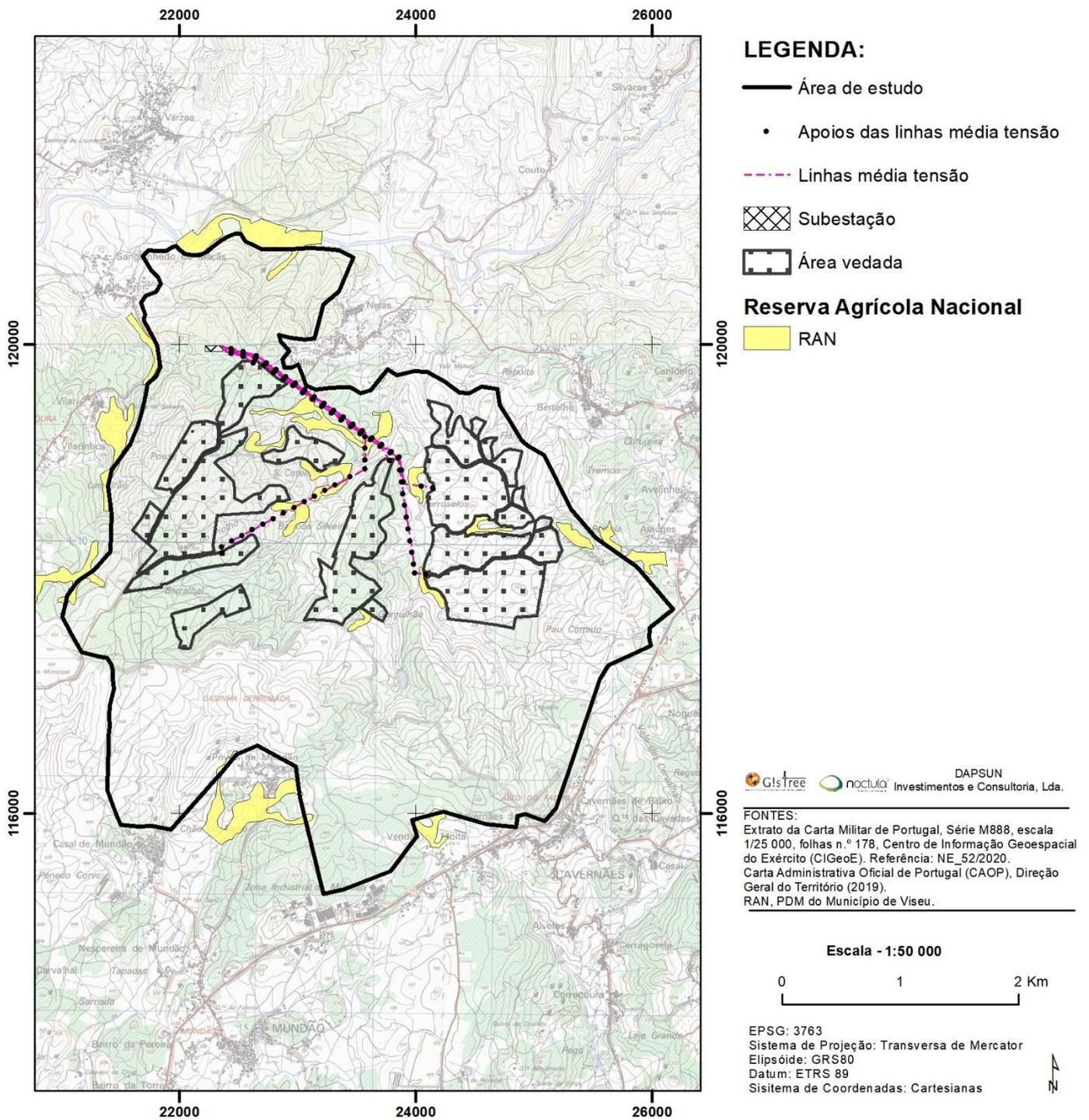


Figura 59: Enquadramento da área de estudo na Planta de condicionantes – Carta RAN, do PDM de Viseu.

A área vedada e subestação não abrangem áreas RAN, no entanto, está prevista a implantação de apoios da linha elétrica de média tensão que interligará as cinco zonas de painéis à subestação. Esta implantação deverá ser autorizada pela DRAP.

6.5.6.3 DOMÍNIO HÍDRICO

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao domínio hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro,

que aprova a Lei da Água, e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 391-A/2007, de 21 de dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 93/2009, de 4 de junho, que estabelecem o regime de utilização dos recursos hídricos.

O domínio hídrico integra os leitos, margem e zona adjacente dos terrenos cobertos pelas águas, das águas do mar e das restantes águas, e das águas subterrâneas, e subdivide-se em domínio público marítimo, domínio público lacustre e fluvial e domínio público das restantes águas.

Segundo o PDM de Viseu, a área destinada à central em estudo integra a sul dois pequenos troços pertencentes ao domínio público hídrico, cuja proteção tem largura de 10 metros. Para esta área não está prevista qualquer intervenção.

Na área de estudo ocorrem algumas linhas de água de pequena dimensão, que estão referenciadas na carta militar, que possuem regime torrencial/temporário. O projeto contemplou a salvaguarda de um *buffer* de 10 metros para as linhas de água com alguma expressão no terreno e um *buffer* de 5 metros para as restantes linhas de água marcadas na carta militar 1:25000.

No âmbito de qualquer intervenção a realizar nas linhas de água existentes e respetivas margens deverá ser requerido o Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH).

6.5.6.4 PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Constituindo as águas subterrâneas importantes fontes de água é de todo o interesse promover a sua preservação, garantindo que os usos e ocupações do solo não afetam a sua qualidade. Dado que, uma vez contaminadas, a recuperação da qualidade das águas é um processo lento e difícil, é de todo o interesse proteger as águas subterrâneas. A servidão foi instituída com a publicação do D.L. n.º 382/99, de 22 de setembro.

O perímetro de proteção engloba a Zona de Proteção Imediata, a Zona de Proteção Intermédia e a Zona de Proteção Alargada. Nestes perímetros são proibidas ou condicionadas algumas instalações e as atividades que possam levar à contaminação das águas subterrâneas.

De acordo com a Planta de Condicionantes do PDM, a área de estudo, incluindo uma zona destinada à implantação dos painéis fotovoltaicos é abrangida pelo perímetro de proteção decorrente da existência de duas captações de água existentes nas imediações do aeródromo, cujo perímetro de proteção abrange uma parte da área destinada à implantação da central fotovoltaica.

Contudo, as localizações das captações de abastecimento público identificadas no PDM de Viseu não se encontram de acordo com a informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do ambiente – Administração da Região Hidrográfica (APA-ARH) (*vide* Figura 38). Segundo os dados disponibilizados, as únicas captações de água destinadas ao abastecimento público são os Furos C038 (Furo do Arruamento Novo 1) e C059 (Furo do Arruamento Novo 2), que segundo a Portaria n.º39/2014 de 17 de fevereiro, não apresentam perímetros de proteção intermédia ou alargada, uma vez que não se verificam os pressupostos constantes no n.º2 do artigo 1.º do Decreto -Lei n.º 382/99, de 22 de setembro. Tendo em conta que o PDM de Viseu foi publicado em 2013, é possível que a informação relativa às captações de abastecimento público de água e respetivo perímetro de proteção, esteja desatualizada.

6.5.6.5 RECURSOS GEOLÓGICOS

A exploração de recursos geológicos do domínio público obriga à celebração de contrato de concessão com o Estado (DL nº 88/90 de 16 de março) e visa o seu racional aproveitamento técnico/económico e a sua valorização de acordo com o conhecimento técnico/científico e os interesses da economia nacional.

Na Planta de Condicionantes do PDM de Viseu, identifica-se uma zona correspondente a uma área potencial de recursos geológicos. Segundo a comunicação do LNEG (*vide* Anexo II dos Anexos Técnicos), no interior da área de estudo é conhecida a ocorrência de estanho e tungsténio de Sangarinhos e Casinha Derribada, que esteve concessionada à empresa Mineira do Centro de Portugal, Lda., entre 1940 e 1966, onde não foi realizada qualquer exploração.

A área de estudo integra ainda uma área onde a empresa Fortecue Metals Group Exploration Pty Ltd., requereu a atribuição de direitos de prospeção e pesquisa de depósitos minerais, numa área denominada “Portela”, publicado através do Aviso n.º 6131/2019. Foi enviado para a DGEG um pedido de informação relativamente a esta situação e a solicitar informações sobre outras condicionantes que devessem ser consideradas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (*vide* Anexo II dos Anexos Técnicos).

6.5.6.6 REGIME FLORESTAL PARCIAL

O regime florestal decorre dos Decretos de 24 de dezembro de 1901, de 24 de dezembro de 1903 e de 11 de julho de 1905.

O regime florestal compreende o conjunto de disposições destinadas a assegurar não só a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies ardidas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas e das areias do litoral marítimo.

A submissão de quaisquer terrenos ou matas ao regime florestal, bem como a sua exclusão deste regime, é feita por decreto, que será precedido da declaração de utilidade pública da arborização desses terrenos.

O regime florestal total aplica-se aos terrenos, dunas e matas do Estado ou que venham a pertencer-lhe por expropriação; por seu lado o regime florestal parcial aplica-se em terrenos e matas de outras entidades ou particulares.

De acordo com a informação representada na planta de condicionantes do PDM, a área destinada à implementação do projeto da central fotovoltaica de Lupina é abrangida pelo regime florestal parcial, abrangendo também as zonas destinadas à implantação dos painéis. A autorização da implantação do projeto carece de consulta ao Instituto de Conservação da Natureza e florestas (ICNF).

6.5.6.7 POVOAMENTOS FLORESTAIS PERCORRIDOS POR INCÊNDIOS

O regime jurídico de proteção dos povoamentos percorridos por incêndios florestais encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro e no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de janeiro.

O levantamento cartográfico anual, das áreas percorridas por incêndios florestais é da responsabilidade da ICNF em colaboração com a Câmara Municipal.

Nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, classificados pelo PDM como Solo Rústico ficam proibidas pelo prazo de 10 anos a contar da data do incêndio: a realização de novas edificações ou demolições das existentes; o estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacte ambiental negativo; a substituição de espécies florestais por outras, técnica e ecologicamente desadequadas; o lançamento de águas residuais industriais ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes; o campismo fora de locais destinados a esse fim.

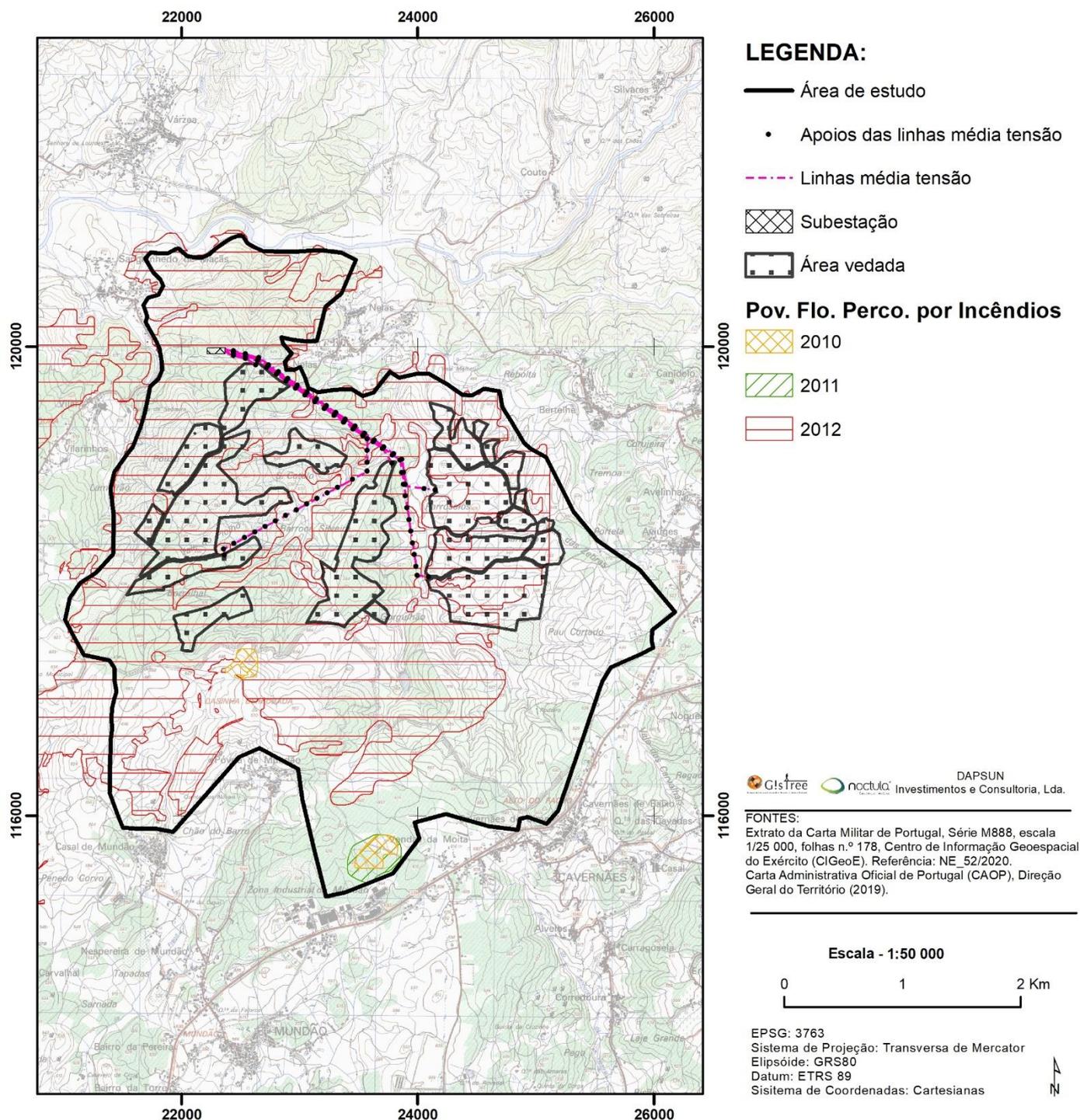


Figura 60: Enquadramento da área de estudo com Povoamentos florestais percorridos por incêndios nos últimos 10 anos.

Com base em elementos disponibilizados pelo ICNF relativos às áreas de povoamentos florestais ardidas nos últimos 10 anos (2010 a 2019), identificaram-se áreas ardidas na área de estudo, relativas a 2010, 2011 e 2012 (vide Figura 60). Atendendo a esta restrição e no âmbito do projeto em análise, será requerida a Declaração de Interesse Público do projeto de forma a que possa levantar a restrição de construção nessas áreas.

6.5.6.8 REDE ELÉTRICA

A legislação em vigor estabelece um sistema elétrico nacional integrado, no qual as atividades de produção e comercialização são exercidas em regime de livre concorrência mediante a atribuição de licenças, em consequência de concurso. As atividades de transporte e distribuição são por sua vez exercidas mediante atribuição de concessões de serviço público. Assim, ficou constituída a RESP – Rede Elétrica do Serviço Público, da qual faz parte a RNT – Rede Nacional de Transporte e Eletricidade (linhas e subestações de tensão superior a 110 kv) e a RND - Rede Nacional de Distribuição. A REN – Rede Elétrica Nacional é concessionária da RNT.

Após consulta à REN, ficou esclarecido que não existem linhas e equipamentos pertencentes à RNT na área de intervenção da central. Contudo, na planta de condicionantes do PDM de Viseu (*vide* Figura 57), a área destinada à central é atravessada por uma linha elétrica de 60kv e por uma linha elétrica de 15 kv.

As Servidões das linhas de alta e média tensão devem respeitar os afastamentos a que constam da legislação em vigor, Decreto-Lei n.º 26 852, de 30 de julho de 1936, Decreto-Lei n.º 43 335, de 14 de novembro de 1960, Decreto Regulamentar n.º 90/84, Decreto Regulamentar n.º 14/77, de 18 de fevereiro, Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, e Decreto-Lei n.º 446/76, de 5 de junho, designadamente:

- Afastamentos mínimos de 3 m para linhas de tensão nominal igual ou inferior a 60 kV e de 4 m para linhas de tensão nominal superior a 60 kV. Estas distâncias deverão ser aumentadas 1 m quando se tratar de coberturas em terraço;
- Os troços de condutores que se situam junto a edifícios a um nível igual ou inferior mais alto das paredes não poderão aproximar-se dos edifícios de uma distância inferior à diferença dos referidos níveis acrescidos de 5 m.

A EDP deverá ser consultada no sentido de disponibilizar o traçado destas linhas, devendo o projeto assegurar o traçado e respeitar as distâncias mínimas definidas na legislação.

6.5.6.9 MARCOS GEODÉSICOS

Todos os vértices geodésicos pertencentes à Rede Geodésica Nacional (RGN) e todas as marcas de nivelamento pertencentes a Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP) são da responsabilidade da Direção Geral do Território (DGT). A RGN e a RNGAP constituem os referenciais oficiais para os trabalhos de georreferenciação realizados no território nacional e encontram-se protegidos pelo disposto no Decreto-Lei n.º 143/82, de 26 de abril.

Relativamente à Rede Geodésica Nacional deverá ser respeitada a zona de proteção dos marcos, que é constituída por uma área circunjacente ao sinal, nunca inferior a 15 metros de raio, assegurando que as infraestruturas a implantar não obstruam a visibilidade das direções constantes das respetivas minutas de triangulação. Caso se verifique que no desenvolvimento de projetos seja indispensável a violação referida relativa à zona de respeito de algum vértice geodésico, deverá ser solicitado à entidade competente um parecer sobre a análise de viabilidade da sua remoção, de acordo com os art.º 22º e 23º do DL n.º 143/82, de 26 de abril.

Nesta zona, os proprietários ou usufrutuários dos terrenos, dentro da zona de proteção, não podem fazer plantações, construções e outras obras ou trabalhos de qualquer natureza que impeçam a visibilidade das direções constantes das minutas de triangulação revista (art.º 22º do DL n.º 143/82, de 26 de abril).

Na área de estudo, identificam-se dois marcos geodésicos “Casinha Derrubada” e Alto do Facho, ambos sem implicações com o projeto a implementar.

6.5.6.10 PERIGOSIDADE DE INCÊNDIO

De acordo com o disposto no n.º 2, 4 e 5 do artigo 16º do Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios (SDFCI), disposto pelo Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho, na sua atual redação, verifica-se que:

“2 - 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, sem prejuízo do disposto no número seguinte. “

...

“4 - A construção de novos edifícios ou a ampliação de edifícios existentes apenas são permitidas fora das áreas edificadas consolidadas, nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida em PMDFCI como de média, baixa e muito baixa perigosidade, desde que se cumpram, cumulativamente, os seguintes condicionalismos:

- a) Garantir, na sua implantação no terreno, a distância à estrema da propriedade de uma faixa de proteção nunca inferior a 50 m, quando confinantes com terrenos ocupados com floresta, matos ou pastagens naturais, ou a dimensão definida no PMDFCI respetivo, quando inseridas ou confinantes com outras ocupações, de acordo com os critérios estabelecidos no anexo ao presente decreto-lei;*
- b) Adotar medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e nos respetivos acessos;*
- c) Existência de parecer favorável da CMDF.*

5 - Para efeitos do disposto no número anterior, quando a faixa de proteção integre rede secundária ou primária estabelecida, infraestruturas viárias ou planos de água, a área destas pode ser contabilizada na distância mínima exigida para aquela faixa de proteção. “

Na Figura 61 apresenta-se o enquadramento da área de estudo na carta de perigosidade de incêndio do PMDFCI de Viseu, bem como o limite da área das áreas vedadas e subestação.

Da análise da carta de perigosidade que consta do PMDFCI, existem áreas com perigosidade alta e muito alta no interior da área destinada à central, incidindo nas áreas onde se pretendem implantar os painéis fotovoltaicos e implantar alguns equipamentos, nomeadamente, Postos de Transformação e Postos de Seccionamento. No entanto, estes correspondem a equipamentos, restringindo-se as limitações impostas ao edifício de comando da subestação. O edifício de comando e subestação encontram-se previstos para uma área de perigosidade média.

De acordo com o disposto no n.º 11 do artigo 16º do Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios (SDFCI), disposto pelo Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho, na sua atual redação:

*“11 - Excetua-se do disposto no n.º 2 a construção de novos edifícios destinados a utilizações exclusivamente agrícolas, pecuárias, aquícolas, piscícolas, florestais ou de **exploração de recursos energéticos** ou geológicos que sejam reconhecidas de interesse municipal por deliberação da câmara municipal, desde que verificadas as seguintes condições:*

- a) Inexistência de alternativa adequada de localização;*

- b) Medidas de minimização do perigo de incêndio a adotar pelo interessado, incluindo a faixa de gestão de 100 metros;
- c) Medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios nas edificações e nos respetivos acessos, bem como à defesa e resistência das edificações à passagem do fogo;
- d) Demonstração de que os novos edifícios não se destinam a fins habitacionais ou turísticos, ainda que associados à exploração;
- e) Existência de parecer favorável da CMDF.”

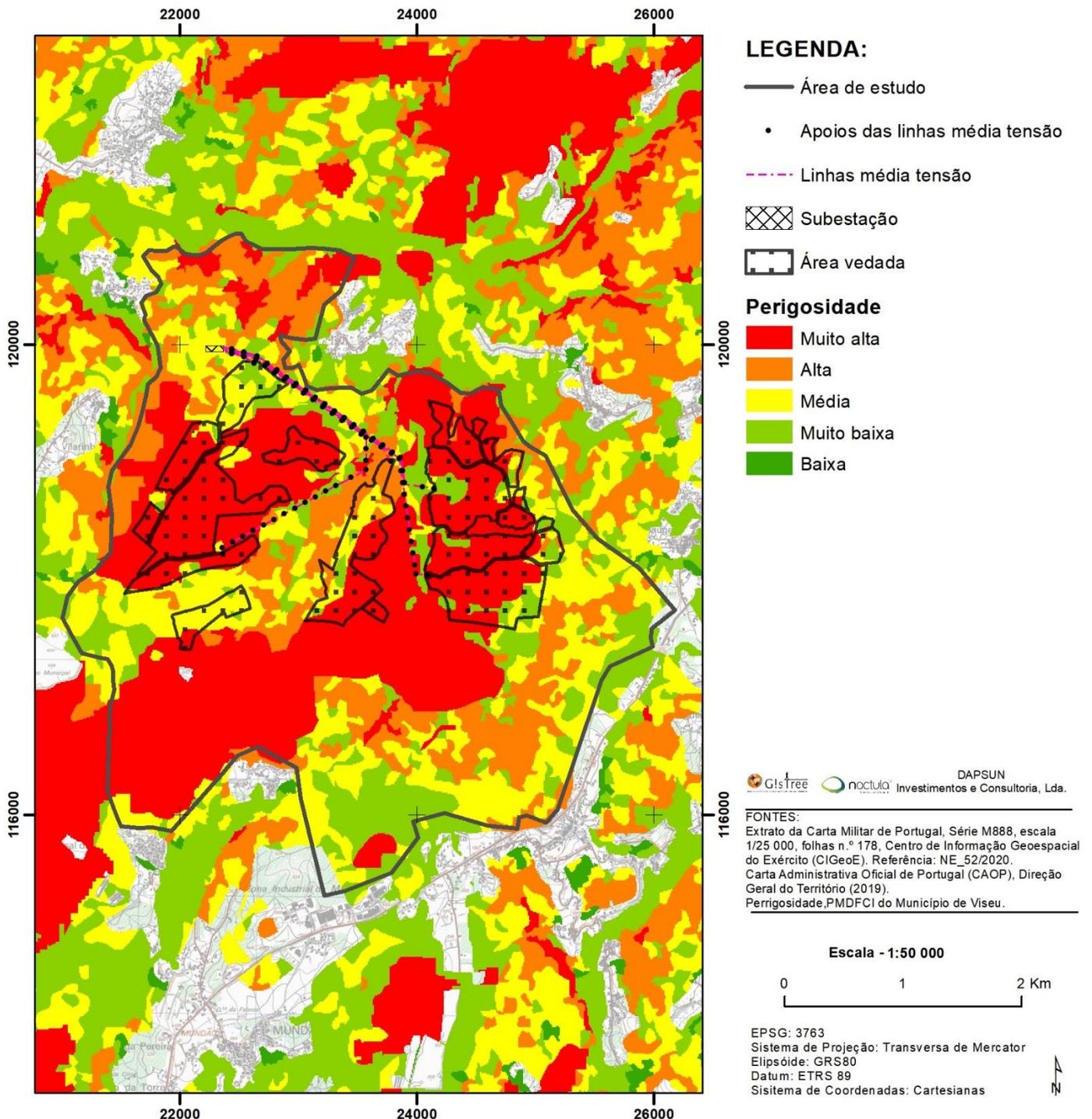


Figura 61: Enquadramento da área de estudo na carta de perigosidade de incêndio do PMDFCI de Viseu.

Assim, o promotor deve garantir o cumprimento das condições impostas e solicitar o parecer favorável da Comissão Municipal da Defesa da Floresta (CMDF).

6.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS

6.6.1 METODOLOGIA

6.6.1.1 FLORA E VEGETAÇÃO

Para a delimitação da área de estudo sobre a qual incidirá a caracterização a realizar consideraram-se os limites fornecidos, uma área alargada com um total 1668 ha.

Para a caracterização do ambiente afetado visitou-se a área de estudo no dia 4 de março e 17 de abril de 2020, tendo por base fotografia aérea de 2018.

A área de estudo foi prospetada para deteção dos *Habitats* da Rede Natura 2000 (*sensu* Directiva 92/43/CEE) aí existentes, assim como de outras comunidades vegetais com interesse para conservação, e de flora também com interesse na perspetiva da conservação da natureza. Os *Habitats* foram cartografados e recolheu-se informação acerca da sua composição florística, para posterior caracterização.

Os espécimes observados foram identificados no local ou posteriormente, em gabinete, recorrendo a bibliografia especializada. Os critérios taxonómicos e nomenclurais seguidos foram os de “*Checklist da Flora de Portugal*” (Sequeira *et al.* (coord.), 2011. http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt.html). A nomenclatura sintaxonómica seguida foi a de “*Vascular plantcommunities in Portugal (continental, the Azores and Madeira)*” (Costa *et al.*, 2012). Os critérios de identificação dos *Habitats* são os de “*Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Fichas de caracterização dos Habitats Naturais*” (ALFA – Associação Lusitana de Fitossociologia, 2006).

6.6.1.2 FAUNA

A área de estudo foi visitada nos dias 4 de março e 17 de abril de 2020, tendo sido percorrida com o intuito de identificar pontos sensíveis para a fauna e recolher informação que permitisse caracterizar as diferentes comunidades.

A visita foi efetuada numa altura do ano que favorece a deteção de espécies de carácter residente e as espécies estivais mais precoces coincide com o final do Inverno e o início da Primavera. A ocorrência das espécies foi confirmada por observação direta dos animais ou por deteção de vestígios.

Para além das espécies efetivamente detetadas no terreno, foi realizada uma listagem das espécies que poderão ocorrer na área de modo a caracterizar a comunidade faunística local e a avaliar mais corretamente o seu valor ecológico. Para esta análise consideraram-se os biótopos observados e a informação dos requisitos ecológicos das várias espécies. Esta informação foi recolhida em Equipa Atlas, 2005, para as aves, Loureiro *et al.*, 2008, para os répteis e anfíbios, Bencatel *et al.*, 2017, para os mamíferos, e Rainho *et al.*, 2013, para os morcegos.

A importância em termos de conservação da área de afetação foi avaliada com base nesta lista e considerando:

- O estatuto de conservação das diferentes espécies de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabras *et al.* 2005)

- O DL 140/99 de 24 de abril (com a sua redação atual) que transpõe a **Diretiva Habitats** (92/43/CEE), de 21 de maio de 1992, e a **Diretiva Aves** (Diretiva 79/409/CEE) de 2 de abril de 1979,

6.6.2 FLORA E VEGETAÇÃO

A área de estudo localiza-se no SuperdritritoMiniense Litoral (Região Eurosiberiana, Sub-região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovincia Atlântica, Provincia Cantabro-Atlântica, Subprovincia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense) (Costa *et al.*, 1998).

Em termos bioclimáticos, situa-se numa área de macrobioclima predominantemente Mediterrânico, de termostipo Mesomediterrânico superior e ombrotipo Húmido inferior; no entanto, ao longo da linha de cotas mais elevadas que atravessa a porção Sul da área de estudo, o macrobioclima é Mesotemperado inferior Húmido superior (Mesquita & Sousa, 2009).

A vegetação zonal é a vegetação que se desenvolve naturalmente em cada local e que não é condicionada por fatores locais, estando estreitamente relacionada apenas com o clima regional. A área de estudo corresponde à série *Viburno tini-Quercus roborisSigmatum*, constituída por mosaicos de vegetação formados pelos seguintes elementos: bosques dominados por carvalho-alvarinho (*Viburno tini-Quercetumroboris*), matagais dominados por medronheiro (*Erico scopariae-Arbutetumunedonis*), giestais (*Ulicilatebracteati-Cytisetumstriati*), urzais e urzais-tojais (*Erico umbellatae-Pterospartetumtridentati*; *Ulicetumlatebracteati-minoris*; *Uliciminoris-Ericetumumbellatae*) e prados vivazes dominados por bracejo (*Avenulosulcatae-Stipetumgiganteae*) ou por *Agrostis* spp. (*Gaudiniofragilis-Agrostietumstoloniferae*).

A área de estudo é constituída quase exclusivamente por áreas florestais, com um claro predomínio de pinheiro-bravo, frequentemente manchas densas de árvores jovens em mosaico com matos de baixo valor ecológico. Foram observadas algumas áreas com outras espécies florestais, nomeadamente eucaliptos e misturas de várias espécies de folhosas, assim como algumas áreas agrícolas de pequena dimensão junto às linhas de água. O aspeto típico da maior parte da área de estudo é o que se observa nas imagens da Figura 62.



Figura 62: Aspeto geral da vegetação da área de estudo.

6.6.2.1 FLORA

A Diretiva n.º 92/43/CEE, também conhecida por “Diretiva *Habitats*”, constitui aquele que é considerado o principal instrumento legal de proteção e conservação dos *habitats* naturais da flora selvagem não abrangidos por Áreas de Paisagem Protegida ou Parques Nacionais ou Naturais. Este instrumento tem por objetivo garantir a conservação da *biodiversidade das espécies autóctones da flora e fauna e respetivos habitats, atendendo prioritariamente às mais ameaçadas e tomando em consideração as*

exigências económicas, sociais, culturais e regionais, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável (D.L. n.º 226/97). Portugal fez a transposição da Diretiva *Habitats* para a ordem jurídica interna mediante o Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de agosto. Este foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pela Declaração de Retificação n.º 10-AH/99, de 31 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

O anexo B-II do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (alterado) as espécies consideradas de interesse comunitário (discriminando as que são consideradas prioritárias); o anexo B-IV lista as espécies de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa; e o anexo B-V as espécies de interesse comunitário cuja captura ou colheita na Natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão.

No que respeita à flora, o trabalho de campo realizado foi direcionado para a prospeção das espécies constantes nestes anexos, assim como de outras espécies reconhecidamente raras e com interesse para conservação, mas sem estatuto legal de proteção.

Nas bases de dados de ocorrência de espécies de flora, nomeadamente na elaborada pelo ICNF relativa ao Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva *Habitats* (2007-2012)¹ e na Flora-On², há registos de ocorrência de algumas espécies protegidas nas quadrículas (de 10 Km de lado, Europeia (EEA) para os primeiros dados e UTM para os segundos) em que a área analisada se localiza: *Narcissuscyclamineus*, uma espécie bastante rara, que surge apenas em arrelvados na margem de cursos de água permanentes, preferentemente com coberto arbóreo de bosques caducifólios, por exemplo, de carvalhos ou amieiros, pelo que de ocorrência improvável; e *Narcissustriandrus*, *Narcissusbulbocodium* e *Ruscusaculeatus*, de ocorrência provável, uma vez que não são espécies raras, estando listadas apenas no Anexo IV da Diretiva *Habitats*.

Durante os trabalhos de campo não foi possível confirmar a ocorrência de qualquer exemplar destas ou de outras espécies com estatuto de proteção.

As espécies que ocorrem na área de estudo e envolvente são apresentadas no anexo I. Esta lista foi elaborada com base nas bases de dados acima referidas e em observações de campo. Inclui algumas espécies endémicas da Península Ibérica, nenhuma das quais considerada rara ou ameaçada.

Importa referir que existem na área de estudo espécies exóticas invasoras constantes do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, nomeadamente acácias – *Acaciamelanoxylone* *Acaciadealbata* - pelo que as intervenções a realizar deverão ser planeadas de modo a que a sua execução não contribua para a dispersão destas espécies.

Por último, salienta-se que a área, pela sua potencialidade, pode ter exemplares de sobreiro, espécie cujo abate é regulamentado pelo decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

6.6.2.2 HABITATS

No anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (alterado) constam os *Habitats* que merecem proteção especial. As formações vegetais com interesse para conservação que foram observadas na área de estudo são todas classificáveis como *Habitats* da Diretiva e foram delimitados cartograficamente, apresentando-se na Figura 63.

¹ICNF IP., DRA & DROTA (2013). 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007–2012). Lisboa.

²Recurso em <http://www.flora-on.pt/>

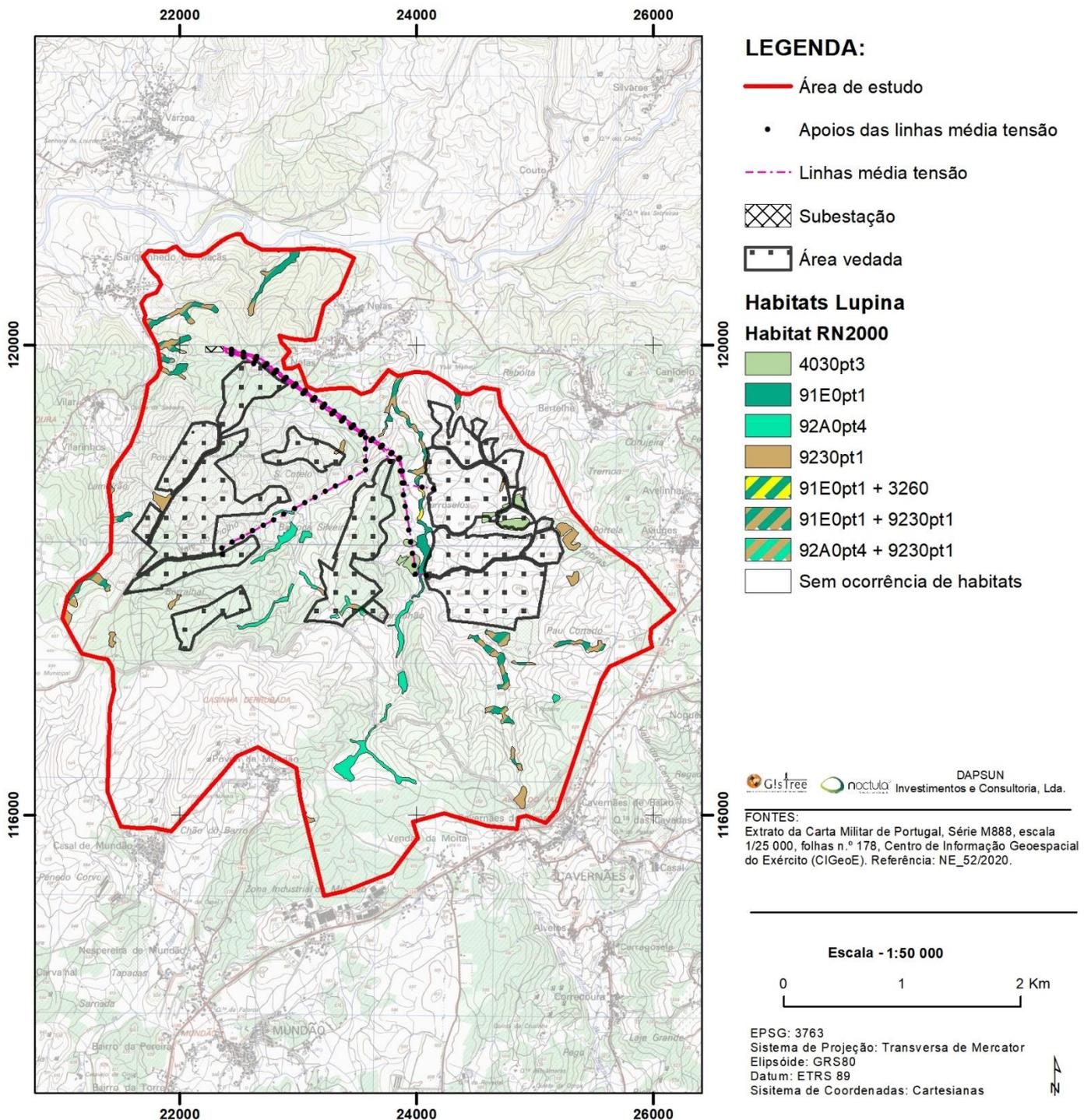


Figura 63: Habitats identificados na área de estudo.

Os Habitats encontrados são os seguintes (ALFA, 2006):

9230 Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, subtipo pt1. Carvalhais de *Quercus robur*: mesobosques dominados por *Quercus robur*, frequentemente com *Quercus suber* e *Q. pyrenaica* no estrato arbóreo, com estrato lianóide bem desenvolvido, com presença de *Hederahelix* subsp. *hibernica*, *Tamus communis*, *Lonicera periclymenum*. No estrato arbustivo surgem ainda, tipicamente, *Crataegus monogyna*, *Frangula alnus*; *Erica arborea*, *Ilex aquifolium*; *Ruscus aculeatus* e *Arbutus unedo*. Na área de estudo esta tipologia surge com frequência em posições higrófilas, ao longo das linhas de água, pelo

que foi cartografado conjuntamente com os amieais ripícolas. Ocorrem geralmente em mau estado de conservação, com presença de espécies exóticas e com sinais de passagem de fogo recente (*vide* Figura 64).



Figura 64: Imagens do *habitat* 9230 obtidas na área de estudo.

4030. Charnecas secas europeias, subtipo pt3. Urzais, urzais-tojais e urzais-estevais mediterrânicos não litorais: é constituído por matos baixos, de elevado grau de cobertura, dominados por nanofanerófitos – urzes, e tojos (*vide* Figura 65). Nas manchas deste *Habitat* observadas o elenco florístico dominante inclui *Ulexmicranthus*, *Pterosparthumtridentatum*, *Callunavulgaris*, *Erica umbellata*, *Cistuspsilosepalus*, *Halimiumlasianthumsubsp.alyssoides*, etc. Este *habitat* é muito comum em Portugal continental.



Figura 65: Imagem do *habitat* 4030 obtida na área de estudo.

91E0. * Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinusexcelsior*(*Alno-Padion*, *Alnionincanae*, *Salicionalbae*), subtipo pt1. Amieais ripícolas: esta tipologia é formada por bosques de amieiros de margens de cursos de água permanentes, surgindo isolados ou associados a salgueirais (*vide* Figura 66).



Figura 66: Imagens dos habitats 91E0, 92E0 e *habitat* 3260, obtidas na área de estudo.

92A0. Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*, subtipo pt4. Salgueirais arbustivos de *Salixsalviifolia* subsp. *salviifolia*: corresponde a salgueirais arbustivos dominados por *Salixsalviifolia* subsp. *salviifolia*. Ocupam as margens de linhas de água permanentes, normalmente oligotróficas, de regime torrencial. Na área analisada surgem também nas margens de uma charca artificial (*vide* Figura 66).

3260. Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculionfluitantis* e da *Callitricho-Batrachion*: cursos de água doce de águas correntes rápidas, localmente lentas, com águas pouco profundas oligo-mesotróficas tendencialmente ácidas. São colonizados por comunidades de briófitos aquáticos e de hidrófitos e de plantas vasculares enraizadas, no caso da área de estudo com espécies dos géneros *Potamogeton*, *Callitriche* e *Ranunculus* (subgénero *Batrachium*), não identificáveis à data dos trabalhos de campo. Estas comunidades ocorrem em linhas de água estreitas, pelo que foram cartografadas juntamente com a vegetação ripícola (*vide* Figura 66).

6.6.3 FAUNA TERRESTRE

Na área de estudo deverão ocorrer 21 espécies de mamíferos (*vide* Tabela 65). Duas das espécies atribuídas à área de estudo têm um estatuto de conservação desfavorável em Portugal, a toupeira-de-água e o morcego-de-franja-do-sul, ambas classificadas como Vulneráveis. Adicionalmente o coelho-bravo apresenta o estatuto de Quase Ameaça, e dois morcegos estão classificados como Insuficientemente Conhecidos de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005).

No que respeita à Diretiva *Habitats* (D.L. 49/140, com a sua redação atual), ocorrerão na área de estudo quatro espécies que estão incluídas nos anexos B-II e B-IV e outras quatro estão inseridas apenas no anexo B-IV.

Tabela 65: Estatuto de conservação das espécies de mamíferos com ocorrência potencial na área em estudo. A **negrito** assinalam-se as espécies cuja presença foi confirmada no terreno.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	LIVRO VERMELHO - PORTUGAL	ANEXO DA DIRETIVA HABITATS
<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	LC	
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Toupeira-de-água	VU	B-II e B-IV
<i>Myotis escaleraei</i>	Morcego-de-franja-do-sul	VU	B-II e B-IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	LC	B-IV
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Morcego-pigmeu	LC	B-IV
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Morcego-de-Kuhl	LC	B-IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	DD	B-IV
<i>Barbastella barbastellus</i>	Morcego-negro	DD	B-II e B-IV
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	NT	
<i>Sciurus vulgaris</i>	Esquilo	LC	
<i>Microtus lusitanicus</i>	Rato-cego	LC	
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	NA	
<i>Mus spretus</i>	Rato-das-hortas	LC	
<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	LC	
<i>Martes foina</i>	Fuinha	LC	
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC	B-II e B-IV
<i>Meles meles</i>	Texugo	LC	
<i>Genetta genetta</i>	Geneta	LC	
<i>Herpestes ichneumon</i>	Saca-rabos	LC	
<i>Sus scrofa</i>	Javali	LC	
<i>Capreolus capreolus</i>	Corço	LC	

Legenda: LC - Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo

Assinale-se a provável presença de diversas espécies de quirópteros na área de estudo, que poderão ali procurar alimento, mas refira-se que esta área não inclui nenhum abrigo conhecido de quirópteros, não estando referido nenhum abrigo de importância nacional ou local num raio de 10 km.

Em síntese a área de estudo incluirá uma comunidade de mamíferos diversificada e bem adaptada aos biótopos florestais, tanto de resinosas como de folhosas. As galerias ripícolas assumirão um papel importante para algumas das espécies de quirópteros, particularmente como locais de alimentação.

6.6.4 AVES

No total foram identificadas como de ocorrência potencial um total de 61 espécies de aves, sendo a esmagadora maioria (72%) residentes na área de estudo (*vide* Tabela 66). Uma das espécies listada, o açor, apresenta um estatuto de conservação desfavorável em Portugal, estando classificada como Vulnerável segundo Cabral *et al.* (2005). Relativamente à Diretiva Aves (D.L.

49/140 com a sua redação atual), há que referir três espécies incluída no anexo A-I dos Decretos-Lei que transpõem a referida Diretiva, o milhafre-preto, a cotovia e a felosa-do-mato, todas elas relativamente comuns no território nacional.

Tabela 66: Estatuto fenológico e estatutos de conservação da avifauna com ocorrência potencial na área em estudo. A **negrito** assinalam-se as espécies cuja presença foi confirmada no terreno.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	LIVRO VERMELHO – PORTUGAL	ANEXO DA DIRETIVA AVES	ESTATUTO FENOLÓGICO
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC		R
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	A-I	E
<i>Accipter gentilis</i>	Açor	VU		R
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC		R
<i>Buteo buteo</i>	Águia-de-asa-redonda	LC		R
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC		R
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC		R
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC		R
<i>Streptopelia turtur</i>	Rôla-comum	LC		E
<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	LC		R
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC		R
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC		R
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC		E
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC		E
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC		E
<i>Picus viridis</i>	Peto-real	LC		R
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado-grande	LC		R
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia	LC	A-I	R
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	LC		I
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC		E
<i>Hirundo daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC		E
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC		E
<i>Motacilla cinerea</i>	Alvéola-cinzenta	LC		R
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC		R
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Cariça	LC		R
<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	LC		I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	LC		E
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC		R
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo-preto	LC		R
<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo	LC		R
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordeia	LC		R
<i>Turdus philomelus</i>	Tordo-comum	LC		I/R
<i>Tudus merula</i>	Melro-preto	LC		R

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	LIVRO VERMELHO – PORTUGAL	ANEXO DA DIRETIVA AVES	ESTATUTO FENOLÓGICO
<i>Hippolais polyglota</i>	Felosa-poliglota	LC		E
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC		R
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-de-cabeça-preta	LC		R
<i>Sylvia undata</i>	Felosa-do-mato	LC	A-I	R
<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	LC		I
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosa-Ibérica	-		E
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Felosa-de-Bonelli	LC		E
<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	LC		R
<i>Aegithalus caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC		R
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC		R
<i>Parus ater</i>	Chapim-preto	LC		R
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC		R
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC		R
<i>Sitta europeia</i>	Trepadeira-azul	LC		R
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC		R
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC		R
<i>Pica pica</i>	Pega	LC		R
<i>Corvus corax</i>	Corvo	NT		R
<i>Corvus corone</i>	Galha-preta	LC		R
<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC		E
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC		R
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC		R
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC		R
<i>Serinus serinus</i>	Chamariz	LC		R
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC		R
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC		R
<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira	LC		R
<i>Emberiza cia</i>	Cia	LC		R

Legenda: LC - Pouco Preocupante, VU - Vulnerável

A comunidade de aves que frequentará a área de estudo é relativamente diversificada e inclui sobretudo espécies bem adaptadas aos biótopos florestais. A única espécie classificada com estatuto de ameaça, o açor, está associada aos ambientes florestais. Será este o biótopo que albergará um maior número de espécies de aves, particularmente nos locais onde a floresta é dominada por espécies caducifólias e ao longo de linhas de água.

Na envolvente à área de estudo não existem zonas identificadas pelo ICNF como críticas e muito críticas para aves.

6.6.5 RÉPTEIS E ANFÍBIOS

Na área de estudo deverão ocorrer doze espécies de répteis e uma oitenta de anfíbios (*vide* Tabela 67). A salamandra-lusitânica e a lagartixa-de-Carbonel apresentam um estatuto de conservação desfavorável em Portugal, estando ambas classificadas como Vulneráveis.

Duas espécies, um réptil e um anfíbio, estão incluídas nos anexos B-II e B-IV dos Decretos que transpõem a Diretiva *Habitats* para a legislação nacional (D.L. 49/140, com a sua redação atual) e cinco outras, dois répteis e três anfíbios, estão incluídas apenas no anexo B-IV.

Tabela 67: Estatuto de conservação das espécies de répteis e anfíbios com ocorrência potencial na área em estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	LIVRO VERMELHO - PORTUGAL	ANEXO DA DIRETIVA HABITATS
RÉPTEIS			
<i>Anguis fragilis</i>	Cobra-de-vidro	LC	
<i>Lacerta lepida</i>	Sardão	LC	
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	LC	B-II e B-IV
<i>Podarcis carbonelli</i>	Lagartixa-de-Carbonel	VU	
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartixa-ibérica	LC	B-IV
<i>Psamodramus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	LC	
<i>Chalcides striatus</i>	Fura-pastos	LC	
<i>Colluber hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	LC	B-IV
<i>Elaphe scalaris</i>	Cobra-de-escada	LC	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	LC	
<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	LC	
<i>Natrix natrix</i>	Cobra-de-água-de-colar	LC	
ANFÍBIOS			
<i>Chioglossa lusitânica</i>	Salamandra-lusitânica	VU	B-II e B-IV
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	
<i>Triturus boscai</i>	Tritão-de-ventre-laranja	LC	
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	LC	B-IV
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	LC	B-IV
<i>Bufo bufo</i>	Sapo-comum	LC	
<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	LC	B-IV
<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	LC	

Legenda: LC - Pouco Preocupante, VU – Vulnerável

De entre as espécies com estatuto de ameaça em Portugal é de referir a preferência da lagartixa-de-Carbonell pelos biótopos florestais mais frescos e da salamandra-lusitânica pelos cursos de água. As restantes espécies inseridas nos anexos B-II e B-IV da Diretiva *Habitats* estão associadas aos cursos de água, pequenas zonas húmidas e ambientes florestais e matos.

6.7 AMBIENTE SONORO

6.7.1 METODOLOGIA

Na caracterização do ambiente sonoro na zona de influência do projeto, foram considerados os seguintes aspetos:

-  Caracterização acústica da zona – níveis e fontes de ruído;
-  Análise da suscetibilidade ao ruído da zona envolvente.

Em termos metodológicos, a avaliação do impacto do funcionamento da central fotovoltaica de Lupina foi realizada através da seguinte metodologia:

- I. Realização de medições acústicas *in situ*, em pontos de medição confinantes com os recetores selecionados, para determinação do ruído da situação de referência;
- II. Cálculo de Mapas de Ruído para determinar o ruído particular da central fotovoltaica de Lupina;
- III. Cálculo de níveis de ruído particular da central fotovoltaica, através do modelo calculado em Cadna;
- IV. Cálculo de níveis de ruído ambiente e comparação com os limites legais aplicáveis.

6.7.2 DEFINIÇÕES

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Fonte de ruído: a ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Período de referência: intervalo do tempo para o qual os valores obtidos em ensaio são representativos:

Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período noturno: 23-7h.

Intervalo de tempo de longa duração: intervalo de tempo especificado para o qual os resultados das medições são representativos, consistindo em séries de intervalos de tempo de referência.

Atividade ruidosa permanente: atividade desenvolvida com caráter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais ou de serviços.

Zona Mista: área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

Zona Sensível: área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

Recetor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e noturno (L_n): níveis sonoros de longa duração, conforme definidos na NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e representativos de um ano.

Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}): o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{L_d/10} + 3 \times 10^{L_e+5/10} + 8 \times 10^{L_n+10/10} \right]$$

6.7.3 MATÉRIA APLICÁVEL

Com o objetivo de estabelecer um regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, foi publicado, em Diário da República, o Regulamento Geral de Ruído (RGR), Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que entrou em vigor no dia 1 de fevereiro de 2007, que revoga o Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de novembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/20002, de 23 de novembro.

Em conformidade com o estabelecido no “Regulamento Geral do Ruído” RGR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e alterações subsequentes, 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 estão sujeitos ao cumprimento de dois critérios:

- **Valores limite de exposição (VLE)** - Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os valores limite de ruído seguidamente mencionados (*vide* Tabela 68).

Tabela 68: Valores limite de ruído.

	ZONA MISTA	ZONA SENSÍVEL	ZONA NÃO CLASSIFICADA
L_{den} [dB(A)]	≤ 65	≤ 55	≤ 63
L_n [dB(A)]	≤ 55	≤ 45	≤ 53

- **Crítério de incomodidade (CI)** – A diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do L_{Aeq} do ruído residual (sem o funcionamento das atividades), não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, sendo que há que, quando aplicável, considerar as correções previstas no Anexo I do DL 9/2007.

Os planos municipais de ordenamento do território deverão assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas, estabelecendo para

isso a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, de acordo com as definições apresentadas anteriormente.

Na eventualidade da classificação das zonas sensíveis e zonas mistas não estar estabelecida, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

O cumprimento dos limites estabelecidos para o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

A central fotovoltaica de Lupina em fase de exploração é, na aceção do estabelecido no RGR, uma atividade ruidosa permanente, pelo que se encontra obrigada ao cumprimento efetivo (cumulativo) dos dois requisitos acima indicados.

No que respeita aos VLE, o Município de Viseu realizou a classificação acústica do seu concelho através do regulamento do Plano Diretor Municipal de Viseu publicado através do aviso n.º 12115/2013 de 30 de setembro e da Planta de Ordenamento- Carta de Classificação das Zonas Sensíveis e Mistas, pelo que os limites a considerar são de 55 e 65 dB(A), respetivamente para o L_n e o L_{den} .

Por outro lado, o projeto, para além da fase de exploração, envolve uma fase de construção, a qual é, de acordo com o RGR, entendida como atividade ruidosa temporária, sendo esta proibida na proximidade de: "a) edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e 8 horas; b) escolas, durante o respetivo horário de funcionamento; c) hospitais ou estabelecimentos similares" (art.º 14), bem como para os equipamentos envolvidos nas atividades de construção, objeto de legislação específica.

Refira-se que a legislação em vigor - RGR publicado pelo Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, prevê a autorização do exercício de atividades ruidosas temporárias, para trabalhos que não se realizem em dias úteis, no período diurno, "mediante emissão de licença especial de ruído, pelo respetivo município" (art.º 15).

6.7.4 LOCALIZAÇÃO DOS RECETORES SENSÍVEIS

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído, publicado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, entendesse como um recetor sensível "o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana" (alínea q) do art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

A central fotovoltaica de Lupina será implantada no concelho de Viseu, ocupando uma área de cerca de 330 ha utilizando a mais avançada tecnologia na área dos módulos fotovoltaicos e inversores. A central será localizada nas freguesias de Barreiros e Cepões, de Lordosa e de Mundão.

Na figura e tabela seguinte apresentam-se os cinco locais de medição utilizados para a caracterização acústica, os quais representam o conjunto de recetores sensíveis mais próximos do projeto de implementação da central fotovoltaica. (vide Tabela 69 e Figura 67).

Segundo o definido no n.º 4 do artigo 11.º, para efeitos de verificação de conformidade dos valores limite de exposição, a avaliação deve ser efetuada junto ou no recetor sensível.

Tabela 69: Identificação e localização dos recetores sensíveis mais próximos do projeto.

LOCAL DE MEDIÇÃO	POVOAÇÃO	COORDENADAS	DISTÂNCIA AO LIMITE DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA FUTURA CENTRAL	FOTO	
A	Sanguinhedo	40°45'2.91"N 7°59'35.56"W	896m		
B	Póvoa de Mundão	40°42'58.53"N 7°51'59.90"W	1323m		
C	Aviúges	40°41'01.21"N 7°49'32.43"W	771m		
D	Bertelhe	40°44'27.62"N 7°49'54.40"W	567m		
E	Nelas	40°44'52.51"N 7°51'33.49"W	365m		

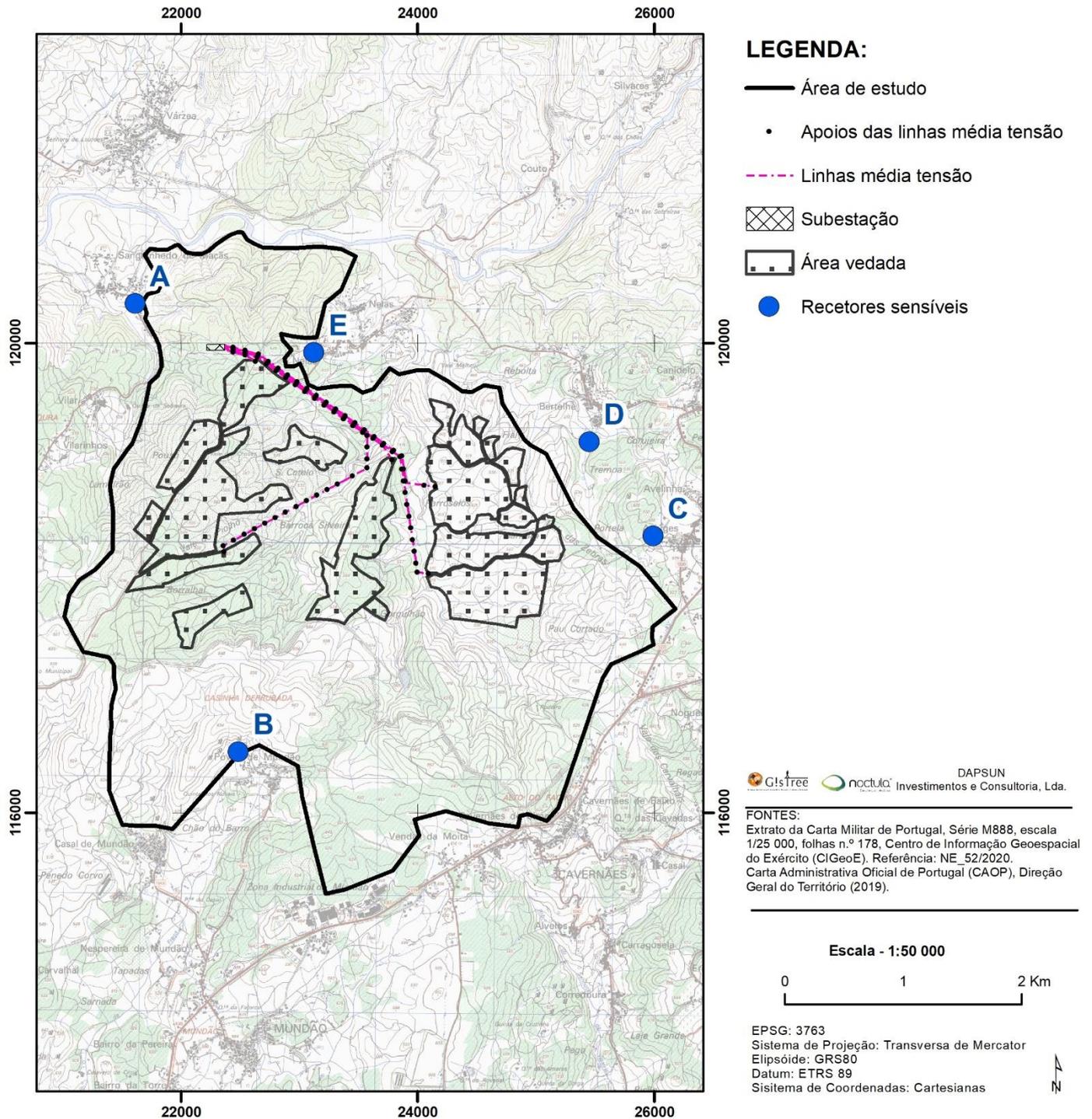


Figura 67: Localização dos locais de medição de ruído ('A', 'B', 'C', 'D' e 'E').

6.7.5 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO DE REFERÊNCIA

Atualmente o quadro acústico de referência na área de estudo é condicionado na sua generalidade pelo tráfego rodoviário, sendo as principais fontes, na envolvente da área do projeto são a A24, A25, EN2, EN16, EN229 e EN323, além do ruído de fontes naturais e de algum ruído de tráfego aéreo (esporádico) e de atividades de serviços (oficinas).

Para caracterizar devidamente a situação de referência, foram utilizadas as medições realizadas em cinco locais de medição e apresentadas no relatório de ensaio 400.20/FVV de 15-04-2020 (*vide* Anexo III dos Anexos Técnicos), os quais foram considerados representativos da exposição ao ruído dos recetores sensíveis da central fotovoltaica.

A campanha de medições de ruído decorreu nos dias 17,18 e 19 de março de 2020 e o relatório de ensaio é apresentado no *vide* Anexo III dos Anexos Técnicos.

As medições foram realizadas pelo laboratório de acústica acreditado da Envienergy (L0511), cujos procedimentos de medição são suportados pela Norma Portuguesa NP ISO 1996:2011 partes 1 e 2, Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 e IT 026 RevH.

O principal equipamento utilizado nas medições pertence à classe de precisão 1 (IEC 61672) e é aprovado pelo IPQ Despacho nº 762/2009, consistindo em:

- Sonómetro Brüel & Kjær 2260 Investigator, Nº Série 2350043
- Microfone Brüel & Kjær Type 4189, Nº Série 2385652
- Calibrador sonoro Brüel & Kjær Type 4231, Nº Série 2291612

Nas Tabela 70, Tabela 71 e Tabela 72 apresentam-se os valores de ruído da situação de referência medidos para cada um dos períodos.

Tabela 70: Níveis sonoros da situação de referência, para o período diurno (L_d).

LOCAL DE MEDIÇÃO	PRINCIPAIS FONTES SONORAS	L_d [dB(A)]
A	Tráfego no CM1327-1 (esporádico). Fontes naturais: vento na vegetação e pássaros a cantar.	44,4
B	Tráfego aéreo (passagem de uma avioneta). Fontes naturais: vento na vegetação e pássaros a cantar.	39,8
C	Fontes naturais: vento na vegetação e pássaros a cantar.	43,2
D	Tráfego aéreo (passagem de uma avioneta). Fontes naturais: pássaros a cantar e vento na vegetação e água a correr numa linha de água.	39,6
E	Tráfego na Rua do Aeródromo. Fontes naturais: vento na vegetação, pássaros a cantar e cães a ladrar ao longe. Atividades agrícolas nos terrenos da povoação.	45,4

Tabela 71: Níveis sonoros da situação de referência, para o período do entardecer (L_e).

LOCAL DE MEDIÇÃO	PRINCIPAIS FONTES SONORAS	L_e [dB(A)]
A	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	41,6
B	Fontes naturais: vento na vegetação e insetos a cantar.	35,3
C	Fontes naturais: vento na vegetação.	40,1
D	Fontes naturais: cães a ladrar ao longe, vento na vegetação e água a correr numa linha de água.	39,4

LOCAL DE MEDIÇÃO	PRINCIPAIS FONTES SONORAS	L_e [dB(A)]
E	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	42,4

Tabela 72: Níveis sonoros da situação de referência, para o período noturno (L_n).

LOCAL DE MEDIÇÃO	PRINCIPAIS FONTES SONORAS	L_n [dB(A)]
A	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	37,4
B	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	33,3
C	Fontes naturais: cães a ladrar ao longe e vento na vegetação.	31,7
D	Fontes naturais: cães a ladrar ao longe e água a correr numa linha de água.	30,2
E	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	31,8

A Tabela 73 apresenta a verificação do cumprimento dos valores limite de exposição (Artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído), considerando os Valores Limite definidos para Zonas Mistas ($L_{den} \leq 65$ dB(A) , $L_n \leq 55$ dB (A)).

Tabela 73: Resultados das medições de níveis sonoros vs limites legais

	LOCAL DE MEDIÇÃO					VALOR LIMITE
	A	B	C	D	E	ZONA MISTA
Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno de longa duração (L_{den}) (art.º 11.º do RGR)	46	41	43	41	45	65
Indicador de ruído noturno de longa duração (L_n) (art.º 11.º do RGR)	37	33	32	30	32	55

Os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , determinados nos locais de medição utilizados para caracterizar os recetores sensíveis mais próximos e potencialmente mais expostos ao ruído proveniente da Central Fotovoltaica são inferiores aos valores limite de exposição definidos para zonas mistas e o quadro acústico de referência presente na área de incidência do projeto fotovoltaico, é pouco perturbado, condicionado pelo tráfego rodoviário e por fontes naturais.

6.8 PAISAGEM

6.8.1 METODOLOGIA

O estudo organizou-se de acordo com o preenchimento da estrutura típica de um estudo de impacte ambiental, inclui as considerações constantes na legislação relativas a análise da Paisagem estipuladas na “Convenção Europeia da Paisagem” (de acordo com o Decreto-Lei n.º 4/2005, de 14 de fevereiro) e decorrentes dos estudos complementares para análise desse fator; e as normas legais para elaboração de EIA constantes no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro e anexo II da Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro, bem como no Documento Orientador Guia para a atuação das Entidades Acreditadas EA.G.02.01.00 de janeiro de 2013.

Para efeito de análise da paisagem e elaboração da cartografia temática (apresentada em anexo à escala 1:25 000) foi traçado um polígono (*buffer* de 3,5 km) em torno das áreas diretamente intervencionadas (Conjunto dos Módulos Fotovoltaicos, Postos de Transformação, Postos de Seccionamento, Edifício de Controlo e Armazém, Subestação Elevadora e a Rede de Média Tensão da Central). O *buffer* foi traçado tendo por base dois critérios: a integração de todas as componentes/áreas de projeto e a acuidade visual cujo valor considerado foi de 3,5Km. As visitas efetuadas ao local permitiram concluir que distâncias superiores a 3 500 m resultam numa redução da capacidade de perceção de objetos/estruturas pela vista humana.

A central Fotovoltaica Lupina será instalada em terrenos localizados nas freguesias de Barreiros e Cepões, de Lordosa e de Mundão pertencentes ao concelho de Viseu, distrito de Viseu.

A central será constituída por um cluster de centrais de menor dimensão localizadas em zonas segregadas.

6.8.2 ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO

No geral, e tendo por base o autor Cancela d'Abreu "Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000)", o território em análise insere-se na província da Beira Alta e é abrangido pela unidade de paisagem, 42 – Alto Paiva e Vouga (*vide* Figura 68).

"A Terra de Lafões é uma espécie de paraíso verde plantado de vegetação frondosa que cobre as terras do vale à montanha. O rio Vouga estabelece o caminho natural até ao mar, e cedo vieram homens fixar-se neste lugar privilegiado. (...) paisagens de pinheiral e de lameiros cobertos de água de lima, onde mulheres vestidas de capucha pastoreiam ovelhas e vitelas e onde o cultivo do cereal se documenta nos medeiros de palha de centeio envelhecidos e nos canastros que resguardam espigas de milho que valem como ouro para os camponeses que as descascaram numa desfolhada de festa. Os lameiros verdes do fim do Outono e os campos de milho crescido em Maio, divididos por sebes de vinha de enforcado, lembram quadros de pintores famosos que pintaram nas suas telas igual fresca da Natureza." (Noronha et al, 1997)

Há uma identidade associada a Beira Alta: o domínio do florestal, a prevalência do verde, os pequenos mosaicos agrícolas frequentemente ponteados por cones escuros de estrume, os pastos viçosos, muitas vezes armados em socalcos, os muros de pedra e a compartimentar os campos. Elementos que perpetuam uma certa ruralidade, e que definem o carácter da Paisagem.

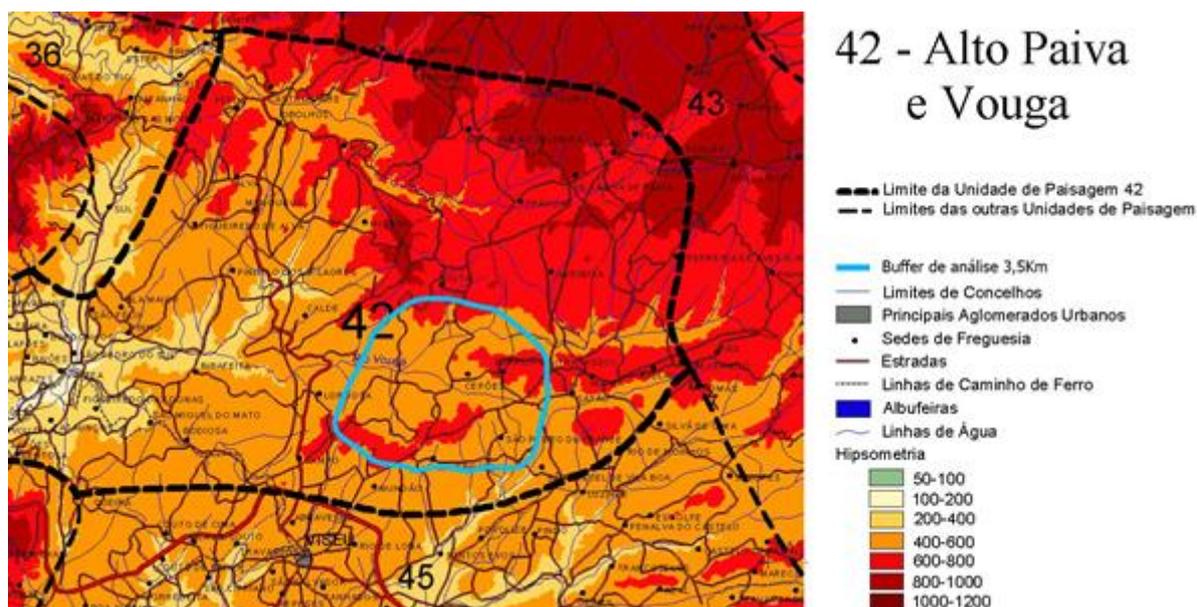


Figura 68: Enquadramento da área de estudo - Unidade 42 – Alto Paiva e Vouga “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000)”.

6.8.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DA PAISAGEM

6.8.3.1 MORFOLOGIA

O relevo é constituído por essa sequência de colinas, marcadas por alguns vales mais acentuados, de maior importância, são eles a norte o vale do rio Vouga e a sul o Vale da Ribeira de Satão (*vide* Figura 69, esta figura encontra-se à escala 1:25 000 no Anexo I dos Anexos técnicos).

A área central pode considerar-se com características planálticas, perdendo altitude em direção a oeste, esta variação é constituída por uma sucessão de longas encostas, cujo declive é mais acentuado com a proximidade aos vales. Estas encostas encontram-se maioritariamente ocupadas por florestas frondosas, o que confere à paisagem um característico tom verde escuro.

A área de análise desenvolve-se sobre uma paisagem ondulada, com baixa variação hipsométrica, sendo o ponto mais baixo (cota 380 m localizado a norte no vale do rio Vouga, e o ponto mais elevado (cota 670m) a sul junto à povoação de Póvoa de Mundão. Os declives evidenciam o vigor do terreno, distinguindo-se nitidamente as zonas de vale com classes de declive dominantes de (0-5% e 5-10%) das zonas de encosta onde predominam as classes (15-25% e superior a 25%).

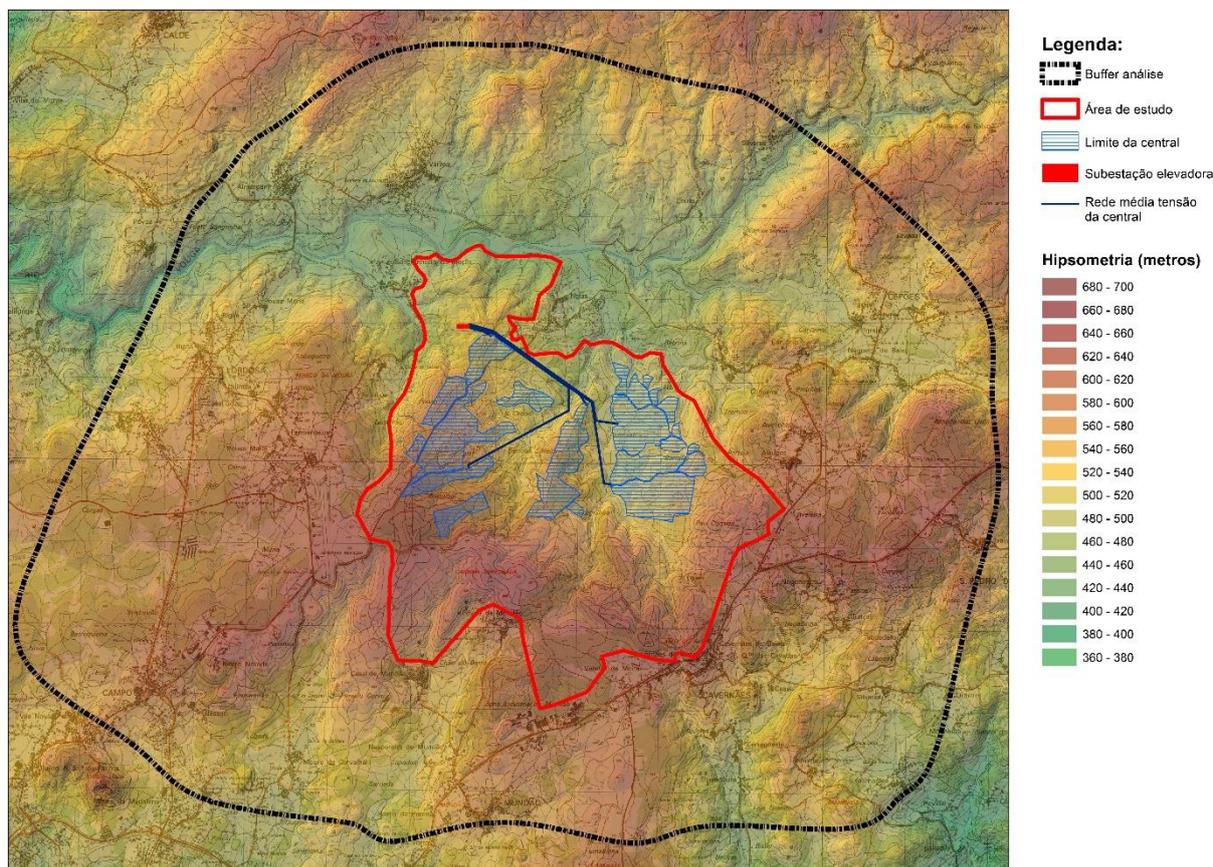


Figura 69: Carta de Hipsometria.

6.8.3.2 USO DO SOLO E VALOR DO COBERTO VEGETAL

A matriz de uso do solo é claramente florestal com domínio do pinhal bravo, esta floresta domina toda a área das encostas, pontoadas por grandes afloramentos rochosos de granito de tom claro.

Na envolvente das inúmeras aldeias é notória uma faixa de terrenos agrícolas constituídos por pequena hortas e pomares por vezes intercalados com alguma produção florestal.

Nas zonas de vale, os usos são mais heterogéneos, observando-se, em função do contexto morfológico, mosaicos bastante diversificados com uso agrícola intensivo e variado: cereais, pastagens, milho, alguma vinha, algumas árvores de fruto, por vezes hortícolas. Pontualmente surgem socalcos bem cuidados por onde escorre água em abundância.

6.8.3.3 REDE HIDROGRÁFICA

Devido à sua morfologia do terreno a rede hidrográfica é bastante pronunciada, os cursos de água principais surgem associados a zonas de vale com é o caso do Rio Vouga e a Ribeira de Satão, as restantes linhas de água de pequena dimensão são de regime torrencial. A rede hidrográfica é bem perceptível pelo detalhe no relevo, mas também pelo bordejado denso de galerias ripícolas, que incluem tanto vegetação arbustiva como árvores de grande porte e de várias espécies, este conjunto transmite uma forte impressão de fertilidade.

6.8.3.4 PRESENÇA HUMANA

A densidade populacional é muito elevada, a área de estudo localiza-se na periferia norte de Viseu e esta rodeada por inúmeras povoações de média e grande dimensão. As aldeias mais pequenas mantêm o traçado tradicional, ainda com muitas casas e dependências de granito e bem conservadas, as ruas são também elas empedradas com granito, e as novas construções estão articuladas de forma relativamente equilibrada com o núcleo tradicional. A envolvente destas é caracterizada por uma faixa agrícola de culturas e pastoreio, conferindo a estas aldeias um aspeto quase bucólico e ao mesmo tempo parado no tempo, alheio à modernização.

A envolvência das aldeias de maior dimensão encontra-se bastante descaracterizada, pela falta de ordenamento das diferentes tipologias de construções – habitação, indústria e armazéns.

Na área em estudo a rede viária é relativamente densa, o principal eixo rodoviário é a EN2 a restante rede, resulta da ligação local entre as povoações que devido as características morfológicas evidenciam vias estreitas e sinuosas.

6.8.4 ANÁLISE VISUAL DE PAISAGEM

6.8.4.1 SUB-UNIDADES HOMOGÉNEAS DA PAISAGEM

A paisagem desta grande unidade, associada ao Alto Paiva e Vouga, é caracterizada sobretudo por uma sucessão de encostas maioritariamente ocupadas por florestas frondosas. Os usos estão em geral adaptados aos recursos, são usos sustentáveis, embora o Homem tenha forçado e transformado as condições naturais. A riqueza biológica parece ser propícia, à fertilidade e variedade, pela alternância de florestas densas com um mosaico agrícola diversificado e rico.

A partir da grande unidade de paisagem identificada pelos autores Cancela d'Abreu, P. Correia e R. Oliveira, (2002) em Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental unidade 42 – Alto Paiva e Vouga, foram definidas sub-unidades específicas de paisagem. No presente estudo identificadas três sub-unidades de paisagem (*vide* Figura 70, esta figura encontra-se à escala 1:25 000 no Anexo I dos Anexos técnicos).

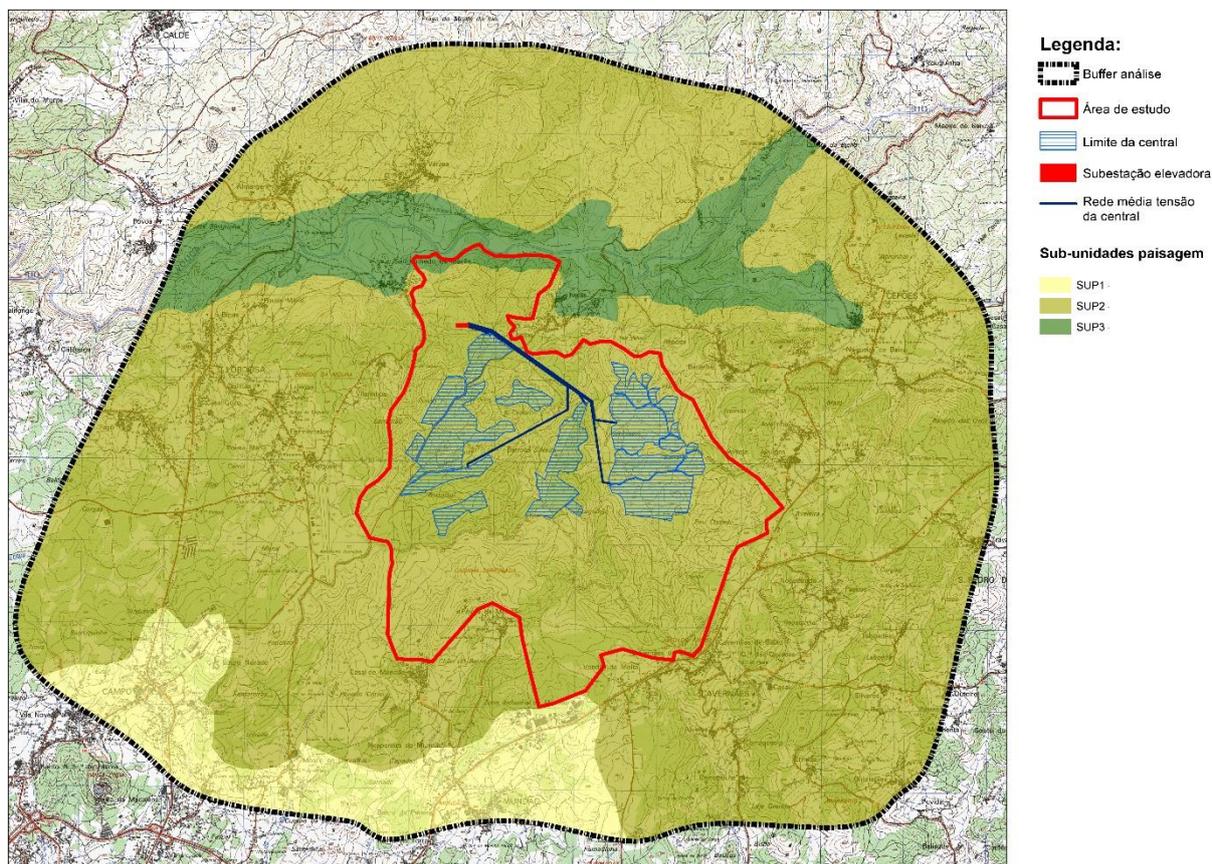


Figura 70: Carta de Unidades de Paisagem.

SUP1 – Periferia norte de Viseu

A cidade de Viseu foi-se expandindo na sua periferia com o desenvolvimento de novos bairros residenciais e industriais, adjacentes às antigas aldeias dos arredores ou intercalados entre elas. Deste processo, resultou uma urbanização cada vez mais difusa, formando uma malha quase uniforme, servida por uma densa rede viária, destacando-se a passagem do IP5 (*vide* Figura 71). O edificado é nesta cintura suburbana, bastante desqualificado, com intensa presença de armazéns, oficinas e equipamentos industriais, como é o exemplo do Parque Industrial do Mundão.



Figura 71: Fotografias da SUP1: Esquerda - vista da EN1345 para a zona urbana de Viseu. Direita - vista da EN229 na zona de Mundão

SUP2 – Encostas Florestais

Esta sub-unidade ocupa 77% da área de estudo correspondendo à zona central e zona norte, constituída essencialmente por uso florestal (pinheiro bravo), o que confere à paisagem o referido tom verde escuro, no entanto esta unidade é pontuada com inúmeras povoações e uma rede de estradas que as interligam (*vide* Figura 72). Devido às características morfológicas, estas são estreitas e sinuosas, as curvas que sobem e descem as encostas reforçam, para quem as percorre, a sensação de uma paisagem fechada, pelo relevo e pela vegetação, repleta de diferentes componentes que se sucedem ou sobrepõem, numa diversidade extrema, que se vai sucessivamente descobrindo em novos pontos de vista: mais uns socalcos, outra mata, um vale, uma povoação, outros socalcos, um pequeno vale, um curso de água, etc.



Figura 72: Fotografias da SUP2: Esquerda - zona agrícola envolvente à aldeia de Juncal. Direita - áreas florestais da zona de Folgosa.

SUP3 – Vale do Rio Vouga

O rio Vouga é o principal curso de água que alimenta a Ria de Aveiro. No troço a jusante o vale é mais aberto e forma uma planície aluvionar, a montante o vale é mais encaixado com vertentes mais ou menos inclinadas e uma galeria ripícola geralmente bem conservada. Esta sub-unidade de paisagem situa-se no troço montante. É uma sub-unidade diversificada, que introduzindo descontinuidade nas áreas florestais (SUP2). Localizada a norte na área em estudo nas zonas de classes hipsométricas mais baixas e com declives moderados, na base é bordejada por densas galerias ripícolas, que incluem tanto vegetação arbustiva como árvores de grande porte, tais como os salgueiros e ou amieiros. Nas encostas salienta-se a presença de parcelas relativamente grandes de vinha, ou cereais, alternando com manchas florestais de dimensões variadas (*vide* Figura 73).



Figura 73: Fotografias da SUP3: Esquerda - vale do Rio Vouga áreas agrícolas em Almargem. Direita - galeria ripícola Rio Vouga na zona de Nelas.

6.8.5 AVALIAÇÃO DA PAISAGEM

Em complemento do anterior, com base nos parâmetros Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção da Paisagem é definido a Sensibilidade Paisagística do território em análise.

A metodologia usada na determinação da Sensibilidade Paisagística do território resulta do cruzamento entre os parâmetros de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção estando cada um dos parâmetros, assim como o resultado final, devidamente cartografado. A cartografia referida encontra-se representada no Anexo I dos Anexos técnicos.

A cartografia referida foi produzida através do software ArcGIS 9.1. Para o efeito criou-se um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGEOE, seguido de conversão para *pixel* com 10x10 metros. Cada pixel têm associado uma qualificação (elevada, media, baixa) da Qualidade Visual da Paisagem e da Capacidade de absorção Visual da Paisagem o que permite apresentar a distribuição espacial das diferentes qualificações e a respetiva quantificação em termos de área.

Através de software aplicou-se a matriz de avaliação identificado na Tabela 76 e foi gerado um valor de sensibilidade para o novo pixel. Em resultado, a carta de Avaliação da Sensibilidade Paisagística permite identificar a distribuição espacial da diferente sensibilidade paisagística do território e respetiva quantificação em termos de área.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os conceitos de:

- **Qualidade Visual da Paisagem** – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- **Capacidade de Absorção da Paisagem** - entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as atividades humanas sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual;
- **Sensibilidade da Paisagem** - resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afetam a perceção visual, mediante a ocorrência de ações perturbadoras.

6.8.5.1 QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM

A qualidade visual de uma paisagem depende da diversidade e da complexidade das situações que concorrem para a sua estruturação, quer do ponto de vista físico quer do ponto de vista cultural, e do uso do solo. O processo metodológico selecionado, para a qualificação da qualidade da paisagem foi baseado nos métodos indiretos que estabelecem, que a qualificação é realizada através da desagregação da paisagem e da análise de seus componentes (elementos da paisagem), de acordo com diferentes juízos de valor e segundo critérios de qualificação e classificação pré-estabelecidos.

Assim, para a determinação da Qualidade Visual da Paisagem do território em análise foram utilizados parâmetros de base relacionados com os valores naturais e culturais da região. Os critérios utilizados na qualificação de cada um dos parâmetros de estudo sintetizam-se no seguinte:

Classificação Elevada: Valores visuais distintos presentes na área de estudo nomeadamente: o rio Vouga e as galerias ripícolas; Zonas de Vale pela sua diversificação (áreas produtivas) e introdução de descontinuidade com as vastas áreas de Floresta (pinhal bravo); encostas armadas em socacos; pequenas matas que alternam com o mosaico agrícola; mosaicos agrícolas de pomares e hortas adjacentes às povoações, áreas de vinha e pastagens; afloramentos rochosos.

Classificação Média: as áreas do território cujo padrão de uso do solo é a matriz florestal (pinheiro bravo) e outras folhosas; zonas de mato de vegetação arbustiva e herbácea e as aldeias de pequena dimensão.

Classificação Baixa: intrusões visuais presentes na área de estudo nomeadamente: Construção de grande volumetria (agro-industrial, estufas e aviários); a rede elétrica de alta tensão; obras de arte e zonas de taludes de escavação de algumas vias de comunicação; as áreas do território afetas à exploração e transformação de inertes; aeródromo municipal; zonas urbanas de grande dimensão (povoamentos adjacentes à cidade de Viseu; zonas industriais; as áreas do território cujo padrão de uso do solo predominante é a floresta de produção de eucaliptal; áreas degradadas e incultos.

A metodologia seguida, na determinação da qualidade visual da paisagem, incluiu os elementos notáveis qualificadores da mesma numa escala de qualificação elevada e pelo contrário atribui uma qualificação média / baixa aos elementos existentes que constituem claras intrusões visuais e que, como tal, diminuem a qualidade visual da paisagem no seu entorno.

A aplicação da metodologia na área de estudo tem como resultado a seguinte qualificação da qualidade visual da paisagem na área em estudo (*vide* Figura 74 (esta figura encontra-se à escala 1:25 000 no Anexo I dos Anexos técnico) e Tabela 74):

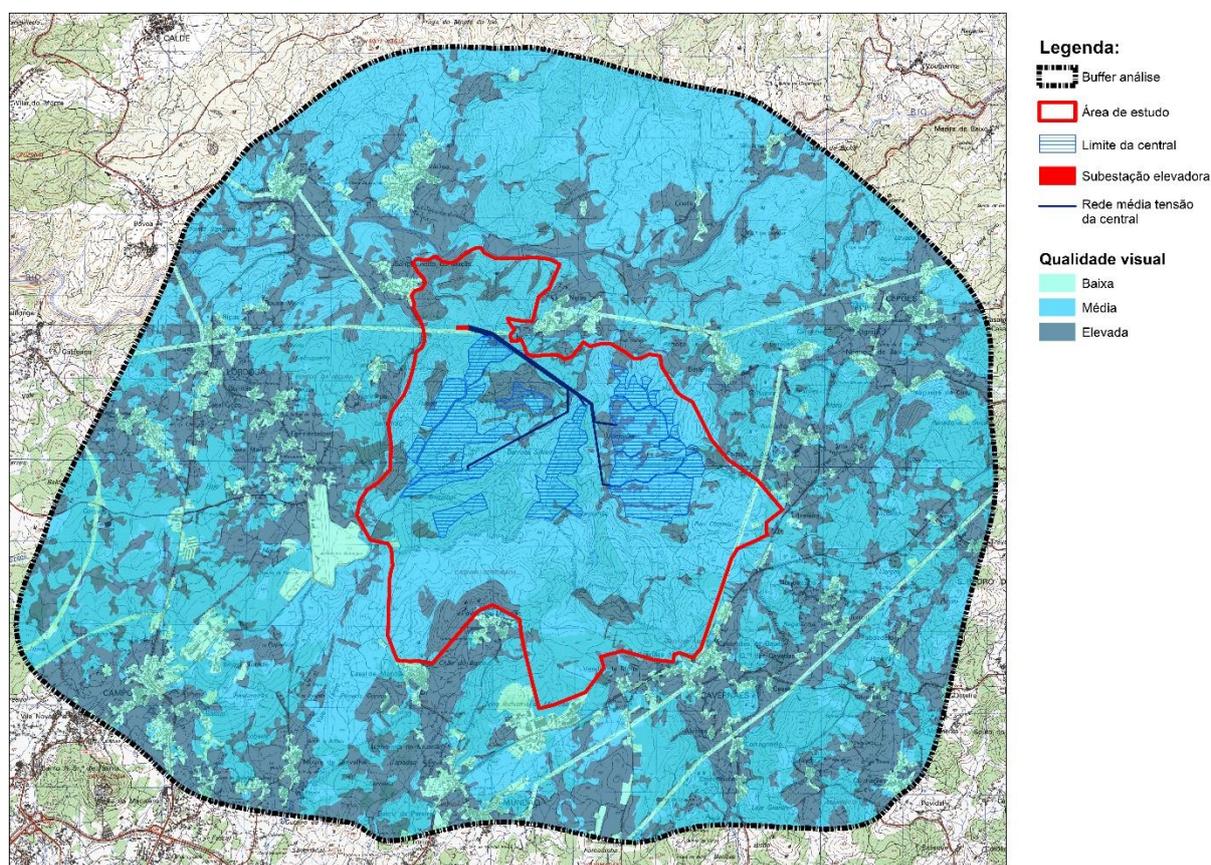


Figura 74: Carta de Qualidade Visual da Paisagem.

Tabela 74: Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem.

QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM - ÁREA (HA E %)		
BAIXA	MÉDIA	ELEVADA
817 (9%)	5205 (58%)	3019 (33%)

Pela análise da carta de qualidade visual da paisagem (*vide* Figura 74) é possível concluir que a área de média qualidade visual é dominante, a sua distribuição é dispersa por toda a área de estudo, devendo-se à extensa área de floresta que predomina no território. A área de elevada qualidade visual corresponde a um terço da análise, e está associada às zonas de vale e mosaicos agrícolas. As áreas com baixa qualidade visual são diminutas (9% da área de análise), correspondem a áreas de elevada ação antrópica, nomeadamente a rede elétrica de alta tensão, o aeródromo municipal e as zonas urbanas de grande dimensão (*vide* Tabela 74).

6.8.5.2 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DA PAISAGEM

A capacidade de absorção da paisagem corresponde à sustentabilidade que esta possui para integrar elementos adicionais (infra-estruturas, edifícios, alterações do relevo, etc.) sem alteração da sua qualidade visual ou das suas características cénicas. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção diz-se que é visualmente mais vulnerável.

Para a determinação da capacidade de absorção da paisagem foram utilizados somente indicadores de acessibilidade visual. Foi elaborada uma carta de visibilidades, utilizando assim a situação mais desfavorável, utilizando para o efeito apenas o modelo digital do terreno, ignorando os aspetos de carácter biofísico como a vegetação (*vide* Figura 75, esta figura encontra-se à escala 1:25 000 no Anexo I dos Anexos técnicos).

A carta foi feita para o conjunto de pontos observadores considerados significativos no sistema de panorâmicas da área em estudo. Assim, e no sentido de determinar as áreas visualmente mais sensíveis, seleccionaram-se no total 30 pontos de análise, estes estão associados a vistas panorâmicas e a pontos localizados em todas as zonas habitadas.

Para efetuar este estudo foi utilizado o software ArcGIS 9.1., criando um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível das Cartas Militares nº 167 e 178 da Série M888 do IGEOE. Foram definidos parâmetros de observação tais como a altura do observador (1,65m), ângulo vertical $\pm 90^\circ$ raio de observação (3,5Km), e ângulos de visão de (360°).

A determinação das visibilidades para um dado território permite hierarquizar a importância das diferentes zonas em termos do número de vezes que é observada relativamente ao conjunto de pontos observadores considerado. Assim, quando uma zona é classificada como possuindo elevadas visibilidades, significa que é vista a partir de um elevado número de pontos de observação e, conseqüentemente, é, à partida, considerada como uma zona visualmente importante.

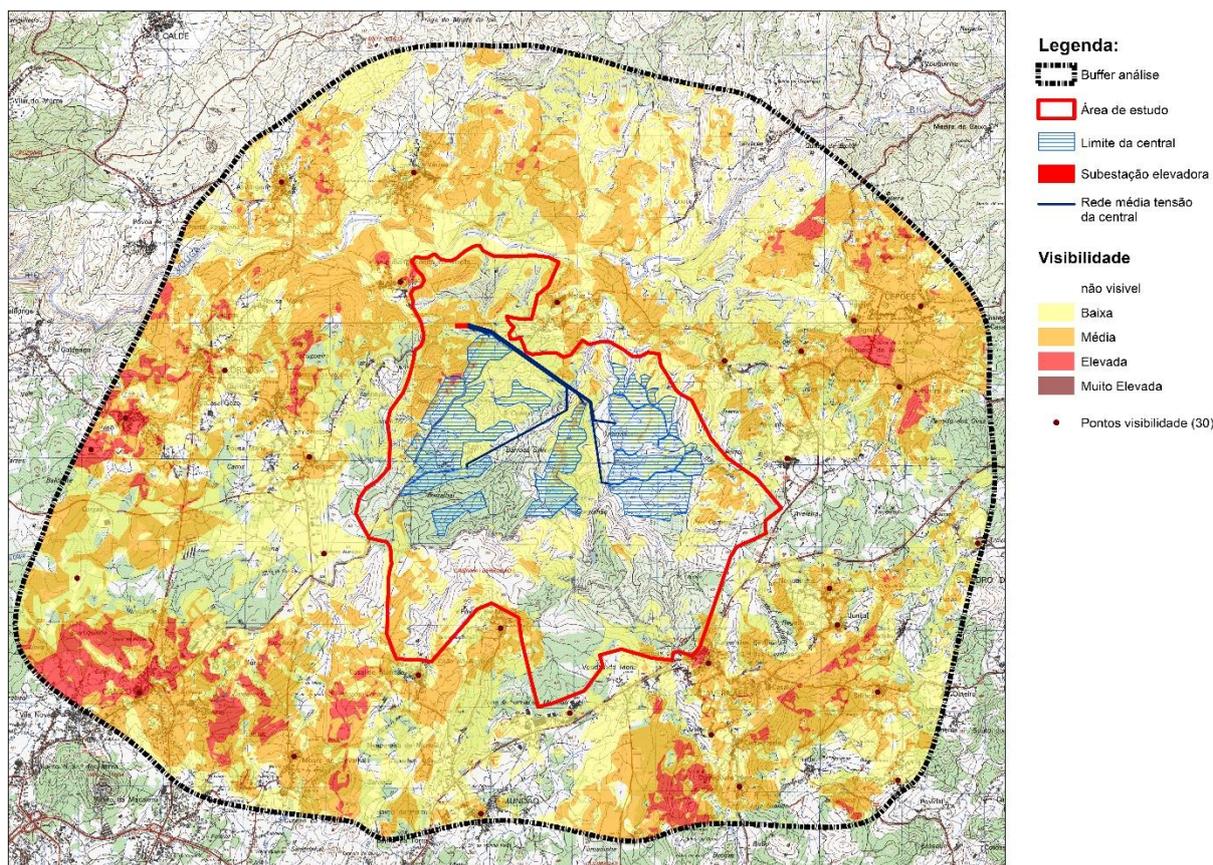


Figura 75: Carta de Visibilidade.

De acordo com os 30 potenciais pontos de observação selecionados, obteve-se apenas 11 pontos de observação com sobreposição de bacias visuais. A área não visível corresponde a 33%, e a área de baixa e média visibilidade corresponde a cerca de 34% e 28% respetivamente, as áreas de elevada e muito elevada visibilidade é de apenas de 4.3 % correspondendo a algumas encostas e áreas com concentração elevado de pontos de observação. A matriz de análise construída para a determinação da capacidade de absorção da paisagem tem por base a integração dos indicadores de visibilidade citados anteriormente de acordo com a seguinte classificação (vide Figura 76 (esta figura encontra-se à escala 1:25 000 no Anexo I dos Anexos técnicos) e Tabela 75).

Zonas com capacidade de absorção elevada: tem correspondência às áreas do território com visibilidade baixa (Zonas sem visibilidade e zonas de sobreposição até 4 bacias visuais)

Zonas com capacidade de absorção média: tem correspondência às áreas do território com visibilidade média (zonas de sobreposição de 4 a 8 bacias visuais);

Zonas com capacidade de absorção baixa: tem correspondência às áreas do território com visibilidade elevada e muito elevada (zonas de sobreposição superior a 8 bacias visuais);

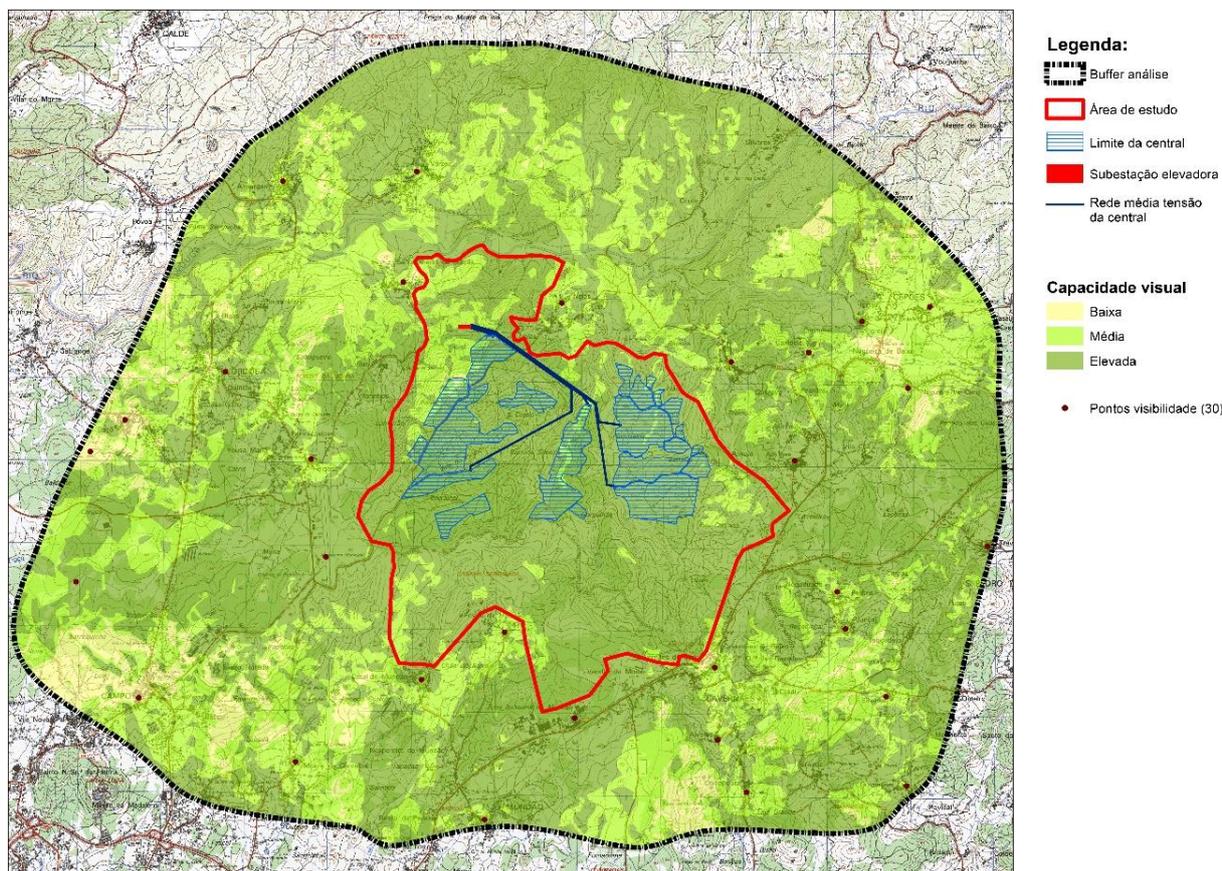


Figura 76: Carta de Capacidade de Absorção Visual.

Tabela 75: Quantificação da Capacidade de Absorção da Paisagem.

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DA PAISAGEM - ÁREA (HA E %)		
BAIXA	MÉDIA	ELEVADA
386 (4%)	2580 (28%)	6076 (68%)

Pela análise da carta de capacidade de absorção visual da paisagem é possível concluir que a maior parte do terreno na área de estudo possui uma elevada capacidade de absorção visual da paisagem (68%) devendo-se ao facto da morfologia do terreno, apesar do número de potenciais pontos de observação ser elevado o relevo condiciona a amplitude visual.

6.8.6 SENSIBILIDADE PAISAGÍSTICA DO TERRITÓRIO

A sensibilidade visual de uma paisagem é definida como o grau de suscetibilidade que esta apresenta, relativamente à implementação de atividades humanas, ou a eventuais alterações de usos do solo. Assim, uma paisagem que apresente um elevado grau de sensibilidade poderá facilmente sofrer uma redução significativa de qualidade visual perante a implementação de atividades humanas não compatíveis com as aptidões naturais do território.

A avaliação da sensibilidade visual revela-se assim, um instrumento com elevada importância nos estudos de paisagens, nomeadamente na procura de estratégias que visem a salvaguarda dos recursos naturais e culturais responsáveis por situações de elevado valor paisagístico e visual. Contribui igualmente, de uma forma fundamental, para a definição de estratégias de valorização de situações que apresentam menor qualidade ou mesmo, para a minimização de intrusões que geram impactes

visuais negativos. As intrusões encontram-se frequentemente associadas a atividades que alteram fortemente as características da paisagem ou que geram situações de degradação ambiental, ecológica e visual.

A avaliação da sensibilidade da paisagem é obtida através da combinação dos indicadores de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual, de acordo com a matriz estabelecida na Tabela 76.

Tabela 76: Matriz para a Avaliação da Sensibilidade da Paisagem.

ABSORÇÃO VISUAL	QUALIDADE DA PAISAGEM			
	ELEVADA	MÉDIA	BAIXA	
Elevada	Elevada	Média	Baixa	
Média	Muito elevada	Média	Baixa	
Baixa	Muito elevada	Elevada	Média	

A Avaliação da Sensibilidade paisagística do Território é apresentada e quantificada na Figura 77 (esta figura encontra-se à escala 1:25 000 no Anexo I dos Anexos técnicos) e na Tabela 77.

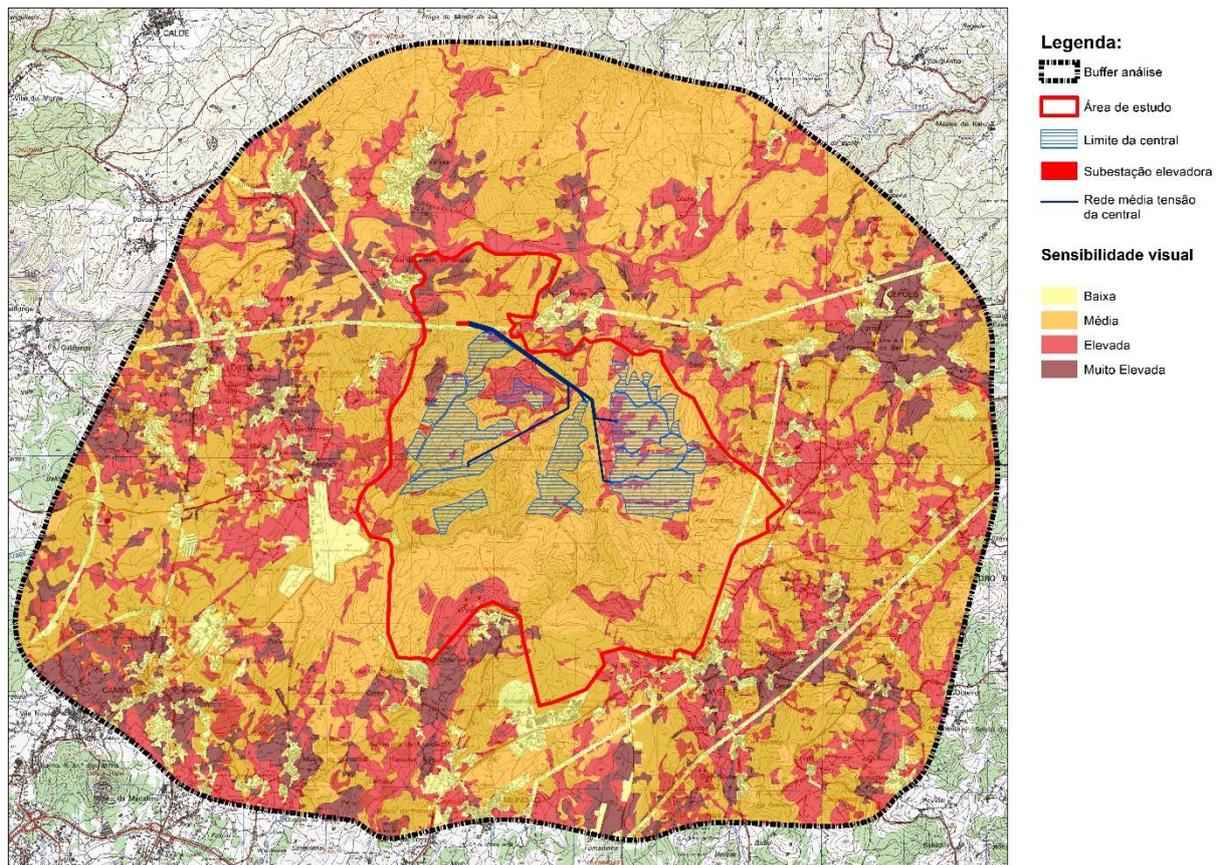


Figura 77: Carta de Sensibilidade Paisagística.

Tabela 77: Quantificação da Sensibilidade da Paisagem.

SENSIBILIDADE PAISAGÍSTICA - ÁREA (HA E %)				
BAIXA	MÉDIA	ELEVADA	MUITO ELEVADA	
775 (9%)	5042 (55%)	2006 (24%)	1020 (12%)	

As áreas de maior sensibilidade paisagística, elevada e muito elevada correspondem a cerca de 36%, um terço do território, a área dominante com cerca de 55% corresponde a uma média sensibilidade da paisagem, apenas com 9% surgem as áreas de baixa sensibilidade (*vide* Tabela 77). Estes resultados refletem bem os valores da qualidade visual da paisagem.

6.8.7 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO

Como primeiros níveis hierárquicos e segundo Cancela d'Abreu et al. (2004), a área em estudo para a central fotovoltaica insere-se no grupo de unidade de paisagem (GUP) – “Beira Alta”; e na unidade homogénea de paisagem (UHP) - “42 – Alto Paiva e Vouga”.

“Há uma identidade associada a Beira Alta: o domínio do florestal, a prevalência do verde, os pequenos mosaicos agrícolas frequentemente ponteados por cones escuros de estrume, os pastos viçosos, muitas vezes armados em socalcos, os muros de pedra e a compartimentar os campos. Elementos que perpetuam uma certa ruralidade, e que definem o carácter da Paisagem.”

A área de estudo constitui uma área de paisagem de qualidade visual média. Na capacidade de absorção visual, a classe com uma maior representatividade é a classe elevada, esta situação deve-se ao tipo de orografia presente. Quanto à sensibilidade visual da

paisagem, de acordo com o cruzamento da qualidade visual com a capacidade de absorção, verifica-se que a maioria da área em análise apresenta uma classificação de média sensibilidade.

Esta é uma paisagem de forte identidade, associada também a algumas designações regionais próprias, como a de Terra de Lafões, ou mesmo associada ao rio Vouga, é o coração da Beira Alta, pela vivacidade e produtividade que apresenta. Esta é uma paisagem comum, mas que impressiona pela sua frescura, beleza, frondosidade da vegetação, pelo esforço que a ocupação humana reflete, mas também pela beleza do conjunto.

6.9 PATRIMÓNIO

6.9.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

A intervenção arqueológica realizou-se ao abrigo do Decreto da Presidência da República n.º 74/97, de 12 de Dezembro (ratifica a Convenção de Malta – documento emanado pela União Europeia que visa a proteção a nível comunitário do património arqueológico); da Lei 107/2001, de 8 de Setembro (Lei de Bases do Património Cultural), do Decreto-lei n.º 270/99 de 11 de Junho (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos), com o aditamento de 10 de Novembro de 2000, da portaria n.º 395/2015 de 04 de Novembro; do Decreto-lei n.º 151-B/2013 de 31 de Outubro e respetivas alterações – Decreto-lei n.º 47/2014 de 24 de Março e Decreto-lei n.º 179/2015 de 27 de Agosto –; da Portaria n.º 399/2015 de 05 de Novembro e do Decreto-lei n.º 164/14 de 04 de Novembro (Novo Regulamento de Trabalhos Arqueológicos).

Refira-se, ainda, que a presente intervenção arqueológica foi realizada de acordo com a Circular “Termos de Referência para o Descritor de Património Arqueológico”, editada em 10 de Setembro de 2004 pelo antigo Instituto Português de Arqueologia (IPA); e, do Decreto-lei n.º 140/2009, de 15 de Junho (Regime Jurídico de Estudos Projetos e Obras em Património Classificado), sendo devidamente autorizada pela Direção Regional de Cultura Centro (DRCC), através do ofício S-2020/519608 (C.S: 1426366), datado de 04 de abril de 2020.

6.9.2 METODOLOGIA

A área de estudo do presente Projeto corresponde à adiante designada área de incidência (AI) direta e indireta do Descritor Património e incide sobre o município de Viseu, designadamente nas áreas relativas às freguesias de Abraveses, Campo, Lordosa, Mundão e União de Freguesias de Barreiros e Cepões, o presente projeto tem por base de análise a componente de Património Cultural nas áreas de incidência direta e indireta no âmbito da Projeto EIA para uma Central Fotovoltaica de 220 MVA.

Os trabalhos arqueológicos foram organizados em três etapas. A primeira etapa, promovida em gabinete, consistiu na recolha exaustiva de todos os dados disponíveis sobre o projeto, no levantamento dos valores patrimoniais existentes (incluindo classificados ou em vias de classificação), a nível local, nas diferentes bases de dados disponibilizadas pelas entidades oficiais no domínio da proteção do património arquitetónico e arqueológico Direção Geral de Património Cultural (DGPC), Direção Regional de Cultura Centro (DRCC) e Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU); na consulta do Plano Diretor Municipal (PDM) de Viseu, na pesquisa bibliográfica e documental e na análise toponímica e fisiográfica da cartografia.

Para a realização deste estudo foi ainda contactada a Dr.ª Lília Basílio e o Prof. Dr. Adolfo Marques (cuja colaboração agradecemos).

A segunda etapa caracterizou-se pela realocização no terreno dos dados previamente recolhidos – com obtenção e confirmação dos dados com recurso a GPS – e pela realização de prospeções arqueológicas sistemáticas, na área de implantação do projeto e, seletivas, num perímetro exterior de 200 metros da AI, conforme o disposto no ponto 2.1 da Circular “Termos de Referência para o Descritor de Património Arqueológico”, a fim de avaliar toda a zona inerente ao projeto

Paralelamente, aos trabalhos de prospeção arqueológica, procedeu-se a uma caracterização das condições de visibilidade dos solos, tendo por base as seguintes unidades de observação (*vide* Tabela 78):

Tabela 78: Visualização de Solos.

VISIBILIDADE	DESCRIÇÃO
Má	Intransponível ao percurso pedestre
Mista	Arvoredo denso, mas com mato medianamente limpo. Facilita o percurso pedestre e a observação geral do terreno.
Média	Arvoredo pouco denso e com vegetação acima do Joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de estruturas.
Boa	Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do Joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de materiais e estruturas.
Solo Urbano	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do Joelho, grande quantidade de entulho e lixo recente. Observação de estruturas, mas superfície de solo original sem qualidade de observação
Aterro e escavações	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície de solo original sem qualidade de observação.
Área Vedada	Intransponível ao percurso pedestre.
Terreno forte inclinação	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas de fogo e de desmatção	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira. Facilita o percurso pedestre, a observação de estruturas e materiais arqueológicos.

Por fim, a terceira e última etapa consistiu na compilação e análise de todos os dados adquiridos, na definição de Áreas de Potencial Arqueológico (APA, 2009), e, na elaboração do respetivo relatório final dos trabalhos.

A metodologia aplicada na análise de impactes patrimoniais está diretamente dependente da forma como se caracterizou a Situação de Referência.

Uma vez identificados, localizados e delimitados os valores patrimoniais existentes na área em estudo. Estes foram representados numa base cartográfica georreferenciada, sendo avaliados sob a forma de incidência direta todos os valores e respetivas áreas de proteção (*Buffer* 50m) que se encontram no interior e/ou a menos de 100 metros da área de implantação do projeto e de forma indireta todos os valores patrimoniais sitos – total ou parcialmente – entre os 100 e os 500 metros, medidos a partir da área de incidência direta do projeto.

Considerando impacte como toda a ação de alteração do meio dentro ou na envolvente de uma área de delimitação adequada de uma determinada entidade patrimonial (AMADO REINO *et al* 2002; APA 2009:51-57; BRANCO 2014), tomamos por base os seguintes critérios de avaliação:

- Extensão (Total/Ampla/Parcial/Pontual/Nulo);
- Magnitude (Total/Ampla/Parcial/Pontual/Nulo);
- Reversibilidade (Reversível/Irreversível);
- Probabilidade de Ocorrência (Certo/Muito Provável/Possível/Pouco Provável).

Extensão: define a superfície afetada pelo impacte em relação à superfície estimada para a entidade patrimonial e sua envolvente;

Magnitude: indica a relação proporcional entre o tipo de ação e a entidade patrimonial em si, já que as consequências de uma mesma ação não têm que ser iguais para diferentes tipos de sítios;

Reversibilidade: indica a duração do impacte e a possibilidade de reverter os efeitos negativos previstos, restituindo à ocorrência patrimonial a sua situação prévia ao desenvolvimento da ação. Considera-se o impacte reversível quando as medidas de minimização permitem a salvaguarda absoluta da integridade do bem, e da sua envolvente ambiental, e irreversível quando a natureza do impacte torna impossível a sua preservação;

Probabilidade de Ocorrência: consiste na certeza de que uma determinada ação produzirá um impacte sobre o ponto estudado.

A conjugação de todos os critérios de avaliação de impacte seguiu o seguinte modelo de Matriz de Impactes (*vide* Tabela 79):

Tabela 79: Matriz de Impactes.

CRITÉRIO		VALOR DO CRITÉRIO			
Extensão	Nulo (0)	Pontual (1)	Parcial (2)	Ampla (4)	Total (8)
Magnitude	Nulo (0)	Pontual (1)	Parcial (2)	Ampla (4)	Total (8)
Reversibilidade	Nulo (0)	-	Reversível (2)	Irreversível (4)	-
Probabilidade de Ocorrência	Nulo (0)	Reduzido (2)	Médio (4)	Elevado (8)	Muito Elevado (16)
Valor Patrimonial	Nulo (0)	Reduzido (1-2)	Médio (3-4)	Elevado (5-6)	Muito Elevado (7-8)
Incremento	0	7	13	29	49
Impacte	Não Afeta	Compatível	Moderado	Severo	Crítico

6.9.3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Do ponto de vista altimétrico, a área de estudo compreende numa zona de elevada amplitude, apresentando uma variação altimétrica de aproximadamente 245 m – cota máxima de 670 m (Casinha Derrubada) e mínima de cerca de 425 m (Rio Vouga) (*vide* Figura 78).

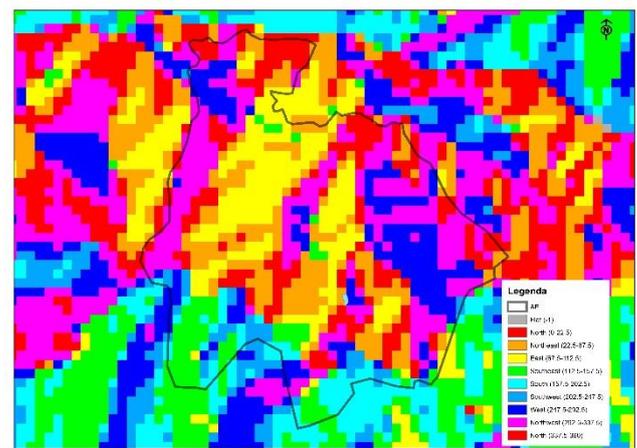
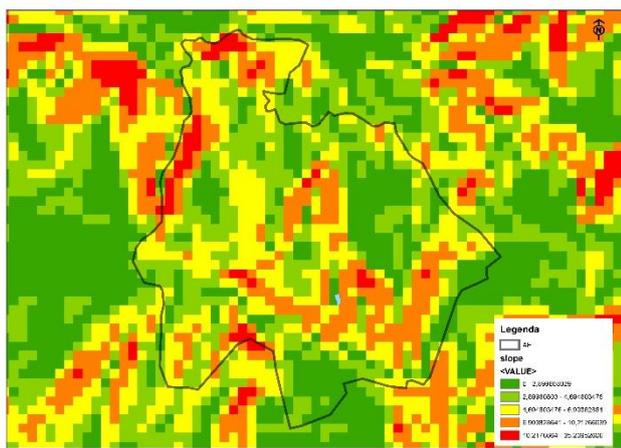
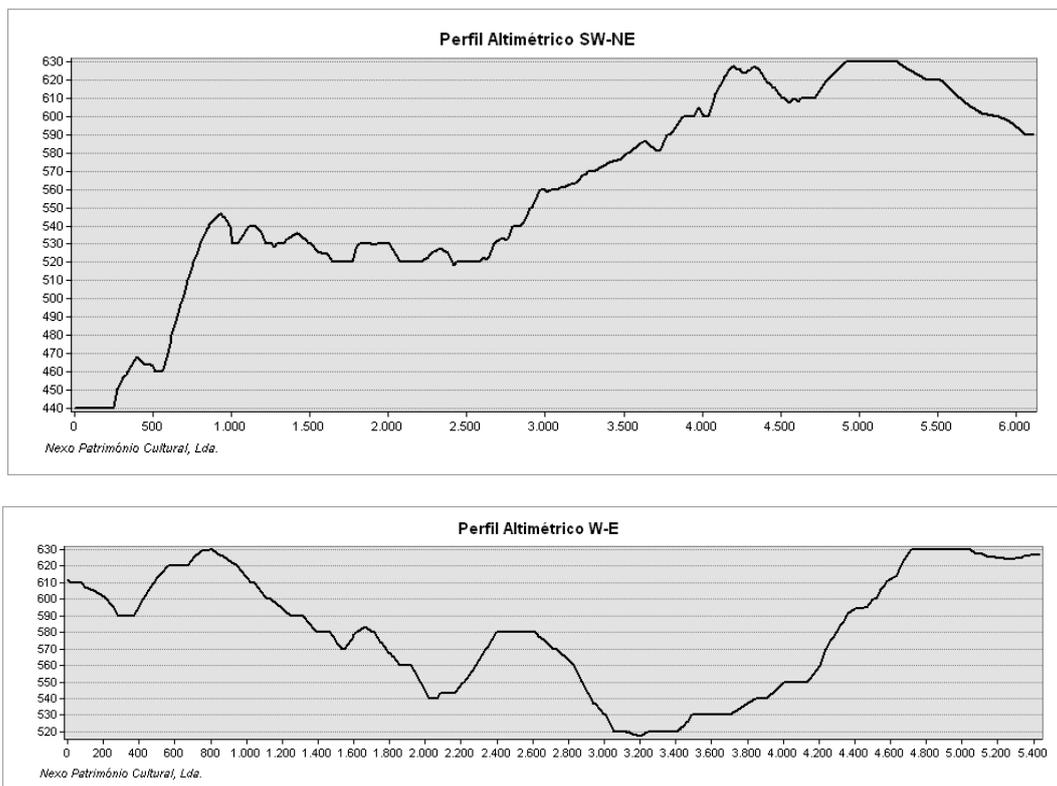


Figura 78: Caracterização geográfica do projeto “Central Fotovoltaica Lupina” – perfis altimétricos; carta de declives e de orientação de encostas.

Em termos geológicos, a área de estudo insere-se no vasto Complexo Xisto-Grauváquico, formações metassedimentares do Super Grupo Dúrico-Beirão, designadamente na “Unidade Tectonometamórfica da Casinha da Derrubada” e na “Unidade de Nelas” (FERREIRA *et al* 2010). A Unidade de Casinha Derrubada é constituída por xistos micáceos em variados graus de metamorfismo podendo conter estauroilite e, ou, silimanite. Já a Unidade de Nelas é constituída por metapelitos e metapsamitos, com intercalações centimétricas a decimétricas de metagrauvaques e metaquartzovaques e quartzitos impuros. Aflora em duas manchas principais, uma a norte de Mundão e outra na região a Oeste de Farminhão, continuando-se esta para o Caramulo, onde apresenta carácter conglomerático. Embora os contactos entre as unidades sejam tectónicos, a Unidade de Nelas sobrepõe as anteriores constituindo o topo da sequência. A mancha de Mundão-Nelas, contacta por cavalgamento com a Unidade “Tectometamórfica” de Casinha Derrubada. Junto ao cavalgamento, a Unidade de Nelas é constituída por metapelitos que, para

o topo, passam a alternâncias com metagrauvaques, tornando-se mais ricas em metagrauvaques para norte, constituindo uma sequência mais grosseira para o topo.

Intruindo a mancha de rochas metassedimentares que aflora em Mundão, ocorre um granito moscovítico-biotítico de grão médio, com silimanite – Granito de Cavernães – que abrange a Zona Industrial do Mundão até às imediações de Cavernães e se estende para sul até às proximidades de Dornelas. O corpo granítico é limitado por falhas nos bordos norte e oeste, estabelecendo neste sector o contacto com o granito de Farminhão através de falha de direção NNE, que afeta ambos os granitos e provoca intensa milonitização. O contacto com os metassedimentos no sector oeste é anastomosado, apresentando este metamorfismo mais intenso na zona de contacto; foram identificados migmatitos, alguns exemplares dos quais podem ser observados nos blocos utilizados na construção da igreja de Carragosela. O granito exhibe muito forte deformação no sector norte, encontrando-se afetado por cisalhamentos de movimentação sinistra. Apresenta estrutura em bandas, adquirindo por vezes aspeto gnaissóide; a foliação é, neste sector, paralela à xistosidade dos metassedimentos. A direção da foliação no sector sul ronda N-S, sendo subparalela aos contactos com as rochas encaixantes.

Nesta área observam-se ainda Rochas básicas anfibolitizadas profundamente alteradas à superfície, produzindo solos de cor alaranjada; a facilidade com que alteram pode originar afloramentos aparentemente descontínuos. São igualmente reconhecidos Filões e massas Aplíticas e Pegmatíticas geralmente em filões de orientação diversificada, maioritariamente no quadrante N-E; geralmente, têm espessura centimétrica ou decimétrica, em alguns casos métrica; a extensão máxima estimada é de algumas centenas de metros. Nalguns locais formam massas em que a menor dimensão pode exceder a dezena de metros. Filões e massas podem ter zonamento mineral, por vezes com quartzo róseo no núcleo. Aplito e pegmatito podem coexistir. A mineralogia é geralmente simples, quartzo + feldspatos (que podem ser róseos) ± moscovite, por vezes com turmalina negra. Em poucos locais a associação integra outros minerais, designadamente fosfatos, berilo e minerais com lítio, estanho ou tântalo.

A região é particularmente rica em mineralizações em Estanho (Sn) e Volfrâmio (W) pertencendo à província metalogénica tungsténio-estanífera do NW da Península Ibérica. Neste conjunto destaca-se o Campo Mineiro da Bejanca e Bodiosa, o qual é constituído por grande número de antigas concessões mineiras distribuídas pelos concelhos de Viseu e Vouzela. Destacando-se as concessões de Sangarinhos e Casinha Derribada, ainda que não se encontrem disponíveis dados relativos à sua produção/exploração.

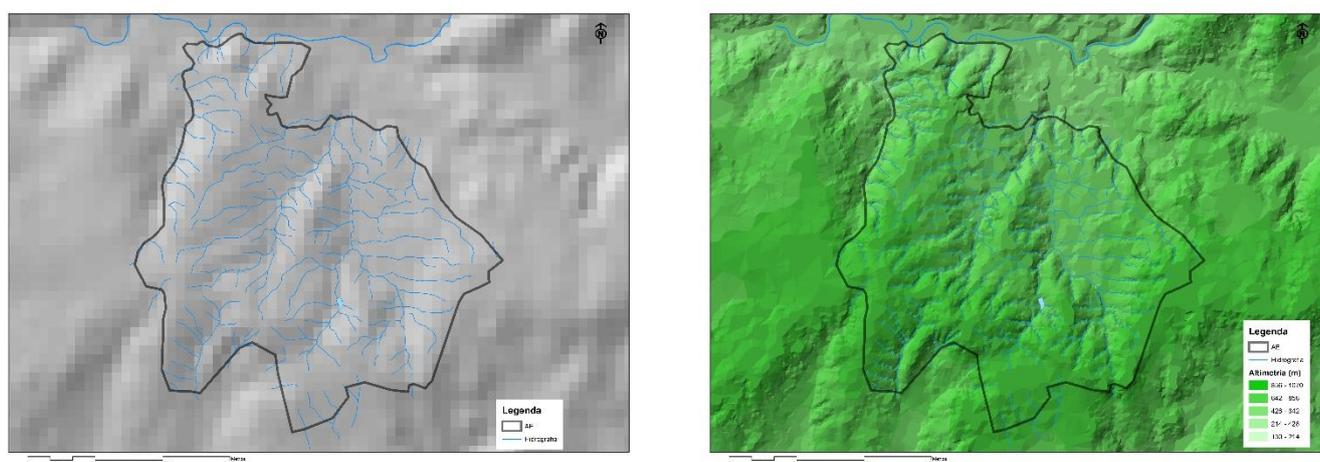


Figura 79: Caracterização hidrográfica do projeto “Central Fotovoltaica Lupina”.

Por fim, a rede hídrica local é composta essencialmente por pequenas linhas de água efémeras que subsidiam o rio Vouga, a ribeira da Fraga e o ribeiro do Carvalhal (*vide* Figura 79).

6.9.4 ANÁLISE TOPONÍMICA

A abordagem metodológica contemplou, inicialmente, a análise toponímica localizada no interior e na periferia da área do projeto. Através do levantamento toponímico é possível a identificação de designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga e/ou sugerir tradições lendárias. Porém, na área em estudo, identificaram-se maioritariamente topónimos associados com a utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

Neste sentido procedeu-se à recolha e análise toponímica representada nas três edições – 1945, 1987, 2001 – da Cartografia Militar Portuguesa (CMP) à escala 1:25 000 – Série M888 (*vide* Tabela 80):

Tabela 80: Toponímia identificada no interior e imediações da AI (esc. 1:25 000).

DESIGNAÇÃO	INTERPRETAÇÃO	CMP	Ano
Alto do Facho	Topónimo composto pelo adjetivo “Alto” «que tem altura, elevação» (MACHADO 2003:112) e pelo substantivo masculino “Facho” «archote, lanterna» (MACHADO 2003:613).	178	1945-2001
Aveleira	Topónimo frequente do latim <i>*abellañarīria</i> ou <i>*avellañarīria (nux)</i> . Botânica, avelaneira. Árvore (ou arbusto) da família das Coriláceas, um pouco disseminada e cultivada em Portugal, que produz os frutos denominados de avelãs (MACHADO 2003:191).	178	1987-2001
Barreiro	Topónimo frequente do substantivo masculino “barreiro” «lugar de onde se tira barro, terreno argiloso, terra alagada» (MACHADO 2003:221).	178	2001
Barroca Silveira	Topónimo composto pelo substantivo feminino “Barroca” «de barro, com o sufixo -oca, talvez pré-romano» (MACHADO 2003:223) e pelo substantivo feminino “Silveira” «moita de silva, silvedo, o mesmo que silva, planta» (MACHADO 2003:1348).	178	1987-2001
Barrocelo	Topónimo frequente derivado do adjetivo “barroso” «em que há barro, abundante em barro» (MACHADO 2003:224).	178	1987
Bertelhe	Topónimo relacionado talvez com Bertal «provavelmente de origem germânica» (MACHADO 2003:248)	178	1945-2001
Borralhal	Topónimo frequente derivado do substantivo feminino “borraçal” «lameiro de pastagem, casta de uva tinta?» (MACHADO 2003:271).	178	2001
Casal de Mundão	Topónimo composto pelo substantivo masculino “Casal” «pequeno povoado, lugarejo; propriedade rústica» (MACHADO 2003:365) e pelo topónimo de origem indeterminada “Mundão” (MACHADO 2003:1033).	178	1945-2001

DESIGNAÇÃO	INTERPRETAÇÃO	CMP	Ano
Casinha Derrubada	Topónimo composto pelo diminutivo do substantivo feminino “Casa” «nome comum a todas as construções destinadas a habitação; lugar ocupado» (MACHADO 2003:367) e pelo adjetivo “Derrubada” «caído» (MACHADO 2003:500).	178	1945-2001
Cavernães de Cima	Topónimo composto pelo derivado do substantivo feminino “Caverna” «cavidade subterrânea, gruta» (MACHADO 2003:381) e pelo substantivo feminino “Cima” «a parte mais alta, cimo, cumeeira» (MACHADO 2003:416).	178	1945-2001
Fial	Topónimo relacionado talvez com Feal «do latim *fēnāle-, de fēnu-, “feno”» (MACHADO 2003:639)	178	1987-2001
Gorgulhão	Topónimo derivado do aumentativo do substantivo masculino “Gorgulho” «pedra miúda» (MACHADO 2003:733)	178	1987-2001
Lameirão	Topónimo derivado do aumentativo do substantivo masculino “Lameiro” «terreno húmido onde cresce erva, pântano, lamaçal» (MACHADO 2003:851)	178	1987-2001
Marco Grande	Topónimo composto pelo derivado do substantivo masculino “Marco” «na maioria dos casos indicativo de padrão divisório ou limitante» (MACHADO 2003:945) e pelo adjetivo “Grande” «que é de tamanho maior que o comum» (MACHADO 2003:740).	178	1945
Montaria	Topónimo frequente do substantivo feminino “montaria” «coutada, lugar onde se corre caça grossa» (MACHADO 2003:1017).	178	1945
Minas de Bejanca	Topónimo composto pelo plural do substantivo feminino “Mina” «galeria subterrânea e estreita para trazer água de uma nascente, ou para extração de minérios» (MACHADO 2003:996) e pelo topónimo “Bejanca”, variação de “Bajanca” «de vagem?» (MACHADO 2003:232). Neste caso em particular deve tratar-se de um antropónimo relativo ao Couto Mineiro da Bejanca e da Bodiosa.	178	1945
Nelas	Topónimo de origem e significado indeterminado.	167	1945-2001
Pau Cortado	Topónimo composto pelo substantivo masculino “Pau” «pedaço de madeira» (MACHADO 2003:1142) e pelo adjetivo “Cortado” (MACHADO 2003:455).	178	2001
Parroselos	Possível corruptela de Barroselo(s) - ver Barroselo.	178	2001
Portela	Topónimo frequente do substantivo feminino “portela” «cotovelo de estrada ou caminho, depressão entre cumes de montanhas; passagem estreita entre montes; desfiladeiro» (MACHADO 2003:1201).	178	1987-2001

DESIGNAÇÃO	INTERPRETAÇÃO	CMP	Ano
Pouso	Topónimo frequente do substantivo masculino “pouso/poiso” «lugar onde se pouso alguma coisa, lugar onde alguém se acolhe ou se oculta temporariamente» (MACHADO 2003:1208).	178	1987-2001
Póvoa de Mundão	Topónimo composto pelo substantivo feminino “Póvoa” «território dado a um grupo de pessoas para estas aí se estabelecerem, isto é, para o povoarem; terra povoada novamente» (MACHADO 2003:1208) e pelo topónimo de origem indeterminada “Mundão” (MACHADO 2003:1033).	178	1945-2001
Quinta do Confurco	Topónimo composto pelo substantivo feminino “Quinta” «propriedade rústica, cercada ou não de árvores, com terra de sementeira e, geralmente, casa de habitação» (MACHADO 2003:1227) e pelo topónimo “Confurco” de origem e significado indeterminado.	178	1945
Quinta da Fraga	Topónimo composto pelo substantivo feminino “Quinta” «propriedade rústica, cercada ou não de árvores, com terra de sementeira e, geralmente, casa de habitação» (MACHADO 2003:1227) e pelo substantivo feminino “Fraga” «rocha escarpada, penhasco, rochedo» (MACHADO 2003:664).	178	1945
Quinta do Novais	Topónimo composto pelo substantivo feminino “Quinta” «propriedade rústica, cercada ou não de árvores, com terra de sementeira e, geralmente, casa de habitação» (MACHADO 2003:1227) e pelo Antropónimo “Novais” (MACHADO 2003:1079).	178	1987-2001
Quinta da Sobreira	Topónimo composto pelo substantivo feminino “Quinta” «propriedade rústica, cercada ou não de árvores, com terra de sementeira e, geralmente, casa de habitação» (MACHADO 2003:1227) e pelo substantivo feminino “sobreira” «regionalismo de sobreiro muito grande ou muito velho» (MACHADO 2003:1358).	178	1987-2001
Rebolta	Possível corruptela do substantivo feminino “Revolta” «segunda lavra, feita perpendicularmente à primeira para esmiuçar e afofar a terra» (MACHADO 2003:1259).	178	1987-2001
Rodeiro	Topónimo frequente do substantivo masculino “rodeiro” «conjunto de duas rodas do carro e respetivo eixo; rodado; caminho próprio para carros» (MACHADO 2003:1269).	178	1987-2001
Sanguinhedo de Maças	Topónimo frequente do diminutivo “sanguinho” «nome de plantas, erva da muda, da família das Ramnáceas e das Cornáceas, com pequenas flores amarelas, como as também conhecidas por amieiro-negro, lagarinho, zangarinho, sanguinho-das-sebes» (MACHADO 2003:1307).	167	2001

DESIGNAÇÃO	INTERPRETAÇÃO	CMP	Ano
São Cotelo	Hagiotopónimo derivado de Coto «Do latim <i>*cotto</i> , penhasco, cerro, colina penhascosa; talvez se relacione com o adjetivo céltico <i>*cōttos</i> , velho» (MACHADO 2003:462)	178	1945-2001
Tremoa	Topónimo frequente do latim « <i>tremula</i> (terra ou semelhante) com a possível divergente <i>trema</i> ; podendo também referir-se a árvore, como o álamo, o choupo-trepador ou faia-preta» (MACHADO 2003:1430).	178	1987-2001
Tremua	Ver Tremoa	178	1987
Vale das Chocas	Topónimo composto pelo substantivo masculino “Vale” «planície entre duas montanhas ou colinas» (MACHADO 2003:1454) e por possível corruptela do plural do feminino “Choça” «casebre ou habitação humilde; choupana» (MACHADO 2003:664).	178	2001
Vale de Malhou	Topónimo composto pelo substantivo masculino “Vale” «planície entre duas montanhas ou colinas» (MACHADO 2003:1454) e pelo topónimo de origem e significado indeterminado “Malhou” (MACHADO 2003:929).	178	1945-2001
Vale das Zebras	Topónimo composto pelo substantivo masculino “Vale” «planície entre duas montanhas ou colinas» (MACHADO 2003:1454) e pelo plural do substantivo feminino “Zebra” «nome de animal (não o modernamente conhecido, africano)» (MACHADO 2003:1498).	178	1987-2001
Vale do Piolho	Topónimo composto pelo substantivo masculino “Vale” «planície entre duas montanhas ou colinas» (MACHADO 2003:1454) e pelo substantivo masculino “Piolho” «nome vulgar extensivo a vários insetos hemípteros, parasitas do homem e de outros animais, pertencentes à família dos Pediculídeos» (MACHADO 2003:1180).	178	1987-2001
Vendas da Moita	Topónimo composto pelo plural do substantivo feminino “Vendas” «no antigo sentido de albergaria, pousada» (MACHADO 2003:1464) e pelo substantivo feminino “Moita” «mata espessa de plantas de pouca altura; conjunto de castanheiros novos que nasceram juntos» (MACHADO 2003:1008).	178	1945-2001
Vilar	Topónimo frequente do substantivo masculino “vilar” «parte de vila, que foi concedida pelo proprietário a clientes ou a servos para exploração agrícola» (MACHADO 2003:1477).	178	1945

O conjunto de topónimos analisados considera essencialmente as características naturais da área de estudo – geografia, geologia, botânica e zoologia – assim como a utilização humana de determinados espaços em termos de exploração da paisagem agro-florestal e mineira ou mesmo relacionados com devoção religiosa.

Merecem igual destaque os topónimos que integram locais suscetíveis de interesse arqueológico: Alto do Facho; Casal; Marco Grande, Mina; Póvoa; Pousa; Quinta; São Cotelos; Vendas e Vilar.

6.9.5 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA/DOCUMENTAL

A pertinência desta pesquisa não se esvazia de sentido, na medida que possibilita um enquadramento histórico/geográfico mais abrangente, indiciando através de critérios de proximidade geográfica as potencialidades arqueológicas da região em estudo (BRANCO 2009:93-109).

O projeto ocupa grande parte da designada serra de Mundão, uma área centralizada, de aproximadamente 17 km², delimitada a norte pela povoação de Nelas, Bertelhe a nordeste e Aviúges a este (União de Freguesias de Barreiro e Cepões), Cavernães e Vendas da Moita a sudeste (Freguesia de Cavernães), Póvoa de Mundão a sul, Casal de Mundão a sudoeste (Freguesia de Mundão), o complexo do aeródromo de Viseu a oeste (Freguesia de Abraveses e Lordosa), Folgosa a oeste (Freguesia de Lordosa), Vilar a noroeste (Freguesia de Lordosa), Sanguinhedo de Maçãs a nor-noroeste (Freguesia de Lordosa) e, por último, a povoação de Várzea (Freguesia de Calde).

No âmbito patrimonial, a área em estudo, demonstra grande potencial no que diz respeito à arqueologia, quer devido à tradição popular, em que as pessoas referem os locais dos “mouros”, onde brincavam ou ouviam os seus antepassados, quer aqueles que, fruto de projetos de investigação, vão sendo identificados e vertidos em relatórios e/ou publicações. Lugares por vezes esquecidos no tempo, mas que traduzem as vivências de um povo. Habitados pelas comunidades, de um passado milenar, os sítios arqueológicos, merecem a sua referência neste estudo que apresentamos.

Muitos foram os investigadores que desde muito cedo percorreram a área em estudo na tentativa de identificarem ou realizarem vestígios do passado, desde a Pré-História à Idade Medieval.

O arqueólogo viseense, José Coelho, foi um dos principais investigadores que desde cedo, se notabilizou no estudo do território viseense, ao nível da Arqueologia e da História, tendo descoberto, em 1911, o monumento de Mamaltar de Vale de Fachas (Travassós de Cima) nas proximidades da área do projeto.

Amorim Girão em 1921-22, no “Archeologo Português”, refere a existência de um monumento pré-histórico destruído, sobre o qual está implantado marco trigonométrico de Casinha Derribada, ainda que, nas imediações, existam outros pertencentes à necrópole com a mesma designação. Referencia, também o monumento de Mamaltar de Vale de Fachas, estudado por José Coelho (GIRÃO, 1921-22: 183).

Anos mais tarde, o mesmo autor, refere uma grande mamoa danificada, a Mamoa 1 da Lameira do Fojo localizada junto à povoação da Lobagueira. Outro dos locais mencionados, de grande importância, foi a Lapa do Repilau, descoberta em 1921, no entanto de tamanho inferior ao Altar de Vale de Fachas, com um grande “chapéu” e lajes de cobertura. Referência, também a três mamoas no lugar das “Queimadas”, a mamoa dos vinte cinco marcos (junto aos terrenos cultivados que se encontram junto à povoação da Lobagueira), sendo que, a algumas centenas de metros, ainda se podem visualizar os monumentos da Necrópole do Fojo e da Necrópole das Pereiras (GIRÃO, 1923-24:283-285).

Em 1933, José Coelho, deixou uma nota, nos seus cadernos de arqueologia (XII), sobre a Mamoa da Cabecinho Aguda, inserida na Necrópole da Lobagueira. Este monumento megalítico, do Neolítico, de planta subcircular, mede cerca de com cerca de 17m de diâmetro e aproximadamente 1m de altura, implantado num relevo natural perto da estrada que liga Couto de Cima à Lobagueira.

Irisalva Moita, em 1966, aludindo ao estudo estrutural do monumento megalítico, no que diz respeito às câmaras poligonais, menciona a Lapa de Repilau, com um corredor longo, onde apresenta um esteio divisório, colocado em cutelo, atravessando o corredor e a câmara ou mesmo a presença, nos esteios, de motivos insculpidos. A alusão a vários imóveis, na sua grande maioria já citados, anteriormente, por Amorim Girão, e muitos serão objeto de análise neste estudo: Casinha Derribada (lugar de Póvoa de Mundão – Freguesia de Mundão); Pereiras (lugar de Pereiras-Freguesia de Bodiosa); a entretanto já referida Anta de Repilau (povoação de Lobagueira – Freguesia de Couto de Cima); Mamoas dos Vinte Cinco Marcos (povoação de Lobagueira – Freguesia de Couto de Cima) e as Mamoas do Fojo (povoação da Lobagueira – Freguesia de Couto de Cima) a título de exemplo (MOITA, 1966:189-277).

No ano de 1987, Inês Vaz tece algumas considerações sobre os principais sítios arqueológicos do concelho de Viseu, desde a Pré-História, onde existem várias pinturas esquemáticas nos monumentos da Lobagueira e algumas insculpturas na Lapa do Repilau, ao período romano (VAZ, 1987:1).

Nos finais dos anos 80, do século XX, foi localizado nas imediações da Lapa do Repilau um pequeno tumulus, no lugar de “Outeiro do Forno”, designado de Antela do Repilau, tendo sido escavado em 1988 com autorização do IPPAR. Os resultados demonstraram uma câmara funerária de pequenas dimensões formada por pequenos esteios. Deste local é possível visualizar o local da Lapa do Repilau (CRUZ et alli, 1988:387-400).

Em 1995 Luís Filipe Gomes e Pedro Sobral de Carvalho apresentam o estudo da Mamoas 1 da Lameira do Fojo, a este da aldeia da Lobagueira. Faz parte de um grande conjunto de monumentos, Repilau, Fojo e Queimadas, que se dispersam na envolvente desta povoação. Alguns contributos foram dados por Vera Leisner em 1966 e por Elizabeth Shee na década de 70. Trata-se de um dólmen com corredor e com a câmara muito destruída. Alguns dos esteios exibem pinturas a vermelho sobre fundo branco (GOMES e CARVALHO, 1995: 213-221).

Os mesmos autores, a aproximadamente 1,7km a noroeste da Lameira do Fojo 1, no lugar de “Tapada da Mina”, aludem à existência de dois tumuli, distanciados entre si 400m, designados de Dólmen do Vale da Cabra (mencionado em 1968 por Ribeiro & Leisner) e Mamoas 2 do Vale da Cabra. O Dólmen de Vale da Cabra é constituído por uma câmara poligonal, de configuração aproximadamente retangular, composta por 11 esteios e no cujo corredor, obstruído por terra, ainda se podem visualizar, também alguns esteios (CARVALHO e GOMES, 1995b:223-226).

A sul da área de projeto, nos seus limites, entre 18 de abril e 7 de maio de 1994 foram realizados trabalhos arqueológicos num dos sítios arqueológicos da Serra da Muna – monumento 2 da “Serra de Muna”. Este monumento encontra-se integrado num conjunto de três, um pouco distantes entre si, tratam-se de pequenos *tumuli* em muito semelhantes ao da Casinha Derribada (CRUZ et alli, 1998:375-378).

Em 1998 são publicados os resultados das escavações realizadas nos monumentos 3,4 e 5 da “Casinha Derribada”. Esta necrópole é constituída por cinco *tumuli*, de reduzidas dimensões, quase impercetíveis no terreno, à exceção do monumento 1, que também será aquele, que em termos de dimensões será o mais expressivo. Localizados numa cumeada, “Monte Branco” ou Penedos Brancos” Monumentos 1 e 2 encontram-se afastados dos restantes. Porém, situados na Idade do Bronze, quer pela estrutura apresentada, como pelos materiais identificados e estudados (CRUZ et alli, 1998:5-76).

Vera Leisner, num catálogo de sítios arqueológicos, com referências bibliográficas de vários autores, apresenta inúmeros sítios arqueológicos do concelho de Viseu, dos quais se destacam os monumentos da Casinha Derribada, Queimadas, Pereiras, Vale da Cabra, Lapa do Repilau e a necrópole da Lobagueira (LEISNER, 1998:29-36).

No ano de 2000, Mário Varela Gomes destacou uma cista, com espólio da Idade do Bronze, pertencente ao monumento 3 da necrópole da "Casinha Derribada". A cobertura foi realizada através de uma tampa gravada com um reticulado, algo que podemos visualizar em inúmeros "santuários" ao ar livre (GOMES, Varela, 2000:168).

Sobre os povos que habitaram a região de Viseu, dentro da Idade do Bronze Final, é realçada a Necrópole da Casinha Derribada, que através de imagens, da estrutura lítica, mostram a importância destes monumentos (MARQUES e EUSÉBIO, 2007:42).

Por sua vez, Maria de Jesus Sanches, no que concerne à decoração dos dólmenes do noroeste da Península Ibérica, aborda a pintura dos esteios dos monumentos da Beira, nomeadamente em Lobagueira 4 ou mamoa 1 do Fojo. Na sua perspetiva, o ato de pintar poderia ter sido efetuado, antes da colocação das tampas do corredor, onde se pode visualizar um motivo "Arco" (SANCHES, 2008-2009:14-19).

Raquel Vilaça, acerca do enquadramento geográfico, em termos de implantação no terreno, de monumentos como a Necrópole da Casinha de Derribada, expõe que estes pequenos tumuli se localizam em cumeadas ou plataformas sobranceiras aos vales. De reduzidas dimensões, quase impercetíveis na paisagem, destaca-se a fossa central do monumento três, onde estavam depositados quatro vasos e tapada com uma laje gravada com um reticulado (VILAÇA, 2012:109).

Do período romano são adicionados contributos por Jorge de Alarcão, também sobre a ocupação neste período, realçando locais que direta ou indiretamente estão ligadas à área deste projeto, tendo por base o estudo da viação romana das Beiras, em 1953, por Moreira de Figueiredo. Vestígios de estradas romanas são mencionadas na Freguesia de Couto de Cima, na Freguesia de Bodiosa, assim como a existência de cerâmica doméstica e de construção romana no lugar de "Quelhas" de Cavernães (ALARCÃO, 1988:58).

Por sua vez, em 1997, Inês Vaz, na envolvência da área de estudo, destaca alguns locais de interesse patrimonial, pelos vestígios materiais, que foram sendo identificados, como a cerâmica doméstica e de construção do habitat romano de "Santo Aleixo" (Catavejo-Mundão); do habitat de Vendas de Cavernães onde foram identificadas quatro inscrições ao deus indígena "Lurunis" e do habitat romano de Vinha da Moita/Quelhas (Corredoura, Cavernães). No que diz respeito à viação romana, dentro das inúmeras vias que saíam de Viseu, a via VII, passava por Cavernães, perto de Cepões e Côta, seguindo para nordeste da civitas (VAZ, 1997:129-140).

Do trabalho de levantamento das sepulturas escavadas na rocha na região de Viseu, da Idade Média, destacamos, por estarem localizadas na área geográfica em estudo, as sepulturas de Oliveira de Cima (Bodiosa) e de Souto, no lugar de Pousa Maria, em Lordosa (MARQUES, 2000: 148-153).

Em 2013, o mesmo autor, estudou Sepulturas Rupestres da Falgarosa (Oliveira de Cima), uma de planta antropomórfica com cabeceira de arco ultrapassado e a segunda trapezoidal e parcialmente destruída. As estruturas ligadas à produção e vinho, também são abordadas como a Lagareta de Bodiosa-a-Velha, a Lagareta de Santa Maria, a Lagareta do Fontão e a lagareta do Pinhal do Rijo. Muitas estas estruturas cavadas na rocha encontram-se nas imediações de outros locais de interesse arqueológico (ADOLFO et al, 2013:37-49).

António Manuel Lima e Mariana Afonso Vieira, na respetiva análise para o concelho de Viseu de vestígios arqueológicos, no que diz respeito a elementos funerários e estruturas fortificadas, dizem respeito a um microtopónimo muito sugestivo na Freguesia de Mundão – Torre, funcionado como estrutura de vigia de alguma estrutura defensiva secundária do território de Viseu (LIMA e VIEIRA, 2016: 233-260).

Em jeito de síntese, poder-se-á referir que a presente área de estudo, de acordo com a documentação consultada, denota uma ocupação humana enquadrável seguramente entre a Pré-história recente e a atualidade.

6.9.6 PATRIMÓNIO CLASSIFICADO E EM VIAS DE CLASSIFICAÇÃO

A materialização da pesquisa sobre os sítios arqueológicos e outros valores patrimoniais já conhecidos, visa uma melhor compreensão das potencialidades da área de estudo. Contextualizando as potencialidades patrimoniais mediante o inventário dos sítios localizados nas áreas mencionadas.

De acordo com a metodologia apresentada, no Município de Viseu pertencente ao distrito de Viseu, foram documentados trinta e cinco (35) elementos patrimoniais classificados (*vide* Tabela 81).

Tabela 81: Listagem de Património Classificado e Em Vias de Classificação.

Designação	Regime Proteção*	Freguesia	Afetação	Distância Projeto (m)
Conjunto de quatro lagares cavados na rocha	IIP	União de Freguesias de Fail e Vila Chã de Sá	Nula	-
Anta de Mamaltar do Vale de Fachas	MN	Rio de Loba	Nula	-
Cava de Viriato	MN	Viseu	Nula	-
Sé de Viseu	MN	Viseu	Nula	-
Edifício do antigo seminário de Viseu, depois Paço dos Bispos de Viseu, vulgarmente conhecido pelo nome de «Colégio»	MN	Viseu	Nula	-
Muralhas e Portas Antigas da Cidade	MN	Viseu	Nula	-
Casa da Rua de D. Duarte	MN	Viseu	Nula	-
Solar dos Peixotos	IM	Viseu	Nula	-
Igreja e vestígios do Mosteiro de São Francisco do Monte	MIP	Orgens	Nula	-
Casa do Conselheiro Afonso de Melo	IM	Viseu	Nula	-
Capela de Nossa Senhora da Vitória	MIP	Viseu	Nula	-
Capela da Senhora da Saúde	MIP	União de Freguesias de Repeses e São Salvador	Nula	-

Designação	Regime Proteção*	Freguesia	Afetação	Distância Projeto (m)
Pelourinho de Povolide	IIP	Povolide	Nula	-
Troço da Estrada Romana de Almargem, com 600 m de extensão	IIP	Lordosa	Nula	-
Casa dos Primes, também conhecida por Casa do Cimo da Vila	IIP	Viseu	Nula	-
Igreja de Santo António do Antigo Convento das Freiras Beneditinas	IIP	Viseu	Nula	-
Casa senhorial, apoiada sobre as muralhas de Viseu	IIP	Viseu	Nula	-
Casa de São Miguel	IIP	Viseu	Nula	-
Casa de Treixedo	IIP	Viseu	Nula	-
Castro de Santa Luzia	IIP	Abraveses	Nula	-
Casa da Calçada	IIP	Viseu	Nula	-
Troço de via romana entre Ranhados e Coimbrões	IIP	Ranhados	Nula	-
Capela de São João da Carreira	IIP	Viseu	Nula	-
Anta do Repilau	IIP	Coutos de Viseu	Nula	-
Anta da Lameira do Fojo 1	IIP	Coutos de Viseu	Nula	-
Casa de Vilela	MIP	São João de Lourosa	Nula	-
Igreja de Santo Isidoro, paroquial de Cavernães, incluindo o património que a integra	MIP	Cavernães	Nula	-
Casa do Loureiro	IM	Silgueiros	Nula	-
Igreja da Misericórdia de Viseu, incluindo o património integrado, adro e escadório	MIP	Viseu	Nula	-
Pelourinho de Couto de Baixo	IIP	Coutos de Viseu	Nula	-
Pelourinho de Barreiros	IIP	União de Freguesias de Barreiros e Cepões	Nula	-
Casa da Ribeira	MIM	Viseu	Nula	-

Designação	Regime Proteção*	Freguesia	Afetação	Distância Projeto (m)
Bairro Municipal de Viseu / Bairro da Cadeia	CIM	Viseu	Nula	-
Solar do Vinho do Dão, pórtico, edifícios anexos e jardins, antigo Paço Episcopal (ao Fontelo)	EVC	Viseu	Nula	-
Painel de Azulejos do Rossio de Viseu	MIM	Viseu	Nula	-

***Regime de Proteção:** MN – Monumento Nacional; MIP – Monumento de Interesse Público; MIM – Monumento de Interesse Municipal; IIP – Imóvel de Interesse Público; IIM – Imóvel de Interesse Municipal; CIP- Conjunto de Interesse Público; CIM – Conjunto de Interesse Municipal; SIP – Sítio de Interesse Público; EVC – Em Vias de Classificação; ZEP – Zona Especial de Proteção.

Dos elementos patrimoniais classificados 4 (quatro) localizam-se na AI do projeto, ainda que não sejam suscetíveis de impacte, dado que se situam a uma distância superior a 500 metros.

6.9.7 PATRIMÓNIO INVENTARIADO

Com base nos levantamentos patrimoniais consultados nomeadamente, o PDM do Município de Viseu e nas bases de dados disponibilizadas pelas Entidades de Tutela no domínio da proteção do Património Arquitetónico e Arqueológico, foi considerado um universo de 611 elementos patrimoniais inventariados: 269 elementos patrimoniais de natureza arqueológica e 342 elementos patrimoniais de carácter arquitetónico (*vide* Figura 80).

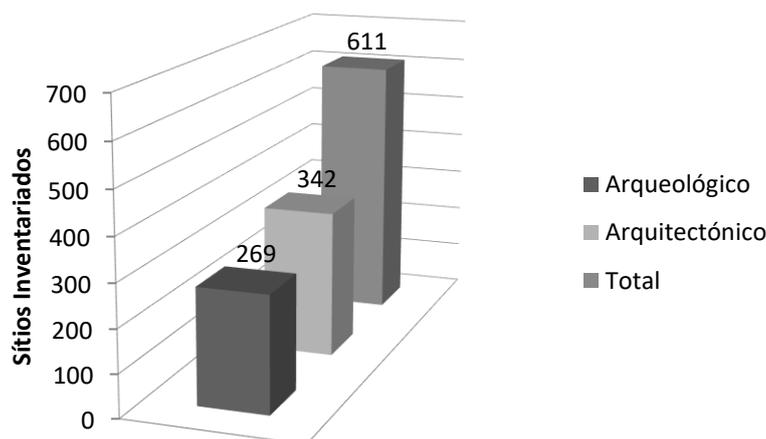


Figura 80: Património no Município de Viseu.

Do total de Património Inventariado, 77 (setenta e sete) elementos patrimoniais localizam-se nas Freguesias objeto deste estudo (*vide* da Tabela 82 à Tabela 86):

Tabela 82: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Abraveses.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTIO	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Capela de Santa Luzia	IPA.00013611	Capela	-	Nula
Capela de Santo Estevão	IPA.00013612	Capela	-	Nula
Cruzeiro dos Centenários de Abraveses	IPA.00013613	Cruzeiro	-	Nula
Cruzeiros em Pascoal	IPA.00013615	Cruzeiro	-	Nula
Igreja de Moure de Carvalhal	IPA.00013610	Igreja	-	Nula
Igreja de Pascoal	IPA.00013609	Igreja	-	Nula
Igreja Paroquial de Abraveses / Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres	IPA.00013608	Igreja	-	Nula
Sanatório Distrital de Viseu	IPA.00014220	Edifício	-	Nula
Povoado fortificado de Santa Luzia / Castro de Santa Luzia	CNS175	Povoado Fortificado	-	Nula
Abraveses	CNS20516	Via	-	Nula
Mamoia 1 da Cumeeira ou Catevejo	CNS33590	Monumento Megalítico	-	Nula
Moselos	CNS3421	Via	-	Nula
Pascoal	CNS7508	Via	-	Nula
Quinta da Cumeeira	CNS35224	Sepultura	-	Nula
Serra da Muna 3	CNS14748	Monumento Megalítico	-	Nula

Tabela 83: Listagem de Património Inventariado na União de Freguesias de Barreiro & Cepões.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTIO	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Capela de Santa Bárbara	IPA.00014939	Capela	-	Nula
Capela de Santa Eufémia	IPA.00014954	Capela	-	Nula
Capela de Santo Amaro	IPA.00014955	Capela	-	Nula
Capela de São Brás	IPA.00014953	Capela	-	Nula
Capela de São José	IPA.00014940	Capela	-	Nula
Capela de São Sebastião	IPA.00014956	Capela	-	Nula
Cruzeiro em Barreiros	IPA.00014941	Cruzeiro	-	Nula

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTI	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Igreja Paroquial de Barreiros / Igreja de Santa Marinha	IPA.00014938	Igreja	-	Nula
Igreja Paroquial de Cepões / Igreja de São Tiago	IPA.00014952	Igreja	-	Nula
Pelourinho de Barreiros (desaparecido)	IPA.00002552	Pelourinho	-	Nula
Ponte de Cota	IPA.00013630	Ponte	-	Nula
Quinta da Bouça	IPA.00010340	Quinta	-	Nula
Canidelo	CNS3861	Necrópole	-	Nula

Tabela 84: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Cavernães.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTI	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Igreja Paroquial de Cavernães / Igreja de Santo Isidoro	IPA.00002481	Igreja	-	Nula
Cavernães	CNS35228	Necrópole	-	Nula
Corredoura	CNS35229	Necrópole	-	Nula
Durigos	CNS33658	Necrópole	-	Nula
Mamoa do Alto do Marco	CNS33634	Monumento Megalítico	-	Nula
Nogueiredo	CNS35585	Sepultura	-	Nula
Orca 1 da Lameira	CNS33648	Monumento Megalítico	-	Nula
Orca 2 da Lameira	CNS33647	Monumento Megalítico	-	Nula
Pardieiros	CNS35230	Sepultura	-	Nula
Quinta das Antas	CNS5466	Monumento Megalítico	-	Nula
Quinta do Padrão	CNS5465	Monumento Megalítico	-	Nula

Tabela 85: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Lordosa.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTIOS	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Capela da Senhora da Ajuda	IPA.00014980	Capela	-	Nula
Capela da Senhora das Necessidades	IPA.00014978	Capela	-	Nula
Capela de Santa Eufémia	IPA.00014976	Capela	-	Nula
Capela de Santo António da Serra	IPA.00014975	Capela	-	Nula
Capela de São Bartolomeu	IPA.00014974	Capela	-	Nula
Capela de São Gonçalo	IPA.00014973	Capela	-	Nula
Capela de São João	IPA.00014979	Capela	-	Nula
Capela de São Martinho	IPA.00014977	Capela	-	Nula
Igreja Paroquial de Lordosa / Igreja de São Pedro	IPA.00014972	Igreja	-	Nula
Baldante III	CNS33632	Monumento Megalítico	-	Nula
Bigas a Pousa Maria	CNS3422	Via	-	Nula
Bigas/Souto	CNS23060	Necrópole	-	Nula
Carreguinho 3	CNS37495	Mancha de Ocupação	-	Nula
Paçô I	CNS16715	Arte Rupestre	-	Nula
Paçô II	CNS16716	Arte Rupestre	-	Nula
Salgueiro	CNS5464	Monumento Megalítico	-	Nula
Via romana de Almargem	CNS897	Via	-	Nula

Tabela 86: Listagem de Património Inventariado na Freguesia de Mundão.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTIOS	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Capela de Britamontes	IPA.00013654	Capela	-	Nula
Capela de Nossa Senhora da Conceição	IPA.00013648	Capela	-	Nula
Casa da Fonte	IPA.00013653	Casa	-	Nula
Casa de Góis	IPA.00013652	Casa	-	Nula
Casa de Mundão	IPA.00013651	Casa	-	Nula
Casa dos Cavaleiros	IPA.00013655	Casa	-	Nula

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTI	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
Cruzeiro em Mundão	IPA.00013650	Cruzeiro	-	Nula
Escola Primária de Mundão / Escola Básica do 1.º Ciclo de Mundão	IPA.00014981	Escola primária	-	Nula
Fontanário em Mundão	IPA.00013649	Fonte	-	Nula
Igreja Paroquial de Mundão / Igreja de Nossa Senhora da Conceição	IPA.00013647	Igreja	-	Nula
1 Casinha Derribada 1	CNS5467	Monumento Megalítico	720	Nula
2 Casinha Derribada 2	CNS7272	Monumento Megalítico	730	Nula
3 Casinha Derribada 3	CNS7630	Monumento Megalítico	1025	Nula
4 Casinha Derribada 4	CNS7631	Monumento Megalítico	1030	Nula
5 Casinha Derribada 5	CNS8400	Monumento Megalítico	1070	Nula
Mamoa 1 do Campo de Futebol	CNS33640	Monumento Megalítico	-	Nula
Mamoa 2 da Cumeeira ou Catevejo	CNS33591	Monumento Megalítico	-	Nula
Mamoa 3 do Campo de Futebol	CNS33638	Monumento Megalítico	-	Nula
Mamoa 4 do Campo de Futebol	CNS33637	Monumento Megalítico	-	Nula
Serra de Mundão	CNS5471	Monumento Megalítico	-	Nula
Serra de Mundão	CNS5470	Monumento Megalítico	-	Nula

No que concerne ao Projeto Central Fotovoltaica “Lupina” a 220 MVA refira-se que o Descritor de Património considerou um total de 5 (cinco) elementos patrimoniais inventariados, na medida que se localizam na Área de Estudo e/ou na sua proximidade, a uma distância inferior a 100 metros da faixa de proteção (*vide* Tabela 87 e Figura 88).

Tabela 87: Listagem de Património Inventariado objeto de análise pelo Descritor de Património.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO SÍTI	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
1 Casinha Derribada 1	CNS5467	Monumento Megalítico	720	Nula
2 Casinha Derribada 2	CNS7272	Monumento Megalítico	730	Nula
3 Casinha Derribada 3	CNS7630	Monumento Megalítico	1025	Nula
4 Casinha Derribada 4	CNS7631	Monumento Megalítico	1030	Nula
5 Casinha Derribada 5	CNS8400	Monumento Megalítico	1070	Nula

6.9.8 DETEÇÃO REMOTA E FOTOINTERPRETAÇÃO

A Detecção Remota (DR) consiste em um processo para a aquisição da informação, através de sensores remotos, sobre fenómenos ou objetos que ocorrem na superfície da terra. Sendo estas informações conseguidas através de um sensor de radiação eletromagnético colocado acima desta superfície (Encarnação, s.d; Meneses *et al* 2012; Richards e Jia 1999). No que se refere à sua aplicabilidade em Arqueologia, a DR é utilizada para visualizar, assinalar e identificar vestígios arqueológicos e/ou patrimoniais de modo não intrusivo (Câmara *et al* 2017), recorrendo-se à manipulação e observação de imagens aéreas adquiridas por Satélite, naves tripuladas e não tripuladas - VANTS, mas também por outros métodos como a magnetometria e a resistividade (Encarnação, s.d).

Em relação aos elementos patrimoniais refira-se que os sítios são reconhecidos na fotografia aérea por quatro formas:

- Construções positivas;
- Terraplanagens;
- Marcas no solo, e;
- Marcas de plantação.

Por último, saliente-se que as informações obtidas a partir da observação e análise, carecem de trabalhos de campo que permitam comparar os dados obtidos com a realidade, uma vez que dada a fraca qualidade de observação dos solos tal não é possível de realizar nesta fase.

No âmbito do presente estudo, o Descritor de Património recorreu à consulta de imagens aéreas da plataforma Google Earth®, ortofotos obtidas por voos aerofotogramétricos entre 1995 e 2018 (Direção Geral do Território) e à análise de imagem satélite em alta resolução da área do projeto. Esta última foi obtida em 2017 pelo Sensor Satélite Superview1® e possibilitou uma observação detalhada da área do projeto dadas as características multiespectrais da imagem obtida – 4-bandas (Azul, Verde, Vermelho e Infravermelho Próximo (NIR) (*vide* Figura 81, Figura 82, Anexo III e IV).

No que concerne à informação obtida pela plataforma Google Earth®, os trabalhos consistiram na observação dos vários levantamentos realizados, entre 2004 e 2019, no sentido de assinalar e monitorizar vestígios e/ou estruturas ocultas pela vegetação e que, num determinado período de tempo, ficaram a descoberto em resultado de incêndios e/ou ações de reflorestação.



(2013)



(2019)

Património Arquitetónico n.º 16 – Indícios de Complexo mineiro



(2013)



(2017)

Património Arquitetónico n.º 17 e 18 – Indícios de estruturas de apoio agrícola



(2013)

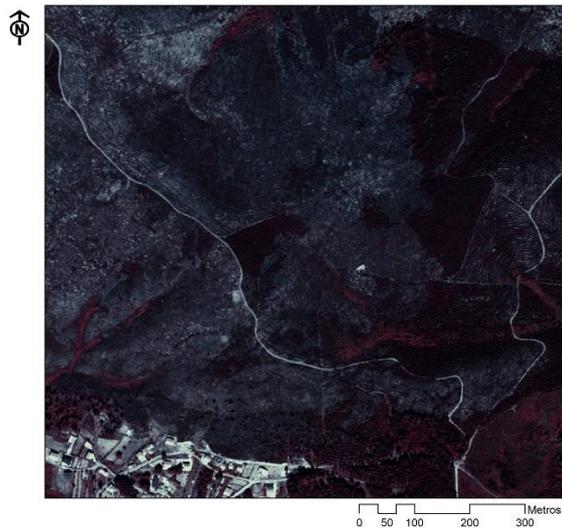


(2019)

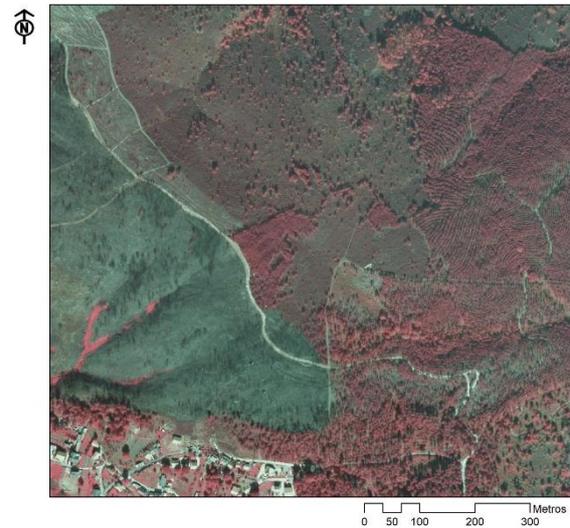
Património Arquitetónico n.º 19 a 22 – Indícios de estruturas de apoio agrícola

Figura 81: Património Arquitetónico inventariado através de deteção remota.

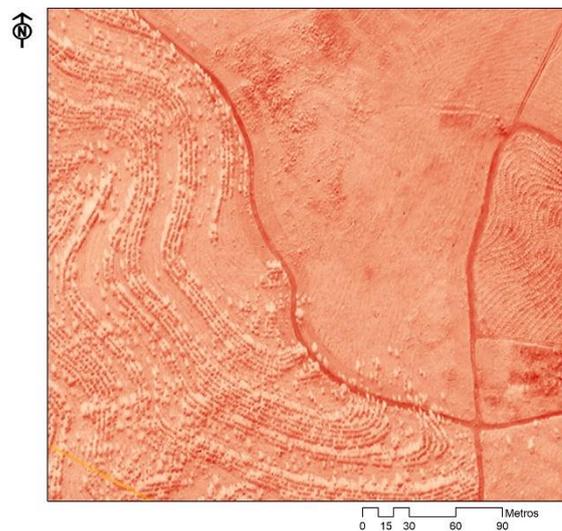
Já a análise de dados aerofotogramétricos com informação Infravermelho Próximo (NIR), os objetivos delineados tiveram por princípio não só a reavaliação dos dados anteriores, mas também a observação e análise de eventuais anomalias na vegetação, muitas vezes associadas a vestígios arqueológicos ocultos no solo. Concomitantemente foram também considerados pela SR as referências bibliográficas e elementos patrimoniais reconhecidos na Área de Estudo, de modo a verificar o comportamento da vegetação existente e sua evolução ao longo da baliza cronológica disponível, entre 1995-2019.



(1995)



(2004-2006)



(2017)

Figura 82: Monumentos da Casinha Derrubada, com base em Ortofotos de Infravermelho Próximo (NIR).

6.9.9 INDÍCIOS E ÁREAS DE POTENCIAL ARQUEOLÓGICO

Definem-se como Indícios de interesse ou Áreas de Potencial arqueológico os locais que sugerem a possível existência de uma ocupação antiga, através da identificação superficial de vestígios materiais e/ou plasmados nas referências documentais, e que não foram confirmados no decurso do trabalho de campo (BRANCO 2014).

De acordo com os vários elementos coligidos no decurso da elaboração da presente Situação de Referência, através da pesquisa documental/bibliográfica, dos elementos patrimoniais documentados na envolvente e área de implementação do presente projeto, o Descritor Património considera a existência de três Áreas de Potencial Arqueológico distintas (*vide* Tabela 88 e Figura 88).

Tabela 88: Listagem de Áreas de Potencial Arqueológico identificados na Área de Incidência do Projeto.

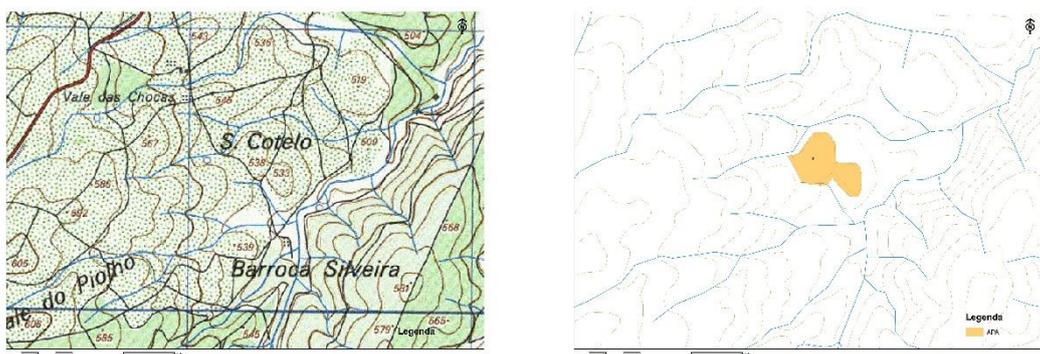
DESIGNAÇÃO	NATUREZA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	DO ÁREA DE INCIDÊNCIA
APA1 Alto do Facho	Bibliográfica	-	Indireta
APA2 São Cotelo	Toponímica	0	Direta
APA3 Anomalia n.º 39	Deteção Remota	0	Direta

A primeira – **APA1** – corresponde ao indício bibliográfico “Alto do Facho”, localizado no interior da Área de Estudo e que poderá corresponder com uma ocupação de cronologia romana (Vaz 1997). A hipótese elencada por aquele autor terá igualmente por base as várias aras atribuídas a Venda da Moita, lugar identificado no sopé da elevação. A definição desta área de potencial teve por base a implantação do autor, sendo que o polígono realizado foi efetuado de acordo com a topografia da elevação, com base na carta militar, aplanada e destacada da paisagem, propícia à implantação deste género de estruturas arqueológicas.

Já as restantes áreas de potencial têm por base a sua interpretação toponímica e a análise por Deteção Remota: podendo o topónimo “São Cotelo” – **APA 2** – ser indiciador de vestígios arqueológicos e a **APA3** – eventualmente tratar-se de um sítio arqueológico oculto no solo e pela vegetação.

No que concerne à Área de Potencial Arqueológico n.º 2- São Cotelo – trata-se de um hagiotopónimo derivado de Coto «Do latim *cotto, penhasco, cerro, colina penhascosa; talvez se relacione com o adjetivo céltico *cōttos, velho» (MACHADO 2003:462).

A implantação topográfica é igualmente sugestiva, na medida que corresponde a um esporão avançado, relativamente aplanado, com cerca de 2ha, delimitado por linhas de água em todos os seus quadrantes. E que sobremaneira lhe conferem uma implantação destacada da paisagem, em dominância com as linhas de vale existentes a Nordeste (*vide* Figura 83).


Figura 83: Área de Potencial Arqueológico n.º 2- São Cotelo.

Aliando-se as características topográficas do local à referência toponímica, que lhe pode conferir uma certa antiguidade, foi considerada como área de potencial na medida que é comum o surgimento de vestígios arqueológicos neste tipo de locais.

Em relação à Área de Potencial Arqueológico n.º 3- Anomalia n.º 39 – refira-se que foi assinalada com base em Deteção Remota mais especificadamente através da análise de Imagens de Infravermelho Próximo (NIR), as quais permitem identificar na vegetação “anomalias” que podem corresponder a eventuais vestígios arqueológicos ocultos no solo (*vide* Figura 84).

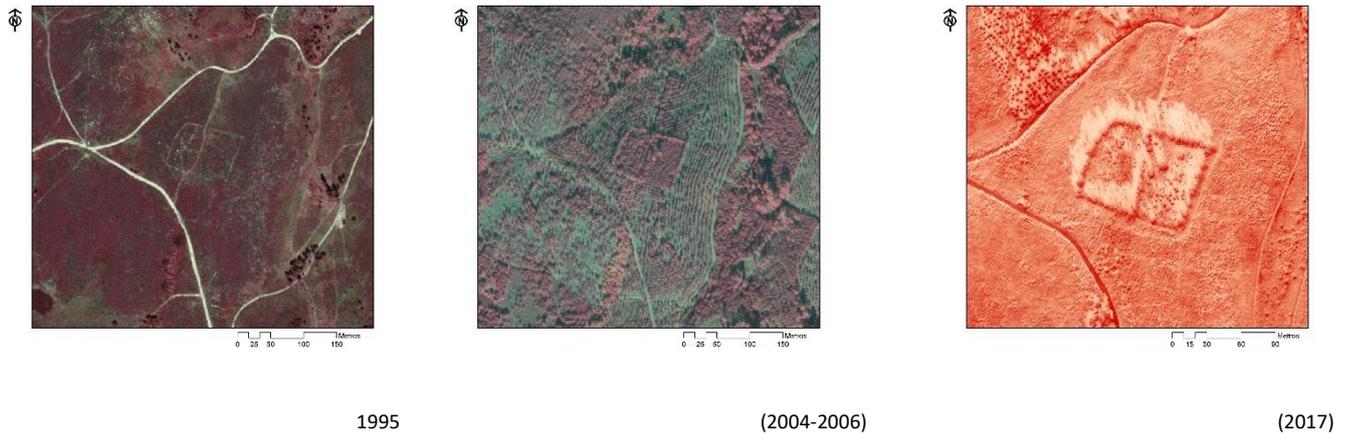


Figura 84: Área de Potencial Arqueológico n.º 3- Anomalia n.º 39.

Neste caso em particular, trata-se de uma área com cerca de 7000 m², de configuração subretangular – com cerca de 100 metros de comprimento (W-E) e 90 metros de largura (NE-SW) – delineada a escuro, o que sugere a existência de uma estrutura em negativo de tipo valado, fosso (?).

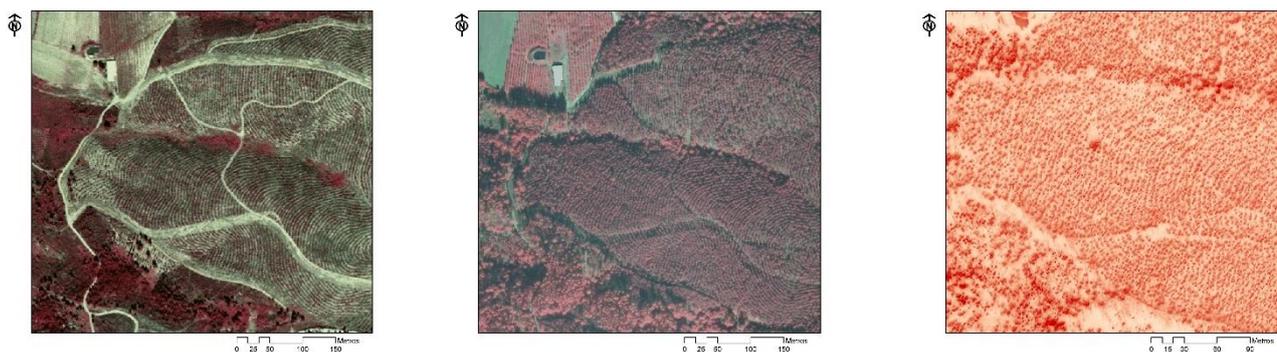
Em termos de inserção na paisagem e enquadramento a “anomalia” encontra-se afastada, a nascente, cerca de 1,5km de um antigo traçado relativo a uma possível via de tradição romana que ligava Viseu à atual região de Moimenta da Beira; e, quase 2 Km a Sul da área mineira da Serra de Muna.

Com base na ortogonalidade sugerida e das referências relativas ao período romano na sua envolvente considera-se como possibilidade tratem-se de vestígios daquele período – acampamento (?) – ainda que não se descarte ser resultado de uma exploração recente do espaço.

Paralelamente, saliente-se que os restantes dados obtidos por intermédio da observação de imagens satélite e a análise cartográfica permitiram o reconhecimento de quarenta e nove (49) elementos arquitetónicos de características maioritariamente vernaculares. Bem como possibilitou a identificação de um conjunto de “anomalias” (54) de eventual arqueológico, que carecem de confirmação no terreno dada a fraca qualidade de observação dos solos (*vide* Figura 85, Figura 88, Anexo III e Anexo IV).



Anomalia n.º 46



Anomalia n.º 47

Figura 85: Imagens das anomalias n.º 46 e 47, Áreas de Potencial Arqueológico n.º 2 e 3.

A conjugação dos vários elementos coligidos no decurso da elaboração da presente Situação de Referência – pesquisa documental/bibliográfica, elementos patrimoniais documentados na envolvente e interior da área de implementação do presente projeto, etc. – levam o Descritor de Património a considerar que a área de implementação do projeto possui um potencial arqueológico de valor **Médio a Elevado**.

O potencial atribuído poderá relacionar-se eventualmente com uma ocupação antiga da paisagem, dada a elevada presença de vestígios arqueológicos enquadráveis no Pré-história recente, ainda que não se descure a possibilidade de surgirem outros vestígios de outras cronologias.

6.9.10 PATRIMÓNIO NÃO CLASSIFICADO

Consideram-se elementos patrimoniais não inventariados todos os vestígios de interesse patrimonial que não constam nas bases de dados das Entidades de Tutela no domínio da proteção do Património Arquitetónico e Arqueológico e/ou nas listagens enquadradas em PDM. Neste sentido, entendem-se por elementos patrimoniais Não Inventariados, todos os vestígios identificados no decurso dos trabalhos de campo, passíveis de valor patrimonial, e eventuais indícios de interesse arqueológico.

Refira-se que no decurso dos trabalhos de prospeção arqueológica seletiva foi identificado na envolvente e no interior da AI do projeto dois elementos patrimoniais Não Inventariados suscetíveis de interesse patrimonial (*vide* Tabela 89 e Anexo II).

Tabela 89: Listagem de Património Não Inventariado identificado na Área de Estudo.

DESIGNAÇÃO	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	ÁREA DE INCIDÊNCIA
6 Marco Grande	Monumento Megalítico	195	Indireta
7 Folgosa	Arte Rupestre	0	Direta

6.9.11 AÇÕES DE PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA

Na área de implantação de projeto, bem como, em um perímetro exterior, de 200 metros, procedeu-se à realização de trabalhos de prospeção arqueológica.

Os trabalhos de prospeção arqueológica não permitiram uma total aferição dos impactes no solo. Sendo a área classificada em termos de visibilidade, por solos de tipo “Visibilidade Má” e por áreas de “Visibilidade Mista” (*vide* Figura 87).



Figura 86: Caracterização da Visibilidade de Solos. Áreas classificadas como de tipo “Visibilidade Má” e áreas de tipo “Visibilidade Mista” (da esquerda para a direita).

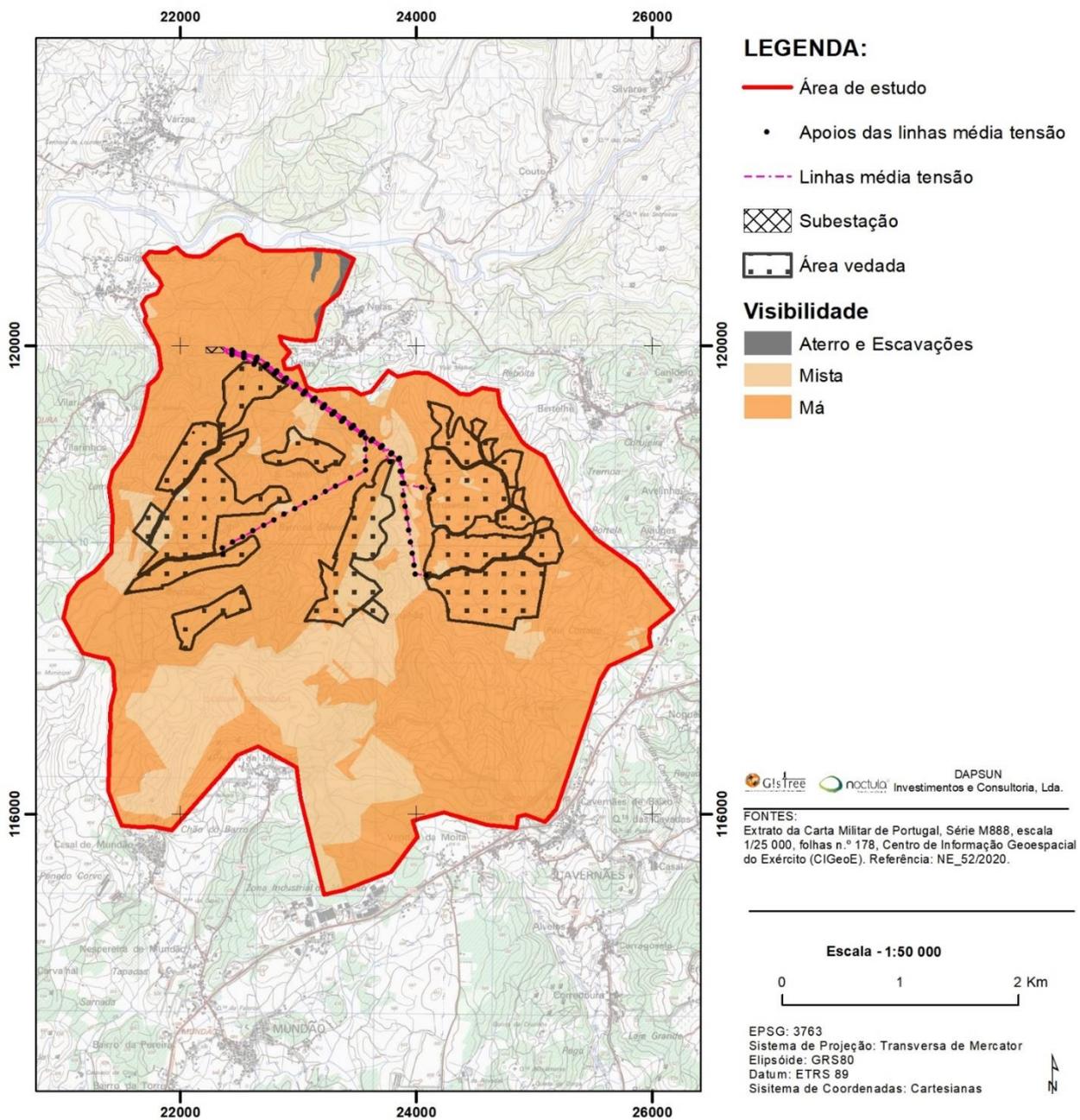


Figura 87: Cartografia da visibilidade dos solos.

Contudo, refira-se que os trabalhos possibilitaram além da realocização dos Elementos Patrimoniais Inventariados e mencionados na Situação de Referência, a identificação de um conjunto de elementos patrimoniais de natureza arqueológica Não Inventariados (*vide* Tabela 90).

Tabela 90: Listagem de Património objeto de caracterização pelo presente Estudo.

DESIGNAÇÃO	TIPOLOGIA	DISTÂNCIA DO PROJETO (M)	TRABALHO
1 Casinha Derribada 1	Monumento Megalítico	720	Relocalização
2 Casinha Derribada 2	Monumento Megalítico	730	Relocalização
3 Casinha Derribada 3	Monumento Megalítico	1025	Relocalização
4 Casinha Derribada 4	Monumento Megalítico	1030	Relocalização
5 Casinha Derribada 5	Monumento Megalítico	1070	Relocalização
6 Marco Grande	Monumento Megalítico	195	Prospecção Arqueológica
7 Folgosa	Arte Rupestre	0	Prospecção Arqueológica
APA2 São Coteló	Indeterminado	0	Prospecção Arqueológica
APA3 Anomalia n.º 39	Indeterminado	0	Prospecção Arqueológica

No que concerne às restantes anomalias registadas em sede de DR, refira-se que os trabalhos de campo não permitiram uma correta avaliação dos lugares, dada a fraca qualidade de observação dos solos.

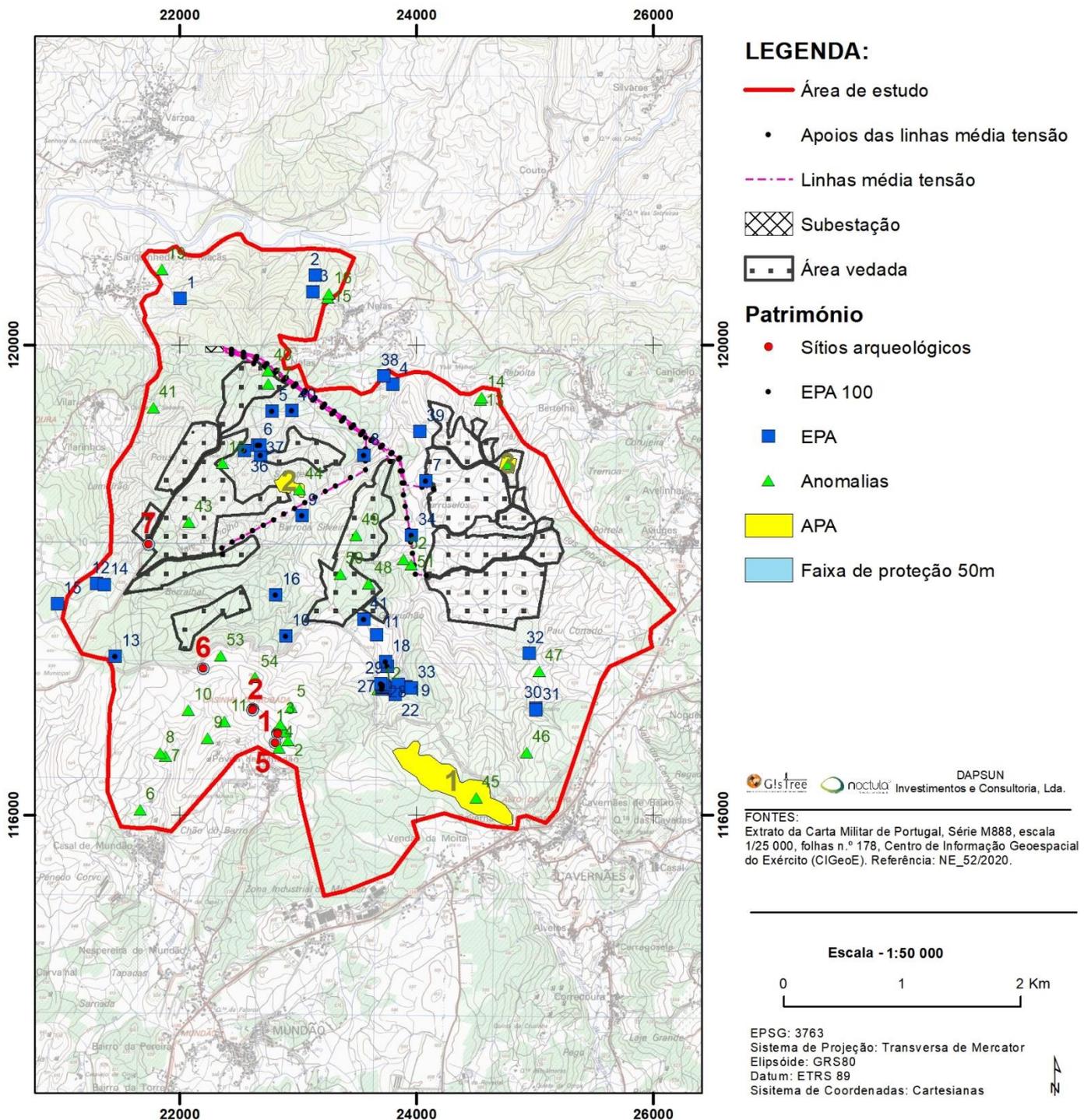


Figura 88: Situação de referência do descritor Património.

6.9.12 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A avaliação sumária das ocorrências patrimoniais, documentadas na Situação de Referência, com vista à hierarquização da sua importância científica e patrimonial, seguiu determinados critérios que consideramos preponderantes, analisados comparativamente em diferentes escalas espaciais e tipologias (AMADO REINO *et al* 2002; BARREIRO MARTÍNEZ 2000; REAL & BRANCO 2009: 15-19; APA 2009:51-57), que passamos a evidenciar:

a) Critérios de índole arqueológica do sítio/imóvel:

- Importância; Representatividade; Singularidade; Complementaridade.

b) Critérios referentes à situação patrimonial do sítio/imóvel:

- Estado de Conservação; Vulnerabilidade; Grau de Proteção Legal; Grau de Reconhecimento Social e Científico.

c) Critérios de Índícios arqueológicos:

- Densidade de Ocupação; Representação Espacial; Densidade de Material; Antropização Envolvente; Credibilidade do Registo.

A conjugação de todos os critérios apresentados, que individualmente possuem um valor específico, permite-nos a atribuição de um Valor Patrimonial sobre os elementos patrimoniais identificados (*vide* Tabela 91, Tabela 92 e Tabela 93).

Tabela 91: Classificação do Valor Patrimonial.

VALOR PERCENTUAL	VALOR PATRIMONIAL (QUALITATIVO)
0-20%	Sem VP
>20%-40%	Reduzido
>40%-60%	Médio
>60%-80%	Elevado
>80%-100%	Muito Elevado

Tabela 92: Síntese de Avaliação Patrimonial.

DESCRITOR		AVALIAÇÃO PATRIMONIAL								
		AVALIAÇÃO ⁽¹⁾								
IDENTIFICAÇÃO		IMPORTÂNCIA	REPRESENTATIVIDADE	SINGULARIDADE	COMPLEMENTARIDADE	CONSERVAÇÃO	VULNERABILIDADE	PROTEÇÃO LEGAL	RECONHECIMENTO SOCIAL	VALOR PATRIMONIAL
1	Casinha Derribada 1	E	E	R	M	A	M	L	R	69,44
2	Casinha Derribada 2	E	E	R	M	A	M	L	R	69,44
3	Casinha Derribada 3	E	E	R	M	A	M	L	R	69,44
4	Casinha Derribada 4	E	E	R	M	A	M	L	R	69,44
5	Casinha Derribada 5	E	E	R	M	A	M	L	R	69,44

AVALIAÇÃO PATRIMONIAL		AVALIAÇÃO ⁽¹⁾								
DESCRITOR	IDENTIFICAÇÃO	IMPORTÂNCIA	REPRESENTATIVIDADE	SINGULARIDADE	COMPLEMENTARIDADE	CONSERVAÇÃO	VULNERABILIDADE	PROTEÇÃO LEGAL	RECONHECIMENTO SOCIAL	VALOR PATRIMONIAL
7	Folgosa	E	E	R	M	A	E	A	D	63,89

(1) **Importância:** Muito Elevada (ME) / Elevada (E) / Média (M) / Reduzida (R) / Nula (N), **Representatividade:** Muito Elevada (ME) / Elevada (E) / Média (M) / Reduzida (R) / Nula (N), **Singularidade** Único (U) / Raro (RA) / Regular (R) / Frequente (F) / Nula (N), **Complementaridade:** Muito Elevada (ME) / Elevada (E) / Média (M) / Reduzida (R) / Nula (N), **Estado Conservação:** Inalterado (I) / Pouco Alterado (P) / Alterado (A) / Quase Destruído (Q) / Destruído (D), **Vulnerabilidade:** Elevada (E) / Média (M) / Reduzida (R) / Nula (N), **Grau de Proteção Legal:** Nacional (N), Regional (R), Local (L), Adjacente (A), **Reconhecimento Social e Científico:** Reconhecido (R) / Local (L) / Desconhecido (D), **Valor Patrimonial:** Muito Elevado (ME) / Elevado (E) / Médio (M) / Reduzido (R).

Tabela 93: Síntese de Avaliação Patrimonial – Áreas de Potencial Arqueológico

AVALIAÇÃO PATRIMONIAL		AVALIAÇÃO ⁽¹⁾					
DESCRITOR	IDENTIFICAÇÃO	DENS. OCUPAÇÃO	REPRESENTAÇÃO	DENS. MATERIAL	ANTROPIZAÇÃO	CREDIBILIDADE	VALOR POTENCIAL
APA2	São Coteló	I	R	N	R	D	M
APA3	Anomalia n.º 39	I	R	N	R	D	M

(1) **Densidade de Ocupação:** Indeterminado (D), um período cronológico (C), dois períodos cronológicos (B), três ou mais períodos cronológicos (A), **Representação Espacial:** Ampla (A) / Média (M) / Reduzida (R) / Nula (N), **Densidade de Material** Ampla (A), Frequente (F), Local (L), Nula (N), **Antropização Envolvente:** Muito Elevada (ME), Elevada (E), Média (M), Reduzida (R), Nula (N), **Credibilidade do Registo:** Várias Fontes (A), três fontes (B), duas fontes (C), uma fonte (D), **Valor Potencial:** Muito Elevado (ME), Elevado (E), Médio (M), Reduzido (R).

6.10 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.10.1 CLIMA

6.10.1.1 METODOLOGIA

Neste ponto é realizada uma abordagem climatológica da área afeta ao projeto, quer a nível regional, visando a caracterização dos principais elementos do clima da região em estudo, quer a nível local, em termos de microclima.

Para a caracterização do clima foi consultada diferente bibliografia e analisados os dados disponível em diversas fontes, nomeadamente:

- Numa primeira abordagem da caracterização climática da região foram consultados: o Plano Geral da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4) e o Plano de Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Viseu, e foi utilizada a classificação de Koppen;
- Foram ainda consultados os dados das normais climatológicas provisórias de precipitação e temperatura do ar, correspondentes a 1971 e 2000, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, relativos à estação de Viseu (*vide* Tabela 94).

Tabela 94: Referencial da estação climatológica utilizada para obter os dados de precipitação e temperatura do ar, correspondentes a 1971 e 2000, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

LOCAL	COORDENADAS GEODÉSICAS		ALTITUDE (M)	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO
	LAT N	LONG W		
Viseu	40°40 N	07°54 W	443	1971-2000

6.10.1.2 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

O território de Portugal continental situa-se numa latitude de transição entre a zona de anticiclones subtropicais e a zona de depressões subpolares e exige uma acentuada variação regional, para a qual contribuem fatores como o relevo, a distância ao mar e a orientação da linha de costa.

O distrito de Viseu possui uma identidade climática marcada pela sua posição relativa face à circulação geral de atmosfera, a sua orografia e a distribuição circundante das massas de água e de terra, sendo o clima no concelho de Viseu influenciado pela sua posição entre as Serras do Caramulo, Buçaco, Estrela, Lapa, Leomil e Montemuro (PMDFCI, 2017-2019).

Para a caracterização do clima existente na área em estudo foi efetuada ainda classificação de *Koppen*, que define distintos tipos de clima a partir dos valores médios mensais de temperatura e precipitação ao longo do ano.

Segundo a classificação de *Koppen*, o clima da área de estudo é do tipo Csb (*vide* Figura 89).

Trata-se de um clima temperado, com estações de verão seco e suave, em que cada letra apresenta o seguinte significado:

- C – A temperatura média do ar dos 3 meses mais frios encontra-se compreendida entre -3°C e 18°C e a temperatura média do mês mais quente é superior a 10°C;
- s – Estação seca ocorre no verão;
- b - Temperatura média do ar no mês mais quente é superior a 22°C e Temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes é superior a 10°C

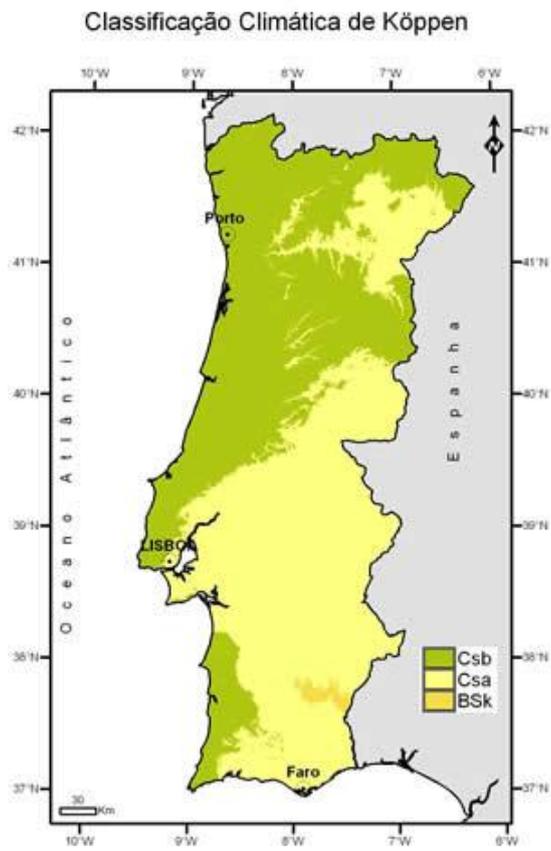


Figura 89: Classificação de Köppen para Portugal Continental. [Fonte: IPMA]

6.10.1.3 TEMPERATURA

A Figura 90 apresenta a variação das temperaturas ao longo do ano, na estação climatológica de Viseu.

A média da temperatura média mensal na estação de Viseu tem o seu máximo em julho (21,4°C) e o mínimo em janeiro (6,9°C).

Os maiores valores de temperatura máxima chegam aos 40,5°C, em julho, enquanto que os valores mínimos da temperatura mínima do ar chegam aos -7,3°C, em fevereiro.

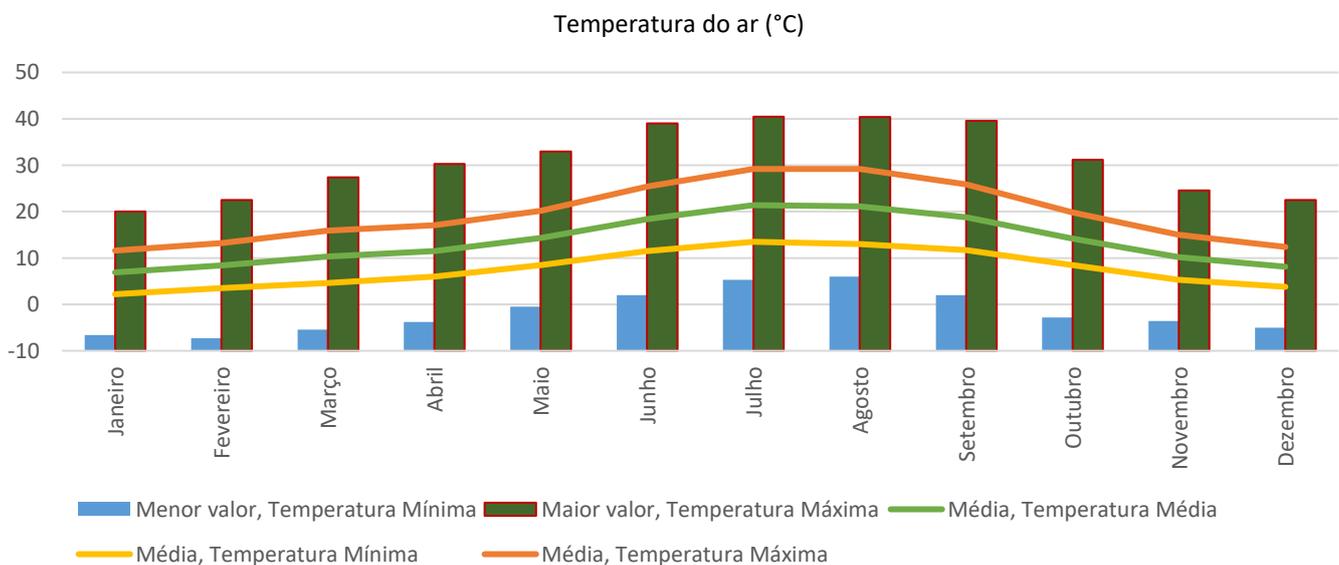


Figura 90: Temperatura do ar - Normais Climatológicas - Viseu- 1971-2000. [Fonte: IPMA]

6.10.1.4 PRECIPITAÇÃO

Na Figura 91 apresenta-se a variação de precipitação ao longo do ano registada na estação climatológica de Viseu. O valor da média da quantidade total de precipitação na estação de Viseu tem o seu máximo em dezembro (195,4 mm) e o mínimo em agosto (30,6 mm, respetivamente). A precipitação anual registada na estação climatológica de Viseu totalizou, em média, cerca de 1169,9 mm, valor superior à média de Portugal Continental que ronda os 1000 mm.

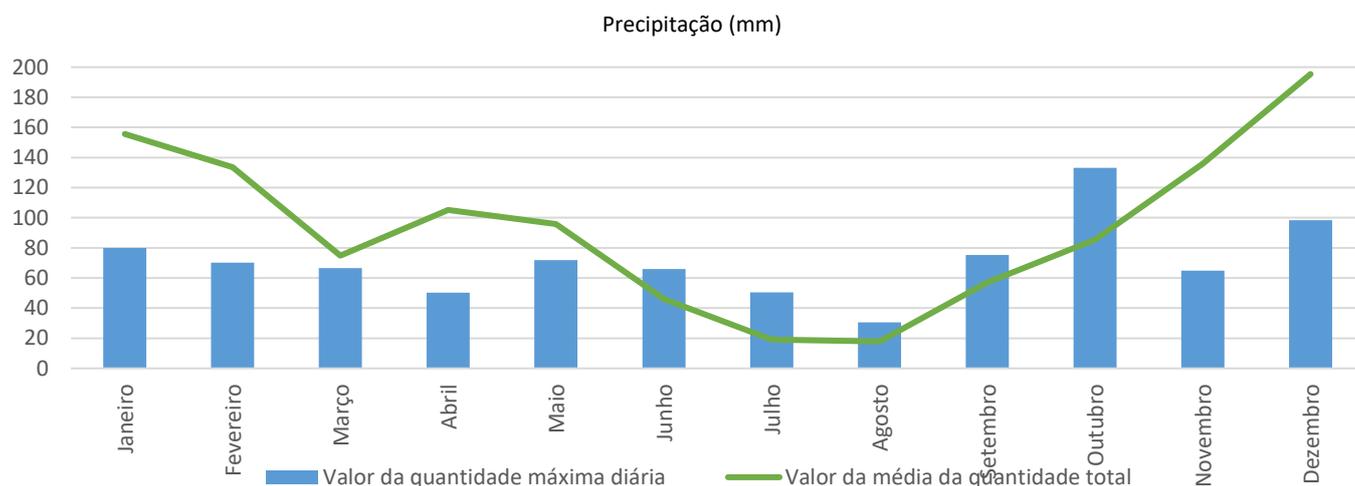


Figura 91: Precipitação média mensal e máxima diária na estação climatológica de Viseu (1971 - 2000). [Fonte: IPMA]

6.10.1.5 HUMIDADE RELATIVA MÉDIA DO AR

A Figura 92 apresenta a Humidade Relativa Média do Ar (%) registada ao longo do ano, na estação climatológica de Viseu. Os valores mais altos de Humidade Relativa Média do Ar verificam-se entre outubro e fevereiro, sendo superiores a 80%, enquanto que os valores mais baixos de Humidade Relativa Média do Ar verificam-se em julho e agosto, encontrando-se abaixo dos 70%.

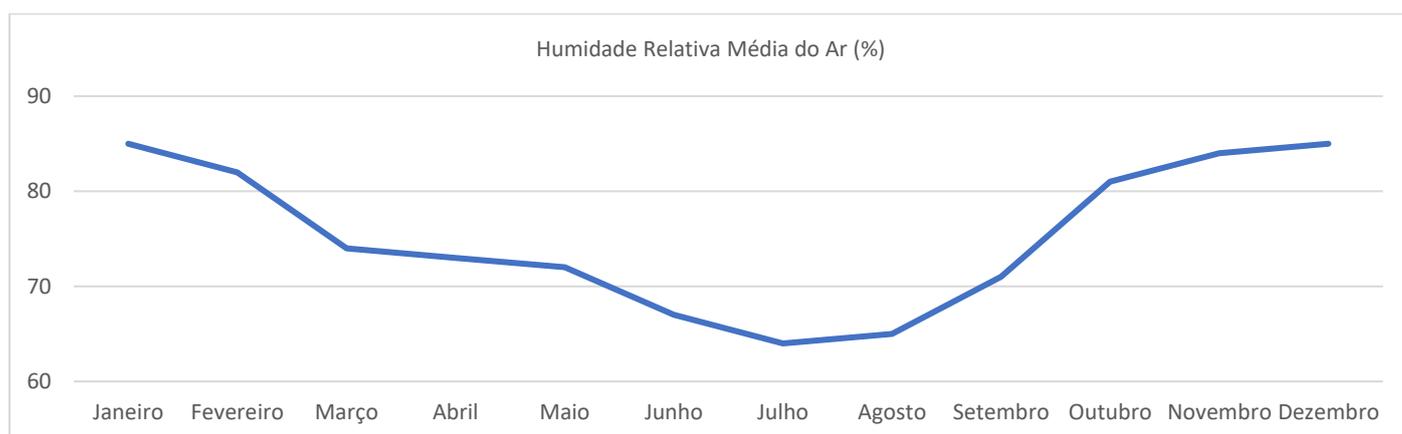


Figura 92: Humidade Relativa Média do ar (%) na estação climatológica de Viseu (1971 -2000). [Fonte: IPMA]

6.10.1.6 EVAPORAÇÃO

A Figura 93 apresenta a variação da evaporação ao longo do ano, em Viseu. Os valores mais altos de evaporação verificam-se em julho e agosto, que coincide com os meses mais quentes do ano e os valores mais baixos de evaporação verificam-se em dezembro e em janeiro.

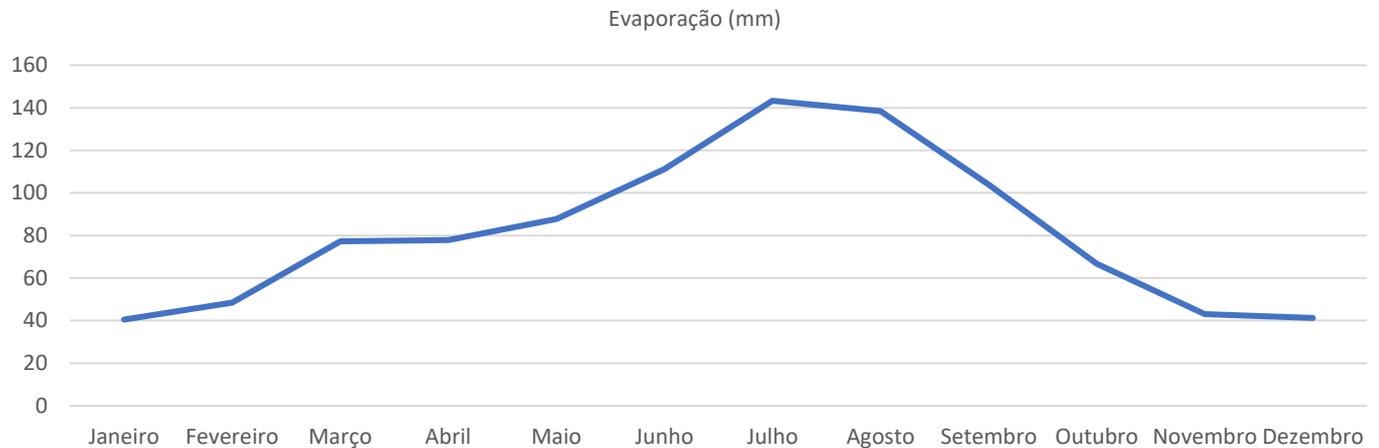


Figura 93: Evaporação (mm) medida na estação climatológica de Viseu (1971 -2000), ao longo do ano.

6.10.1.7 INSOLAÇÃO

A Figura 94 apresenta a variação da insolação (em horas) ao longo do ano, em Viseu. Os valores mais altos de insolação verificam-se em julho e agosto e os valores mais baixos de insolação verificam-se em dezembro e em janeiro.

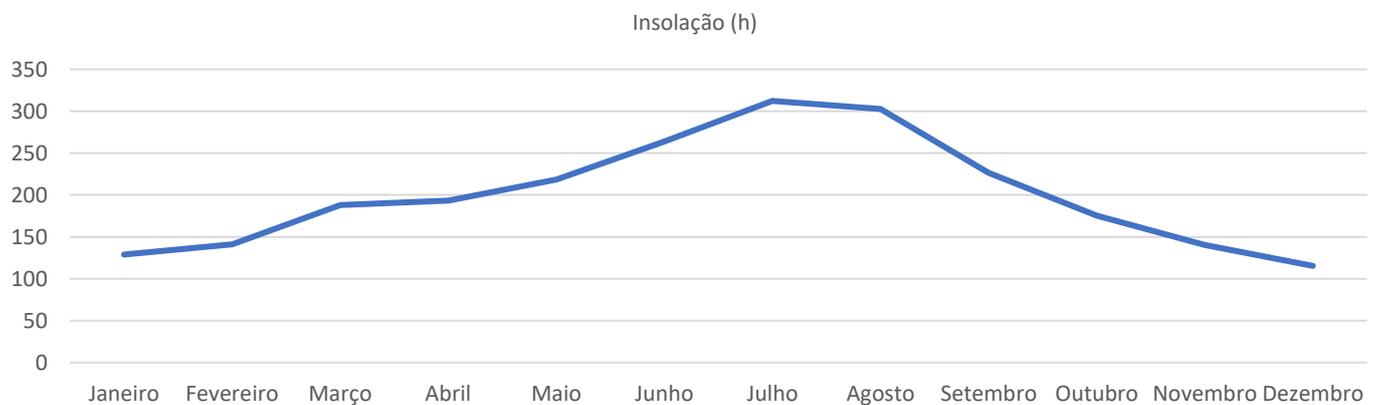


Figura 94: Valores (horas) de insolação na estação climatológica de Viseu (1971 -1976; 1979-1981; 1988-1991). [Fonte: IPMA]

6.10.1.8 NÚMERO MÉDIO DE DIAS COM INSOLAÇÃO

A Figura 95 apresenta o número de dias com Insolação ao longo do ano, em Viseu. Dezembro e janeiro são os meses em que se registam o maior número de dias com 0% de insolação, enquanto que entre junho e setembro regista-se uma média inferior a 1 dia com 0% de insolação. Abril e dezembro são os meses com o menor número dias com insolação superior a 80%, enquanto que julho e agosto são os meses onde se regista o maior número de dias em que a insolação é superior a 80%.

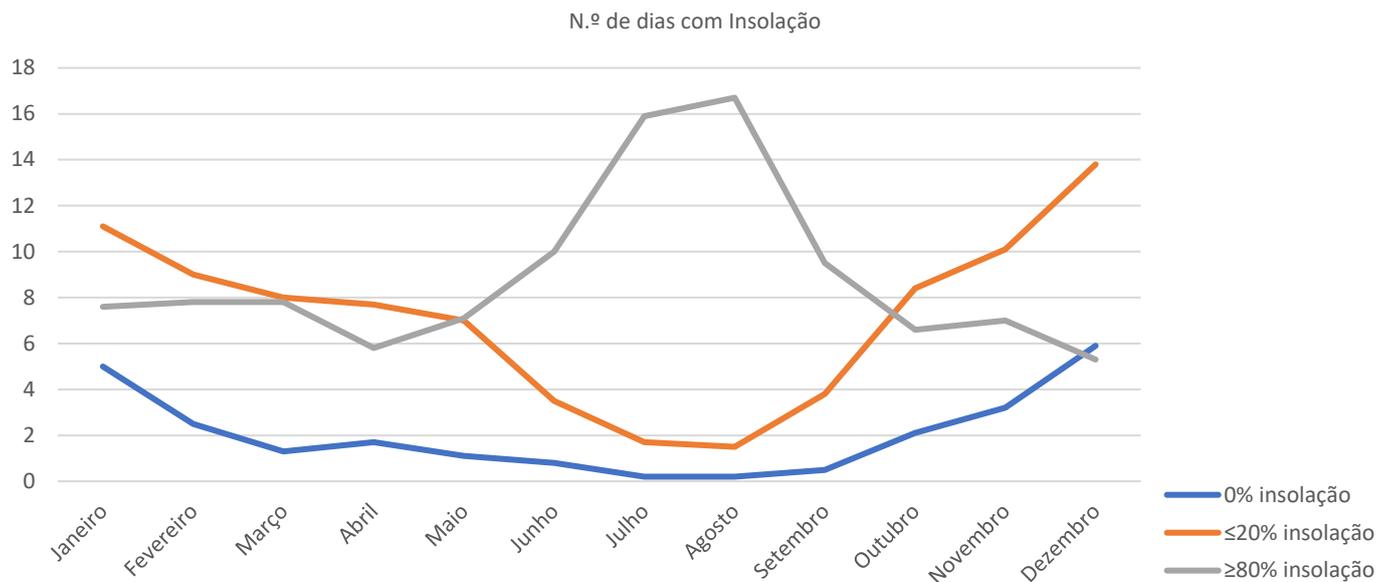


Figura 95: Número de dias com 0%, ≤20% e ≥80% de insolação, na estação climatológica de Viseu (1971 -2000), ao longo do ano.

6.10.1.9 VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO

A Figura 96 apresenta a Velocidade Média do Vento ao longo do ano, em Viseu. Fevereiro, março e abril são meses que registam uma maior velocidade média do vento, enquanto que os valores mais baixos se registam entre agosto e novembro. Segundo o PMDFCI de Viseu, relativamente ao padrão dos ventos na estação climatológica de Viseu, verifica-se que durante todo o ano os ventos dominantes são provenientes, sobretudo, da direção oeste, embora em alguns meses predomine a direção este, quadrante a que estão associadas as velocidades do ar médias mais elevadas. Para além destes, é ainda importante ter em consideração os ventos provenientes de nordeste.

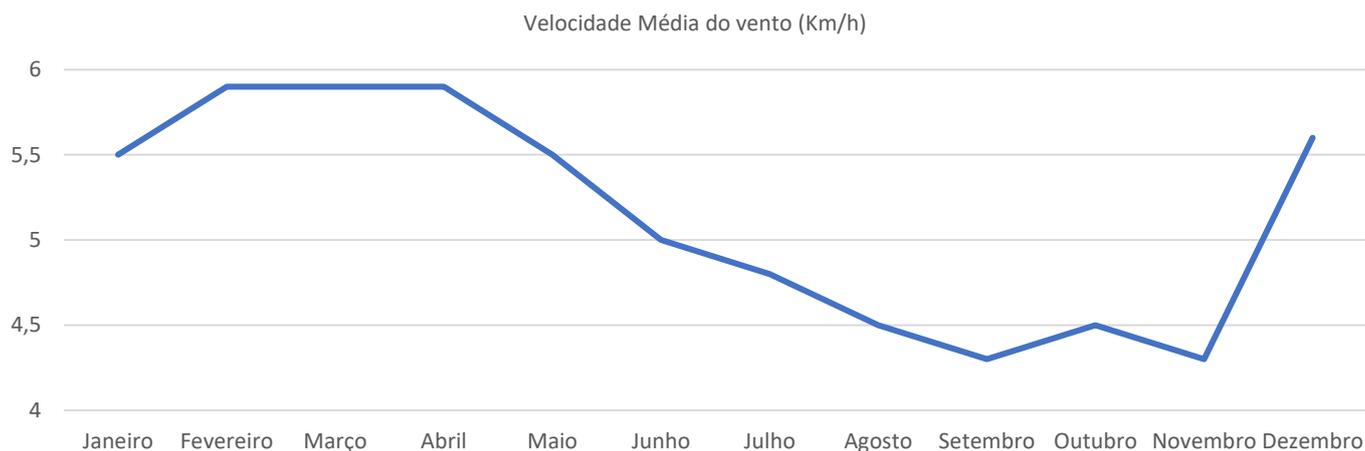


Figura 96: Velocidade Média do Vento (Km/h) medida na estação climatológica de Viseu (1971 -2000), ao longo do ano.

6.10.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.10.2.1 INTRODUÇÃO

O nosso planeta encontra-se envolvido por uma camada constituída por vários gases (atmosfera), entre eles os gases com efeito de estufa (GEE), que têm a capacidade de reter a radiação infravermelha emitida pela Terra, impedindo-a de escapar para o espaço. Este é um fenómeno natural que inclusive permitiu que o planeta terra reunisse as condições para albergar vida (Efeito de Estufa).

No entanto, a atividade humana está a aumentar as concentrações de alguns destes gases com efeito de estufa, o que está a provocar o aquecimento global. A queima de combustíveis fósseis, a desflorestação, o aumento da atividade pecuária, a utilização de fertilizantes e de gases fluorados, são em grande medida responsáveis por este aumento.

Os dados científicos mostram que a temperatura média global do planeta está a subir e que os padrões de precipitação estão a mudar. A atual temperatura média do planeta é 0,85°C superior à do século XIX. Cada uma das três últimas décadas foi mais quente do que qualquer outra década desde 1850, ano em que começou a haver registos.

Um aumento de 2°C em relação à temperatura na era pré-industrial é considerado pelos cientistas como o limite acima do qual existe um risco muito mais elevado de consequências ambientais à escala mundial perigosas e, eventualmente, catastróficas. Por esta razão, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de manter o aquecimento global abaixo de 2°C.

Os efeitos destas alterações manifestam-se no ciclo da água, uma vez que o aumento da temperatura provocará uma maior evaporação e precipitação no geral. No entanto, as projeções indicam que algumas regiões se irão tornar mais secas e outras mais húmidas. As chuvas torrenciais e outros fenómenos meteorológicos extremos tornar-se-ão cada vez mais frequentes, encontrando-se não só na origem de inundações e da diminuição da qualidade da água, mas também de uma redução crescente da disponibilidade de recursos hídricos em algumas regiões.

Os glaciares irão derreter e o nível do mar subir. Ao ser aquecida, a água dilata. Simultaneamente, o aquecimento global provocará a fusão dos lençóis de gelo e dos glaciares polares. Combinados, estes dois fenómenos provocarão a subida do nível do mar que terá como resultado a inundação e a erosão de zonas costeiras e de baixa altitude.

Outra consequência, em termos de saúde pública, das alterações dos regimes de temperatura e de precipitação é a propagação de novas doenças transmitidas por vetores. Por outro lado, o risco de pragas e doenças de plantas, ou dos seus vetores, poderá igualmente aumentar por adequação do clima ao seu estabelecimento. Em consequência, poderá haver maior risco de pragas e doenças em sistemas agrícolas e florestais.

Como descrito, as alterações climáticas projetadas pelos atuais modelos associam um amplo e diversificado conjunto de impactes sobre vários sectores da atividade socioeconómica e sobre os sistemas biofísicos.

Tendo em conta diferentes projeções nas emissões de GEE, o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (da sigla inglesa IPCC) efetuou vários cenários que representam climas expectáveis considerando estas diferentes projeções e tendo em conta diversos fatores e projeções de mudança nos vários sistemas, naturais e humanos.

6.10.2.2 CENÁRIOS FUTUROS

Dentro dos cenários elaborados pelo IPCC destacam-se os seguintes (*vide* Figura 97 e Figura 98):

- RCP2.6** – Este cenário prevê uma forte mitigação e representa o cenário mais otimista de todos os elaborados. Neste cenário estima-se um aumento de temperatura média global a um máximo de 2°C e para o qual têm sido efetuados os esforços estratégicos e políticos para atingir. Para que tal aconteça é estimada uma redução de emissões de GEE de cerca de 40%-70% até 2050 e perto de nula até 2100;
- RCP4.5 e RCP6.0** – Cenários intermédios que preveem um aumento da temperatura média global superior a 2°C e estimam, comparando os valores registados de 1986-2005, que a temperatura média global deve subir em cerca de 1,1°C a 2,6°C para o RCP4.5 e de 1,4°C a 3,1°C para o RCP6.0;
- RCP8.5** – Representa o cenário mais pessimista e prevê uma subida da temperatura média global de cerca de 2,6°C a 4,8°C relativamente a 1986-2005. Os riscos que advém deste cenário são considerados catastróficos e incluem a extinção em massa de espécies, insegurança global, entre outros.

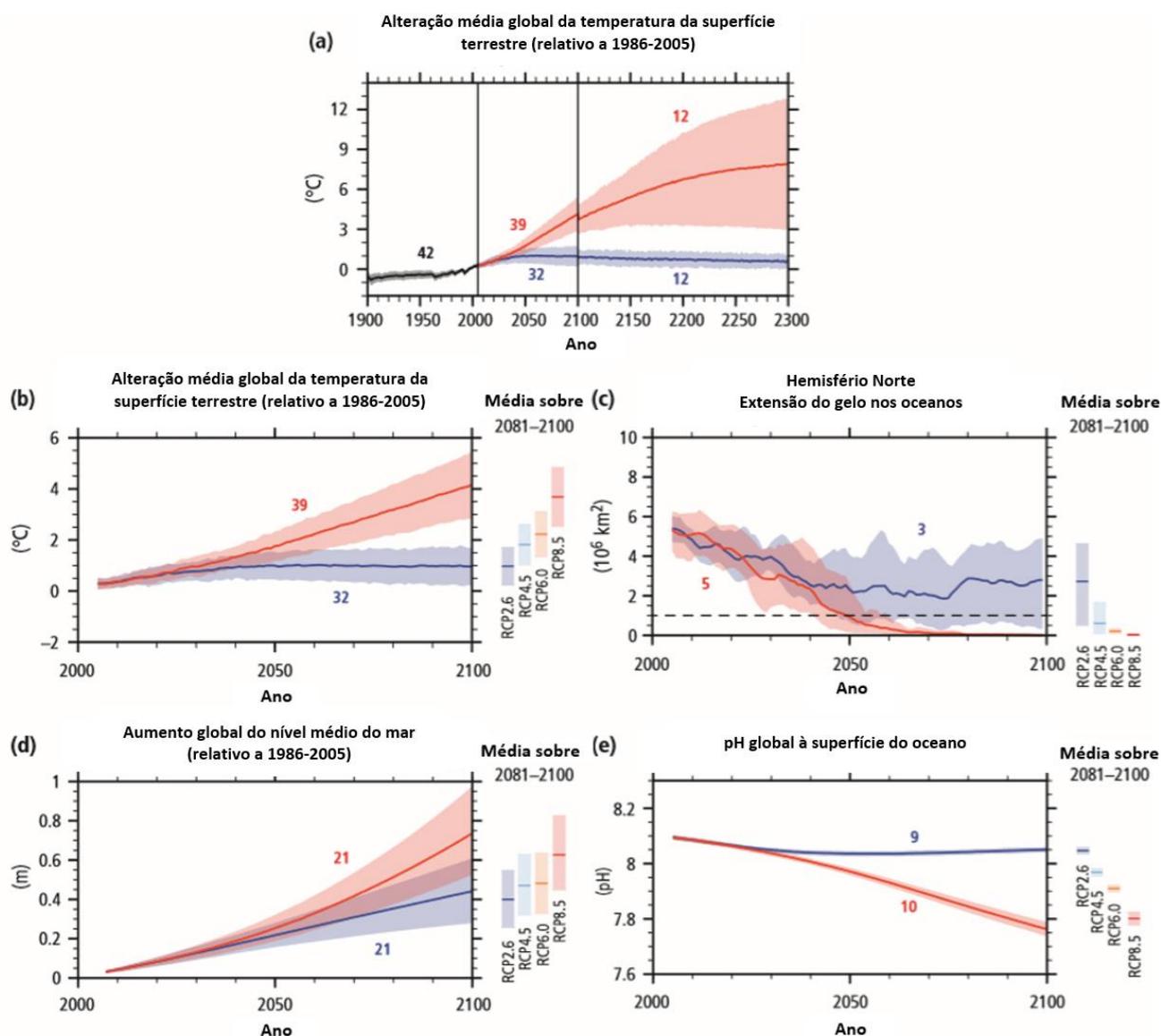


Figura 97: Projeções de mudança causadas pelas alterações climáticas na temperatura global à superfície, extensão do gelo no hemisfério norte, altura média do mar e mudança no pH global da superfície do mar.

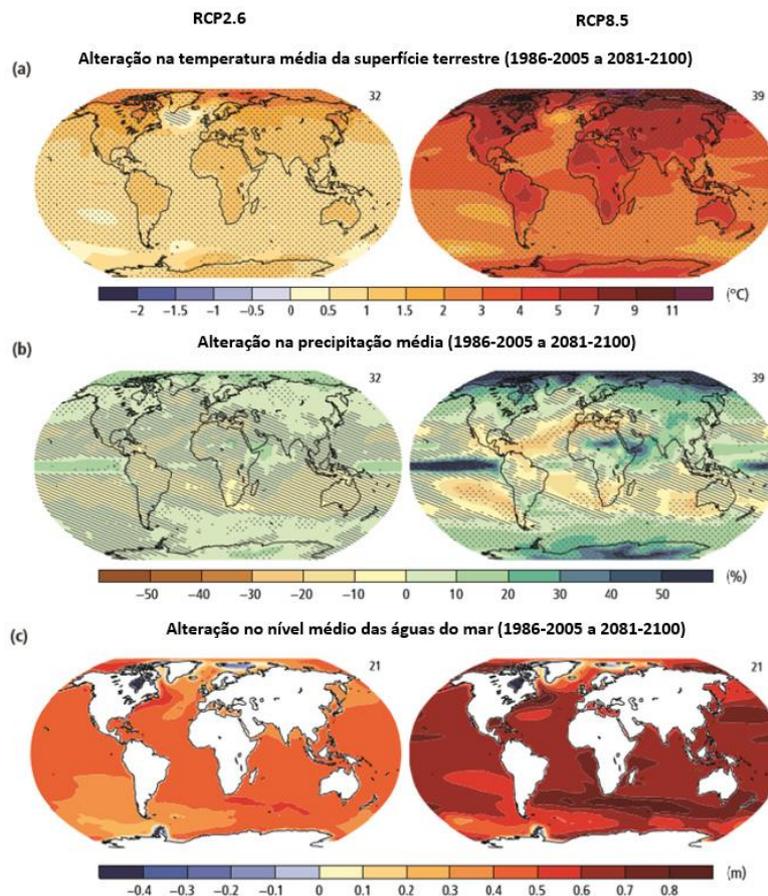


Figura 98: Comparação entre as mudanças previsíveis na temperatura média global, precipitação média e subida média do nível do mar para o cenário RCP2.6 e RCP8.5.

Em diversos estudos, o Sul da Europa e a Península Ibérica, são destacados como das regiões da Europa potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, enfrentando uma variedade de impactos potenciais como aumentos na frequência e intensidade de secas, inundações, cheias repentinas, ondas de calor, incêndios rurais, erosão e galgamentos costeiros.

De acordo com o IPCC, os cenários climáticos mais gravosos para Portugal preveem que o aumento da temperatura pode chegar a +5°C em 2100 (aplicável a temperaturas mínimas, médias e máximas), particularmente durante o verão e no interior de Portugal. As temperaturas elevadas refletem-se no aumento de dias muito quentes, no aumento de noites tropicais e em ondas de calor mais longas e frequentes. Relativamente aos cenários de precipitação, prevê-se que os padrões também deverão enfrentar alterações, com redução importante dos valores anuais em todo o território, registando, para o final do século, perdas entre os -10% e -50% na primavera, verão e outono de forma consistente na generalidade dos modelos climáticos para o cenário RCP8.5. Além disso prevê-se um aumento do número de eventos de precipitação extrema em detrimento da redução de dias com baixa a média/alta precipitação (Soares *et al.* 2017). Os dias de chuva intensa contribuirá para a vulnerabilidade às inundações.

Os novos regimes de temperatura e de precipitação contribuirão para:

-  o aumento de ocorrências de ondas de calor, da sua duração e intensidade;
-  a intensificação do número e intensidade dos grandes incêndios florestais;
-  e fenómenos meteorológicos extremos, imprevisíveis, intensos e localizados, do tipo de chuva torrencial, queda de granizo, ciclones e tornados, entre outros.

Destacam-se ainda os fenómenos de desertificação e da subida do nível das águas. Atualmente, parte do território nacional encontra-se já ameaçado pela desertificação, no entanto, de acordo com os cenários climáticos, as áreas suscetíveis à desertificação e à erosão ampliam-se no litoral da região oeste e interior norte. Relativamente à subida do nível das águas do mar, prevê-se que até ao final do século XXI este seja superior em 0,5 m, podendo atingir valores da ordem de 1 m acima do nível de 1990.

Foram produzidos por *Oliveira et al.* diversos relatórios no âmbito dos trabalhos de elaboração da Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactes das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAA-RH). A coleção de relatórios é composta por um documento de enquadramento, designado “Cenários Climáticos para Portugal Continental de acordo com o Projeto ENSEMBLES”, e por 8 relatórios regionais, cada um relativo às diferentes regiões hidrográficas de Portugal Continental (PGRH-RH4, 2016).

Relativamente à temperatura, os resultados do Projeto ENSEMBLES preveem para a Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), uma variação da temperatura anual média do ar de 1,6°C entre 2021 e 2050 e de 3,5°C entre 2071 e 2100. A variação da temperatura anual média do ar será mais significativa no verão (4,7°C) e no outono (3,8°C) (PGRH-RH4, 2016).

O Projeto ENSEMBLES prevê para Portugal Continental, em geral, uma diminuição da precipitação anual média, que se vão agravando com o passar do século XXI, podendo atingir 20% de redução (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos), estimando-se que a redução da precipitação seja mais acentuada no verão e alguns modelos preveem um aumento da precipitação no inverno. Relativamente à Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), prevê-se uma variação da precipitação anual média de -8,1% entre 2021 e 2050 e de -17,6% entre 2071 e 2100. A variação da precipitação anual média será mais significativa no verão (-54,4%) e na primavera (-30,9%) (PGRH-RH4, 2016).

No que respeita à Humidade relativa do ar e à evaporação anual média, tendo por base o Projeto ENSEMBLES aplicado a Portugal Continental, os modelos sugerem uma diminuição da evaporação anual média, que deverá ser sentida de forma mais acentuada no Sul. Na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), prevê-se uma variação da evaporação anual média de -3,1% entre 2021 e 2050 e de -8,1% entre 2071 e 2100. A média da humidade relativa do ar deverá sofrer uma diminuição de 2,3% entre 2021 e 2050 e de 4,8% entre 2071 e 2100 (PGRH-RH4, 2016).

Projeta-se que as alterações climáticas conduzam a grandes variações na disponibilidade de água anual e sazonal, em toda a Europa. No que respeita ao escoamento anual médio em Portugal Continental e tendo por base o Projeto ENSEMBLES, a maior parte dos cenários prevê a sua diminuição no final do século XXI, podendo atingir uma redução de 30% quando comparado com 1951-1980 (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos). Na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), prevê-se uma variação do escoamento anual médio de -11,6% entre 2021 e 2050 e de -25,2% entre 2071 e 2100 (PGRH-RH4, 2016).

Relativamente a Inundações, na RH4, foram identificadas 5 zonas com riscos significativos de inundações onde a ocorrência das inundações conduz a elevadas consequências prejudiciais e, como tal, carecem da adoção de medidas mitigadoras (PGRH-RH4, 2016). As 5 zonas de com riscos significativos de inundações localizam-se nos concelhos de Coimbra, Figueira da Foz, Águeda, Albergaria-A-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Ovar, Vagos e Pombal sendo a origem das inundações fluvial e estuarina (rio Mondego, rio Águeda e ria de Aveiro) (*vide* Figura 99).

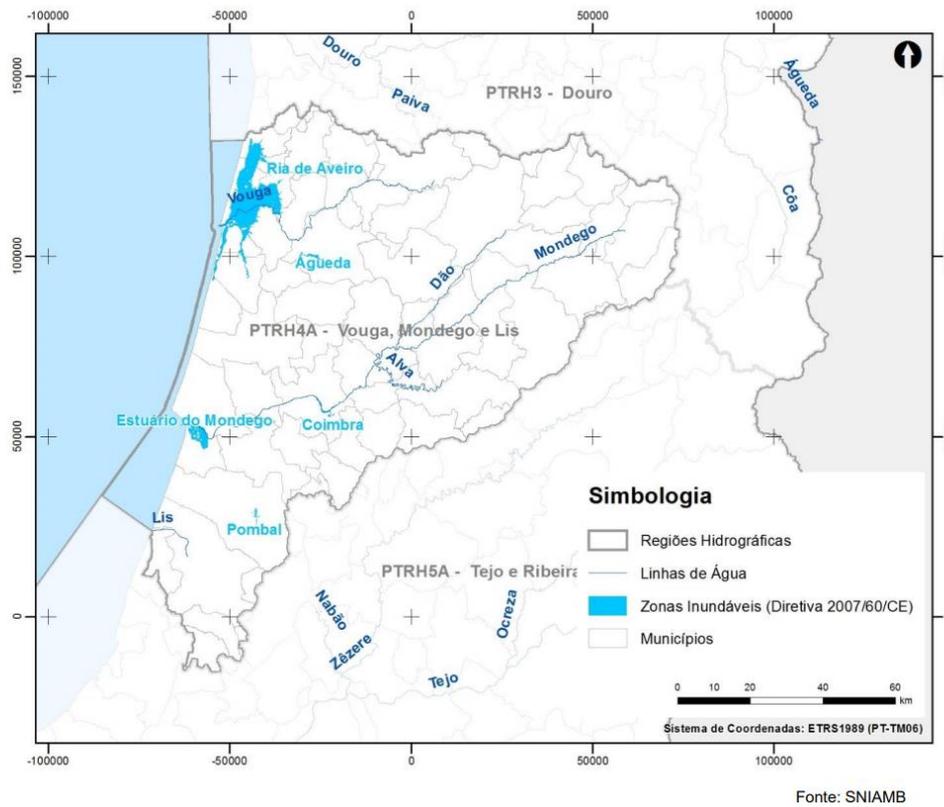


Figura 99: Zonas críticas de inundação da RH4 [em PGRH, RH4].

Também se projeta um aumento da frequência e da intensidade das secas em muitas regiões da Europa (PGRH-RH4, 2016).

6.10.2.3 MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A emissão contínua de GEE causará o aumento das consequências que daí advém e causará impactos irreversíveis no modo como as pessoas vivem e no comportamento dos ecossistemas. No entanto, os gases com efeito de estufa, nomeadamente o dióxido de carbono, permanecem na atmosfera por centenas de anos e o planeta (especialmente os oceanos) demoram algum tempo a responder ao aquecimento. Assim, mesmo que a emissão dos GEE cessasse por completo hoje, o aquecimento global e as alterações climáticas continuariam a afetar as futuras gerações.

Evidencia-se assim que para além de medidas para mitigação das alterações climáticas, será inevitável e essencial implementar medidas de adaptação às alterações climáticas.

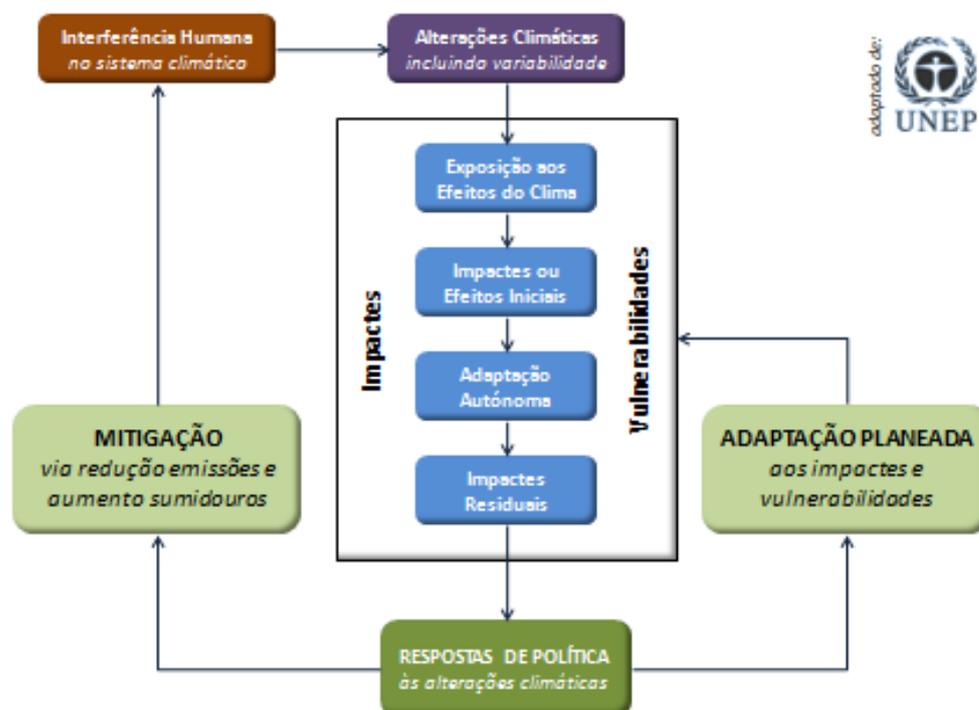


Figura 100: Mitigação e adaptação às alterações climáticas. [Fonte: APA]

Tendo em consideração que a problemática envolta nas alterações climáticas é de cariz global têm sido efetuados diversos acordos e protocolos que promovem a mitigação e a adaptação às mesmas.

Entre 3 a 14 de julho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil, ocorreu a **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento**, organizada pelas Nações Unidas e que teve como principal objetivo debater os problemas ambientais.

Nesta conferência foram assinados três tratados que predominam até aos dias de hoje:

- 🌱 UNFCCC (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas): que tem como objetivo global a estabilização de GEE, de modo a evitar consequências catastróficas e irreversíveis no sistema climático;
- 🌱 CBD (Convenção sobre Diversidade Biológica, ou Convenção da Biodiversidade);
- 🌱 UNCCD (Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação).

Deste então foram assinados vários acordos, protocolos, elaboradas políticas de combate às alterações climáticas e efetuadas várias conferências no sentido de acompanhar a persecução dos objetivos, bem como adaptar o necessário à realidade do presente.

Dentro da resposta internacional e europeia para a mitigação e adaptação às alterações climáticas destacam-se as seguintes:

- 🌱 United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) – A UNFCCC pretende a redução das emissões de GEE ao estabelecer objetivos para redução e tem em consideração os países que emitiram mais GEE até ao momento, sendo que estes devem promover a redução dos mesmos de uma forma mais acentuada;

- Protocolo de Quioto da UNFCCC – Sob o Protocolo de Quioto, 15 estados membros da EU estabeleceram como objetivo a redução das suas emissões em 8% relativamente a 1990 até 2008-2012. Estes 15 estados membros (EU-15) reduziram as suas emissões e cumpriram o objetivo, sendo estimada uma redução de 14,1% das emissões em 2011 face a 1990;
- Pacote Energia-Clima – este pacote pretende que os estados membros cumpram as obrigações europeias através de:
 - Redução das emissões de GEE até 2020 em, pelo menos, 20% comparado com 1990;
 - Produção de 20% da energia através de fontes renováveis;
 - Melhorar a eficiência energética;
 - Redução das emissões de GEE em 85-90% até 2050 em relação a 1990;
- Roteiro Europeu Baixo Carbono 2050 – Pretende a redução de GEE em 85-90% até 2050, à semelhança do Pacote Energia-Clima, faz uma abordagem setorial e pretende ser um apoio aos setores que apresentam as maiores emissões de GEE em como estes podem assegurar uma transição para uma economia de baixo carbono;
- Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas – A Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas pretende:
 - O reconhecimento da importância da avaliação de incidências no âmbito das alterações climáticas;
 - Identificar as principais ações e a forma como as políticas podem promover uma correta adaptação às alterações climáticas;
 - Promover a adaptação das infraestruturas às alterações climáticas;
 - Promover a criação de infraestruturas sustentáveis e aplicar uma abordagem com base no ecossistema.
- EEA Grants: Programa AdaPT – Este programa foi desenvolvido com o objetivo de sensibilizar e disponibilizar informações sobre as alterações climáticas, tais como:
 - Cenários futuros previsíveis para o clima na Europa;
 - A vulnerabilidade das regiões, países e setores às alterações climáticas;
 - Informações sobre atividades de adaptação às alterações climáticas;
 - Casos de estudo que promovam a implementação de medidas/projetos de adaptação;
 - Entre outras informações.

Ao nível nacional, no âmbito da mitigação das alterações climáticas, foi criado o **Roteiro Nacional de Baixo carbono 2050 (RNBC 2050)**. O **RNBC**, determinado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de novembro, estabelece as políticas a prosseguir e as metas nacionais a alcançar em termos de emissões de GEE, é baseado em cenários prováveis de emissões de GEE com vista a uma economia de baixo carbono até 2050 e está alinhado com os objetivos da união europeia para a redução dos GEE em 80-95% até ao mesmo ano.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de novembro, formalizou o início dos trabalhos para o desenvolvimento de instrumentos de política das alterações climáticas:

- Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020);

- Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2020 (RNBC 2020).

O **Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030)** visa garantir o cumprimento das metas nacionais em matéria de alterações climáticas dentro das áreas transversais e de intervenção integrada, tendo em vista uma organização das medidas mais vocacionada para a sua implementação. É considerado um plano de “2.ª geração” que aposta na integração da política climática nas políticas setoriais e uma maior responsabilização dos setores alicerçado no nível de maturidade alcançado pela política nacional de clima. É sustentado num processo de implementação dinâmico conferindo aos setores a oportunidade de identificação das políticas e medidas (P&M) que contribuem para o estabelecimento de metas de redução de emissões, suportado no Sistema de Políticas e Medidas (SPeM).

O PNAC 2020/2030 tem como objetivos:

- Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego;
- Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE, de forma a alcançar uma meta de -18% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030, em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e colocando Portugal em linha com os objetivos europeus e com o Acordo de Paris;
- Promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais;
- Para a prossecução dos objetivos e metas estabelecidas no PNAC 2020/2030 são identificadas opções de P&M de baixo carbono, estas sustentam-se em:
 - Documentos de política setorial (PNAEE, PNAER, PERSU 2020, PNGR 2020, PENSAAR 2020);
 - Orientações retiradas da modelação;
 - Contributos dos setores.

O **Sistema Nacional para Políticas e Medidas (SPeM)**, aprovado através do Regulamento (UE) n.º 525/2013, de 21 de maio, cria um mecanismo de monitorização e de comunicação sobre as emissões GEE e de outras informações que possam ser relevantes no âmbito do combate às alterações climáticas.

No âmbito da estratégia de redução da emissão de GEE foi criado o **Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE)** que é, provavelmente, o principal instrumento de política de mitigação das emissões de GEE estufa e teve o seu início em 2005.

A atribuição de licenças gratuitas teve lugar através dos planos nacionais de atribuição de licenças de emissão:

- PNALE I;
- PNALE II.

Estes planos fixam o número de licenças a atribuir e o conjunto de instalações abrangido pelo regime.

Através da transposição para o direito nacional, pela publicação do Decreto-Lei n.º 38/2013, de 15 de março, da Diretiva 2009/29/CE foi alargado o regime comunitário do CELE para o período 2013-2020. Pela mudança dos limiares de abrangência houve a inclusão de novos setores e novos GEE a monitorizar e verificar o cumprimento.

Na vertente da adaptação Portugal aprovou a sua **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC)**, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 18 de março.

Adicionalmente, o **Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)**, pretende complementar e sistematizar os trabalhos realizados no contexto ENAAC 2020 com vista ao seu segundo objetivo – implementar medidas de adaptação que visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal.

Em 2016, na Conferência das Nacionais Unidas para as Alterações Climáticas, realizada em Marraquexe (COP22), o Governo Português assumiu o compromisso político de assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050. Neste sentido foi desenvolvido o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050**, que identifica os principais vetores de descarbonização, as opções políticas e medidas e a trajetória de redução de emissões para atingir este fim. Em linha com o relatório especial do IPCC sobre o 1,5°C e com os objetivos do Acordo de Paris, é na década de 2030-2030 que deverá verificar-se uma redução mais significativa das emissões. Assim foi desenvolvido o **Plano Nacional Integrado Energia e Clima PNEC 2030**, em articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, que identifica as orientações para políticas e medidas capazes de assegurar o cumprimento de novas metas de redução das emissões para 2020 e 2030, e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020.

6.11 QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar é o termo que se utiliza para traduzir o grau de poluição no ar. A poluição do ar é provocada por um conjunto de substâncias químicas lançadas para o ar ou resultantes de reações químicas, que alteram o que seria a constituição natural da atmosfera. Estas substâncias poluentes podem ter maior ou menor impacte na qualidade do ar, consoante a sua composição química, concentração na massa de ar em causa e condições meteorológicas. Assim, a existência de ventos fortes ou chuvas poderão dispersar os poluentes, enquanto que a presença de luz poderá acentuar os seus efeitos negativos.

As fontes de poluição do ar podem ser de origem antropogénica ou natural, sendo as primeiras ainda, tipicamente, divididas em fontes móveis (tráfego rodoviário) e fontes fixas (unidades industriais ou outras atividades com processos de combustão), enquanto que as fontes naturais englobam fenómenos da natureza tais como emissões provenientes de erupções vulcânicas ou fogos florestais de origem natural.

6.11.1 METODOLOGIA

Para caracterização da situação de referência, será estudado o período de tempo compreendido entre 2013 e 2017, por corresponder ao último período de 5 anos para o qual existem, à data do presente estudo, dados das estações de monitorização da qualidade do ar disponíveis para utilização.

A qualidade do ar será estudada para cada ano, utilizando os dados amostrais provenientes das estações de medição da rede de monitorização da qualidade do ar do Centro Interior, nomeadamente a concentração dos principais poluentes monitorizados definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio. Assim, será realizada mediante a consulta da Base de Dados Online sobre a Qualidade do Ar a:

-  Análise dos valores obtidos nas das estações de medição aplicáveis e comparação com o Valor Limite + Margem de Tolerância e Valor Alvo respeitante à proteção da saúde humana, nomeadamente número de excedências;
-  Análise do índice diário de qualidade do ar, segundo a metodologia da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2017);

6.11.2 ENQUADRAMENTO LOCAL

Os principais setores de emissão de poluentes atmosféricos em Portugal são a produção e transformação de energia, os transportes, particularmente o rodoviário e as instalações industriais.

Na área de estudo e envolvente próxima predomina uma ocupação florestal/natural e agrícola. As zonas urbanas na envolvente são de pequena dimensão e revelam um edificado pouco denso.

Na proximidade da área do projeto, as fontes de poluentes atmosféricos têm origem no tráfego rodoviário que circula na rede viária, nomeadamente na EN2, EN16, EN229, EN323, A24 e A25, e nas atividades agrícolas e pecuárias que se desenvolvem na envolvente.

Assim a principal fonte de degradação da qualidade do ar será constituída pelo tráfego rodoviário sendo os principais poluentes característicos do tráfego automóvel são o CO, o NO_x, o SO₂, os hidrocarbonetos e as partículas em suspensão.

6.11.3 FONTES DE EMISSÃO OCORRENTES NA ÁREA EM ESTUDO E NO CONCELHO ABRANGIDO

Para enquadrar a área de estudo ao nível regional, efetuou-se uma análise quantitativa dos principais poluentes atmosféricos, a partir do documento “Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho – 2015 e 2017”, da autoria da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), de agosto de 2019 para o concelho do Viseu bem como, para os vizinhos concelhos, para estabelecer um termo de comparação (*vide* Tabela 95).

Os poluentes analisados foram os óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), Compostos Orgânicos Voláteis Não Metânicos (COVNM), dióxido de carbono (CO₂) partículas (PM₁₀), chumbo (Pb), metano (CH₄) e amónia (NH₃), por concelho, excluindo fontes naturais.

Tabela 95: Emissões por concelho (t/km²), excluindo fontes naturais

Concelho	Área (Km)	SO_x (como SO₂)	NO_x (como NO₂)	NH₃	COVNM	PM₁₀	PM_{2,5}	Pb	CH₄	CO₂
Viseu	507,10	0,041	1,300	0,385	2,280	0,925	0,523	0,179	1,382	373,215
Castro Daire	379,04	0,007	0,312	0,380	0,524	0,432	0,145	0,033	0,972	73,138
São Pedro do Sul	348,95	0,011	0,276	1,166	0,859	0,211	0,119	0,029	1,603	59,171
Tondela	371,22	0,029	0,516	1,405	1,326	0,346	0,200	0,054	11,878	119,536
Vila Nova de Paiva	175,53	0,036	0,180	0,785	0,549	0,127	0,074	0,018	1,091	33,237

De acordo com os dados constantes Tabela 95 é possível verificar que os valores CO₂, CH₄, COVNM e NO_x são os que apresentam valores mais elevados no concelho de Viseu.

Da análise dos dados anteriores, constata-se que as emissões do concelho de Viseu para os parâmetros mais elevados, é o concelho com valores maiores em termos CO₂, o segundo mais elevado em termos CH₄, o mais elevado em termos COVNM e o concelho com emissões de NO_x mais elevadas, verifica-se que o grosso das emissões tem origem no tráfego rodoviário.

As emissões de dióxido de azoto (NO₂), que quando em altas concentrações cria uma névoa castanha, ocorrem principalmente nas principais áreas urbanas e resultam sobretudo do transporte rodoviário.

As emissões de dióxido de enxofre (SO₂), poluente que em altas concentrações causa um cheiro intenso a enxofre, podem provocar problemas no trato respiratório. Resultam especialmente de fontes pontuais do sector da indústria e produção de energia através da queima de combustíveis fósseis.

O carácter pontual que caracteriza as emissões de SO₂, leva a que as concentrações sejam relativamente elevadas nos concelhos onde se localizam as principais indústrias. É um poluente acidificante, contribuindo para fenómenos como as chuvas ácidas que têm como consequência a acidificação dos meios naturais ou a corrosão de materiais metálicos.

As partículas finas, medidas como PM₁₀ e PM_{2,5}, que são constituídas por material sólido ou pequenas partículas de fumo, poeiras e vapor condensado no ar, têm como principais causas o tráfego, o sector industrial, as obras de construção civil e as movimentações de solos na agricultura.

As emissões de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) resultam principalmente da utilização de solventes, transportes rodoviários e processos industriais.

6.11.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO PROJETO EM ESTUDO

As unidades funcionais de avaliação e gestão da qualidade do ar, são as designadas zonas e aglomerações. De acordo com o artigo 2º do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, define-se zona como sendo “uma área geográfica de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional” e aglomeração como uma “zona caracterizada por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50.000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/km²”.

O local de implementação da central fotovoltaica encontra-se no concelho de Viseu, localizado na zona de qualidade do ar do Centro Interior, e a estação da qualidade do ar mais próxima é a estação do tipo rural da Fornelo do Monte – Vouzela (*vide* Figura 101).

As estações do tipo rural de fundo, isto é, estações cujo nível de poluição não é influenciado especificamente por uma determinada fonte de emissão (nem pelo tráfego nem pela indústria), resultando antes da mistura de emissões de vários tipos de fontes.

A estação da qualidade do ar de Fornelo do Monte, localiza-se a 40,6411 N, longitude -8,10056W, na povoação de Fornelo do Monte, e encontram-se a uma distância de 11 km, a sudoeste da área do projeto.

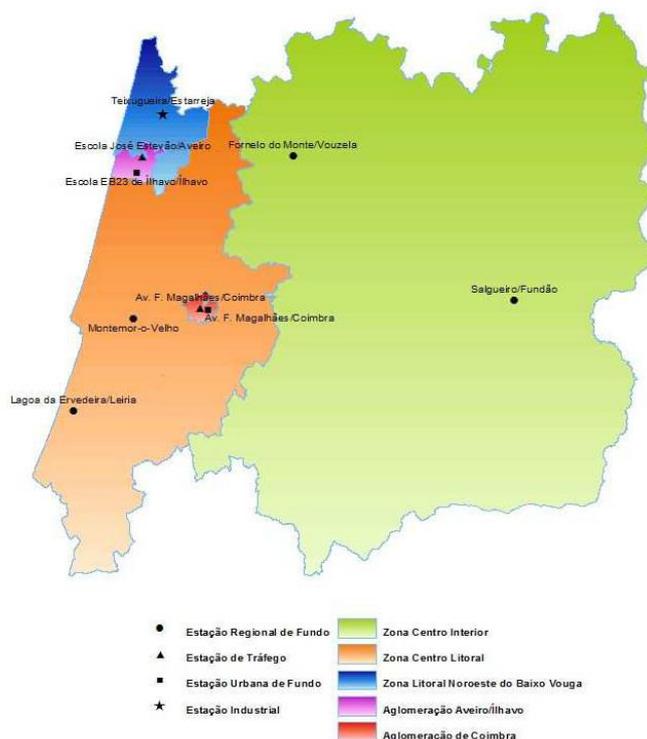


Figura 101: Representação das Zonas e Aglomerações da Região Centro e localização das estações de Monitorização.

Esta estação encontra-se em funcionamento desde setembro de 2005, registando as concentrações atmosféricas de NO_x , NO , NO_2 , PM_{10} , e O_3 . No presente caso, analisaram-se as concentrações de Dióxido de Azoto (NO_2), de Partículas com diâmetro inferior a $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) e e Ozono (O_3).

A consulta da base de dados *on-line* da qualidade do ar, em abril de 2020 (<http://qualar.apambiente.pt>) e o site da CCDR centro, permitiu recolher dados relativamente aos referidos poluentes, para os anos de 2013 a 2017 na estação de monitorização da qualidade do ar de Fornelo do Monte.

Dióxido de Azoto

Os dióxidos de azoto mais importante como poluentes atmosféricos são o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto (NO_2) que resultam da queima de combustíveis, sendo o tráfego rodoviário a principal fonte em zonas urbanas. Na maior parte das situações, o NO emitido para a atmosfera é posteriormente transformado em NO_2 por oxidação fotoquímica.

A Tabela 96 resume as medições efetuadas para o poluente dióxido de azoto (NO_2) em termos de valores de concentração anual, expressos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, no período 2013-2017, tendo em consideração o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, que regulamenta a qualidade do ar ambiente.

Tabela 96: Resumo estatístico da monitorização contínua de NO₂, para 2013 a 2017, na Estação de Fornelo do Monte.

Anos	Valor anual (base horária)	
	média (µg/m ³)	máximo (µg/m ³)
2013	3	92
2014	2	29
2015	1	18
2016	2	44
2017	7	39

Na Tabela 97 apresenta-se uma síntese da comparação dos valores registados para o poluente dióxido de azoto com os valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

Tabela 97: Enquadramento da concentração de NO₂ com as disposições do D.L. nº102/2010.

ANOS	LIMIAR DE ALERTA (µG/M ³) (A)	Nº DE EXCEDÊNCIAS	PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA				
			VL (µG/M ³)	BASE HORÁRIA		BASE ANUAL	
				EXCEDÊNCIAS	VL (µG/M ³)	VALOR OBTIDO (µG/M ³)	
							PERMITIDAS (HORAS)
2013		0			0	3	
2014		0			0	2	
2015	400	0	200	18	0	40	
2016		0			0	2	
2017		0			0	7	

(a) medido em três horas consecutivas.

N/D – dados não disponíveis.

De acordo com os valores registados na estação de Qualidade da Lourinhã, o poluente NO₂ nunca apresentou excedências ao Limiar de Alerta nem ao Valor Limite de Proteção de Saúde Humana definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

Partículas em Suspensão (PM₁₀)

As principais fontes de origem humana de partículas envolvem o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as atividades industriais, como por exemplo a indústria cimenteira, as siderurgias e as pedreiras.

As partículas PM₁₀ podem ser inaladas pelo ser humano e são suscetíveis de afetar gravemente todos aqueles que têm doenças pulmonares crónicas obstrutivas e/ou de coração.

Segundo a Tabela 98 as Partículas PM₁₀ apresentam valores médios de concentração dentro do permitido, apresentando concentrações aceitáveis, segundo os parâmetros de qualidade do ar.

Tabela 98: Resumo estatístico da monitorização contínua de PM₁₀, para 2013 a 2017, na Estação de Fornelo do Monte.

ANOS	VALOR ANUAL (BASE HORÁRIA)		VALOR ANUAL (BASE DIÁRIA)
	MÉDIA (µg/M ³)	MÁXIMO (µg/M ³)	MÁXIMO (µg/M ³)
2013	14	337	200
2014	12	95	55
2015	13	162	75
2016	11	244	112
2017	11	139	87

Na Tabela 99 apresenta-se uma síntese da comparação dos valores registados para o poluente PM₁₀ com os valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

Tabela 99: Enquadramento da concentração de PM₁₀ com as disposições do D.L. nº102/2010.

Anos	Proteção da saúde humana				
	Base diária			base anual	
	VL + MT (µg/m ³) (a)	Excedências		VL + MT (µg/m ³) (b)	Valor obtido (µg/m ³)
		permitidas (dias)	ocorridas (dias)		
2013			7		14
2014			2		12
2015	50	35	2	40	13
2016			7		11
2017			2		11

(a) VL - Valor limite: 50 µg/m³; MT - Margem de tolerância: (50%); (b) VL - Valor limite: 40 µg/m³; MT - Margem de tolerância: (20%).

Ozono

O ozono forma-se como resultado de reações químicas que se estabelecem entre alguns poluentes primários tais como os óxidos de azoto, os compostos orgânicos voláteis ou o monóxido de carbono. Os poluentes primários que estão na origem da formação de ozono provêm do tráfego, da indústria, tintas e solventes, entre outras.

O ozono penetra profundamente nas vias respiratórias, afetando essencialmente os brônquios e os alvéolos pulmonares, fazendo a sua ação sentir-se mesmo em concentrações baixas e em exposições de curta duração, principalmente em crianças e asmáticos, manifestando-se, inicialmente, por irritação dos olhos, nariz e garganta, seguindo-se tosse e dor de cabeça. Os efeitos nocivos deste poluente são acentuados com a atividade física intensa, por aumento da taxa respiratória.

A Tabela 100 resume as medições efetuadas para o poluente Ozono (O₃) em termos de valores de concentração anual, expressos em µg/m³, no período 2013-2017, tendo em consideração o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, que regulamenta a qualidade do ar ambiente.

Tabela 100: Resumo estatístico da monitorização contínua de O₃, para 2013 a 2017, na de Fornelo do Monte.

ANOS	VALOR ANUAL (BASE HORÁRIA)	
	MÉDIA (µG/M ³)	MÁXIMO (µG/M ³)
2013	78	195
2014	72	152
2015	73	158
2016	72	293
2017	75	194

Na Tabela 101 apresenta-se uma síntese da análise do valor máximo diário das médias octohorárias obtidas para o poluente O₃, por comparação com os valores limite diários definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

Tabela 101: Enquadramento da concentração de O₃ com as disposições do D.L. nº102/2010.

ANOS	PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA						
	BASE HORÁRIA				BASE OCTO-HORÁRIA		
	LIMIAR DE ALERTA (µG/M ³)	Nº DE EXCEDÊNCIAS	LIMIAR DE INFORMAÇÃO (µG/M ³)	Nº DE EXCEDÊNCIAS	VALOR ALVO (µG/M ³)	EXCEDÊNCIAS	
						PERMITIDAS	OCORRIDAS
2013		0		8			23
2014		0		0			27
2015	240	0	180	0	120	25	20
2016		5		32			26
2017		0		2			27

O Ozono (O₃) apresenta valores médios de concentração dentro do permitido (*vide* Tabela 100). Contudo, alguns valores limites de O₃, definidos por lei, calculados com base octo-horaria, foram excedidos e ultrapassados em 2013 (*vide* Tabela 101).

O valor alvo corresponde a um nível fixado com intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir, na medida do possível, durante um determinado período de tempo.

No que se refere aos Valores Alvo, esta avaliação apenas teve lugar legalmente a partir de 2010, tendo por base a média de períodos de dados de três anos. Assim, considerando os anos 2015, 2016 e 2017 o valor alvo não é ultrapassado.

A qualidade de ar ambiente relativamente ao O₃ apresenta no restante período de tempo concentrações aceitáveis, segundo os parâmetros de qualidade do ar.

Em termos mais localizados, as características predominantemente rurais da área onde se insere o Projeto, a inexistência de fontes de poluição significativas, pontuais ou em linha, em conjugação com os fatores climáticos, permitem inferir uma boa qualidade do ar no local.

6.12 GESTÃO DE RESÍDUOS

No presente capítulo efetua-se uma síntese das questões relacionadas com os resíduos, previsivelmente gerados nas diferentes fases do projeto em estudo (Construção, Exploração e Desativação) e a sua gestão, das entidades/operadores que existem na região e que podem garantir a recolha/tratamento dos resíduos e efluentes, bem como um enquadramento legal.

Os resíduos potencialmente produzidos nas diferentes fases são:

- Fase de construção – Os resíduos potencialmente produzidos nesta fase são resíduos de construção e demolição, enquadrados pelo Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, na sua atual redação, e os resíduos equivalentes a sólidos urbanos.
- Fase de exploração – Nesta fase prevê-se a produção de resíduos associados à presença dos trabalhadores (resíduos urbanos e equiparados) e outros resíduos diversos associados às atividades de vigilância e de manutenção.
- Fase de desativação – Os resíduos produzidos nesta fase são, previsivelmente e à semelhança da fase de construção, resíduos de construção e demolição bem como resíduos urbanos e equiparados.

São, assim, descritas genericamente as práticas de gestão na área de estudo para estas diferentes tipologias de resíduos, de modo a enquadrar a futura gestão de resíduos do projeto.

6.12.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

A gestão de resíduos, no que se refere ao âmbito do presente projeto, encontra-se regulamentada através dos seguintes diplomas fundamentais:

- Decreto-Lei n.º 152-D/2017 (na sua atual redação): Unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas n.ºs 2015/720/UE, 2016/774/UE e 2017/2096/EU;
- Portaria n.º 145/2017: define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-C/2015: aprova o Plano Nacional de Gestão de Resíduos para o horizonte 2014-2020;
- Decisão n.º 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro: altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho;
- Regulamento (UE) n.º 715/2013: estabelece os critérios para determinar em que momento a sucata de cobre deixa de constituir um resíduo na aceção da Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho;
- Decreto-Lei n.º 183/2009: Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós- encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002, e revoga o Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de maio;
- Portaria n.º 417/2008: aprova os modelos de guias de acompanhamento de resíduos para o transporte de Resíduos de Construção e Demolição (RCD);
- Decreto-Lei n.º 46/2008: aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição;

- Decreto-Lei n.º 178/2006 (na sua atual redação): aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, e a Diretiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro;
- Portaria n.º 320/2007, de 23 março: altera a Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro, que aprovou o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);
- Decreto-Lei n.º 101/2005, de 23 de junho: Limita o comércio e utilização de amianto e de materiais contendo amianto. Retifica os Decretos-Lei de 1987, 1988 e de 1994;
- Decreto-Lei n.º 85/2005: estabelece o regime legal da incineração e co-incineração de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de dezembro;
- Despacho n.º 25297/2002: Proíbe a deposição e descarga de resíduos de toda a espécie em terrenos agrícolas, florestais e cursos de água ou noutros locais não submetidos a uma atividade agrícola, mas que são parte integrante da nossa paisagem rural e do nosso património natural;
- Decreto-Lei n.º 277/99: transpõe para o direito interno as disposições constantes da Diretiva n.º 96/59/CE, do Conselho, de 16 de setembro, e estabelece as regras a que ficam sujeitas a eliminação dos PCB usados, tendo em vista a destruição total destes.

6.12.2 RESÍDUOS URBANOS E FRAÇÕES

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são designados como *“resíduos provenientes de habitações, bem como outros resíduos que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos provenientes de habitações”*. São considerados resíduos urbanos os resíduos produzidos por:

- Agregados familiares (resíduos domésticos);
- Pequenos produtores de resíduos semelhantes (produção diária inferior a 1.100 l);
- Grandes produtores de resíduos semelhantes (produção diária igual ou superior a 1.100 l).

Os produtores de resíduos domésticos e de resíduos semelhantes aos urbanos em quantidades diárias inferiores a 1.100 l estão obrigados a entregar os resíduos produzidos às entidades gestoras dos serviços municipais. Já os produtores de resíduos semelhantes aos urbanos em quantidades diárias iguais ou superiores a 1.100 l estão obrigados a enviar os resíduos para operador licenciado para o efeito, podendo contratar a sua gestão com os sistemas municipais.

Para a gestão integrada dos RSU prevêem-se dois tipos de entidades:

- Os municípios ou associações de municípios - gestão do sistema pode ser concessionada a qualquer empresa;
- Entidades multimunicipais - sistemas são geridos por empresas concessionárias de capitais maioritariamente públicos.

No município da área do projeto, Viseu, a Entidade Gestora responsável pela recolha seletiva, transporte e destino final das frações valorizáveis de Resíduos Sólidos Urbanos é a Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão.

A Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (AMRPB) tem como atividade principal a recolha, tratamento e valorização dos resíduos sólidos produzidos na sua área de atuação, sendo a sua sede situada no Centro de Tratamento e Eliminação de RSU (CTRSU) em Borrhal, Barreiro de Besteiros, no concelho de Tondela e Distrito de Viseu.

A AMRPB tem os seguintes municípios associados: Aguiar da Beira, Carregal do Sal, Castro Daire, Gouveia, Mangualde, Mortágua, Nelas, Oliveira de Frades, Oliveira do Hospital, Penalva do Castelo, Santa Comba Dão, São Pedro do Sul, Sátão, Seia, Tábua, Tondela, Vila Nova de Paiva, Viseu e Vouzela. Estes municípios representam 345.000 habitantes em 4 661 km².

Compete à Câmara Municipal de Viseu organizar e executar a limpeza das vias de comunicação e de todos os outros espaços públicos e ainda zelar pelo bom estado de higiene e salubridade dos espaços privados não edificados.

Para os resíduos não abrangidos por estas duas entidades deverão ser contactados operadores devidamente licenciados para a recolha dos mesmos.

6.12.3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD), que serão produzidos na fase de obra, são tipicamente compostos por uma grande variedade de materiais. Segundo a EPA (U.S Environmental Protection Agency – EPA – “Characterization of Building – Related Construction and Demolition Debris in the United States), os principais materiais encontrados nos RCD são os seguintes:

- Orgânicos: equivalentes a RSU e frações (papel, cartão, madeira, plásticos, entre outros);
- Materiais: compósitos, material elétrico, madeira prensada, madeira envernizada, entre outros;
- Inertes: betão, betão armado, tijolos, telhas, azulejos, porcelanas, vidro, metais ferrosos, metais não ferrosos, pedra, asfalto, terra, entre outros.

A preparação do terreno para a implantação dos módulos fotovoltaicos (abertura de valas, etc.), irá também gerar alguns resíduos verdes de desmatção ou desarborização.

O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição. O art.º 5.º deste diploma estabelece: “A elaboração de projetos e a respetiva execução em obra devem privilegiar a adoção de metodologias e práticas que:

- a) *Minimizem a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente por via da reutilização de materiais e da utilização de materiais não suscetíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas;*
- b) *Maximizem a valorização de resíduos, designadamente por via de utilização de materiais reciclados e recicláveis;*
- c) *Favoreçam os métodos construtivos que facilitem a demolição orientada para a aplicação dos princípios da prevenção e redução e da hierarquia das operações de gestão de resíduos.”*

Os solos e as rochas provenientes de atividade de construção, que não contenham substâncias perigosas, devem ser reutilizados no trabalho de construção ou colocados noutros locais do terreno, adequados para o efeito.

Os materiais para os quais não é possível reutilização são sujeitos a triagem e fragmentação, de modo a permitir o seu adequado encaminhamento para reciclagem ou para outras formas de valorização, através de operador licenciado.

Os operadores que se encontram licenciados para gestão de RCD, em Portugal, em particular de terras sobranes, betão e inertes e de misturas de resíduos de construção, encontram-se listados no seguinte *website* da APA: <https://silogr.apambiente.pt/pages/publico/>

6.12.4 OUTROS RESÍDUOS

Nesta categoria inserem-se os resíduos associados à fase de exploração (vigilância e manutenção da central fotovoltaica). Estes resíduos podem incluir resíduos perigosos e não perigosos, sendo que anteriormente já se referiu os mecanismos de gestão para os resíduos equivalentes a RSU, respetivas frações e RCD.

Os restantes resíduos devem ser geridos por operadores devidamente licenciados para o efeito.

Quanto aos resíduos perigosos e à sua gestão, em Portugal, existem diversas unidades de gestão de resíduos perigosos, sendo de salientar os dois centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), CIRVER ECODEAL e CIRVER SISAV, tendo estas unidades sido licenciadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de janeiro.

6.12.5 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO

Os resíduos gerados associados ao projeto em estudo são, essencialmente, RSU durante as diferentes fases do mesmo, e RCD fundamentalmente na fase de construção e desativação.

Serão gerados outros resíduos nas diferentes fases do projeto que deverão ser geridos, de forma adequada para minimizar os impactes causados pelos mesmos.

A localização da área de intervenção faz com que o contacto com operadores de gestão de resíduos licenciados, devido à escassez dos mesmos na zona, deva ser efetuado com a devida antecedência, de forma a facilitar a recolha apropriada dos resíduos, tendo em conta a sua quantidade e tipologia.

6.13 EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Na ausência do projeto não são expectáveis alterações ao nível das variáveis mais estáveis do território como sejam o clima, a geologia e o solo, não se perspetivando, portanto, a ocorrência de alterações no estado atual do ambiental destes descritores.

No entanto, ao nível de outras componentes, nomeadamente as que resultam da intervenção humana, não é possível prever quais as alterações que poderão eventualmente ocorrer, entre outros aspetos, ao nível da ocupação do solo e, conseqüentemente ao nível de outros fatores diretamente relacionados, como a paisagem e os sistemas ecológicos.

Para além do projeto em análise, não há, de momento, conhecimento de qualquer outro interesse para além dos usos atuais já descritos na caracterização da situação de referência. É, por isso, expectável, que na ausência do projeto, a área de estudo mantenha a situação atualmente existente, descrita no Capítulo 6 – Caracterização da Situação de Referência.

Página deixada propositadamente em branco

7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

7.1 ENQUADRAMENTO

O presente EIA destina-se a identificar e avaliar os principais impactes no ambiente suscetíveis de virem a ser originados pela implantação da Central Fotovoltaica de Lupina, de 220 MVA. Este processo constitui um exercício de previsão dos efeitos causados pelo projeto, tendo por referência o conhecimento existente sobre os impactes ambientais gerados por projetos semelhantes e assentando no conhecimento das características específicas deste projeto e do estado atual do meio que o irá receber.

7.2 METODOLOGIA

A análise de impactes foi feita por descritor. Para a avaliação dos impactes, e de modo a proporcionar uma noção global dos mesmos, de um modo geral, utilizar-se-á uma escada de classificação baseada nos seguintes parâmetros de modo a se chegar ao cálculo da significância global do impacte (*vide* Tabela 102).

No processo de avaliação, os impactes identificados e analisadas por cada especialidade são classificados de forma sistemática, segundo os critérios descritos em seguida e apresentados na Tabela 102.

No que se refere à sua **qualidade**, os impactes foram classificados como positivos ou negativos, consoante a natureza da sua consequência sobre determinado fator ambiental. Se o impacte valorizar determinado fator ambiental é **positivo**, se pelo contrário desvalorizar, é **negativo**.

No que concerne à **intensidade** dos impactes ambientais determinados pelo projeto, esta é determinada consoante a agressividade de cada uma das ações e a suscetibilidade dos fatores ambientais afetados, sendo os impactes classificados como **pouco intensos, intensos** ou **muito intensos**.

Quanto à **magnitude** os impactes podem ser classificados como **reduzidos, médios** ou **elevados**, consoante a extensão do impacte, nomeadamente, quanto à dimensão da área afetada.

Os impactes foram também analisados relativamente ao seu **Efeito**, ou seja, se o impacte da ação no ambiente é **direto**, ou se é induzido pelas atividades relacionadas com o projeto, classificando-se como **indireto**.

Quanto à **duração**, os impactes podem ser classificados como **temporários** ou **permanentes**, ou seja, se o impacte verificado no ambiente é temporário, ou se pelo contrário apresenta efeitos permanentes.

Um impacte pode ser igualmente classificado como **improvável / pouco provável, provável** ou como **certo**, dependendo da probabilidade que este tem de efetivamente ocorrer.

Um impacte pode ainda ser classificado quanto à **reversibilidade**, ou seja, pode ser, **reversível, parcialmente reversível, irreversível**, consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a respetiva causa.

Por outro lado, um impacte pode ter um efeito imediato após a ação que o provocou, e nesse caso, ser classificado como **imediato**, ou o seu efeito pode ser sentido a **médio prazo (até 5 anos)** ou a **longo prazo**.

Quanto à **Possibilidade de minimização** um impacte pode ser **minimizável** ou **não minimizável**, isto é, se existe a possibilidade de aplicar medidas minimizadoras (impactes minimizáveis) ou se os seus efeitos se farão sentir com a mesma intensidade independentemente de todas as precauções que vierem a ser tomadas.

Tabela 102: Classificadores utilizados na avaliação de impacte ambiental.

CARACTERÍSTICAS DO IMPACTE	AVALIAÇÃO	VALOR
QUALIDADE	Positiva	Não aplicável
	Negativa	Não aplicável
PROBABILIDADE	Improvável/pouco provável	1
	provável	2
	certo	3
REVERSIBILIDADE	Reversível	1
	Parcialmente reversível	2
	Irreversível	3
EFEITO	Direto	Não aplicável
	Indireto	Não aplicável
DURAÇÃO	Temporário	1
	Permanente	2
INTENSIDADE	Pouco intensa	1
	Intensa	2
	Muito intensa	3
MAGNITUDE	Reduzida	1
	Média	2
	Elevada	3
DESFASAMENTO NO TEMPO	Imediato	Não aplicável
	De médio prazo (até 5 anos)	Não aplicável
	De longo prazo	Não aplicável
POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	Minimizável	1
	Não minimizável	2

A classificação quanto à significância global dos impactes ambientais identificados será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados, sendo:

-  Muito significativos se a pontuação ultrapassar os 13 valores;
-  Significativos se a pontuação for superior a 9 e igual ou inferior a 13 valores;
-  Não significativos se a pontuação for inferior ou igual a 9 valores;
-  Inexistente/Nulo na ausência de impacte.

Para todos os descritores discriminaram-se os impactes suscetíveis de ocorrerem durante a fase de construção e durante a fase de exploração, fases essas que apresentam características muito diferenciadas, na sua duração e tipologia de intervenções.

Em capítulos separados são propostas medidas de minimização/medidas cautelares para evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos (Capítulo 9 – Medidas de minimização) assim como uma análise dos riscos associados à presença e funcionamento do projeto (Capítulo 8 – Análise de risco de acidentes graves e/ou catástrofes).

7.3 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES DO PROJETO GERADORAS DE IMPACTE SOBRE O AMBIENTE

7.3.1 TIPOLOGIA DOS IMPACTES

As principais ações geradoras de efeitos ambientais fazem-se sentir ao longo da via útil do projeto, ocorrendo desde a sua construção até à sua desativação. Os impactos terão em conta as três fases específicas do processo:

- Fase de **Construção**, com as regularizações do terreno, movimentação de veículos e pessoas, construção dos novos caminhos interiores, construção de plataformas e bases de assentamento dos edifícios pré-fabricados, montagem e instalação dos painéis fotovoltaicos e dos edifícios de apoio, bem como o funcionamento da área de estaleiro e instalações provisórias de apoio à obra;
- Fase de **Exploração**, com o funcionamento da Central Fotovoltaica, produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável, ações de manutenção de equipamentos, controlo da vegetação, por forma a evitar situações de sombreamento dos módulos fotovoltaicos e conflitos com a linha elétricas aéreas e a limpeza dos módulos fotovoltaicos;
- Fase de **Desativação**, com a desmontagem e transporte das infraestruturas associadas ao projeto e com a recuperação paisagística.

7.3.2 ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO

Considerando o maior significado das interferências introduzidas pelo projeto durante a fase de construção, sistematizam-se nos pontos seguintes as principais atividades do projeto passíveis de originar impactos ambientais:

- Mobilização e preparação do local;
- Circulação de máquinas e veículos;
- Instalação e funcionamento do estaleiro;
- Desmatção e abate de árvores;
- Construção de caminhos interiores;
- Execução de valas para cabos elétricos e restantes infraestruturas;
- Construção de plataformas e bases de assentamento dos edifícios pré-fabricados;
- Instalação de edifícios pré-fabricados;
- Fixação de painéis fotovoltaicos;
- Construção da ligação elétrica de média tensão entre zonas da central fotovoltaica;
- Construção da subestação da central fotovoltaica de Lupina;
- Desmobilização e recuperação das áreas ocupadas temporariamente pela obra.

Durante a fase de construção de uma central fotovoltaica é necessário providenciar a instalação de dois estaleiros. A seleção dos locais para a instalação do estaleiro de apoio à construção da Central Fotovoltaica de Lupina, teve em consideração aspetos como a facilidade de acesso às zonas a intervencionar e a ausência de condicionalismos ambientais.

Nesta fase, considera-se previsível que a sua implantação e exploração possam causar efeitos negativos no ambiente, nomeadamente no que se refere a:

- Desmatção;
- Produção de poeiras em consequência das movimentações de terras, assim como de outras operações de preparação do terreno;
- Emissão de ruído em consequência das atividades de preparação do local de implantação, da circulação de veículos de acesso ao mesmo e descargas de equipamentos e materiais;
- Compactação temporária do solo, durante o período de tempo em que o estaleiro se encontre em funcionamento;
- Alteração local da paisagem, igualmente durante o seu período de funcionamento.

Estes efeitos poderão ser responsáveis por impactes a nível dos solos e vegetação (com destruição da vegetação e compactação e impermeabilização do solo na zona da implementação do estaleiro), da paisagem (eventuais alterações locais), no ambiente sonoro da área envolvente resultante quer da sua implantação, quer da sua operação, e na qualidade do ar (aumentos de poeiras).

Prevê-se ainda que no estaleiro sejam instaladas zonas de escritórios, zonas de armazenamento de ferramentas e materiais, serralharia de apoio à construção e outras áreas de apoio à construção da central.

Desde que assegurado o cumprimento das recomendações estipuladas nas medidas de minimização deste EIA, considera-se que, de uma forma geral, os impactes associados à implantação do mesmo, embora negativos, prováveis, diretamente relacionados com o projeto e de consequência imediata, poderão ser classificados como temporários, reversíveis e pouco intensos para os descritores acima referidos.

A abertura ou melhoramento de acessos implicarão a produção de poeiras, emissão de ruído, abate de vegetação e afetação de solos na faixa afeta ao caminho a abrir, com consequentes impactes a nível de degradação local:

- Da Qualidade do Ar;
- Do Ambiente Sonoro;
- Dos Sistemas Ecológicos;
- Dos Solos;
- Da Paisagem.

Os impactes associados à abertura dos caminhos constituem-se assim como negativos, de duração permanente, reversíveis, prováveis, diretamente relacionados com o projeto e de consequência imediata, podendo ser considerados como pouco intensos.

Será igualmente necessário proceder-se à desmatção ou abate de árvores na zona de implantação direta das estruturas do projeto.

A circulação de máquinas e veículos, na generalidade constituídos por veículos de transporte de equipamentos, materiais e de pessoal, gruas e escavadoras, deve respeitar um conjunto de medidas de minimização de forma a minimizar os impactes desta atividade no ambiente e nas populações.

A abertura de valas implicará a afetação temporária dos solos. Da mesma forma, a implementação de plataformas, bases de assentamento e a implantação dos edifícios pré-fabricados, será responsável por impactes diretos nos solos e vegetação local.

Estima-se que o volume de terra a movimentar seja de cerca de 18 500 m³. No entanto salienta-se que o volume de terras provenientes da escavação, será totalmente reaproveitado como terras para aterro e integração paisagística.

Relativamente à montagem da estrutura de produção, é de referir que a implantação da estrutura de suporte dos painéis envolverá impactes nos solos e vegetação local, no entanto, não será necessário proceder a qualquer tipo de betonagem, uma vez que as fundações serão compostas por estacas metálicas que serão instaladas com recurso a uma máquina bate-estacas. A esta atividade estão associados impactes negativos, diretos de carácter pouco intenso e temporários.

A subestação é o equipamento onde se espera uma maior movimentação de terras, no entanto, prevê-se que o balanço de terras entre escavação e aterro possa ser praticamente nulo.

Será ainda necessário proceder à construção da ligação elétrica de média tensão entre as várias zonas que compõem a Central Fotovoltaica de Lupina e a subestação da Central Fotovoltaica Lupina, o que inclui a instalação de cerca de 100 apoios.

As atividades de obra terminarão com a implementação de medidas de recuperação e integração paisagística.

7.3.3 ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES E EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, as atividades mais significativas correspondem ao funcionamento da central com produção de energia fotovoltaica, objetivo principal da implementação do projeto.

Nesta fase terão ainda lugar as ações de corte da vegetação, por forma a evitar situações de sombreamento dos módulos fotovoltaicos e conflitos com a linha elétricas aéreas (de acordo com Decreto Regulamentar n.º 1/92), a limpeza dos módulos fotovoltaicos, por forma a manter a sua capacidade de produção, as inspeções, ensaios e medições, assim como a realização de manutenções programadas e não programadas.

7.3.4 ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação, as principais atividades geradoras de impactes são as seguintes:

-  Desmontagem da central, remoção das estruturas de suporte dos painéis e das restantes estruturas pré-fabricadas;
-  Remoção de todos os componentes e equipamento da central com reutilização de equipamentos e gestão de resíduos;
-  Desocupação do solo e sua descompactação;
-  Intervenções paisagísticas no sentido da recuperação dos locais desativados.

Nesta fase, os impactes ambientais serão similares às ocorrentes na fase de construção.

7.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

7.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste subcapítulo serão identificados e avaliados os impactes ambientais por descritor, tendo em conta a metodologia descrita no ponto 7.2.

7.4.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

7.4.2.1 ASPETOS GERAIS

O presente ponto refere-se à identificação e avaliação dos principais impactes sobre a geologia, geomorfologia e recursos minerais, nas fases de construção, exploração e desativação. Na quantificação dos impactes foram consideradas as áreas efetivamente previstas para a implantação de infraestruturas associadas ao projeto.

Tendo em consideração que a implantação do projeto poderá contribuir para a modificação das características naturais de uma zona que é muito pouco intervencionada, justificou-se uma avaliação cuidada das repercussões do projeto sobre os aspetos de carácter geológico e geomorfológico.

7.4.2.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Face às características do projeto os impactes negativos sobre este descritor ocorrerão sobretudo na fase de construção, uma vez que é nesta fase que decorrerão as ações mais interventivas sobre o meio geológico e geomorfológico, nomeadamente:

-  Operações de desmatamento, limpeza dos terrenos, decapagem de terra vegetal e compactação de solos na área de implantação do projeto;
-  Construção das infraestruturas associadas ao projeto e acessos.

Os efeitos provocados por estas ações são expressos essencialmente por:

-  Movimentações de terras (escavações e aterros) e eventual depósito de terras;
-  Compactação dos terrenos;
-  Possibilidade de contaminação do terreno.

Operações de desmatamento, limpeza dos terrenos e compactação de solos

As operações de desmatamento e limpeza do terreno, bem como a compactação do solo, que será necessário realizar no terreno favorecem a diminuição da capacidade de recarga dos níveis aquíferos e da capacidade de infiltração, devido ao aumento do grau de compactação e à alteração das condições naturais de infiltração e de drenagem superficial dos terrenos, potenciando, fenómenos de erosão hídrica devido ao aumento do escoamento superficial, o que poderá eventualmente conduzir a alterações morfológicas, associadas ao ravinamento dos terrenos.

As obras de construção associadas ao projeto implicam a movimentação de terra. Estas movimentações de terras (escavações e aterros) na área de implantação do projeto são ações que irão propiciar um aumento dos fenómenos erosivos, dado se expor uma nova frente do maciço às intempéries, tornando-o mais vulnerável à erosão, apesar do terreno ser relativamente ondulado, uma

vez que os painéis se irão adaptar à morfologia do terreno, prevê-se que as que as movimentações de terras sejam muito reduzidas.

Todas as massas de terreno, extraídas deverão ser posteriormente reutilizadas em zonas a aterrar dentro da área de intervenção, para que exista uma compensação entre o material escavado e aterrado. Está previsto este balanço de terras ser quase nulo (existirá apenas um ligeiro excedente de terras), pelo que os impactes associadas às movimentações de terra embora sejam negativos, com repercussões diretas e irreversíveis sobre as formações geológicas (micaxistos, grauvaques e granitoides) presentes na área do projeto, nomeadamente a potenciação da erosão e dispersão do solo, assim como alteração das suas características naturais, são consideradas diretos, certos, permanentes e irreversíveis (relativamente à alteração da morfologia), imediatos e minimizável a longo prazo, embora pouco intensas e de magnitude reduzida, dado o grau de afetação e a respetiva extensão. No que diz respeito á alteração da geomorfologia, esta será pouco significativa pois apesar do terreno ser ondulado, uma vez que os painéis se irão adaptar à morfologia do terreno, não haverá lugar a alteração significativa das formas de relevo.

Construção das infraestruturas associadas ao projeto e acessos

As obras de construção, abertura de valas para instalação de cabos elétricos, implantação do estaleiro, implantação dos painéis fotovoltaicos, cujas fundações serão em estacas metálicas, bem como a implantação dos apoios das linhas de média tensão, postos de transformação, postos de seccionamento, armazéns, etc., que serão albergados em cabines pré-fabricadas, e subestação, contribuirão para a modificação da morfologia local e para o aumento do grau de compactação do terreno, modificando as características naturais de infiltração, o que favorecerá os fenómenos erosivos. Acresce ainda o facto de provocarem a impermeabilização total na área por eles abrangido, e, por conseguinte, contribuir para a alteração das condições naturais de infiltração e a redução das áreas de infiltração natural.

Os impactes gerados pela compactação dos solos consideram-se negativos, certos, diretos, imediatos, pouco intensos e de reduzida magnitude (dado o grau de afetação potencial deste descritor e a respetiva extensão), uma vez que são temporários e reversíveis, a longo prazo, pois só aquando da remoção das infraestruturas (fase de desativação), a zona de recarga irá ser restabelecida.

A instalação do estaleiro, circulação e estacionamento de maquinaria pesada, a utilizar irá também contribuir para um aumento da compacidade do solo, a qual produzirá efeitos negativos na permeabilidade do solo ao ar, água e penetração radicular. Contudo, espera-se que este efeito seja bastante localizado e reduzido devido às áreas consideradas.

A contaminação do solo é um impacte negativo que poderá estar associada aos derrames acidentais de hidrocarbonetos utilizados em máquinas e veículos afetos à obra, deposição incorreta de resíduos sólidos, produtos químicos armazenados no estaleiro, produtos a utilizar nas limpezas finais da obra. O devido cuidado no manuseamento, permitirá que este impacte possa ser classificado de negativo, pouco provável, reversível, direto, temporário, imediato, minimizável, mas pouco intenso e de reduzida magnitude.

7.4.2.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração não são exetáveis alterações na morfologia do terreno, nem qualquer tipo de intervenção com interferências a nível geológico.

7.4.2.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

A fase de desativação caracteriza-se pela remoção das infraestruturas do projeto associada à cessação da central fotovoltaica. Neste sentido não são esperados impactes negativos que possam determinar uma alteração significativa do meio geológico e geomorfológico, contudo esta fase corresponde à reposição parcial da capacidade de drenagem e infiltração do solo, correspondendo conseqüentemente à anulação da impacte ocorrida durante a fase de construção. Este processo será promovido se forem desenvolvidas ações de escarificação/descompactação dos terrenos, de forma a serem repostas as condições naturais de infiltração, constituindo um impacte positivo, certo, reversível, direto, imediato, temporário, minimizável, mas pouco intenso e de magnitude reduzida (dado o grau de afetação e a respetiva extensão).

7.4.2.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 103 apresenta-se uma síntese dos impactes registadas no descritor Geologia, geomorfologia e recursos minerais. Destaca-se na fase de construção o impacte negativo significativo, relacionado com as movimentações de terras que irão ocorrer nesta fase.

Tabela 103: Síntese dos impactes na Geologia, Geomorfologia e recursos minerais.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Movimentações de terras	-	C (3)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-11
	Compactação dos solos	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	LP	M/C (1)	-8
	Contaminação dos solos	-	PP (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
D	Reposição parcial da capacidade de drenagem e infiltração do solo	+	C (3)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	+8

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfazamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 – impacte muito significativo.

7.4.3 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

A análise de impactes será realizada de forma integrada, diferenciando-se, no entanto, sempre que tal seja oportuno, os recursos hídricos superficiais dos recursos hídricos subterrâneos.

Nas fases do projeto consideradas, os impactes que poderão afetar os recursos hídricos prendem-se com a alteração da permeabilidade do solo, com a conseqüente redução da capacidade de infiltração, modificação da escorrência superficial e a possibilidade de degradação da qualidade das águas devido a derrames acidentais de substâncias.

7.4.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção os aspetos ambientais mais relevantes estão relacionados com:

- Armazenamento de combustível, óleos e/ou outros produtos potencialmente prejudiciais para as águas subterrâneas, designadamente qualidade da água;
- Execução de manutenções, no interior do estaleiro, da maquinaria utilizada na fase de construção;
- Produção de águas residuais domésticas e industriais no estaleiro;
- Aumento da compactação de solos devido à circulação de maquinaria afeta à obra;

Estão previstos 2 estaleiros com zona de armazenamento de materiais com uma área aproximada de 8 500 m², cada. Os estaleiros serão constituídos por escritórios contentorizados (amovíveis). O fornecimento de energia será feito com recurso a grupos diesel devidamente instalados sobre bacia de retenção de líquidos e acompanhados de kits anti derrame.

No que respeita às instalações sanitárias serão utilizados WC químicos, em número concordante com a fase dos trabalhos. Desta forma, não se esperam impactes associados à presença humana no que diz respeito à produção de efluentes domésticos.

Os derrames acidentais de óleos ou combustíveis resultantes da operação de veículos e máquinas, caso ocorram, poderão contaminar as águas subterrâneas e superficiais, sendo o grau de significância assim como a temporalidade, escala e reversibilidade, dependentes do tipo de ação e do tempo de resposta a um acidente.

Neste sentido os previsíveis impactes associados à possibilidade de contaminação das águas subterrâneas classificam-se, como negativos, pouco provável, diretos, de magnitude reduzida a média (consoante a quantidade e natureza da substância derramada), improváveis, temporários, reversíveis, imediatos, pouco intensos a intensos, caso contamine o meio hidrogeológico, que apresenta uma vulnerabilidade à poluição elevada. Relativamente às águas superficiais, apesar de existirem várias linhas de água na área de afetação do projeto, e apesar das linhas de água existentes apresentarem geralmente caudal nulo, estas serão salvaguardadas, pelo que não é provável a sua afetação. Ainda assim, são expectáveis impactes associados à possibilidade de contaminação das águas superficiais similares às das águas subterrâneas.

Os impactes sobre a qualidade da água, durante a fase de construção, derivam fundamentalmente do arrastamento de poeiras e outros materiais para a linha de água pela ação da chuva e do vento e de derrames acidentais de combustíveis, óleos - ações que podem ser evitadas, ou pelo menos, bastante atenuadas, se forem cumpridas as medidas minimizadoras definidas neste estudo.

Na fase de construção a movimentação de veículos e maquinaria afetos à obra provocará a compactação dos terrenos, modificando as condições naturais de infiltração. A redução da infiltração das águas, quer seja pela redução da porosidade dos terrenos, em consequência da compactação, quer seja pela diminuição da área de infiltração, provocará nesses locais uma redução localizada da recarga do sistema hidrogeológico onde se insere a área de estudo. Considera-se está impacte como negativo, certo, direto, imediato, de magnitude média, intenso, reversível, temporário, mas minimizável.

No que respeita a uma possível alteração da escorrência superficial, não é expectável o aumento de caudais como consequência de uma diminuição da capacidade de infiltração dos solos e, a ocorrência de inundações por efeito barreira de alguma infraestrutura relacionada com o projeto.

As escavações a efetuar para instalação das estruturas que compõem o parque fotovoltaico irão atingir pouca profundidade pelo que não se prevê a interceção do nível freático, podendo afetar apenas áreas de circulação subsuperficial de água.

7.4.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

No que respeita ao fornecimento de água à central, este será assegurado por um tanque instalado no telhado do edifício, que será abastecido por intermédio de camiões cisterna. Adicionalmente, serão instalados dispensadores de água potável para o consumo humano.

Já os efluentes resultantes da utilização do Edifício de comando serão canalizados para uma fossa séptica estanque com uma capacidade prevista de 1.000 l, pré-fabricada e amovível, esvaziada regularmente com recurso a equipamento adequado.

A presença do parque fotovoltaico deverá contribuir para uma diminuição da permeabilidade dos solos nos locais onde ficarão as estruturas permanentes do parque fotovoltaico (postos de transformação, postos de secionamento, subestação, estacas para fixação dos painéis, as estacas para a fixação da vedação e apoios da linha de média tensão). Considera-se um impacto negativo, pouco intenso, de magnitude reduzida, certo, permanente, uma vez que não se prevê que o incremento da escorrência superficial e a diminuição da recarga do sistema aquífero sejam significativos, dada a pequena área que ficará efetivamente impermeabilizada (cerca de 10 000 m²) em comparação com a dimensão do projeto.

Quanto aos usos considera-se que a concretização do projeto em estudo poderá ser passível de induzir impactos negativos nos recursos hídricos subterrâneos durante a fase de exploração no que diz respeito à qualidade da água, uma vez que existem algumas captações no interior da área de estudo (poços, nascente, lagoa, tanques e depósito de água), bem como inúmeras captações na envolvente próxima da área de estudo. Salienta-se que, sempre que possível, estas captações serão mantidas. Neste sentido poderão existir impactos negativos, diretos, certos, embora de magnitude e intensidade reduzida.

Ainda na fase de exploração poderão registar-se impactos ao nível da qualidade de água, uma vez que existirão óleos nos transformadores (substâncias perigosas), ações de manutenção/reparação de equipamentos e lavagem das mesas do parque fotovoltaico que poderão contaminar os solos e as águas subterrâneas. Este impacto, caso ocorra, será considerado negativo, direto, de magnitude reduzida, pouco provável (dado os óleos dos transformarem encontrarem-se em cubas estanques, sob bacia de retenção), temporário, reversível e pouco intenso.

Uma vez que existem várias linhas de água subsidiárias do Rio Vouga na área de implantação do projeto, poderão registar-se impactos negativos sobre os recursos hídricos superficiais, ao nível da qualidade da água, que embora negativos, diretos, de magnitude reduzida, serão locais, improváveis, temporários, reversíveis a curto prazo e pouco intensos.

Na generalidade não é expectável que a exploração do projeto resulte em impactos negativos sobre os recursos hídricos. Caso se verifique a aplicação correta das medidas de minimização propostas neste EIA, as ações decorrentes da fase de exploração não irão afetar a qualidade da água.

7.4.3.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação a desmobilização de estruturas e movimentação de terras poderão originar poeiras, e a movimentação de maquinaria poderá causar derrames e compactação do solo, que tem um impacto negativo, temporário e pouco intenso, se os terrenos forem sujeitos a descompactação e posteriormente aplicado um plano de recuperação paisagística. Os impactos nesta fase serão muito semelhantes aos da fase de construção.

7.4.3.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 104 apresenta-se uma síntese dos impactes registadas no descritor Recursos hídricos. No geral, os impactes são negativos e pouco significativos. A compactação dos solos, nas fases de construção e desativação e a impermeabilização dos solos durante a fase de exploração, resultarão em impactes significativos.

Tabela 104: Síntese dos impactes nos Recursos Hídricos.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFETO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Compactação dos solos	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	I (2)	M (2)	I	M/C (1)	-10
	Qualidade da água	-	PP (1)	R (1)	D	T (1)	I (2)	M (2)	I	M/C (1)	-8
E	Impermeabilização dos solos	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	NM/C (2)	-10
	Qualidade da água	-	PP (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
D	Qualidade da água	-	PP (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
	Compactação dos solos	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	I (2)	M (2)	I	M/C (1)	-10

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 – impacte muito significativo.

7.4.4 SOLOS E USO DO SOLO

7.4.4.1 ASPETOS GERAIS

O presente capítulo refere-se à identificação e avaliação dos impactes sobre os solos nas fases de construção, exploração e desativação. Na quantificação dos impactes foram consideradas as áreas efetivamente previstas para a implantação de infraestruturas.

7.4.4.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Nesta fase, as principais ações do projeto geradoras de impactes são as movimentações de terra. Os impactes associados a estas operações prendem-se sobretudo com a implantação do estaleiro e estruturas de apoio, com a movimentação e deposição de terras retiradas por escavação e com a inutilização da faixa de solos a afetar pelas infraestruturas a implantar.

Na fase de construção, preveem-se, então, os impactes associados às seguintes operações:

-  Ocupação pelo estaleiro e estruturas de apoio à obra: Durante a fase de construção, a impacte sobre o solo resulta fundamentalmente da ocupação das zonas de implantação das infraestruturas, que são essencialmente as estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos e os edifícios pré-fabricados, do tipo monoblocos em betão, para alojamento dos vários equipamentos elétricos. Desta forma, considera-se um impacte resultante da ocupação pelo estaleiro e estruturas

de apoio à obra do tipo negativo, pouco intenso, de magnitude reduzida, direto, permanente durante esta fase, certo, reversível e minimizável.

- Em termos de afetação de solos em termos de aptidão, grande parte da área de estudo apresenta solos classificados na Classe F (71,52%), que são solos caracterizados por apresentar limitações severas. As áreas diretamente afetadas pelo projeto (estaleiro, painéis fotovoltaicos e estruturas de apoio à central) são essencialmente de Classe F e de Classe A + F. Uma área muito reduzida do projeto incide em solos de Classe A, área esta junto à subestação e ao limite da área de estudo, minimizando assim os impactos neste âmbito.

Assim, e considerando que não se espera a perda de qualidade dos solos presentes na área classificados como Classe A (17,97%), tanto pela tipologia de projeto como pela área efetivamente afetada pela Central, que apresenta poucas ou nenhuma limitações, espera-se um impacto negativo, pouco intenso, de magnitude reduzida, direto, permanente, certo, reversível e minimizável pela menor afetação possível de solos da Classe A, especialmente durante a fase de construção, fase em que existirá maior movimentação de pessoas e maquinaria.

Assim, e considerando que não se espera, face à tipologia do projeto, a perda de qualidade dos solos presentes na área classificados como Classe A (17,97%), que apresenta poucas ou nenhuma limitações, espera-se um impacto negativo, pouco intenso, de magnitude reduzida, direto, permanente durante esta fase, certo, reversível e minimizável pela menor afetação possível de solos da Classe A, especialmente durante a fase de construção, fase em que existirá maior movimentação de pessoas e maquinaria, uma vez que o projeto já se encontra definido e já teve em consideração a aptidão dos solos presentes na área de estudo.

- Desflorestação e desmatação da área a afetar pela execução do projeto: A execução do projeto prevê a necessidade de proceder à destruição parcial do coberto vegetal existente, alterando, de forma permanente, o uso do solo e determinadas áreas, designadamente nas zonas afetadas à implantação dos painéis fotovoltaicos e infraestruturas acessórias. Estas ações serão localizadas e executadas em áreas ocupadas por solos de diferentes tipologias, face à diversidade de tipos de solos presentes na área de estudo. No entanto, e embora o tipo e aptidão do solo presente seja maioritariamente de fraca aptidão e com limitações para produção florestal e agrícola, a destruição do coberto vegetal terá um impacto que se considera negativo. A Tabela 105 apresenta a ocupação atual do solo nas áreas que serão afetadas, ou seja, nas áreas que serão vedadas (áreas onde serão instalados os painéis solares, equipamentos acessórios, valas de cabos e caminhos interiores) e na zona da subestação.

Tabela 105: Ocupação atual do solo na área vedada, subestação e corredores das linhas de média tensão.

OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA VEDADA		SUBESTAÇÃO (HA)	
	(HA)	%	(HA)	%
Carvalhos	1,98	0,66	-	-
Eucalipto	29,37	9,8	-	-
Folhosas	2,318	0,77	-	-
Pinheiro bravo + Eucalipto	-	-	-	-

OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA VEDADA		SUBESTAÇÃO (HA)	
	(HA)	%	(HA)	%
Matos	5,86	1,95	-	-
Pinheiro-bravo	259,45	86,5	0,75	100
Área agrícola	0,85	0,28	-	-

A implementação do projeto irá afetar maioritariamente áreas de Pinheiro-bravo, correspondendo esta ocupação a 86,5% da área vedada e totalidade da subestação.

Haverá a necessidade de ações de destruição de todo o coberto vegetal existente, de forma a implementar as estruturas da central fotovoltaica, o que corresponderá a um impacte negativo, intenso, de magnitude elevada, direto, permanente, certo, imediato, parcialmente reversível e minimizável pela execução de um Plano de Integração Paisagística.

-  Decapagem da camada superior dos solos e alteração das características pedológicas e da capacidade produtiva do solo: O projeto prevê a decapagem do terreno em parte da extensão das intervenções previstas, sendo expectável que a maior parte da mesma seja reutilizada no revestimento de taludes de aterro, modelação das áreas das plataformas e renaturalização das áreas das plataformas. Considerando que se espera que apenas parte deste volume (o que apresentar pedras e raízes) venha a ser encaminhado a vazadouro licenciado, classifica-se este impacte como negativo, pouco intenso, de magnitude reduzida, direto, permanente, certo, imediato, irreversível e minimizável.
-  Eliminação/destruição de horizontes pedológicos (pela movimentação de terras); Apesar do projeto ter tido em conta a necessidade de equilíbrio de terras escavadas e aterradas, haverá provavelmente a necessidade de condução de materiais excedentes (terras) resultantes de escavações a vazadouro, facto que constituirá uma perda de solo. Este impacte será negativo, pouco intenso, de magnitude reduzida, direto, permanente, provável, irreversível, imediato e minimizável, pela área a afetar, pelo tipo de solos em questão e pelo previsível reduzido volume de terras a conduzir a destino final.
-  Compactação dos solos e erosão: Um outro impacte a considerar prende-se com a compactação do solo e erosão provocada pela passagem de veículos e maquinaria afeta à obra, em especial nos pontos de acesso. Este processo alterará as condições naturais de permeabilidade dos solos, dificultando ou impedindo o seu adequado arejamento e a circulação de água, reduzindo, conseqüentemente, a capacidade de recarga dos níveis aquíferos. Por outro lado, a erosão será conseqüente da exposição dos terrenos aos agentes atmosféricos, prevendo-se que seja mais acentuada durante períodos de precipitação e ventos fortes, que arrastam e/ou removem os solos expostos. Considera-se que este impacte será negativo, intenso, magnitude média, direto, temporário, certo, reversível, imediato e minimizável, tendo em conta que ocorrerão somente durante um período limitado da obra em que o solo se encontrará mais exposto e que este recuperará naturalmente nas áreas não impermeabilizadas.
-  Risco de contaminação física e química: Potencialmente relevante é o risco de contaminação do solo, quer ao nível físico, com a introdução de materiais de natureza e granulometria diferentes, quer em termos químicos, por derramamento de substâncias utilizadas na obra, como óleos e lubrificantes, betumes, combustíveis, decapantes, entre outros. A

movimentação e operação de máquinas e equipamentos afetos à obra poderá eventualmente dar origem a derrames de hidrocarbonetos suscetíveis de originarem contaminações pontuais. Neste sentido, classifica-se este impacto como negativo, pouco intenso, de magnitude variável em função da quantidade e características do produto derramado, direto e temporário. De salientar que, estes impactos são, usualmente, reversíveis e minimizáveis, quer pela própria capacidade de regeneração do solo, como pelo uso de técnicas de descontaminação apropriadas, entre outras. Considera-se, contudo, que caso sejam implementadas as medidas adequadas de segurança em obra, a probabilidade de ocorrência destas eventualidades será, por certo, improvável.

7.4.4.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração os impactos estarão associados, fundamentalmente, à impermeabilização do terreno em áreas pontuais, estacas metálicas dos painéis fotovoltaicos e estruturas de apoio à central (postos de transformação, postos de seccionamento, armazéns, subestação, apoios da rede aérea de média tensão, etc.. Esta impermeabilização originará um impacto negativo, permanente sobre os solos, uma vez que alterará as condições naturais de drenagem do terreno. Este impacto, apesar de ser considerado negativo, será pouco intenso e de magnitude reduzida, face à área de terreno que de facto será impermeabilizada (cerca de 10 000 m²).

Ainda, especialmente nos acessos à central, existentes e a beneficiar, existirá um impacto associado à compactação do solo ao longo da fase de exploração. Esta compactação associada à movimentação de veículos e pessoas originará, à semelhança da fase de construção, um impacto negativo, permanente sobre os solos, uma vez que alterará as condições naturais de drenagem. Este impacto, apesar de negativo, considera-se pouco intenso e de magnitude reduzida, uma vez que serão privilegiados os acessos existentes à central e as ações de manutenção necessárias neste tipo de projeto serem reduzidas, não se considerando desta forma significativa a compactação associada à movimentação de veículos e pessoas no interior da central.

Ainda na fase de exploração, atendendo a que o eventual consumo de substâncias perigosas (óleos e lubrificantes) decorrerá em espaços impermeabilizados, não é previsível a ocorrência de situações de contaminação do solo que possam condicionar a sua futura utilização. Ainda assim, caso existam derrames difusos de substâncias perigosas, os impactos classificam-se como negativos, de magnitude variável, reversíveis e pouco intensos.

Não é exetável a ocorrência de impactos sobre o solo decorrente da exploração propriamente dita do projeto. Salienta-se o facto do terreno que ficará livre por baixo das estruturas de suporte dos painéis poderá ser sujeito a plantação com vegetação que evite a sua erosão e arrastamento de poeiras, não afetando desta forma significativamente as características naturais de drenagem do terreno ou a aptidão do solo. Apesar disto, a ocupação do solo pela Central impossibilita a sua utilização para outras atividades, como é caso da produção florestal ou a utilização do espaço para atividades de lazer. Assim, neste âmbito, considera-se existir um impacto negativo, embora pouco intenso, de magnitude média, direto, permanente durante esta fase, certo, reversível e minimizável pela vedação apenas das áreas expressamente necessárias.

Relativamente às linhas de média tensão de ligação da subestação às várias áreas da central, o uso atual do solo nas localizações propostas para os apoios e ao longo dos traçados caracteriza-se maioritariamente pela presença de Pinheiro-Bravo.

O controlo de vegetação da área da central e das linhas elétricas, terá também como consequência um impacto negativo no âmbito da desflorestação e desmatção, que se considera intenso, de magnitude elevada face à extensão das linhas, direto, permanente durante esta fase, certo, reversível e minimizável.

7.4.4.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

As ações geradoras de impactos são, nesta fase, idênticas às da fase de construção, incluindo, designadamente: remoção de horizontes superficiais do solo, movimentações de terras e eliminação de horizontes pedológicos, compactação e impermeabilização de terrenos, para além de riscos de contaminação física e química. Os previsíveis impactos associados a estas atividades classificam-se, à semelhança do exposto para a fase de construção, como negativos, intensos, de magnitude elevada, diretos, permanentes, certos, parcialmente reversíveis, imediatos e minimizáveis.

Associada à desativação da central, poderá ocorrer impactos positivos no âmbito dos solos e uso do solo caso repostos os valores ecológicos perdidos.

No entanto, nesta fase temporal não é possível prever quando tal ocorrerá nem o uso a que será destinado o terreno em causa, devendo nesse momento ser avaliado com mais detalhe os potenciais impactos negativos e/ou positivos associados à desativação considerando o seu uso futuro.

7.4.4.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 106 apresenta-se uma síntese dos impactos registadas no descritor Solos e uso dos solos. Os impactos são no geral negativos e variam entre pouco significativos e significativos, destaca-se ainda assim um impacto negativo significativo relacionado com a desflorestação e desmatação.

Tabela 106: Síntese de impactos nos solos e uso dos solos.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Ocupação dos solos	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	M (2)	I	M/C (1)	-10
	Afetação de solos em termos de aptidão	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-9
	Desflorestação e desmatação	-	C (3)	PR (2)	D	P (2)	I (2)	E (3)	I	M/C (1)	-13
	Encaminhamento para vazadouro	-	P (2)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-10
	Eliminação de horizonte pedológico	-	C (3)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-11
	Compactação dos solos	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	I (2)	M (2)	I	M/C (1)	-10
	Risco de contaminação física e química	-	I (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	M (2)	I	M/C (1)	-7
E	Impermeabilização dos solos	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	NM/C (2)	-10
	Risco de contaminação física e química	-	I (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	M (1)	I	M/C (1)	-6
	Controlo de vegetação – Desflorestação e Desmatação	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	I (2)	E (3)	I	M/C (1)	-12
	Ocupação dos solos – CF Lupina	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	M (2)	I	M/C (1)	-10

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFASAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
D	Movimentações de terras, compactação dos solos, eliminação de horizonte pedológico, risco de contaminação	-	C (3)	PR (2)	D	P (2)	I (2)	E (3)	I	M (1)	-13

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 - impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 - impacte muito significativo.

7.4.5 FATORES SOCIOECONÓMICOS

7.4.5.1 ASPETOS GERAIS

Quando se avalia os impactes relacionados com projetos de produção de energia através de fontes renováveis um dos pontos com relevância são os benefícios económicos e sociais que estes representam para a população envolvente e a contribuição a nível nacional para um *mix* energético com maior quota de energias renováveis.

Os benefícios socioeconómicos decorrem essencialmente do emprego direto e indireto associado às três fases do projeto, sendo estas a fase de construção, exploração e desativação.

A avaliação de impactes efetuada no presente ponto é efetuada com base no investimento associado ao projeto, mas também da análise dos dados recolhidos na situação de referência.

7.4.5.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Tal como referido no ponto anterior, um dos impactes na economia regional deste tipo de projeto decorre do valor do investimento, se se prevê em 150 milhões de euros.

Existirá também um impacte positivo nesta fase pela criação de postos de trabalho. É esperada a contratação de 300 postos de trabalhos durante a fase de construção atingindo um pico de 600 trabalhadores no pico da construção. Este impacte positivo poderá ser maior para o concelho de Viseu, caso a mão-de-obra seja contratada na região.

Devido à contratação de mão-de-obra durante a fase de construção, prevê-se um impacte positivo, provável, irreversível, direto, temporário, pouco intenso de magnitude reduzida e imediato. Este impacte pode ser ampliado caso a mão-de-obra seja contratada da região, uma vez que a taxa de desemprego no Concelho de Viseu é de 11.67%.

Além do impacte direto da contratação de mão-de-obra local verificar-se-á certamente um impacte positivo relacionado com o aumento do comércio local, tanto a nível do setor da construção como da restauração e hotelaria. Este impacte considera-se provável, irreversível, direto, temporário, pouco intenso, magnitude reduzida e imediato. Este impacte poderá ser minimizado,

uma vez que em caso de contratação de mão-de-obra local a necessidade desta de dormir na região e mesmo ao nível da restauração, diminui.

Em termos de acessibilidades, espera-se nesta fase o natural aumento de circulação de veículos ligeiros e pesados para acesso à obra. A maior perturbação será sentida nas N2 ou M568, que serão o acesso privilegiado à obra e que se encontram a Sudoeste da área ocupada pela central, ou pela N229 situada a Este da área ocupada pela central. Internamente existirá uma rede de acesso a todo os pontos principais da central.

Este aumento de tráfego terá como consequência um impacte negativo pela perturbação do quotidiano da população residente na envolvente próxima da obra. Considera-se este impacte provável, reversível, direto, temporário, pouco intenso, de magnitude reduzida e imediato. Este impacte pode ser minimizado caso se adotem estratégias de gestão de fornecimentos, utilização dos acessos menos utilizados pela população e evitando as horas de ponta, que são tipicamente de manhã e ao final do dia.

7.4.5.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Em termos energéticos, e tal como referido ao longo deste estudo, da produção de energia elétrica através de fontes renováveis decorre um impacte largamente positivo, seja pela diminuição da dependência nacional de distribuição de energia como pela redução da necessidade de produção de energia com recurso a combustíveis fósseis, tendo neste último âmbito também um impacte positivo na saúde humana da população portuguesa. Este impacte considera-se certo, irreversível (considerando que CF de Lupina produzirá energia através de fonte renovável durante a fase de exploração), direto, permanente (durante a fase de exploração), intenso, de magnitude elevada (âmbito nacional) e imediato.

Estima-se que a produção anual de energia proveniente da CF de Lupina seja de aproximadamente 423,8 GWh/ano. O consumo de energia elétrica registado em 2017 no Concelho de Viseu foi de aproximadamente 317,9 GWh (PORDATA). Dado a estes valores, podemos verificar que a totalidade do consumo energético do Concelho de Viseu poderia ser proveniente, previsivelmente, da energia produzida na Central a instalar.

Este impacte positivo é potenciado pela fonte de energia renovável ser a energia solar e esta estar disponível nas horas de maior consumo. Portugal tem forte potencial no setor fotovoltaico devido à elevada irradiação solar.

Embora Viseu não seja um dos locais com mais irradiação solar em Portugal, o local onde se pretende instalar a central fotovoltaica encontra-se numa zona do território nacional com um valor de irradiação mediano que ronda os 1.660 kWh/m². Já o potencial fotovoltaico está entre 1.534 e 1.680 kWh/kWp.

A instalação e funcionamento da CF de Lupina contribui para os objetivos e metas nacionais, tanto no apoio para o atingimento da % de energia elétrica produzida através de energias renováveis, que de acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril deve ser de 60% da energia produzida e 31% do consumo final até 2020, bem como para atingir o objetivo da neutralidade carbónica em 2050.

Por último, a manutenção da Central envolve aquisição de materiais para reparações ou substituições bem como de serviços associados, por exemplo, à manutenção dos acessos, controlo de vegetação, entre outros. Estes trabalhos/serviços, caso contratados no Concelho de Viseu, traduzir-se-ão num impacte positivo para a economia local de carácter positivo, provável, reversível, permanente (durante a fase de exploração), direto, pouco intenso, de magnitude reduzida e imediato. O impacte poderá ser minimizado caso a contratação dos trabalhos seja efetuada fora do Concelho de Viseu, diminuindo ou mesmo anulando o benefício para a economia local decorrente das atividades de manutenção da CF de Lupina.

Prevê-se, neste âmbito, a contratação de uma equipa de 10 a 15 elementos.

7.4.5.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação, caso não seja opção a manutenção/adaptação da Central existente ou construção de nova, os impactos positivos associados à exploração da Central irão cessar.

Em termos económicos, a cessação do funcionamento da Central implicará a redução da atividade económica associada diretamente a esta. Nesta fase não é, no entanto, possível prever qual o destino a dar ao local onde se pretende instalar a Central, sendo que outra atividade económica poderá gerar, do mesmo modo, benefício social e económico para a população envolvente.

Para além dos impactos habituais de uma fase de desativação e em muito semelhantes ao da fase de construção, o principal impacto negativo da cessação do funcionamento da Central prende-se essencialmente com o término de produção de energia elétrica através da energia solar, mas que se considera pouco intenso.

Já como impacto positivo, caso não se instale nova atividade no local e considerando que o funcionamento da Central não colocou em causa as características do solo de modo significativo, podemos salientar a possibilidade de utilização da área para atividades de lazer, pastoreio, agricultura, entre outros.

7.4.5.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 107 apresenta-se uma síntese dos impactos registadas no descritor Fatores Socioeconómicos. No geral, os impactos são positivos e significativos. Destaca-se ainda, durante a fase de exploração, o impacto positivo muito significativo relacionado com a produção de energia de origem renovável.

Tabela 107: Síntese de impactos nos fatores socioeconómicos.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	AUMENTO DE POSTOS DE TRABALHO	+	C (3)	I (3)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	+10
	DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA LOCAL	+	P (2)	I (3)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	+8
	AUMENTO DO TRÁFEGO NA ENVOLVENTE PRÓXIMA À ZONA DE OBRA	-	P (2)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-7
E	AUMENTO DE POSTOS DE TRABALHO	+	C (3)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	+11
	AUMENTO DO ECONOMIA LOCAL ASSOCIADA À MANUTENÇÃO DA CENTRAL	+	P (2)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	+10
	PRODUÇÃO DE ENERGIA DE ORIGEM RENOVÁVEL	+	C (3)	I (3)	D	P (2)	I (2)	E (3)	I	NM (2)	+15
D	AUMENTO DO TRÁFEGO NA ENVOLVENTE PRÓXIMA À ZONA DE OBRA	-	P (2)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-7

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFETO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFASAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
	CESSAÇÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DE FONTES RENOVÁVEIS	-	P (2)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-8
	DESAFETAÇÃO DA ÁREA DE INSTALAÇÃO DA CENTRAL	+	P (2)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-8

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor≤9 - impacte pouco significativo; 9<Valor≤13 - impacte significativo; Valor>13 – impacte muito significativo.

7.4.6 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

7.4.6.1 ASPETOS GERAIS

Os potenciais impactes decorrentes da implantação de uma central fotovoltaica sobre o ordenamento do território prendem-se normalmente com a ocupação de áreas ou espaços de uso condicionado face à classificação e qualificação do solo conferida por planos territoriais e pela existência de condicionantes legais em vigor, que constituem imposições à ocupação e utilização do solo. Estes impactes iniciam-se na fase de construção, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um carácter permanente.

Relativamente ao Plano Municipal de Viseu, importa referir que a área vedada, destinada à implantação dos painéis fotovoltaicos, e a subestação, se inserem quase exclusivamente numa categoria de espaço onde a implementação destes usos é admissível, tendo sido salvaguardadas, dentro do possível, as categorias mais sensíveis à implementação deste tipo de infraestrutura, nomeadamente nos espaços agrícolas de produção.

A delimitação da central procurou ainda não interferir, na medida do possível, com áreas abrangidas pelos regimes da reserva ecológica nacional e reserva agrícolas nacional, no sentido de salvaguardar a ocupação das zonas destinadas aos painéis sobre áreas condicionadas. Contudo, dado o desenvolvimento do projeto é inevitável que a implantação da central venha a afetar áreas condicionadas, o que constitui um impacte negativo, que se inicia na fase de construção e que se prolongam para a fase de exploração, onde assumem carácter definitivo, essencialmente nas zonas correspondentes às afetações permanentes do solo ou de zonas condicionadas.

A área de estudo abrange 1668 ha e encontra-se, maioritariamente, integrada em espaços florestais de produção (97,4%), abrangendo também espaços agrícolas de produção (2,3%), espaços de atividades económicas e espaços residenciais (0,3%). Contudo, a área vedada destinada à instalação dos módulos fotovoltaicos, a subestação e a localização prevista para os estaleiros integram-se, quase na totalidade, em espaços florestais de produção (99,7%), onde o uso previsto é admissível no regulamento do PDM, existindo uma área com 0,8 ha classificada como espaços agrícolas de produção (0,3%), sem qualquer expressão territorial.

Por outro lado, estas áreas apresentam um conjunto de condicionantes que se sobrepõem ao projeto (reserva ecológica nacional, reserva agrícola nacional, regime florestal, perigosidade de incêndio, áreas ardidas, entre outras), e que terão de ser consideradas no âmbito da implementação do projeto.

Relativamente a outros instrumentos de gestão do território, nomeadamente Plano Nacional da Água (PNA), PNPOT, PRN 2000, PROF Centro Litoral e PGRH do Vouga, Mondego e Lis, não se identificam especificidades com implicações na área destinada ao projeto e considera-se, dado o seu âmbito de atuação, que os seus objetivos não são passíveis de ser afetados negativamente pelo destinado à implementação da central fotovoltaica.

Desta forma, apresenta-se nos pontos seguintes a análise dos principais impactes sobre os instrumentos de gestão territorial abrangidos pelo projeto em estudo, nomeadamente sobre o Plano Diretor de Viseu e sobre as condicionantes legais existentes (*vide* Plantas de condicionantes no Anexo I).

7.4.6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO /FASE DE EXPLORAÇÃO

Tal como anteriormente referido, a afetação potencial introduzida pela central fotovoltaica prevista no âmbito do ordenamento do território corresponde à totalidade da área de intervenção do projeto.

De forma a quantificar os potenciais impactes da central no ordenamento do território, quantificaram-se as áreas das classes de espaços definidas na carta de Ordenamento do PDM necessárias para a implantação do projeto, com todos os seus elementos. Considerando que as classes de ordenamento mais sensíveis do ponto de vista urbanístico foram já acauteladas, é expectável que a implantação do projeto não interfira com zonas sensíveis.

Para a análise do impacto causado, apresenta-se na Tabela 108 a área das categorias de espaço definidas na planta de ordenamento do Plano Diretor Municipal de Viseu, mediante a situação prevista pelo projeto.

Tabela 108: Quantificação das categorias de espaço da Planta de Ordenamento/ central fotovoltaica de Lupina.

	ÁREA VEDADA/ ESTALEIROS/ SUBESTAÇÃO		REstante ÁREA		TOTAL	
	HA	%	HA	%	HA	%
Espaços Agrícolas de Produção	0,8	0,3	37,9	2,8%	38,8	2,3%
Espaços Florestais de Produção	297,2	99,7%	1 325	96,7%	1 622,3	97,3%
Espaços de Atividades Económicas			5,2	0,38%	5,2	0,3%
Espaços residenciais			1,5	0,1	1,5	0,1
Total Geral	298,0	17,9%	1 369,6	82,13%	1 667,7	100,0%

Da análise da Tabela 108, observa-se que aproximadamente 97,3% da área de estudo coincide com espaços florestais de produção, nos quais deve ser privilegiada a produção de madeira, de biomassa, frutos e sementes, bem como de outros materiais vegetais e orgânicos, englobando as áreas de aproveitamento silvícola atual, incultos e pequenas áreas de uso agrícola, sendo no entanto compatíveis com outros usos, entre eles, *“equipamentos ou atividades não integráveis em solo urbano ou que justifiquem o distanciamento deste em função da sua especificidade ou da área mobilizável face à sua grandeza”*.

Face ao exposto, considera-se que a central fotovoltaica constitui uma atividade que face à sua dimensão e função justifica o afastamento face ao solo urbano, sendo assim uma atividade compatível e admissível no regulamento do PDM de Viseu para os espaços florestais de produção.

É importante realçar que, tanto a área vedada, destinadas à implantação dos módulos fotovoltaicos, estaleiros e subestação da central se encontram classificados como espaços florestais de produção, com exceção de uma pequena área sem expressão à escala do projeto, com 0,8 ha, que integra os espaços agrícolas de produção, que abrange a Zona C1 da central.

Os espaços agrícolas de produção correspondem a áreas com características adequadas à atividade agrícola ou que a possam vir a adquirir, com base no aproveitamento do solo vivo e dos demais recursos e condições biofísicas que garantam a sua fertilidade, admitindo-se outras atividades ou usos desde que compatíveis com a utilização dominante.

Ao nível do ordenamento do território conclui-se que a implantação da central fotovoltaica apesar de ser compatível com o PDM de Viseu, tem um impacto negativo face aos objetivos inerentes aos espaços florestais de produção, que visam a exploração florestal, e aos espaços agrícolas de produção que visam a exploração da atividade agrícola, atendendo que para implantar os painéis, a ocupação florestal e agrícola terá de ser removida durante a fase de exploração da central.

No que se refere às condicionantes legais em vigor, na área destinada à implantação da Central Fotovoltaica existe um conjunto de servidões administrativas e restrições de utilidade pública a observar, tal como identificadas na situação de referência do descritor ordenamento do território, e destas, são identificados as que carecem de resolução:

- Reserva Ecológica Nacional – existe uma pequena área de 0,26 ha de REN (áreas com risco de erosão) sobreposta à área vedada da central, sem implicações com a implantação dos módulos. Esta área carece de comunicação prévia à entidade responsável (CCDR);
- Reserva Agrícola Nacional - A área vedada e subestação não abrangem áreas RAN, no entanto, está prevista a implantação de apoios da linha elétrica de média tensão que interligará as cinco zonas dos painéis à subestação. Esta implantação deverá ser autorizada pela DRAP.
- Regime florestal parcial – todas as zonas da central se encontram integradas em regime florestal parcial. O ICNF deve ser consultado no sentido de autorizar a implantação da central;
- Perigosidade de incêndio – apesar de nas áreas de perigosidade alta e muito alta ser admitida a instalação deste tipo de projetos, com respeito a algumas condições, deve ser requerido o parecer favorável da CMDF.
- Povoamentos florestais percorridos por incêndios - Atendendo a esta restrição e no âmbito do projeto em análise, será requerida a Declaração de Interesse Público do projeto de forma a que possa levantar a restrição de construção nessas áreas.
- Rede Elétrica – consultar a EDP no sentido de validar os traçados das linhas de 60kv e 15kv e cumprir com as distâncias de segurança definidas por lei.

Ainda que autorizada, a afetação das áreas REN, RAN e do Regime florestal parcial, apresenta um impacto negativo, direto, imediato, permanente, ainda que reversível, pouco intenso e de magnitude reduzida.

7.4.6.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Durante a fase de desativação, os impactos a nível do ordenamento do território serão positivos, certos, permanentes, de moderada magnitude e pouco significativos, em virtude da libertação de áreas (maioritariamente espaços florestais), correspondente à desmontagem das estruturas da central em análise

No que se refere às condicionantes, a desativação da central também será responsável pela ocorrência de impactos positivos, embora pouco significativos sobre áreas condicionadas, uma vez que serão libertadas da ocupação.

7.4.6.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Os impactos relacionados com o Ordenamento do Território estão fortemente ligados às classes de espaço ocupadas pelo projeto (vide Tabela 109).

Tabela 109: Síntese de impactos no Ordenamento do território para a Central Fotovoltaica.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C/E	Ocupação de espaços florestais e agrícolas	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	I (2)	M (2)	I	NM/C (2)	-12
	Ocupação de áreas REN	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-9
	Ocupação de áreas RAN	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-9
	Ocupação de áreas com regime florestal parcial	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	I (2)	R (1)	I	NM/C (2)	-11
D	Desocupação dos espaços	+	P (2)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	M (2)	I	NM/C (2)	+10

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 - impacto pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacto significativo; Valor > 13 - impacto muito significativo.

7.4.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS

7.4.7.1 METODOLOGIA

No presente ponto são identificados os impactos para a fase de construção, exploração e desativação da área de implementação da Central Fotovoltaica de Lupina.

Para determinar a magnitude e significância dos mesmos analisou-se a diversidade e a raridade das formações vegetais e das espécies de flora e fauna que ocorrem na área de afetação do projeto, assim como outra informação relevante obtida na caracterização da situação de referência.

A avaliação dos impactes é efetuada de acordo com seis parâmetros (natureza, magnitude, localização, duração, dimensão espacial e reversibilidade) da qual resulta a classificação global da **significância** do impacte.

- **Muito significativo:** Quando há afetação de *Habitats* ou espécies reconhecidamente raros ou incluídos nos anexos B-I, B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que transpõe para o direito interno as Diretivas comunitárias Aves e *Habitats* e classificados como prioritários.
- **Moderadamente significativo:** Quando há afetação de *Habitats* ou espécies incluídos nos anexos B-I, B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei n.º 140/99 mas não classificados como prioritários.
- **Pouco significativo:** Quando o impacte não afete *Habitats* ou espécies raros ou constantes dos referidos anexos.

A classificação da magnitude tem em conta a seguinte escala:

- **Magnitude elevada:** Quando o impacte afeta uma proporção elevada da área do *Habitat* ou da população ou um efetivo populacional de fauna de importância regional.
- **Magnitude média:** Quando o impacte afeta uma proporção média da área do *Habitat* ou da população ou um efetivo populacional de fauna de importância local.
- **Magnitude reduzida:** Quando o impacte afeta uma proporção baixa da área do *Habitat* ou da população ou um efetivo populacional de fauna que não atinja importância local.

7.4.7.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

7.4.7.2.1 FLORA E VEGETAÇÃO

Os impactes sobre a flora e vegetação decorrentes da implementação do projeto em análise decorrem, antes de mais, da movimentação de maquinaria, impacte esse que é temporário e reversível; e da destruição irreversível da vegetação nos locais de implantação das infraestruturas a criar e nos locais onde se realizarão movimentações de terras. Prevêem-se as seguintes afetações:

No que respeita à **instalação e atividade do estaleiro, abertura de acessos temporários e estabelecimento de outras zonas de apoio à obra**, necessários à implementação do projeto, estão previstas duas áreas distintas, que não afetarão *habitats* naturais. As ações decorrentes da presença e movimentação de maquinaria afetarão direta e indiretamente a vegetação: diretamente pela destruição direta das plantas e comunidades na área afetada; indiretamente pela compactação do solo, pela emissão de poeiras – que podem diminuir a eficácia fotossintética, com consequências no normal desenvolvimento das plantas – e pelo eventual derrame de agentes poluentes. Este será um impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

Ainda no que diz respeito aos trabalhos preparatórios, é de referir a **desmatção e limpeza superficial dos terrenos na área das infraestruturas a criar**, que resultará na destruição direta da flora e vegetação nestes locais. É nesta fase dos trabalhos que ocorrem os impactes mais gravosos sobre a flora e vegetação. Este será um impacte negativo, significativo e de baixa a média magnitude, direto, de dimensão local, temporário e irreversível.

Apresenta-se abaixo (*vide* Tabela 110) uma estimativa das áreas de *habitats* que serão afetadas por esta ação de projeto, assumindo como limite da área afetada a área a cercar, acrescida de uma faixa de 5 m à sua volta. Prevê-se a afetação de cerca de 3,8 ha do *habitat* 4030pt3; 1,1 ha de áreas com os *habitats* 92A0pt4 e 9230pt1; 0,8 ha de carvalho (*habitat* 9230pt1); 0,2 ha

de amiais (*habitat* 91E0pt1) e cerca de 650m² de áreas com os *habitats* 91E0pt1 e 9230pt1 (*vide* Plantas de condicionantes no Anexo I). Importa referir que estes não são *habitats* raros, ainda que a tipologia 91E0 seja considerada prioritária. No entanto, a sua afetação é improvável, uma vez que o *habitat* ocorre junto às linhas de água, onde não ocorrerão quaisquer intervenções.

Tabela 110: Quantificação das áreas de habitat.

<i>HABITAT</i>	Nº DE MANCHAS AFETADAS	ÁREA (M2)
4030pt3	4	38 373
91E0pt1	1	2 047
91E0pt1 + 9230pt1	1	649
9230pt1	3	8 942
92A0pt4 + 9230pt1	2	11 164
Área com <i>habitats</i>		61175
Área sem <i>habitats</i>	-	3 388 929
TOTAL	11	3 450 104

Os **trabalhos de construção das infraestruturas** terão um impacte decorrente essencialmente da presença e movimentação de maquinaria, o que afetará indiretamente a vegetação, pela compactação do solo, pela emissão de poeiras e pelo eventual derrame de agentes poluentes. Prevê-se que esta ação terá um impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

7.4.7.2.2 FAUNA

A construção desta Central Fotovoltaica terá alguns impactes sobre as comunidades animais em resultado dos trabalhos associados à construção, nomeadamente a remoção da vegetação, as ações construtivas e a circulação de pessoas e máquinas.

A remoção da vegetação implicará por um lado a **perda de habitat** para generalidade das espécies que atualmente ocorrem na área de estudo. De facto, na área onde serão instalados os painéis solares a vegetação que subsistirá será de sobretudo herbácea, quando a vegetação dominante atualmente é predominantemente arbórea, o que implicará uma alteração significativa na composição das comunidades animais da área a afetar. De acordo com o plano de trabalho previsto estas ações serão desenvolvidas no final do outono, época mais adequada a este tipo de trabalhos, uma vez que assim não afetará os períodos reprodutivos de grande parte das espécies. Tendo em consideração as espécies atribuídas à área de estudo, que incluem algumas com estatuto de ameaça e outras legalmente protegidas, este impacte será negativo, significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, permanente e irreversível.

A **instalação e atividade do estaleiro, abertura de acessos temporários e estabelecimento de outras zonas de apoio à obra e outros trabalhos de construção** contribuirão para um significativo acréscimo nos níveis de perturbação existentes atualmente na área de estudo o que afetará a generalidade das espécies de animais, mas com maior incidência nos mamíferos. Este impacte será negativo, significativo, de magnitude moderada, de dimensão local, permanente e reversível.

7.4.7.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

7.4.7.3.1 FLORA E VEGETAÇÃO

As **ações de manutenção e conservação das infraestruturas a criar** terão um impacto indireto na vegetação, pela compactação do solo, pela emissão de poeiras e pelo eventual derrame de agentes poluentes. Este será um impacto negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

7.4.7.3.2 FAUNA

Está prevista a instalação de diversas linhas de média tensão (30kV) que efetuarão o transporte de energia entre os postos de seccionamento e a subestação da Central, com uma extensão total de 10 562m.

A presença destas linhas contribuirá para um **acréscimo de mortalidade de aves por colisão e eletrocussão**. De facto, estas linhas podem causar a morte por eletrocussão para espécies de aves de rapina que utilizam os apoios como locais de observação e caça bem como para espécies de aves gregárias, como estorninhos, andorinhas e outras, que pousam nas linhas em momentos de pausa. Por outro lado, diversas espécies de aves colidem com linhas de transporte de energia e com os cabos de guarda acabando por morrer devido aos traumatismos causados pela colisão.

Na área de estudo ocorre pelo menos uma espécie com estatuto de ameaça classificada como de risco de colisão intermédio e com um risco de eletrocussão elevado de acordo com o Manual do ICNF (ICNF, 2019), o açor. Adicionalmente, de entre as famílias de aves identificadas naquele Manual como tendo um risco elevado de colisão com este tipo de estruturas os *Phasianidae*, *Columbidae* e três famílias da Ordem dos Stigiformes estão representadas na área de estudo.

Por outro lado, ocorrem na área de estudo espécies de três famílias identificadas como de risco de eletrocussão elevado – Accipitridae, Falconidae e Corvidae.

Com a exceção do açor e do corvo, as espécies destas famílias presentes na área de afetação estão bem distribuídas pelo território nacional e não estão classificadas com estatuto de ameaça ou quase ameaça.

No caso particular das linhas associadas a esta Central e tendo em consideração a comunidade de aves presente na área de estudo e sua envolvente próxima, que inclui uma espécie com estatuto de ameaça e outra com estatuto de quase ameaça, o impacto estimado será negativo, significativo, de magnitude moderada, de dimensão local, permanente e irreversível.

Os trabalhos de manutenção e em particular os trabalhos de gestão da vegetação existente no interior da Central contribuirão para um **acréscimo dos níveis de perturbação** da fauna em geral. Este impacto será negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

Vedação

A Central solar fotovoltaica será vedada em toda a sua extensão. De modo a que esta vedação não constitua um obstáculo inultrapassável para a fauna terrestre a fiada inferior ficará a uma altura de aproximadamente 20 cm do solo. Assim sendo não se esperam impactos significativos sobre a fauna resultantes da presença da vedação.

7.4.7.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Os potenciais impactos com ocorrência nesta fase são semelhantes aos identificados para a fase de construção.

Instalação e atividade do estaleiro e estabelecimento de outras zonas de apoio à obra: Impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

Remoção das estruturas: Impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

7.4.7.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 111 apresenta-se a síntese de impactes nos sistemas ecológicos. Genericamente, nas fases de construção e exploração do projeto os impactes são negativos entre pouco significativos e significativos.

Tabela 111: Síntese de impactes nos sistemas ecológicos.

FASE	IMPACTE	NATUREZA	MAGNITUDE	DURAÇÃO	DIMENSÃO ESPACIAL	REVERSIBILIDADE	SIGNIFICÂNCIA
	INSTALAÇÃO E ATIVIDADE DO ESTALEIRO, ABERTURA DE ACESSOS						
	TEMPORÁRIOS E ESTABELECIMENTO DE OUTRAS ZONAS DE APOIO À OBRA - FLORA	-	R	T	L	R	PS
	OBRA - FLORA						
C	DESMATAÇÃO E LIMPEZA SUPERFICIAL DOS TERRENOS - FLORA	-	M	T	L	I	S
	TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS - FLORA	-	R	T	L	R	PS
	PERTURBAÇÃO - FAUNA						
	PERDA DE HABITAT - FAUNA	-	M	P	L	R	S
	MANUTENÇÃO						
E	LINHAS DE MÉDIA TENSÃO	-	M	P	L	I	S
	INSTALAÇÃO E ATIVIDADE DO ESTALEIRO E ESTABELECIMENTO DE						
D	OUTRAS ZONAS DE APOIO À OBRA - FLORA	-	R	T	L	R	PS
	REMOÇÃO DAS ESTRUTURAS - FLORA	-	R	P	L	I	PS
	PERTURBAÇÃO - FAUNA						
		-	M	P	L	R	S

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Natureza:** Positivo (+), Negativo (-) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | Dimensão espacial: Local (L), Regional (R), Nacional (N) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I)

7.4.8 AMBIENTE SONORO

7.4.8.1 ASPETOS GERAIS

As ações de projeto, potencialmente indutoras de impactes no ambiente sonoro, são as seguintes:

-  Fase de Construção:
 - Circulação de maquinaria e veículos;
 - Limpeza do terreno e construção de caminhos;
 - Movimentação de terras;

- Fase de Exploração:
 - Produção de energia elétrica através de fonte renovável;
 - Atividades de manutenção;
- Fase de Desativação:
 - Circulação de maquinaria e veículos;
 - Desmantelamento da estrutura.

7.4.8.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes, daí que se torne de pertinência relevante um processo de monitorização nesta fase. De referir, ainda, que o caráter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras de caráter permanente.

Em fase de construção estamos perante obras de construção civil que, sendo atividades ruidosas temporárias, estão afetas ao regime do art. 14º do Decreto-Lei n.º 9/2007.

A quantificação dos níveis sonoros do ruído na fase de construção, requer conhecimento preciso do planeamento da obra, equipamentos envolvidos e suas características em termos de potência sonora.

Seguidamente, apresentam-se, as distâncias correspondentes aos níveis sonoros de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogéneo, determinados a partir dos valores limite dos níveis de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior (*vide* Tabela 112).

Tabela 112: Distâncias correspondentes em termos de nível sonoro contínuo equivalente (LAeq) (fase de construção ou desativação).

TIPO DE EQUIPAMENTO	P: POTÊNCIA INSTALADA EFETIVA (KW); PEL: POTÊNCIA ELÉTRICA (KW); M: MASSA DO APARELHO (KG); L: ESPESSURA TRANSVERSAL DE CORTE (CM)	DISTÂNCIA À FONTE (M)		
		LAeq=45	LAeq=55	LAeq=65
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8	398	126	40
	8<P≤70	447	141	45
	P>70	>462	>146	>46
Dozers, carregadoras e escavadoras carregadoras, com rasto contínuo	P≤55	316	100	32
	P>55	>322	>102	>32
Dozers, carregadoras e escavadoras carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55	251	79	24
	P>55	>255	>81	>26
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15	100	32	10
	P>15	>99	>31	>10
	m≤15	355	112	35

TIPO DE EQUIPAMENTO	P: POTÊNCIA INSTALADA EFETIVA (KW); PEL: POTÊNCIA ELÉTRICA (KW); M: MASSA DO APARELHO (KG); L: ESPESSURA TRANSVERSAL DE CORTE (CM)	DISTÂNCIA À FONTE (M)		
		LAeq=45	LAeq=55	LAeq=65
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	15<m≤30	≤516	≤163	≤52
	m>30	>649	>205	>65
Grupos eletrogêneos de soldadura e potência	Pel≤2	≤116	≤37	≤12
	2<Pel≤10	≤130	≤41	≤13
Compressores	Pel>10	>126	>40	>13
	P≤15	141	45	14
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	P>15	>147	>47	>15
	L≤50	100	32	10
	50<L≤70	158	50	16
	70<L≤120	158	50	16
	L>120	282	89	28

Estes dados mostram que o ruído associado à construção poderá afetar de forma significativa zonas situadas numa vizinhança imediata ao local de implantação do projeto até 205 m. O recetor sensível mais próximo, da central fotovoltaica, localiza-se a cerca de 365 m a este do local onde será construída, não sendo espantável impacte ruidoso sobre esse recetor sensível.

Assim, para o caso de obras que ocorrem apenas durante o período diurno, por força da aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR, não existe restrição legal relativamente ao nível de ruído máximo que poderá ser gerado.

Deste modo, no que se refere ao descritor Ambiente Sonoro, para a fase de construção, apenas existirá a possibilidade de incumprimento dos limites legais atuais, caso as atividades decorram nos Períodos Entardecer ou Noturno. Contudo a gestão desse impacte sonoro é feita pela aplicação da Licença Especial de Ruído (LER), que se a LER for emitida por um período superior a um mês, a atividade fica adicionalmente sujeita ao cumprimento dos valores limite de ruído para os períodos entardecer (LAeq 60 dB(A)) e noturno (LAeq 55 dB(A)).

Assim, de acordo com o explicitado anteriormente, e admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária), considera-se que o impacte decorrente das obras de construção civil da central fotovoltaica no ambiente sonoro será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e pouco intenso. Não sendo previsível que os níveis sonoros ultrapassem os valores regulamentares junto aos usos sensíveis mais próximos, considera-se o impacte como não significativo.

O tráfego de camiões de acesso a obra, supostamente, apenas no período diurno, sendo limitado no tempo, admitindo-se que o acréscimo dos níveis sonoros na envolvente das vias de acesso, não seja suscetível de elevar os níveis sonoros médios anuais existentes atualmente. O tráfego de pesados estará essencialmente associado ao transporte de materiais/equipamentos.

A passagem de um camião de transporte de mercadorias provoca instantaneamente níveis de ruído elevados (LAeq médio de 75-80 dB(A)). As características do ruído gerado, nomeadamente a sua intensidade, dependem de uma multiplicidade de fatores: o volume de tráfego, a velocidade de circulação, o estado de conservação e a carga transportada pela viatura, o estado e a inclinação da via, entre outros.

Associado ao tráfego gerado pelas atividades de construção espera-se um impacto negativo, direto, de magnitude reduzida, pouco intenso, provável, temporário, reversível, imediato e minimizável. Apesar do desconhecimento da frequência dos camiões afetos à obra, estima-se que serão ocasionais, e não suscetíveis de ultrapassagem dos valores limite, pelo que se considera o impacto seja não significativo.

7.4.8.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

A previsão dos níveis sonoros resultantes das atividades da fase de exploração da Central Fotovoltaica de Lupina foi efetuada através da modelação acústica, utilizando o software computacional para simulação da emissão e propagação sonora “CADNA-A” da DataKustik para determinação do ruído particular da central fotovoltaica.

Como a produção de energia elétrica por painéis fotovoltaicos não produz diretamente ruído, as potenciais fontes de ruído de funcionamento são os sistemas de inversores / transformadores instalados nos postos de transformação, distribuídos pela Central Fotovoltaica, e só funcionam durante o período diurno (enquanto existe irradiação solar).

A potência sonora máxima associada aos postos de transformação SUNGROW considerada foi de LWA = 80 dB(A).

Para avaliar os impactos acústicos decorrentes da fase de exploração do central fotovoltaica junto das habitações mais próximas, foram calculados, por modelação, os níveis de ruído ambiente no local mais expostos, com origem exclusiva no ruído particular associado ao funcionamento da central.

7.4.8.3.1 MODELO DE PREVISÃO E MÉTODO DE CÁLCULO

O estudo foi realizado com recurso a um *software* computacional para simulação da emissão e propagação sonora “CADNA-A” da DataKustik de eficácia comprovada e parametrizado de acordo com métodos de cálculo recomendados pela Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002.

O algoritmo “central” de cálculo baseia-se na teoria da propagação do som ao livre, de acordo o previsto na norma ISO 9613-2:1996³, na qual estão descritos algoritmos de análise por bandas de oitava (intervalo de frequências centrais normalizadas de 63Hz a 8 kHz) para cálculo da atenuação do som produzido por uma fonte pontual, ou conjunto de fontes pontuais.

Para além das características específicas das fontes, são considerados os efeitos físicos seguintes:

- divergência geométrica;
- absorção atmosférica;
- efeito do dolo;
- reflexão a partir de superfícies;
- efeito de barreira.

A formulação básica do algoritmo descreve-se seguidamente.

$$L_p = L_w + D_c + C_b - A_p,$$

onde,

- L_p é o nível de pressão sonora no ponto recetor, em dB (ref. 20 μ Pa);

³ Norma portuguesa correspondente: NP ISO9613-2:2014 – “Acústica – Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: Método geral de cálculo”.

- L_w é o nível de potência sonora da fonte, em dB (ref. 1 pW);
- D_c é o fator de correção de directividade, em dB (para o caso de a fonte não emitir igualmente em todas as direções);
- C_b é a correção para o tempo de emergência para o ruído da fonte, em dB. Por exemplo, o nível de “longo-termo” é reduzido 3 dB no caso de a fonte só funcionar metade do intervalo de tempo de referência;
- A_p é a atenuação devida à propagação, em dB.

A grandeza A_p comporta diversos fenómenos físicos:

$$A_p = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} + C_{refl}$$

onde,

- A_{div} – atenuação devida ao efeito de divergência geométrica;
- A_{atm} – atenuação devida à absorção atmosférica;
- A_{gr} – atenuação devida à absorção / reflexão pelo solo;
- A_{bar} – atenuação devida ao efeito de difração em barreiras;
- A_{misc} – atenuação devida a outros efeitos (efeitos meteorológicos, dispersão através de estruturas acusticamente complexas, etc.);
- C_{refl} – correção devida aos efeitos de reflexão.

Para a modelação do ruído particular da central fotovoltaica, cada posto de transformação foi considerado como uma fonte em área, com uma potência sonora de 80 dB(A), e os espectros foram considerados tendo em conta os dados de base referentes às características dos equipamentos em causa.

As modelações foram efetuadas segundo um conjunto de dados e parametrizações de entrada que são seguidamente sintetizadas:

- **Escala base de trabalho:** a da cartografia disponibilizada (1:10 000).
- **Equidistância das curvas de nível para criação do modelo orográfico:** a constante da informação disponibilizada, 10m (aceitável, considerando o grau de exatidão da natureza do trabalho desenvolvido).
- **Malha de cálculo:** 1*1 metros.
- **Velocidade e direção do vento consideradas:** Considerando a inexistência de dados de parâmetros meteorológicos nos formatos exigidos pelo modelo de cálculo utilizado, adotaram-se as seguintes percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação sonora: período diurno – 50%, período entardecer – 75%, período noturno – 100%.
- **Tipo de solo:** poroso (coeficiente de absorção = 1,0).
- **Altura de avaliação:** 4m.

7.4.8.3.2 PREVISÕES PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO DA CENTRAL FOTOVOLTAICA

Para avaliar os impactes acústicos decorrentes do funcionamento da Central Fotovoltaica de Lupina, foi efetuada a modelação de toda a área em estudo, da qual resultou o mapa de ruído particular para o período diurno (período de funcionamento da instalação) apresentado no anexo III dos Anexos Técnicos, e foram calculados os níveis de ruído particular nos locais de medição, mais próximos e expostos, utilizados na caracterização do ruído da situação de referência.

Na Tabela 113 apresentam-se os resultados registados na situação de referência e calculados para a fase de exploração, através da soma logarítmica do ruído particular aos níveis sonoros da situação de referência.

Tabela 113: Valores de LAeq, em dB (A), estimados e acréscimos de ruído

PERÍODO DE REFERÊNCIA		FASE	LOCAL DE MEDIÇÃO				
			A	B	C	D	E
Período Diurno LAeq,T (dB(A))		Situação de referência	44,4	39,8	43,2	39,6	45,4
		Ruído particular CF	26,0	20,9	25,7	27,7	30,9
		Fase de Exploração	44,5	39,9	43,3	39,9	45,6
L_{den}		Situação de referência	46	41	43	41	45
		Fase de Exploração	46	41	43	41	45
Acréscimos	L_{den}	Fase de Exploração- Situação de referência	0	0	0	0	0

7.4.8.3.3 AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS LEGAIS

Os valores previsionais para efeitos de verificação do cumprimento dos valores limites de exposição previstos no RGR são apresentados na Tabela 114.

Tabela 114: Avaliação dos valores limite de exposição – Fase de exploração

LOCAL	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		FASE DE EXPLORAÇÃO		CONFORMIDADE COM O RGR	
	L _{DEN}	L _N	L _{DEN}	L _N	L _{DEN} ≤ 65	L _N ≤ 55
A	46	37	46	N/A	cumpre	N/A
B	41	33	41	N/A	cumpre	N/A
C	43	32	43	N/A	cumpre	N/A
D	41	30	41	N/A	cumpre	N/A
E	45	32	45	N/A	cumpre	N/A

N/A – não aplicável, a instalação não tem funcionamento neste período.

No que se refere ao critério dos Valores Limites de Exposição, se compararmos os indicadores **L_{den}** da fase de exploração e da situação de referência, pode-se concluir que os níveis de ruído provenientes do funcionamento do projeto nesses mesmos locais são abaixo dos valores limite de exposição para recetores sensíveis em zonas ainda não classificadas e também para zonas sensíveis e mistas.

Relativamente ao critério de incomodidade, os limites aplicáveis são dependentes da duração da atividade em cada período de referência. Assim, nas condições de funcionamento projetadas para a central solar fotovoltaica, os limites de incomodidade a considerar são de 5 dB(A) no período diurno, visto que a central só apresentará funcionamento no período diurno.

No que respeita ao Critério de Incomodidade, segundo o n.º 5 do Art.º 13.º, apenas se verifica a necessidade de avaliação deste critério quando o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior é superior a 45 dB(A), em qualquer dos períodos de referência (*vide* Tabela 115).

Tabela 115: Análise do critério de incomodidade.

Local	Período Diurno		
	Ruído Ambiente	Ruído Residual	Inc.
	L_{Ar}	L_{Aeq}	
A	44,6	44,4	0
B	40,1	39,8	0
C	43,3	43,2	0
D	40,0	39,6	0
E	45,6	45,4	0
Requisito	-	-	5

De acordo com a estimativa obtida para os níveis sonoros na envolvente da futura central solar fotovoltaica de Lupina não é esperado o incumprimento dos valores limites aplicáveis ao critério de incomodidade nos pontos avaliados.

Assim, pode-se concluir que o impacte decorrente da fase de funcionamento da central fotovoltaica será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, permanente e considera-se o impacte como não significativo.

Durante a fase de exploração os trabalhos de manutenção poderão gerar algum ruído, no entanto serão acontecimentos acústicos esporádicos e sem grande expressão e impacte no quadro acústico de referência.

7.4.8.4 DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação do projeto, durante a remoção das infraestruturas, associa impactes localizados e temporários previsivelmente equivalentes aos da fase de construção, terminando após a finalização dos trabalhos.

7.4.8.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 116 é apresentada a síntese dos impactes relacionados com o ambiente sonoro. Estimam-se impactes negativos e pouco significativos.

Tabela 116: Síntese de impactes no ambiente sonoro.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Ruído – OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	-	P (2)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-7
	Ruído - Passagem de veículos pesados	-	P (2)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-7
E	Ruído - Funcionamento da CF	-	P (2)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	NM/C (2)	-9
	Ruído - Ações de manutenção	-	P (2)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-7
D	Ruído - Remoção das estruturas	-	P (2)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-7

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 - impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 - impacte muito significativo.

7.4.9 PAISAGEM

7.4.9.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Na Fase de construção, a instalação de estaleiros, a desmatação, a desarborização, as terraplenagens e a implementação dos módulos de suporte dos painéis, os edifícios, acessos e vedação, originarão alterações visuais temporárias. Na Fase de exploração, uma central fotovoltaica desta dimensão introduzirá no território uma intrusão visual, cuja severidade dependerá das características locais (qualidade paisagística, absorção visual e sensibilidade paisagística) e das medidas de minimização adotadas, nomeadamente a implementação de um Projeto de Integração Paisagística (PIP).

Com a construção da central, surgirão alterações na paisagem que, direta ou indiretamente, se traduzirão em impactes de significância diversa, são esperados: impactes diretos numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à paisagem e depois de forma indireta, impactes causados pela destruição de componentes constituintes da paisagem.

Para a identificação e avaliação dos impactes gerados, utilizaram-se três critérios complementares:

Ações geradas pela construção do projeto. Identificação e avaliação dos impactes durante a fase de construção tendo em conta a presença de novos elementos resultantes do projeto.

Impactes na estrutura da paisagem, que estão diretamente relacionados com os restantes descritores ambientais. Nomeadamente hidrologia, ecologia geomorfologia e solos.

Impactes Visuais da Paisagem, apresentação dos impactes diretamente relacionados com a alteração do valor cénico da paisagem decorrente da implantação do projeto.

Para a fase de exploração, **os Impactes na paisagem** a apresentar deverá ter em consideração a ocupação definitiva dos solos, a presença de elementos construídos e as ações de manutenção dos espaços verdes.

7.4.9.2 CARATERÍSTICAS VISUAIS DO PROJETO

O Projeto na Paisagem

A central será localizada nas freguesias de Barreiros e Cepões, de Lordosa e de Mundão pertencentes ao concelho de Viseu, ocupando uma área de cerca de 300ha.

O acesso à central será feito pelas estradas N2 ou M568, situadas a Sudoeste da área ocupada pela central, ou pela N239 situada a Este da área ocupada pela central. Internamente existirá uma rede de acesso a todo os pontos principais da central.

A central será constituída por um *cluster* de centrais de menor dimensão localizadas em zonas segregadas, nas imediações localiza-se a subestação.

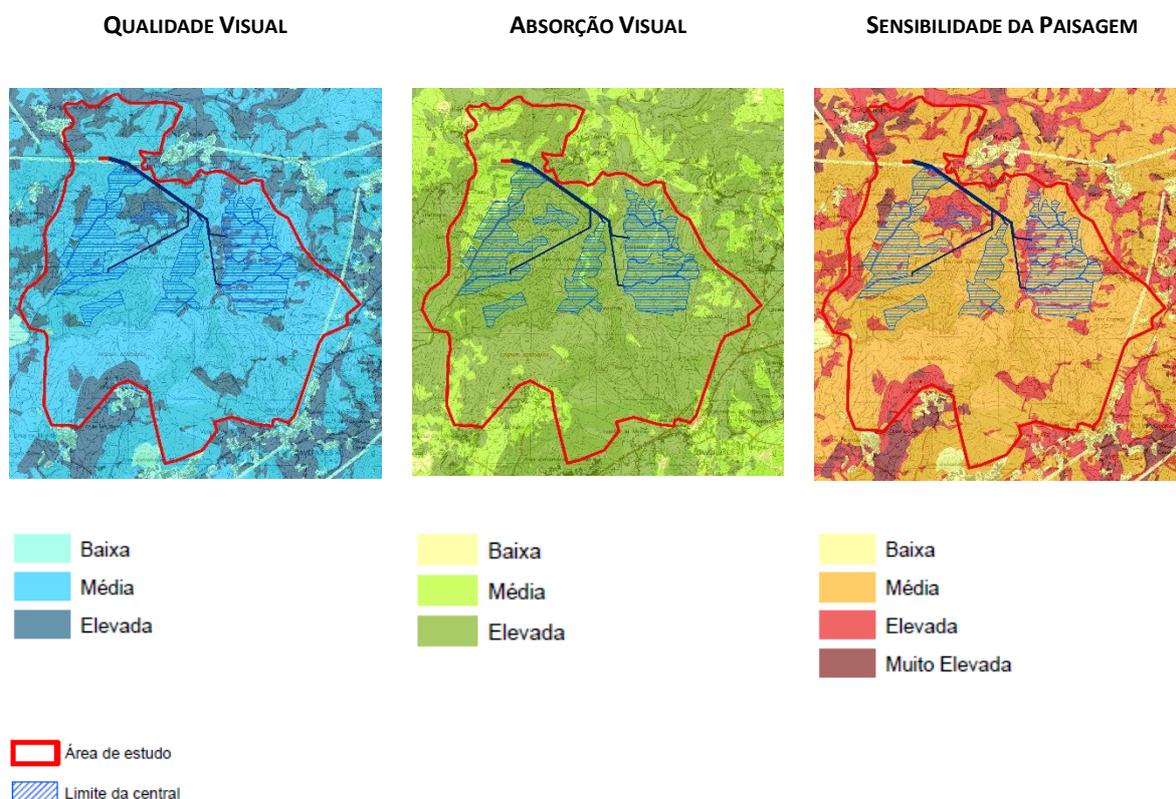


Figura 102: Implantação do projeto na paisagem.

A área destinada à implantação da central está inserida no centro da **sub-unidade de paisagem 2 – Encostas Florestais**. Esta sub-unidade ocupa 6963 hectares, cerca de 77% da área de estudo é caracterizada essencialmente pelo uso florestal (pinheiro bravo e matos), sendo pontuada por inúmeras povoações com envolvente marcadamente agrícola: pequenas hortas, pomares por vezes intercalados com alguma produção florestal.

Do ponto de vista da análise visual da paisagem 85% da área corresponde a uma qualidade visual média (floresta de pinhal bravo), marginalmente são intercetadas zonas de qualidade visual elevada. A capacidade de absorção visual da paisagem é 98% de classe elevada, esta proporção é suportada no tipo de ocupação do solo (florestal) e na orografia da envolvente que proporciona uma baixa frequência de visibilidade para a zona da central. Pela conjugação dos fatores anteriores a sensibilidade visual da paisagem é na sua grande maioria média (*vide* Figura 102).

Importa referir que na conceção do projeto foi assumida a preservação das áreas com maior valor ecológico, assim como as zonas mais declivosas e as áreas de REN. Resultando no final conjuntos de centrais mais pequenas separadas por uma rede de corredores que promoverá a conectividade, quer no interior das Centrais Fotovoltaicas, quer no exterior.

Apesar da intervenção ter alguma dimensão, cerca de 300 ha, a perda da fração da subunidade diretamente afetada não é relevante (4.7%), pesa também o facto da área diretamente afetada não corresponder a uma mancha única, mas sim um conjunto de centrais segregadas e conectadas por corredores ecológicos (floresta e matos), a mesma matriz da sub-unidade.

ESTUDO DA VISIBILIDADE

Foi determinada a bacia visual para a central fotovoltaica (Área de Módulos fotovoltaicos, postos de transformação e subestação) (vide Figura 103). A bacia visual é definida como a superfície a partir da qual um ponto ou conjunto de pontos é visível de forma recíproca. Para efetuar o cálculo da bacia visual utilizou-se o software ArcGIS, foi criado um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGEOE, através de uma rede irregular triangulada (TIN), com malha de 10m X 10m. Ao DTM são acrescentados parâmetros tais como a altura do observado (Módulos fotovoltaicos, postos de transformação e subestação), a altura de observação 1.65 metros, correspondendo à altura média de um observador, o raio de observação (360°), o alcance de observação (3,5Km), e os ângulos de visão (+90° -90°).

A qualificação da bacia é feita pela análise das suas propriedades que se podem resumir em:

Tamanho da bacia visual - Um ponto é mais vulnerável quanto mais visível ele for e, portanto, quanto maior for a sua bacia visual.

Capacidade da bacia visual - As bacias visuais com menor rugosidade ou menor complexidade morfológica possuem uma menor capacidade de absorção visual.

Forma da bacia visual - As bacias visuais mais orientadas e compridas são mais sensíveis aos impactos visuais, do que as bacias arredondadas, devido a uma maior direccionalidade do fluxo visual.

Afetação visual da Paisagem – Quantificação das áreas de sensibilidade visual da paisagem na bacia visual do empreendimento.

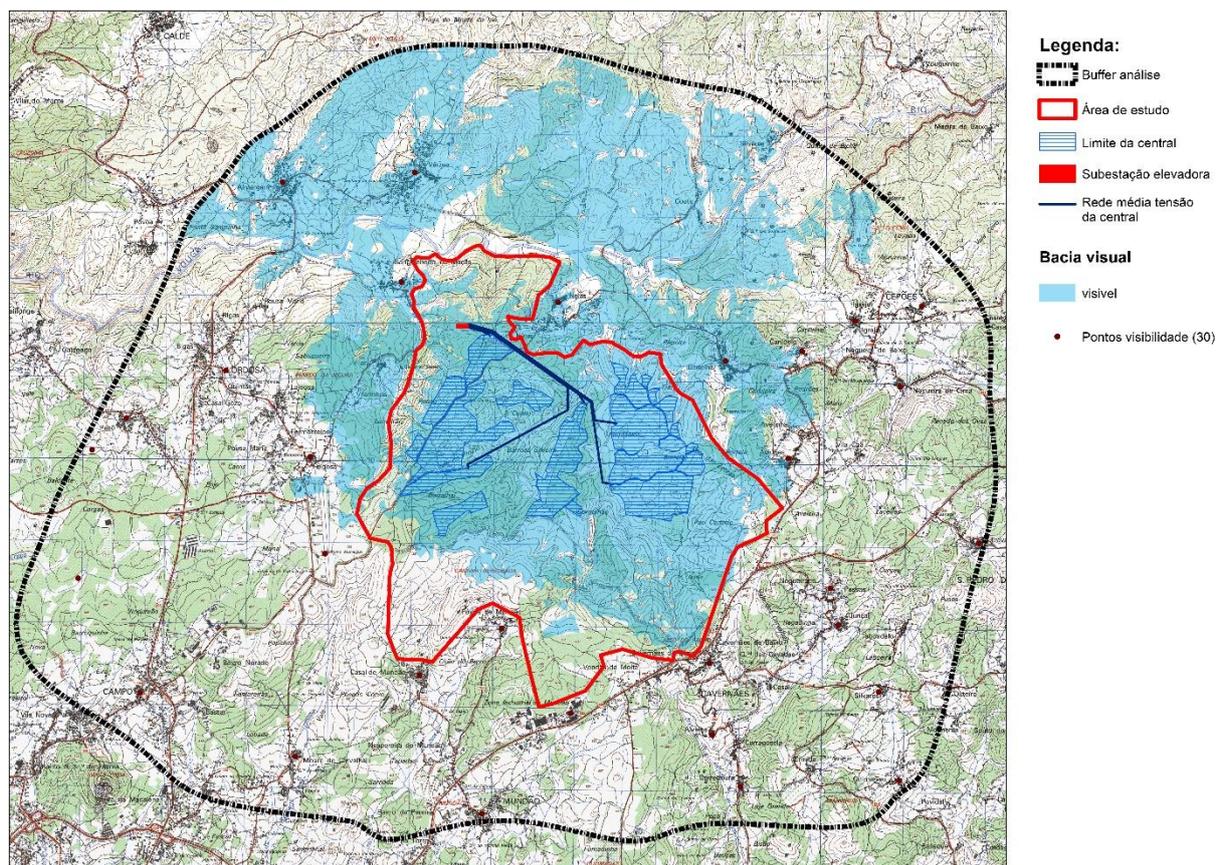


Figura 103: Bacia Visual da Central Fotovoltaica.

Da análise conclui-se que é uma bacia visual média, correspondendo a cerca de 40% da área de análise, possui rugosidade sendo a sua forma ligeiramente arredondada.

A bacia visual efetuada foi a mais desfavorável para o Projeto, uma vez que só considerou o (Modelo Digital do Terreno) e não considerou uma série de fatores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais decorrente do uso do solo (densa área de Floresta de pinhal bravo).

No que respeita à visibilidade do Projeto e com base nos pontos de observação localizados nas povoações, é a norte que se regista uma maior visibilidade do projeto, 12 povoações num total de 20 possuem visibilidade para a área de projeto.

A apreensão dos vários componentes do projeto varia em função do afastamento do observador, assim distâncias até 2km o observador tem bastante perceção nomeadamente da linha elétrica e dos painéis fotovoltaicos, estes são visualizados com muita nitidez, podendo constituir elementos dominantes na paisagem

Para distâncias entre os 2 e os 3,5 km os componentes do projeto ainda são perceptíveis, mas não constituem elementos dominantes, a sua apreensão depende das condições climáticas, nomeadamente a nebulosidade, a luminosidade, como também da topografia do terreno (*vide* Tabela 117).

Tabela 117: Quantificação das Povoações com visibilidade para a Área de Projeto.

VISIBILIDADE ATÉ 2 KM	VISIBILIDADE ATÉ 3,5 KM	SEM VISIBILIDADE
Nelas, Bertelhe, Aviúgues, Sanguinhedo de Maças, Vilar e Vilarinho	Canidelo, Almargem, Várzea, Couto e Silvares.	Igreja, Cepões, Nogueira de cima, Passos, Juncal, Travassos, Alveolos, Corredoura, Guimarães, Mundão, Pova de Mundão, Casal de Mundão, Moure, Campo, Folgosa Lordosa, Paçô e Aeródromo.

Por forma a pormenorizar a visibilidade dos vários componentes do projeto, foram elaboradas cartas individualizadas (*vide* Anexo I dos Anexos Técnicos) das seguintes bacias visuais:

- Bacia visual do conjunto de parques a nascente
- Bacia visual do conjunto de parques da área central
- Bacia visual do conjunto de parques poente
- Bacia visual da subestação
- Bacia visual da Linha de elétrica aérea de média tensão.
- Bacias visuais das povoações mais próximas da área de projeto (Nelas, Bertelhe, Aviúges, Sanguinhedo de Maças e Vilar)

Tabela 118: Quantificação da área em hectares das bacias individualizadas das componentes do projeto.

BV TOTAL	BVP nascente	BVP central	BVP poente	BV Subestação	BV linha
3280,4	1818	1682,2	2499,7	1406,9	2907,6

A dimensão das bacias visuais do grupo de parques (nascente, central e poente) são relativamente semelhantes, a bacia visual da subestação é a de menor dimensão, e como seria de esperar a bacia visual da linha aérea de média tensão é a de maior dimensão.

Bacia Visual dos Parques Nascente: Bacia com 1818ha. Estes grupos de parques são visíveis das povoações mais próximas (Nelas, Bertelhe Canidelo e Aviúgues) e também das povoações mais afastadas de Silvares e Couto.

Bacia Visual dos Parques Central: Bacia com 1682ha. Estes grupos de parques são visíveis das povoações mais próximas (Nelas e Bertelhe) também será avistado das povoações de Couto, mais afastada.

Bacia Visual dos Parques Poente: Bacia com 2499ha. Estes grupos de parques são visíveis das povoações mais próximas (Vilar, Sanguinhedo de Maças, Nelas e Bertelhe) também será avistado das povoações mais afastadas de Almargem e Várzea.

Bacia Visual da subestação: Bacia com 1406ha. Esta bacia foi elaborada para a altura mais desfavorável (29,1 metros) que corresponde aos pórticos de amarração. A subestação é visível das povoações mais próximas (Vilar, Vilarinho e Sanguinhedo de Maças) também serão avistadas das povoações mais afastadas de Almargem e Várzea.

Bacia Visual da Linha de média Tensão: Bacia com 2907ha. Esta bacia foi elaborada tendo por base os apoios da linha de média tensão num total de 102 unidades, que variam entre os 14 e os 30 metros de altura. A linha será avistada por todas as povoações próximas do projeto (Nelas, Bertelhe, Canidelo, Aviúgues, Sanguinhedo de Maças, Vilar e Vilarinho) também será avistado das povoações mais afastadas de Almargem, Várzea, Couto e Silvares.

Tabela 119: Quantificação da área em hectares das bacias individualizadas das povoações mais próximas.

VILAR	AVIÚGES	BERTELHE	SANGUINHEDO	NELAS
606,9	861,6	925,4	843,2	1487,1

As povoações em análise, mais próximas da central fotovoltaica, localizam-se entre os 1.5-2Km. A dimensão das bacias é relativamente semelhante, com exceção da bacia visual de Nelas que é a maior.

No que respeita à visibilidade do Projeto a povoação de Vilar localizada a oeste, tem visibilidade para a subestação, troço final da linha elétrica e uma franja marginal de cerca de 15% dos parques localizados a poente. Aviúges localizada a este tem visibilidade para a linha elétrica, parques centrais e algumas partes dos parques a poente. Bertelhe, localizada a nordeste tem visibilidade sobre a linha elétrica e grande parte dos parques central e poente. Sanguinhedo de Maçãs, localizada a noroeste apenas tem visibilidade para uma franja de 10% dos parques localizados a poente. Nelas, localizada a norte, além de ser a maior bacia visual é a que possui visibilidade sobre todos os componentes da central fotovoltaica.

7.4.9.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Nesta fase foram considerados os impactes com carácter temporário resultantes dos diferentes trabalhos previstos para a construção do projeto.

A desorganização visual e funcional gerada pela presença de elementos exógenos, sejam as áreas de estaleiro, os depósitos de materiais, a abertura de acessos, ou a movimentação de maquinaria e pessoas afetas à obra são considerados fatores perturbadores e de desqualificação da paisagem pelo que se traduzem num impacte negativo, temporário (apesar de permanente durante todo o período de obra), a significância dependentes do período de duração dos diferentes tipos de trabalhos e da proximidade a recetores sensíveis. A esta desorganização associa-se, normalmente, a quebra da continuidade atual da paisagem (alterações morfológicas e desmatção) e a diminuição da visibilidade provocada pelo aumento dos níveis de poeiras. Prevê-se que o tempo de construção decorra ao longo de 14 meses.

A previsão, determinação e avaliação dos impactes paisagísticos mais significativos, a nível da fase de construção, foi efetuada tendo em consideração as ações geradoras de impacte que irão alterar o Valor Cénico e provocar uma nova leitura da paisagem. Estas alterações são o resultado da intrusão visual de novos elementos que modificarão o relevo e a ocupação do solo. Apresenta-se, em seguida, uma avaliação de impactes, de acordo com as principais ações geradoras de impacte:

Desmatção

As desmatções e limpezas superficiais dos terrenos terão como consequência impactes negativos na estrutura da paisagem relacionados com a destruição da vegetação e consequente alteração da subunidade de paisagem (SUP2 – Encostas Florestais). Este impacte traduzir-se-á na conversão de uma serie de parcela do território a um novo uso.

Dependendo das características estruturais da paisagem atual, este processo de desmatção irá provocar um impacte negativo, imediato, direto, certo, magnitude elevada e intenso, por ser uma área de grande dimensão com qualidade visual média. Simultaneamente ocorre a limpeza superficial do terreno que inclui ligeiras terraplanagens, gerando assim uma desorganização da funcionalidade da paisagem com perturbação na manifestação visual do território. Haverá também uma redução da visibilidade resultante do aumento de poeiras no ar.

Estaleiros

Dada a dispersão de áreas que compõe a central prevêem-se duas áreas similares de estaleiro e zona de armazenamento de materiais com o uma área aproximada de 8 500m² cada. A implantação destes constituirá um impacte negativo que terá lugar, apenas, na fase de construção e que será minimizável através da aplicação do Plano de Integração Paisagística. A sua implantação origina impactes visuais de média amplitude, resultantes da sua dimensão, da destruição do coberto vegetal, da terraplanagem e da intrusão de elementos estranhos, que se destacarão na paisagem.

A circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra constituirá, por si só, um fator de intrusão visual (provocando uma desorganização e perturbação do espaço). A produção e emissão de poeiras no ar é um dos aspetos resultantes desta atividade e que terá efeitos a nível da paisagem. Os estaleiros localizar-se-ão numa área de média Qualidade visual, e de Elevada Capacidade de absorção visual, o que se reflete numa Média Sensibilidade. Assim, os impactes resultantes da implantação do estaleiro serão negativos, temporários, localizados, reversíveis e recuperáveis, certos, minimizáveis e intensos.

Caminhos

Os caminhos no interior da central de acesso à Subestação, Postos de Seccionamento, Postos de Transformação e Armazéns a criar, terão uma faixa de rodagem de 4,00 m de largura e o seu revestimento será em *tout-venant*.

Para a criação destes novos acessos será necessária a destruição, mesmo que pontual, da vegetação existente, tendencialmente o perfil longitudinal do caminho irá adaptar-se à orografia do terreno, desta forma não se prevê qualquer movimento de terra.

Os caminhos de Acesso aos diferentes núcleos constituintes da central, são constituídos pelas estradas circundantes à central e pelos caminhos que estabelecem a ponte entre estas e a área da central. Não está prevista nenhuma intervenção nestes caminhos, mantendo-se o seu traçado e perfis quer longitudinal, quer transversal. Poderão, no entanto, ser alvo de melhoramentos de forma a facilitar o transporte e a salvaguardar a integridade dos equipamentos sensíveis da central, como é o caso dos módulos fotovoltaicos e dos inversores.

Assim, os impactes esperados são de magnitude moderada, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual muito localizada) e sem significado.

Construção de edifícios

Os postos de transformação (65 unidades), são constituídos por uma estrutura metálica baseada no conceito de contentor marítimo. Este terá as dimensões aproximadas de 10x3m e altura útil de 3,4m, colocado sobre fundações pré-fabricadas em betão.

Os edifícios Posto de Seccionamento (5 unidades) terão as dimensões de 10 x 3m e uma altura útil de 2,7m, as paredes serão pré-fabricadas em monobloco de betão armado com malha electro-soldada. As portas e as grelhas de ventilação serão de chapa de aço galvanizado com pintura

A subestação, constituída por uma área adjacente ao edifício de comando (50x114m) o seu pavimento será revestido com uma camada de gravilha, com 10 cm de espessura onde estarão localizados os pórticos de amarração para a linha aérea de interligação. O Edifício (comando e armazém) terá as dimensões de 15m x 20m de área e uma altura útil de 2,7m, as paredes serão pré-fabricadas em monobloco de betão armado com malha electro-soldada. As portas e as grelhas de ventilação serão de chapa de aço galvanizado com pintura.

Os impactes na morfologia do terreno decorrente da execução da subestação e edifício de comando estruturas que carecem de fundações são: negativos, originados na fase de construção, imediatos, diretos, permanentes, localizados, recuperáveis e com

algum significado. Os postos de transformação e seccionamento sendo estruturas pré-fabricadas não necessitam de abertura de fundações.

Estes equipamentos localizam-se em zonas de média sensibilidade paisagística, os materiais que os caracterizam (ferro e betão) assim como o número de edifícios são dissonantes numa paisagem de cariz rural gerando assim impactos negativos, originados na fase de construção, imediatos, diretos, permanentes, localizados, recuperáveis e com algum significado.

Centrais Fotovoltaicas (montagem de módulos fotovoltaicos)

A central será constituída por um cluster de centrais de menor dimensão localizadas em zonas segregadas na área, no total será constituída por 520 940 painéis solares montados num suporte em subestruturas fixas, e serão empilhadas no solo. Não está previsto que sejam necessárias fundações.

Nesta fase de construção, em termos de impactes visuais, estes serão maiores em relação aos processos de desmatção, uma vez que se torna mais perceptível pelas povoações circundantes. O seu significado encontra-se diretamente relacionado com o tipo de área afetada (a maior parte localiza-se numa área de média Qualidade Visual, de Elevada Capacidade de Absorção Visual e de Média Sensibilidade) e com a dimensão do conjunto da área de painéis fotovoltaicos (300 ha) Os impactes esperados são negativos, diretos, definitivos, permanentes, localizados, de magnitude elevada e com muito significado.

Rede de Média Tensão da Central

A interligação do Posto de Seccionamento de cada cluster à subestação da central será realizada através de linhas aéreas duplas a 30 kV, num total de 10.5Km. Os apoios a usar para o estabelecimento das linhas serão em betão ou estrutura metálica, a altura oscilará entre os 14 e 33m.

Durante esta fase ocorrerão impactes negativos de carácter temporário cuja intensidade e magnitude de ocorrência, depende do grau de visibilidade para a área de intervenção.

Os impactes identificados são a desmatção da faixa de proteção ao longo das linhas, que se traduz num impacte negativo, permanente, localizado, certo, minimizável de magnitude média (área de matos), magnitude elevada (área de pinhal) e intenso, e a montagem dos apoios e cabos que constitui um fator de intrusão visual (provocando uma desorganização e perturbação do espaço) dado o elevado número de apoios e o número de linhas que se concentra no sentido da subestação, são esperados impactes negativos, diretos, irreversíveis, permanentes, localizados, de magnitude elevada e intensos.

O resultado final das **Ações geradas pela construção do projeto** prevê-se como negativo, a zona de implantação do projeto é de média sensibilidade paisagística, mas a maioria dos impactes gerados são apenas perceptíveis no local de implantação da infraestrutura, e na envolvente próxima.

Quanto aos **impactes na estrutura da paisagem** e tendo em consideração as áreas a afetar e a percepção visual do local e implantação da obra, não alterará de forma significativa as componentes estruturantes do território, nomeadamente os solos, hidrologia, relevo e geologia, mas altera de forma significativa o tipo de cobertura vegetal/uso do solo e, conseqüentemente, o carácter da Paisagem, em particular para os observadores localizados a norte nas povoações de Nelas, Bertelhe, Aviúgues, Sanguinhedo de Maçãs, Vilar e Vilarinho

As ações de “Desmatção” e “Desarborização” acontecem em todas as áreas dos parques e são efetivamente ações geradoras de impacte. Refere-se “Desmatção” quando existe remoção de vegetação genericamente denominada por “mato” e “Desarborização” quando existe afetação de áreas com elementos arbóreos.

Assim, para o caso da montagem de painéis fotovoltaicos, caminhos, postos de transformação e subestação/ edifício de comando/ posto de controlo, haverá lugar à desmatação e desarborização. A área de desmatação corresponde a 5% e situa-se nos parques a nascente, a restante área é desarborizada (pinhal e eucaliptal) na sua maioria.

No que se refere aos trabalhos preparatórios, é de referir que as desmatações e desarborizações terão como consequência impactes negativos na estrutura da paisagem relacionados com a destruição da vegetação e consequente alteração dos principais usos do solo ainda existentes na subunidade de paisagem de carácter florestal, uma vez que a área de implantação do projeto coincide grande parte com as áreas de pinhal.

Este impacte traduzir-se-á na conversão de uma dada parcela do território a um novo uso, consoante a estrutura a implantar, sendo tanto mais significativo quanto mais valorizada for o uso do solo em causa.

Assim, os impactes esperados serão negativos, imediatos, diretos, certos, de magnitude e significado médios, recuperáveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual apenas para a envolvente mais próxima). A desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria e operários de apoio à montagem da central, apesar de classificada como de significância moderada, resulta de uma ação temporária e recuperável através da implementação de medidas de minimização que passam por evitar a perturbação de áreas desnecessárias durante a instalação, também o design da central composta por um cluster de centrais de menor dimensão segregando assim a área de implantação de painéis solares, facilita o seu enquadramento e contribui assim para uma rápida e eficaz recuperação paisagística, após a fase de construção.

Relativamente aos **impactes visuais na paisagem**, a afetação da Paisagem diretamente relacionada com a alteração do valor cénico da mesma decorre da implantação do projeto, nomeadamente da perturbação visual através da implantação de estaleiros, áreas e acessos de apoio à obra e da construção dos elementos que compõem o projeto. Estes serão tanto maiores quanto a extensão da bacia visual, a qualidade visual da paisagem afetada, e a distância e tipo de observadores potencialmente afetados.

A análise da bacia visual global do projeto é considerada média, abrange cerca de 35% da área de estudo, grande parte da bacia visual interceta zonas de média qualidade visual (*vide* Tabela 120).

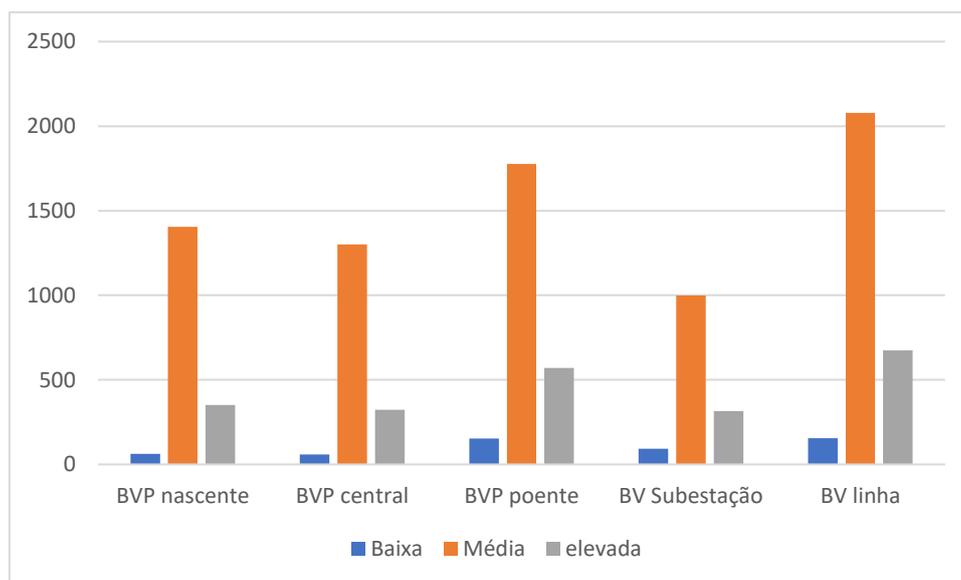
Por forma a pormenorizar a análise é também analisada a afetação da paisagem das várias componentes do projeto, elaboradas individualmente. A dimensão das bacias visuais do grupo de parques (nascente, central e poente) são relativamente semelhantes, a bacia visual da subestação é a de menor dimensão, e como seria de esperar a bacia visual da linha aérea de média tensão é a de maior dimensão (*vide* Tabela 121 e Figura 104).

Tabela 120: Quantificação, em hectares, da qualidade visual da paisagem na bacia visual global do projeto.

QUALIDADE VISUAL	BV TOTAL
Baixa	210,1
Média	2272,4
Elevada	668,4
Total	3150,9

Tabela 121: Quantificação, em hectares, da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das componentes do projeto.

QUALIDADE VISUAL	BVP NASCENTE	BVP CENTRAL	BVP POENTE	BV SUBESTAÇÃO	BV LINHA
Baixa	63,4	59,6	153,4	93,2	154,8
Média	1403,9	1300,3	1775,8	998,9	2078,9
Elevada	350,7	322,3	570,5	314,8	673,9
Total	1818	1682,2	2499,7	1406,9	2907,6


Figura 104: Quantificação, em hectares, da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das componentes do projeto.

Do ponto de vista da afetação da paisagem o grupo de parques poente e a linha aérea de média tensão são os componentes de projeto que interferem com maior área de elevada qualidade visual.

Bacia Visual dos Parques Nascente: Esta bacia com um total de 1818ha, interceta 350ha de áreas com elevada qualidade visual. Estes grupos de parques são visíveis das povoações mais próximas (Nelas, Bertelhe, Canidelo e Aviúgues) e também das povoações mais afastadas de Silvares e Couto.

Bacia Visual dos Parques Central: Esta bacia com um total de 1682ha, interceta 322ha de áreas com elevada qualidade visual. Estes grupos de parques são visíveis das povoações mais próximas (Nelas e Bertelhe) também será avistado das povoações de Couto, mais afastada.

Bacia Visual dos Parques Poente: Esta bacia com um total de 2499ha, interceta 570ha de áreas com elevada qualidade visual. Estes grupos de parques são visíveis das povoações mais próximas (Vilar, Sanguinhedo de Maçãs, Nelas e Bertelhe) também será avistado das povoações mais afastadas de Almargem e Várzea.

Bacia Visual da subestação: Esta bacia foi elaborada para a altura mais desfavorável (29,1 metros) que corresponde aos pórticos de amarração. Com um total de 1406ha, interceta 314ha de áreas com elevada qualidade visual. A subestação é visível das

povoações mais próximas (Vilar, Vilarinho e Sanguinhedo de Maçãs) também serão avistadas das povoações mais afastadas de Almargem e Várzea.

Bacia Visual da Linha de média Tensão: Esta bacia foi elaborada tendo por base os apoios da linha de média tensão num total de 102 unidades, que variam entre os 14 e os 30 metros de altura. A bacia com um total de 2907ha, interceta 673ha de áreas com elevada qualidade visual. A linha de média tensão será avistada por todas as povoações próximas do projeto (Nelas, Bertelhe, Canidelo, Aviúges, Sanguinhedo de Maçãs, Vilar e Vilarinho) também será avistado das povoações mais afastadas de Almargem, Várzea, Couto e Silvares.

As povoações em análise, mais próximas da central fotovoltaica, localizam-se entre os 1.5-2Km. A esta distância os painéis fotovoltaicos são bastante perceptíveis, mas já possuem uma dominância e apreensão menor na paisagem. Este tipo de equipamentos quando observado a distâncias inferiores a 1Km, são visualizados com muita nitidez e constituem elementos dominantes na paisagem (*vide* Tabela 122 e Figura 105).

Tabela 122: Quantificação em hectares da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das povoações

QUALIDADE VISUAL	VILAR	AVIÚGES	BERTELHE	SANGUINHEDO	NELAS
Baixa	43,5	63,3	40,5	69,5	75,8
Média	410,7	541,4	683,7	522,6	1128
Elevada	152,7	256,9	201,2	251,1	283,3
Total	606,9	861,6	925,4	843,2	1487,1

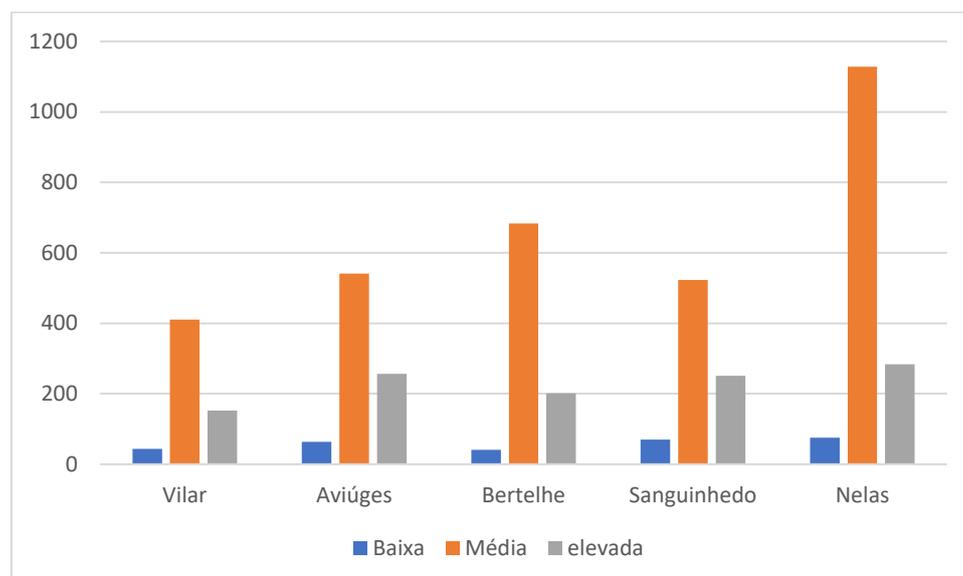


Figura 105: Quantificação em hectares da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais das povoações.

A dimensão das bacias é relativamente semelhante, com exceção da bacia visual de Nelas que é a maior. Do ponto de vista da afetação da paisagem as áreas de elevada qualidade visual são também bastante semelhantes.

No que respeita à visibilidade do Projeto a povoação de Vilar localizada a oeste, tem visibilidade para a subestação, troço final da linha de elétrica e uma franja marginal de cerca de 15% dos parques localizados a poente. Aviúges localizada a este tem visibilidade para a linha elétrica, parques centrais e algumas partes dos parques a poente. Bertelhe, localizada a nordeste tem visibilidade sobre a linha elétrica e grande parte dos parques central e poente. Sanguinhedo de Maçãs, localizada a noroeste apenas tem visibilidade para uma franja de 10% dos parques localizados a poente. Nelas, localizada a norte, além de ser a maior bacia visual é a que possui visibilidade sobre todos os componentes da central fotovoltaica.

Considera-se assim que os impactes visuais na paisagem no que respeita à visibilidade serão negativos diretos, permanentes minimizáveis de magnitude média e com significado

7.4.9.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção, assumirão um carácter definitivo.

Em termos paisagísticos, é nesta fase que os impactes de um projeto desta natureza, resultantes da introdução de elementos na paisagem e da possibilidade de desaparecimento de outros elementos característicos dessa mesma paisagem, se refletem no carácter e qualidade da paisagem em que se inserem. Há ainda a vertente de análise dos impactes, decorrentes do encobrimento de ângulos de visibilidade pela interposição dos painéis fotovoltaicos entre pontos estratégicos previstos para contemplar a paisagem e os horizontes a serem contemplados.

A nível da leitura da paisagem do exterior para o interior (quando o local das Centrais Fotovoltaicas funciona como ponto de focalização), a presença das Centrais Fotovoltaicas, induzem, inevitavelmente, numa perda de valor cénico natural da paisagem, embora moderado dada a situação atual (floresta de pinhal, eucaliptal folhosas e matos).

As diversas componentes do projeto (conjunto de parques localizados a nascente, centro e poente, a subestação e a linha elétrica de média tensão) quando analisada individualmente não representa a forma como o Projeto no seu todo poderá ser percecionado pelos potenciais observadores. Desta forma, pode concluir-se que as presenças das Centrais Fotovoltaicas originarão impactes paisagísticos negativos, certos, permanentes durante a vida útil do projeto, mas recuperáveis, de muito elevada magnitude e moderada significância. Saliencia-se, a respeito deste projeto, que na sua globalidade por se encontrarem numa zona onde o relevo se apresenta um pouco movimentado, de declives relativamente suaves a moderados, com orientação de encostas variado e com a presença moderada e dispersa de povoações no quadrante norte, este irá ficar exposto cerca de 50%, esta análise efetuada foi a mais desfavorável para o Projeto, uma vez que não se considerou uma série de fatores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais decorrentes dos diferentes usos do solo da envolvente e do próprio local de implantação do Projeto que como referido anteriormente o facto da central não ser uma única área compacta mas sim um conjunto de pequenos parques, que originam entre si corredores ecológicos que uma vez geridos podem servir como atenuante visual do projeto.

Considera-se assim que os painéis fotovoltaicos destacar-se-ão na leitura da paisagem apenas na envolvente mais próxima, tornando o carácter da paisagem mais gerido e menos natural, o que induzirá a uma moderada intrusão visual devido à área que ocupam.

A central fotovoltaica localiza-se numa zona onde a presença das várias povoações e pontos com acessibilidade visual em análise se localizam na sua maioria a uma distância de 1.5 a 2 km, nomeadamente, no quadrante norte. Desta forma, existem três povoações que se encontram numa situação mais penalizadora são elas a (Nelas, Bertelhe e Aviúges), nas restantes povoações,

poderá haver alguma visibilidade pontual sobre o projeto mas dada a distância a que se encontram da mesma não será muito perceptível.

Quanto aos pontos de interesse na envolvente (nomeadamente pontos localizados ao longo das vias de comunicação), apesar da simulação visual dos Projetos abrangê-los visualmente, estes locais apresentam pouca presença humana, no entanto, tendo em conta o tipo de ocupação do solo, poderá haver pontualmente alguma perceção sobre a Central. Como tal, considera-se o impacto negativo e de magnitude e significância reduzida.

Este Projeto insere-se numa zona de envolvente rural, rodeada por alguma ocupação natural e por explorações agroflorestais, onde os principais valores paisagísticos foram salvaguardados na proposta de estrutura ecológica.

Considera-se, desta forma, que para além dos benefícios socioeconómicos locais, no que diz respeito à mão de obra na fase de construção com a construção do Projeto, irá permanecer a continuidade da estrutura ecológica existente através da criação de sebes na envolvente aos parques assim como na gestão dos espaços exteriores entre eles. Esta estrutura, quer em termos paisagísticos, quer em termos ecológicos, permite manter corredores ecológicos com o território circundante e criar uma barreira visual às povoações a norte, que desta forma permite não reduzir tanto a respetiva qualidade paisagística dos elementos estruturantes da subunidade homogénea da paisagem – encostas florestais.

De acordo com a Convenção Europeia da Paisagem a capacidade de se conseguir manter um corredor ecológico com o território circundante, salvaguarda e valoriza a paisagem da área em análise, bem como a atratividade e competitividade do território. Ou seja, a ressalva da vegetação autóctone existente, em determinadas situações, revela-se como sendo uma medida que influenciará na harmonização das alterações resultantes da implementação do Projeto. Uma vez que se prevê a manutenção destes corredores existentes com o território circundante, que corresponde às sebes criadas a criar, e à área a gerir que fica assim salvaguarda, após a desativação do Projeto.

A nível da leitura da paisagem a presença da Central Fotovoltaica induz, inevitavelmente, uma perda de valor cénico natural da paisagem. Do ponto de vista paisagístico, o design da central composta por um cluster de centrais de menor dimensão é um ponto muito positivo pois, quer em termos paisagísticos, quer em termos ecológicos, permite manter corredores ecológicos com o território circundante e criar uma barreira visual que facilita o seu enquadramento e contribui assim para uma rápida e eficaz recuperação paisagística. Desta forma é evitado uma única zona maciça de painéis.

No entanto, o conjunto das áreas de painéis, cerca de 300 ha, num local onde a intervenção humana é reduzida (áreas florestais) induz naturalmente a um impacto visual negativo, certo, direto, local, permanente, irreversível, de elevada magnitude e muito intenso.

Também os vários edifícios da central destacar-se-ão na envolvente mais próxima, devido à sua volumetria, número e tipo de estrutura e materiais de construção utilizados, causando impactos visuais negativos com alguma intensidade.

Os impactos da Rede de Média Tensão da Central decorrem fundamentalmente da intrusão visual que a presença da infraestrutura introduz no território. Os impactos das linhas e apoios serão mais gravosos quanto mais visíveis forem a partir das povoações e vias de circulação próximas, especialmente quando as várias linhas confluem no sentido da subestação. O impacto gerado é negativo, certo, direto, local, permanente, irreversível, de elevada magnitude e muito intenso.

Os caminhos a criar no interior da central, com o tempo integrar-se-ão como elementos estruturantes da paisagem. Por esse motivo, considera-se que os impactos na paisagem serão negativos, sem significado, e de âmbito local tendendo para nulos com o passar do tempo.

No que respeita à visibilidade do Projeto e com base nos pontos de observação localizados na área de estudo, apenas as povoações no quadrante norte são afetadas visualmente pela construção da central. A povoação de Vilar localizada a oeste, tem visibilidade para a subestação, troço final da linha de elétrica e uma franja marginal de cerca de 15% dos parques localizados a poente. Aviúges localizada a este tem visibilidade para a linha elétrica, parques centrais e algumas partes dos parques a poente. Bertelhe, localizada a nordeste tem visibilidade sobre a linha elétrica e grande parte dos parques central e poente. Sanguinhedo de Maçãs, localizada a noroeste apenas tem visibilidade para uma franja de 10% dos parques localizados a poente. Nelas, localizada a norte, além de ser a maior bacia visual é a que possui visibilidade sobre todos os componentes da central fotovoltaica.

A análise efetuada foi a mais desfavorável para o Projeto, uma vez que não considerou uma série de fatores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais decorrente dos diferentes usos do solo da envolvente e do próprio local de implantação assim foi utilizado apenas o modelo digital do terreno.

Considera-se assim que os impactes no que respeita à visibilidade serão negativos, com algum significado, mas de âmbito local tendendo para nulos com o aumento da distância aos elementos de projeto.

Este Projeto insere-se numa zona de envolvente rural, onde o padrão tradicional da paisagem é de cariz florestal. Assim torna-se importante a gestão e conservação sempre que possível da estrutura vegetal envolvente. Esta, quer em termos paisagísticos, quer em termos ecológicos, permite manter corredores ecológicos com o território circundante e criar uma barreira visual. No interior das centrais (área vedada) o PIP prevê ações de revestimento do solo com o espalhamento de terra viva proveniente das áreas decapadas inicialmente.

A gestão/conservação da estrutura envolvente e interior das centrais contribui para promover o enquadramento visual do projeto na paisagem e também proteger os painéis solares de poeiras, em especial no período de Primavera, Verão e Outono.

Contudo, a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística da infraestrutura com vista à minimização dos impactes originados pelas ações de construção, estão dependentes, durante a fase de exploração, da manutenção e desenvolvimento adequado do material vegetal.

Assim a gestão/conservação da estrutura envolvente ao projeto prevê-se como positivo, direto de magnitude elevada e com muito significado.

7.4.9.5 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na desativação, aquando da remoção das infraestruturas os impactes esperados serão em tudo semelhantes aos da fase de construção. Numa primeira fase, são esperados impactes negativos, de alguma intensidade, certos e reversíveis a médio prazo. Contudo, a reposição das condições naturais do terreno constituirá um impacto positivo, muito intenso com reflexos na zona de influência (bacia visual) da infraestrutura, desde que sejam executadas as medidas de minimização adequadas, ou seja, que se retirem todas as estruturas e se promova a renaturalização com espécies autóctones (evitando o repovoamento com floresta de produção/eucalipto).

7.4.9.6 SÍNTESE DE IMPACTES

Conclui-se que a execução da central fotovoltaica dará origem a impactes na paisagem com algum significado. São esperados impactes diretos numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à paisagem (painéis, postos de transformação e

subestação), e depois de forma indireta, impactes causados pela destruição do coberto vegetal arbóreo. Contudo, o Projeto, apesar de provocar alterações na paisagem, será de âmbito local, e nada alterará ao nível da Unidade e Subunidade de Paisagem.

As afetações esperadas são negativas ao nível visual, sendo consideradas moderadamente significativas por se encontrarem sobre áreas de qualidade visual média com capacidade de absorção da paisagem elevada e de média sensibilidade paisagística.

Os impactes na Paisagem resultantes da presença física dos painéis resumem-se fundamentalmente às alterações das características cénicas da paisagem e assumem uma relativa importância para a zonas com visibilidade direta para a central fotovoltaica. No entanto, importa referir que este impacte, poder ser atenuado com a gestão da vegetação.

A Tabela 123 apresenta a síntese dos impactes na paisagem.

Tabela 123: Síntese de impactes na Paisagem.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Desmatação (fragmentação das comunidades, quantidade /valor do coberto vegetal)	-	C (3)	PR (2)	D	P (2)	I (3)	E (3)	I	M/C (1)	-13
	A ocupação do espaço por parte dos estaleiros e a introdução de elementos estranhos ao ambiente tradicional, provocará uma impressão de degradação e desorganização visual, característica do ambiente de obra.	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	I (2)	M (2)	I	M/C (1)	-10
	Alteração da morfologia do solo por movimentação de terras aterros, escavações e terraplenagens.	-	P (2)	R (1)	D	P (2)	I (1)	R (1)	I	M/C (2)	-9
	Construção/Implantação dos edifícios de apoio, subestação e instalação dos painéis.	-	C (3)	R (1)	D	P (2)	MI (3)	E (3)	I	M/C (1)	-13
	Implementação da rede de média tensão da central	-	C (3)	I (3)	D	P (2)	MI (3)	E (3)	I	M/C (1)	-15
E	Impactes visuais na paisagem (Afetação da Paisagem) diretamente relacionados com a alteração do valor cénico	-	C (3)	I (3)	D	P (2)	MI (3)	E (3)	I	M/C (1)	-15
	Recuperação e integração paisagística da área afetada e	+	C (3)	PR (3)	D	P (2)	MI (3)	E (3)	LP	MN/C (2)	+16

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
	gestão e conservação da estrutura de vegetação envolvente										
D	A ocupação do espaço por parte dos estaleiros e a característica do ambiente de obra.	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	I (2)	M (2)	I	M/C (1)	-10
	Reposição das condições naturais do terreno	+	C (3)	PR (3)	D	P (2)	I (2)	E (3)	LP	MN/C (2)	+15

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 – impacte muito significativo.

7.4.10 PATRIMÓNIO

7.4.10.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Com base na Situação de Referência, supomos que a execução do presente projeto terá a seguinte afetação sobre os elementos patrimoniais identificados (*vide* Tabela 124 e Plantas de condicionantes no Anexo I).

Tabela 124: Localização e Caracterização da Situação de Referência face ao Projeto.

DESCRITOR	DESIGNAÇÃO	PROJETO	DISTÂNCIA (M)	DISTÂNCIA BUFFER (50M)	INCIDÊNCIA
1	Casinha Derribada 1	AE	720	670	Indireta
2	Casinha Derribada 2	AE	730	680	Indireta
3	Casinha Derribada 3	AE	1025	975	Indireta
4	Casinha Derribada 4	AE	1030	980	Indireta
5	Casinha Derribada 5	AE	1070	1020	Indireta
6	Marco Grande	CF	195	1450	Indireta
7	Folgosa	CF	0	0	Direta
APA1	Alto do Facho	AE	-	-	Indireta

DESCRITOR	DESIGNAÇÃO	PROJETO	DISTÂNCIA (M)	DISTÂNCIA BUFFER (50M)	INCIDÊNCIA
APA2	São Coteló	CF	0	0	Direta
APA3	Anomalia n.º 39	CF	0	0	Direta

Os resultados apurados revelam-nos que um dos elementos patrimoniais identificados poderá ser, aquando da implementação do atual projeto, sujeito a impacte de tipo **Moderado** (*vide* Tabela 125). Os restantes elementos patrimoniais, os resultados obtidos consideram que estarão suscetíveis a impacte de tipo Compatível.

Por outro lado, de acordo com o Descritor refira-se ainda que o projeto incide sobre duas Áreas de Potencial Arqueológico – APA2 e APA3 – assim como foram observados, por Detecção Remota, outros elementos patrimoniais de natureza arquitetónica e “anomalias” de eventual interesse arqueológico.

Finalmente, procurou-se fazer a distinção entre os impactes que poderão ocorrer durante as várias fases do projeto.

7.4.10.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

O potencial de afetação sobre a Situação de Referência documentada encontra-se essencialmente presente no decurso da fase inicial da empreitada de construção, a partir de ações como sejam a instalação do estaleiro, a abertura de caminhos de acesso, a desmatização e circulação de pessoas e maquinaria, a par de ações de revolvimento e remoção de solos (BRANCO 2014:21).

Neste sentido e de acordo com a Síntese Matricial de Impactes, apresentada na Tabela 125, considera-se que a execução do presente projeto poderá ter impactes negativos sobre a Situação de Referência documentada.

Paralelamente recordamos que na Área de Incidência Direta do Projeto, classificada de Potencial Arqueológico Médio a Elevado, poderão incorrer, eventualmente, impactes significativos sobre elementos patrimoniais ocultos no solo, na medida que não se descarta a possibilidade de surgirem, no âmbito desta fase, vestígios arqueológicos relacionáveis com estruturas e/ou depósitos estratigráficos de interesse patrimonial.

7.4.10.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Aquando esta fase, os impactes provocados pelo projeto já terão recaído sobre o solo da área de incidência direta, em eventuais elementos patrimoniais integráveis no presente projeto, bem como sobre os elementos patrimoniais identificados. Neste sentido poder-se-á considerar a existência dos seguintes impactes negativos aquando desta fase:

- a) Alteração do enquadramento paisagístico;
- b) Eventual perda de acessibilidade aos elementos patrimoniais;
- c) Deterioração pela proximidade das infraestruturas do projeto;
- d) Obras de manutenção que impliquem desmatização e/ou revolvimento de solos.

7.4.10.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Neste momento é impossível avaliar de modo preciso os impactes a que os elementos patrimoniais estarão sujeitos aquando a implementação desta fase. Neste sentido, recomendamos que aquando a previsão da remoção das infraestruturas existentes, sejam revistas todas as ações do projeto e a sua relação com os valores patrimoniais documentados.

7.4.10.5 SÍNTESE DE IMPACTES

A Tabela 125 apresenta a síntese de impactes patrimoniais na fase de construção. No geral, os impactes são do tipo compatível.

Tabela 125: Síntese Matricial de Impactes.

DESCRITOR	IDENTIFICAÇÃO	IMPACTES PATRIMONIAIS										
		AVALIAÇÃO ⁽¹⁾										
		SINAL	EFEITO	ACUMULAÇÃO	MOMENTO	EXTENSÃO	MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	PROB. OCORRÊNCIA	VALOR PATRIMONIAL	DURAÇÃO	IMPACTE
01	Casinha Derribada 1	N	I	S	C	N	N	N	N	E	T	CO
02	Casinha Derribada 2	N	I	S	C	N	N	N	N	E	T	CO
03	Casinha Derribada 3	N	I	S	C	N	N	N	N	E	T	CO
04	Casinha Derribada 4	N	I	S	C	N	N	N	N	E	T	CO
05	Casinha Derribada 5	N	I	S	C	N	N	N	N	E	T	CO
06	Marco Grande	N	I	S	C	N	N	R	R	E	T	CO
07	Folgososa	N	D	S	C	A	P	R	R	E	P	M

Sinal: Positivo (P) / Negativo (N), **Efeito:** Direto (D) / Indireto (I), **Acumulação:** Secundário (S) / Cumulativo (C); **Momento:** Curto (C) / Médio (M) / Longo (L); **Extensão:** Total (T) / Ampla (A) / Parcial (P) / Pontual (PO) / Nulo (N), **Magnitude:** Total (T) / Ampla (A) / Parcial (P) / Pontual (PO) / Nulo (N), **Reversibilidade:** Nulo (N) / Reversível (R) / Irreversível (I), **Probabilidade de Ocorrência:** Muito Elevado (ME) / Elevado (E) / Médio (M) / Reduzido (R) / Nulo (N), **Valor Patrimonial:** Muito Elevado (ME) / Elevado (E) / Médio (M) / Reduzido (R) / Nulo (N), **Duração:** Permanente (P) / Temporário (T), **Impacte:** Crítico (C) / Severo (S) / Moderado (M) / Compatível (CO) / Não Afeta (NA).

7.4.11 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

7.4.11.1 CLIMA

7.4.11.1.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção não se prevê a ocorrência de impactes no clima ou nas alterações climáticas.

7.4.11.1.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

O clima é afetado pelo albedo. O albedo corresponde ao coeficiente de reflexão ou o poder de reflexão de uma superfície e varia entre 0 (nenhuma reflexão, por uma superfície completamente negra) e 1 (reflexão perfeita – por uma superfície branca). Assim este parâmetro varia de acordo com a composição da superfície da terra e este é tanto maior quanto maior é a reflexão da luz solar. Durante a fase de exploração, a presença dos painéis fotovoltaicos irá alterar o albedo local, no entanto, não se prevêem alterações microclimáticas significativas.

Este impacte é classificado como negativo, direto, provável, imediato, permanente, mas pouco intenso e de magnitude reduzida e reversível.

7.4.11.1.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

A desativação do projeto e remoção dos painéis fotovoltaicos, levará à posição da situação de referência, em termos microclimáticos.

7.4.11.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Este ponto pretende efetuar uma reflexão sobre os potenciais impactes do projeto relacionados com as alterações climáticas, bem como os potenciais impactes destas alterações sobre o projeto. Para tal, foram considerados os objetivos de mitigação e adaptação às alterações climáticas e a potencialidade que o projeto tem para o fazer.

É inegável que as alterações climáticas têm uma ligação direta com a biodiversidade. Estas interações, de acordo com o Guia *“Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment”* da European Commission vão desde:

-  a capacidade natural do ambiente em absorver carbono através do solo e das plantas;
-  aumentar a resiliência a impactes das alterações climáticas – redução do risco de inundações, diminuir o risco de erosão, entre outros;
-  Os efeitos diretos na biodiversidade pela mudança dos *habitats* naturais e das suas funcionalidades, pela mudança do clima;
-  Entre outros aspetos.

É certo que existe uma relação inerente entre as alterações climáticas e outros fatores ambientais, no entanto, outros descritores como o uso do solo, clima, paisagem e sistemas ecológicos já abordam os impactes relacionados com as alterações climáticas, embora numa vertente um pouco diferente da do presente ponto. A grande diferença da avaliação de impactes que advêm das

alterações climáticas e dos descritores citados anteriormente é a relação entre os diferentes fatores ambientais e tendo em conta os possíveis cenários futuros.

7.4.11.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

O projeto em análise tem como objetivo a produção de energia elétrica através de uma fonte renovável, o sol. Não obstante, na fase de construção, a movimentação de máquinas e veículos, entre outras atividades a ocorrer nesta fase, provocaram emissões de GEE, o que se traduzirá num impacto negativo, certo, pouco intenso, direto, temporário, irreversível, de magnitude reduzida, imediato e minimizável.

Nesta fase decorrerão igualmente atividades de decapagem e desmatção que terão repercussões na capacidade natural do solo e das plantas em atuarem como sumidouros de carbono. Este impacto considera-se negativo, certo, parcialmente reversível, direto, temporário, intenso, de magnitude média, imediato e minimizável pela adoção de práticas que promovam a utilização eficaz de espaços e a mínima desmatção e decapagem possível.

7.4.11.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração, estima-se que a central fotovoltaica de Lupina produza anualmente, em média, cerca de 423,8 GWh de energia limpa e não poluente contribuindo para a redução da emissão de GEE. Assim, na vertente da **mitigação**, o projeto em estudo está alinhado com os objetivos da UE e nacionais que preveem uma redução da emissão de GEE. Este impacto classifica-se como positivo, certo, irreversível, direto, de magnitude média, permanente, muito intenso e de médio prazo.

Quanto à **adaptação** necessária às alterações climáticas o presente projeto apresenta uma utilidade elevada. Além do fornecimento de energia renovável que poderá ser utilizada para diferentes fins, e desta forma afetar diferentes vertentes (transportes, edifícios, etc.), o simples facto da aposta em projetos deste tipo sensibiliza a população para uma mudança, que é inevitável para a mitigação e adaptação às alterações climáticas. Sendo a geração de eletricidade, segundo o 5º relatório do IPCC, a maior fonte de emissões de GEE (cerca de 25%) e com os objetivos mais desafiantes (-93% a -99% até 2050), prevê-se que o presente projeto tenha impactes, nesta vertente, positivos, certos, irreversíveis, indiretos, permanentes, muito intensos, de magnitude elevada e imediatos.

Por outro lado, nesta fase preveem-se igualmente alguns impactes negativos. As ações de manutenção, entre outras atividades, provocarão emissões de GEE, impacto negativo, certo, irreversível, direto, permanente, pouco intenso, de magnitude reduzida, imediato e minimizável; e o projeto, pela inevitável ocupação de espaços, irá afetar a potencialidade natural do solo e das plantas de absorver e armazenar carbono causando um impacto negativo, certo, parcialmente reversível, direto, permanente, intenso, de magnitude média, imediato e minimizável pela adoção de práticas que promovam a utilização eficaz de espaços. No que respeita à alteração da biodiversidade, no âmbito da implementação do projeto irá ocorrer alguma a degradação do ecossistema, com impactes na fauna e na flora local, prevendo-se desta forma que existam impactes sobre a biodiversidade negativos, prováveis, parcialmente reversíveis, diretos, permanentes, pouco intensos, de magnitude reduzida, imediatos e minimizáveis.

Na fase de exploração terão ainda de ser considerados os potenciais riscos que as alterações climáticas representarão para o projeto. No decorrer dos anos de vida do projeto as alterações climáticas vão-se acentuar e os impactes das mesmas tornar-se-ão cada vez mais perceptíveis. Apesar do projeto não ter impactes significativos na promoção de eventos climáticos extremos, existem riscos para o projeto decorrentes destes eventos.

Destaca-se que o aumento acentuado das temperaturas poderá levar a baixas eficiências dos painéis solares reduzindo a energia gerada e que os eventos climáticos extremos, tais como precipitação elevada ou ventos fortes, podem levar a danificação das infraestruturas.

Tendo em conta que o tempo de vida útil de um projeto desta natureza não é muito elevado (cerca de 30 anos), esperam-se os impactos relacionados com os riscos do projeto face às alterações climáticas sejam negativos, prováveis, parcialmente reversíveis, indiretos, permanentes, pouco intensos, de magnitude média, de médio prazo e minimizáveis pela monitorização e avaliação das necessidades do projeto face às possíveis alterações climáticas.

7.4.11.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

A desativação da central fotovoltaica representará a cessação da produção anual, em média, de cerca de 423,8 GWh de energia limpa e não poluente, representando a eliminação do efeito de redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa. Estes impactos consideram-se negativos, muito intensos, diretos, permanentes, irreversíveis, magnitude reduzida e imediatos. Na fase de desativação, a movimentação de máquinas e veículos, entre outras atividades a ocorrer nesta fase, provocaram emissões de GEE. Estes impactos consideram-se negativos, pouco intensos, diretos, permanentes, irreversíveis, de magnitude reduzida, imediatos e minimizáveis.

Por outro lado, nesta fase serão desocupados os espaços anteriormente ocupados pelas infraestruturas da central, o que, caso este espaço volte a ter ocupação florestal, esperam-se impactos positivos, intensos, diretos, permanentes, irreversíveis, de magnitude reduzida, imediatos e minimizáveis.

7.4.11.2.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 126 apresenta-se a síntese dos impactos do projeto no clima e alterações climáticas. Este descritor apresenta impactos tanto positivos como negativos. Destacam-se entre estes os impactos muito significativos positivos relacionados com a mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Tabela 126: Síntese de impactos no clima e alterações climáticas.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DEFASAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	EMIÇÃO DE GEE	-	C (3)	I (3)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-10
	DECAPAGEM E DESMATAÇÃO	-	C (3)	PR (2)	D	P (2)	I (2)	M (2)	I	M (1)	-12
	ALTERAÇÃO MICROCLIMÁTICA	-	P (2)	R (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	NM (2)	-11
	MITIGAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	+	C (3)	I (3)	D	P (2)	MI (3)	M (2)	MP	-	+13
	ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	+	C (3)	I (3)	I	P (2)	MI (3)	E (3)	I	-	+14
E	EMIÇÃO DE GEE (AÇÕES DE MANUTENÇÃO)	-	P (2)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-11
	OCUPAÇÃO DE ESPAÇOS	-	C (3)	PR (2)	D	P (2)	I (2)	M (2)	I	M (1)	-12
	AFETAÇÃO BIODIVERSIDADE	-	P (2)	PR (2)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-9
	RISCO DO PROJETO	-	P (2)	PR (2)	I	P (2)	PI (1)	M (2)	MP	M (1)	-10
D	REPOSIÇÃO DA SITUAÇÃO MICROCLIMÁTICA	+	P (2)	R (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	NM (2)	+11

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFASAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
ELIMINAÇÃO DO EFEITO DE REDUÇÃO DOS GASES E POLUENTES ATMOSFÉRICOS ASSOCIADOS AO EFEITO DE ESTUFA											
		-	C (3)	I (3)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	-	-10
EMIÇÃO DE GEE											
		-	C (3)	I (3)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-10
DESOCUPAÇÃO DE ESPAÇOS											
		+	C (3)	R (3)	D	P (2)	I (2)	R (1)	I	M (1)	+12

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 – impacte muito significativo.

7.4.12 QUALIDADE DO AR

7.4.12.1 ASPETOS GERAIS

As ações de projeto, potencialmente indutoras de impactes na qualidade do ar, são as seguintes:

- Fase de Construção:
 - Circulação de maquinaria e veículos;
 - Limpeza do terreno e construção de caminhos;
 - Movimentação de terras;
- Fase de Exploração:
 - Produção de energia elétrica através de fonte renovável;
 - Atividades de manutenção;
- Fase de Desativação:
 - Circulação de maquinaria e veículos;
 - Desmantelamento da estrutura;

7.4.12.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Os impactes sobre a qualidade do ar durante a fase de construção da central fotovoltaica, devem-se principalmente à utilização de maquinaria pesada, e ao aumento temporário de tráfego de veículos pesados e ligeiros, nas vias de comunicação de acesso ao local de implantação da Central para a execução das diversas operações envolvidas na fase de construção, responsáveis pela emissão de gases como o monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de azoto, óxidos de enxofre e partículas sólidas. Salienta-se também, que as operações que envolvem movimentação geral de terras são responsáveis pela libertação de poeiras. Os impactes serão sentidos nas zonas envolventes ao estaleiro e frentes de obra e zonas envolventes aos percursos para transporte de materiais e trabalhadores

Face às características da envolvente, tipicamente rural, considera-se que o impacto decorrente da fase de construção da central fotovoltaica será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível, imediato e minimizável. É importante assinalar que estes impactes, para além das suas reduzidas intensidade e magnitude, são temporários, ocorrendo apenas em alguns períodos da fase de construção, assim considera-se o impacto de não significativo.

7.4.12.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

As ações decorrentes da exploração da Central Fotovoltaica de Lupina não afetarão negativamente a qualidade do ar. A produção de energia através da tecnologia de painéis fotovoltaicos não implica qualquer tipo de emissão gasosa poluente.

No entanto, e numa perspetiva mais abrangente, salienta-se o facto de que a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável como o sol permitirá evitar a emissão de poluentes atmosféricos como o CO₂, entre outros, comparativamente às formas convencionais de produção de energia.

O presente projeto contribui para o cumprimento do Plano de Ação para as Energias Renováveis (horizonte 2020), Quadro Estratégico para a Política Climática, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2020/2030) e Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (horizonte 2020).

A produção anual de energia estimada para a Central Solar Fotovoltaica Lupina será de 423,86 GWh. De acordo com os fatores de emissão de CO₂ recomendados pela ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos) para a rotulagem de energia elétrica, de 0,973 Kg/KWh para a fonte de energia carvão, a central fotovoltaica permitira evitar a emissão anual de 412 416 ton de CO₂, quando comparada com a produção de energia equivalente utilizando carvão.

Embora indiretos, os impactes resultantes do presente projeto podem classificar-se como positivos, magnitude média, pouco intensos, certo, imediato, permanente e reversível e considera-se o impacto como significativo.

Durante a fase de exploração os trabalhos de manutenção poderá originar um pequeno efeito negativo, não significativo, na qualidade do ar, resultante apenas da movimentação de veículos para realização de atividades de reparação e manutenção.

7.4.12.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação do Projeto, durante a remoção das infraestruturas, associa impactes localizados e temporários previsivelmente equivalentes aos da fase de construção, terminando após a finalização dos trabalhos.

7.4.12.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na Tabela 127 apresenta-se a síntese de impactes do projeto na qualidade do ar. No geral, os impactes serão negativos, mas pouco significativos.

Tabela 127: Síntese de impactes na qualidade do ar.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Circulação de maquinaria e veículos	-	P (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
	Limpeza do terreno e construção de caminhos	-	P (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
	Movimentação de terras	-	P (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
E	Produção de energia elétrica através de fonte renovável	+	C (3)	R (1)	I	P (2)	PI (1)	M (2)	I	NM/C (2)	+11
	Atividades de manutenção	-	P (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
D	Circulação de maquinaria e veículos	-	P (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6
	Desmantelamento da estrutura	-	P (1)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M/C (1)	-6

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 – impacte muito significativo.

7.4.13 GESTÃO DE RESÍDUOS

7.4.13.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

O presente capítulo refere-se à análise dos possíveis impactes dos resíduos previsivelmente gerados durante as diferentes fases do projeto em estudo (Construção, Exploração e Desativação).

Tendo em conta o tipo de projeto a implementar e à sua necessidade moderada de intervenções, devido à grande área de intervenção, esperam-se impactes significativos, caso não sejam tomadas as medidas de gestão de resíduos e medidas de minimização adequadas.

A grande maioria de resíduos gerados estão associadas à fase de construção e fase de desativação devido ao facto de existir uma maior intervenção a todos os níveis, bem como de uma maior quantidade de pessoas na área de intervenção.

Quanto à fase de exploração não é provável a produção de uma grande quantidade de resíduos visto que, aqueles que serão gerados estão fundamentalmente ligados à própria presença dos trabalhadores, que é reduzida neste tipo de projetos, e às atividades de vigilância e manutenção.

7.4.13.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

As principais atividades de projeto associadas à fase de construção estão relacionadas com atividades de limpeza do terreno, remoção do coberto vegetal e rochas, escavações bem como as próprias atividades de construção. Estas atividades passam pela

melhoria dos acessos, valas para a passagem de cabos elétricos, construção das vedações, construção de bases de assentamento para os edifícios pré-fabricados, construção da subestação, instalação dos apoios e cabos da rede de média tensão.

Os resíduos produzidos nesta fase consistirão, fundamentalmente, em resíduos de construção e demolição relacionados com as atividades citas em cima, resíduos urbanos e equiparados (resíduos biodegradáveis, plásticos, entre outros) e óleos usados devido à presença de trabalhadores na área de intervenção, fluxos específicos de resíduos (óleos, resíduos de embalagens, entre outros), bem como resíduos industriais perigosos e não perigosos (absorventes contaminados, sucata, etc.).

A implantação dos módulos fotovoltaicos no solo prevê-se que seja efetuada através de estacas metálicas pelo que não se esperam grandes intervenções ao nível de movimentações de terras e escavações associados à implantação dos mesmos. A facilidade de ajuste dos módulos fotovoltaicos, bem como a estrutura dos mesmos permite que este sejam regulados, tendo em conta as depressões normais do terreno.

Os edifícios a instalar são pré-fabricados pelo que, do mesmo modo, não é provável que ocorram grandes intervenções, nem grandes quantidades de resíduos gerados com a implantação dos mesmos. Da própria conceção dos Postos de transformação irá existir uma cuba para recolha de óleos, de modo a permitir a recolha do mesmo e, desta forma, diminuindo consideravelmente a probabilidade de ocorrência de um derrame.

Nas fases iniciais de construção prevê-se a produção de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), fundamentalmente sob a forma de misturas, resultantes das escavações e movimentações de terras (solos, rochas, inertes), bem como resíduos, tais como betão, ferro e inertes associados.

Nos locais de intervenção não estão previstos trabalhos de demolição. Os primeiros resíduos a serem produzidos terão origem na melhoria do terreno através de limpeza e desmatação (resíduos verdes). É provável que estes gerem impactes pouco significativos desde que sejam adotados os procedimentos previstos de deposição ou valorização como, por exemplo, a colocação destes resíduos noutros locais do terreno, utilizados nas próprias atividades de construção ou enviados para valorização (por exemplo para centrais de compostagem ou biomassa). Caso estes resíduos sejam geridos de forma incorreta é provável que gerem impactes negativos e significativos.

Nesta fase, serão ainda produzidos alguns resíduos associados à instalação e funcionamento das áreas de estaleiro.

Estima-se que os impactes associados aos resíduos gerados nesta fase sejam negativos, certos, reversíveis, pouco intensos, uma vez que a quantidade de resíduos nesta fase não deverá afetar a capacidade do sistema de gestão, diretos, temporários, de magnitude reduzida, imediatos sendo minimizáveis pela adoção de práticas adequadas de gestão de resíduos.

Nesta fase será impreciso efetuar uma identificação exata da tipologia e quantidades de resíduos gerados na fase de construção, pelo que, tendo em conta projetos semelhantes, apresenta-se na Tabela 128, as tipologias de resíduos potencialmente gerados, classificados de acordo com o Código LER (Decisão da Comissão 2014/955/EU, de 18 de dezembro).

Tabela 128: Tipologia de resíduos potencialmente gerados na fase de construção do projeto.

CÓDIGO LER	DESCRIÇÃO
13 - ÓLEOS USADOS E RESÍDUOS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS (exceto óleos alimentares, 05, 12 e 19)	
13 08	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados

15 - RESÍDUOS DE EMBALAGENS; ABSORVENTES, PANOS DE LIMPEZA, MATERIAIS FILTRANTES E VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO SEM OUTRAS ESPECIFICAÇÕES

15 01 01	Embalagens de papel e de cartão
15 01 02	Embalagens de plástico
15 01 03	Embalagens de madeira
15 01 04	Embalagens de metal
15 01 05	Embalagens compósitas
15 01 06	Misturas de embalagens
15 01 07	Embalagens de vidro
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02

17 - RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DE DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)

17 01	Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos
17 02	Madeira, vidro e plástico
17 03	Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão
17 04	Metais (incluindo ligas metálicas)
17 05 03*	Solos e rochas, contendo substâncias perigosas
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03
17 09	Outros resíduos de construção e demolição

RESÍDUOS URBANOS E EQUIPARADOS (RESÍDUOS DOMÉSTICOS, DO COMÉRCIO, DA INDÚSTRIA E DOS SERVIÇOS), INCLUINDO AS FRAÇÕES RECOLHIDAS SELETIVAMENTE

20 01	Frações recolhidas seletivamente (exceto 15 01)
20 02	Resíduos de jardins e parques (incluindo cemitérios)
20 03	Outros resíduos urbanos e equiparados

7.4.13.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração de Centrais Fotovoltaicas, é previsível a produção de resíduos urbanos e equiparados, derivados da presença dos trabalhadores no local, bem como outros resíduos, perigosos e não perigosos, associados às atividades de manutenção da área do projeto, infraestruturas e equipamentos. No entanto, prevê-se que a quantidade de resíduos produzidos na fase de exploração seja pequena e que, caso seja efetuada uma gestão adequada dos mesmos, os impactes sejam pouco significativos e temporários.

A adoção de práticas de gestão de resíduos, adequadas e em concordância com as medidas propostas com a legislação em vigor, contribuirá para a diminuição da significância dos impactes associados.

As atividades de manutenção irão ainda, previsivelmente, produzir alguns óleos usados e resíduos elétricos e eletrónicos (em casos, por exemplo, de substituição de equipamentos e/ou partes dos mesmos), resultantes da subestação, Postos de Transformação e Postos de Seccionamento (cubas de óleo) e os óleos usados resultantes dos Postos de Transformação. Estes resíduos serão encaminhados para entidade devidamente licenciada para o efeito.

Na Tabela 129 apresenta-se uma estimativa das diferentes categorias de resíduos que se prevê poderem vir a ser produzidas com a exploração das Centrais Fotovoltaicas.

Tabela 129: Tipologia de resíduos potencialmente gerados na fase de exploração do projeto.

CÓDIGO LER	DESCRIÇÃO
11 - RESÍDUOS DE TRATAMENTOS QUÍMICOS DE SUPERFÍCIE E DE REVESTIMENTOS DE METAIS E DE OUTROS MATERIAIS; RESÍDUOS DA HIDROMETALURGIA DE METAIS NÃO FERROSOS	
11 01	Resíduos de tratamentos químicos de superfície e de revestimentos de metais e de outros materiais (por exemplo, galvanização, zincagem, decapagem, contrastação, fosfatação, desengorduramento alcalino, anodização)
13 - ÓLEOS USADOS E RESÍDUOS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS (exceto óleos alimentares, 05, 12 e 19)	
13 08	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados
15 - RESÍDUOS DE EMBALAGENS; ABSORVENTES, PANOS DE LIMPEZA, MATERIAIS FILTRANTES E VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO SEM OUTRAS ESPECIFICAÇÕES	
15 01 01	Embalagens de papel e de cartão
15 01 02	Embalagens de plástico
15 01 03	Embalagens de madeira
15 01 04	Embalagens de metal
15 01 05	Embalagens compósitas
15 01 06	Misturas de embalagens
15 01 07	Embalagens de vidro
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02
RESÍDUOS URBANOS E EQUIPARADOS (RESÍDUOS DOMÉSTICOS, DO COMÉRCIO, DA INDÚSTRIA E DOS SERVIÇOS), INCLUINDO AS FRAÇÕES RECOLHIDAS SELETIVAMENTE	
20 01	Frações recolhidas seletivamente (exceto 15 01)

20 02	Resíduos de jardins e parques (incluindo cemitérios)
20 03 01	Misturas de resíduos urbanos e equiparados

Considerando a adoção de práticas de gestão de resíduos adequadas, ou seja, que os resíduos serão encaminhados para destino final adequado, frações enviadas para valorização, transporte efetuado por transportador autorizado, bem como os respetivos destinos finais licenciados para a receção dos resíduos encaminhados, os impactes associados a esta fase consideram-se negativos, pouco prováveis, diretos, reversíveis, pouco intensos, permanentes, de magnitude reduzida, imediatos e minimizáveis.

7.4.13.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Os impactes gerados pelas ações de desativação do projeto são os identificados para a fase de construção.

A remoção dos módulos fotovoltaicos não implica escavações relevantes e as que ocorrerem podem ser revertidas, de forma a repor o estado natural.

Serão gerados alguns resíduos associados às atividades de demolição das bases de assentamento dos PT e restantes edifícios. Devido ao horizonte de projeto, estimado em 30 anos, não é possível saber ao certo o destino dos materiais visto que, no futuro, a possibilidade de aproveitar os módulos fotovoltaicos, os PT ou mesmos os cabos elétricos pode ser, ou não, possível.

Ainda assim, caso não seja possível a reutilização de materiais, estes deverão ser devidamente encaminhados para operador licenciado.

No geral, considerando a adoção de práticas de gestão de resíduos adequadas, ou seja, que os resíduos serão encaminhados para destino final adequado, frações enviadas para valorização, transporte efetuado por transportador autorizado, bem como os respetivos destinos finais licenciados para a receção dos resíduos encaminhados, os impactes associados a esta fase consideram-se negativos, certos, diretos, reversíveis, intensos, pelas mesmas razões apresentadas na fase de construção, temporários, de magnitude média, uma vez que se prevê uma maior quantidade de resíduos, imediatos e minimizáveis.

7.4.13.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Os resíduos urbanos ou equiparados produzidos na fase de exploração associados à presença de trabalhadores deverão ser segregados, de forma adequada e a recolha efetuada pela Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (AMRPB) ou pela câmara municipal do Viseu.

Os resíduos perigosos associados às atividades de manutenção, deverão ser tratados e encaminhados a destino final devidamente licenciado, pelos responsáveis pela sua gestão.

A grande diferença entre as diferentes fases prende-se na intensidade do impacte, que se considera significativo na fase de desativação e construção, devido à provável produção de resíduos em maiores quantidades e de diferentes tipologias e, pouco significativo durante a fase de exploração pelo tipo de resíduos expectáveis e em quantidades reduzidas (*vide* Tabela 130).

Tabela 130: Síntese de impactes na Gestão de Resíduos.

FASE	IMPACTE	QUALIDADE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	EFEITO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	MAGNITUDE	DESFAZAMENTO NO TEMPO	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	VALOR
C	Produção e Gestão de Resíduos	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-8
E	Produção e Gestão de Resíduos	-	PP (1)	R (1)	D	P (2)	PI (1)	R (1)	I	M (1)	-7
D	Produção e Gestão de Resíduos	-	C (3)	R (1)	D	T (1)	PI (1)	M (2)	I	M (1)	-9

Fase: construção (C), Exploração (E), Desativação (D) | **Qualidade:** Positivo (+), Negativo (-) | **Probabilidade:** Improvável (I), Provável (P), Certo (C) | **Reversibilidade:** Reversível (R), Parcialmente Reversível (PR), Irreversível (I) | **Efeito:** Direto (D), Indireto (I) | **Duração:** Temporária (T), Permanente (P) | **Intensidade:** Pouco Intenso (PI), Intenso (I), Muito intenso (MI) | **Magnitude:** Reduzida (R), Média (M), Elevada (E) | **Desfasamento no tempo:** Imediato (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) | **Possibilidade de Minimização:** Minimizável/Compensável (M/C), Não Minimizável/Não Compensável (NM/C) | **Valor:** Valor ≤ 9 - impacte pouco significativo; 9 < Valor ≤ 13 - impacte significativo; Valor > 13 - impacte muito significativo.

Tendo em conta que serão adotadas e implementadas as medidas adequadas de gestão de resíduos considera-se que, os impactes associados aos mesmos nas fases de construção e exploração de não sejam significativos.

7.5 PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

O conceito de Impacte Cumulativo foi introduzido pelo *National Environmental Policy ACT* (NEPA) em 1970, nos Estados Unidos de América (EUA), que definiu impactes cumulativos como: *“Impactes no ambiente que resultam dos impactes incrementais da ação quando somados aos de outras ações, passadas, presentes ou razoavelmente previsíveis (...). Impactes cumulativos podem resultar de ações individualmente menores mas coletivamente significativas decorrendo num período de tempo”*. Este foi apenas o ponto de partida, sendo que ao longo dos anos esta tipologia de impacte foi evoluindo em conceito, surgindo novas e melhoradas definições como a de Canter (1999) que acrescenta à dimensão temporal, a dimensão espacial e evidencia os vários tipos de impactes cumulativos que podem ocorrer: *“Impactes cumulativos são impactes de natureza aditiva, interativa, sinérgica ou irregular (imprevisível), gerados por ações individualmente insignificantes, mas coletivamente significantes que se acumulam no espaço e tempo”*.

Não se conhecem empreendimentos que se localizem na envolvente próxima da área de estudo, cuja existência possa contribuir para um incremento dos impactes já identificados na avaliação de impactes do projeto em análise. No entanto, a Central Fotovoltaica de Lupina tem como projeto associado a implementação de uma Linha de Transferência de Energia de Muito Alta Tensão, que interligará a subestação elevatória da Central Fotovoltaica de Lupina à subestação de Bодiosa, assim foi analisada a existência de impactes resultantes da implementação da LTE que resultassem no aumento da significância dos impactes identificados com a implementação da Central Fotovoltaica de Lupina.

Estima-se que o projeto da Linha de Transferência de Energia (LTE) de 400 kV, apresente um comprimento de cerca de 15 km, pelo que se encontra enquadrado por si só no procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, cujo Estudo de Impacte Ambiental será desenvolvido separadamente do EIA da Central Fotovoltaica de Lupina, por ser desenvolvido em fase de Anteprojecto, onde serão estudados 3 corredores alternativos para o traçado. Uma vez que ainda se desconhece o traçado desta linha, os impactes cumulativos foram analisados de uma forma genérica.

O impacto da implementação de uma Linha de Transferência de Energia (LTE) depende em muito do número de apoios a implementar e da localização dos mesmos.

As principais ações a desenvolver para a implementação da LTE centram-se na implementação dos apoios e na abertura de acessos e são estes, a desmatização e a escavação para desenvolver a fundação das bases dos apoios e a presença de veículos pesados, tais como gruas para implementação dos apoios.

Durante a fase de construção da LTE, as ações de escavação necessárias para a fundação das bases dos apoios e na abertura de acessos, terão impactes na geologia, geomorfologia e recursos minerais, no solo e ocupação do solo, nos sistemas ecológicos, na paisagem e também poderão ter impacte nos recursos hídricos.

Os impactes na geologia, geomorfologia e recursos minerais e solo, são espacialmente confinados à área de intervenção e não contribuirão para o aumento da significância dos impactes identificados para estes descritores na área da Central Fotovoltaica.

Os impactes nos recursos hídricos serão semelhantes aos já referidos para a área da central fotovoltaica: essencialmente compactação dos solos, impermeabilização e possibilidade de contaminação física e química, que se caracterizam como impactes negativos, certos, diretos, permanentes, de magnitude e significância, dependentes da quantidade e localização dos apoios a implementar.

Durante a fase de exploração da LTE, destacam-se os impactes na ocupação do solo, sistemas ecológicos e paisagem. Estes principais impactes estão relacionados com a existência de uma faixa de segurança, com largura de 45 m centrados no eixo da linha, em que ocorre o controlo de vegetação.

Assim esperam-se impactes cumulativos ao nível da paisagem, durante as fases de construção e exploração. Durante a fase de construção da LTE, os impactes cumulativos na paisagem devem-se à desorganização visual e funcional gerada pela presença de elementos exógenos, sejam os depósitos de materiais, a abertura de acessos, ou a movimentação de maquinaria e pessoas afetas à obra são considerados fatores perturbadores e de desqualificação da paisagem pelo que se traduzem num impacte negativo, temporário (apesar de permanente durante todo o período de obra), a significância dependentes do período de duração dos diferentes tipos de trabalhos e da proximidade a recetores sensíveis. Durante a fase exploração, os impactes cumulativos na paisagem dependem em grande parte do trajeto percorrido para o traçado da linha e tipologia e dimensão dos apoios a implementar, no entanto, no geral, estima-se que o traçado da linha seja desenvolvido ao longo de espaços florestais de produção que funcionam como barreira visual, o que contribui para a diminuição do efeito cumulativo deste impacte visual, pelo que o mesmo é considerado pouco significativo.

No que respeita à ocupação do solo, a área ocupada pelos apoios será reduzida, traduzindo-se num impacte cumulativo pouco significativo, no entanto, ao longo do traçado da linha, a ocupação do solo será condicionada pela presença dos cabos condutores sob as linhas, numa faixa de segurança, com largura de 45 m centrados no eixo da linha o que poderá representar um impacte cumulativo significativo com os impactes identificados para a área da central.

A implementação da central fotovoltaica em análise causará a destruição direta de *habitats* protegidos, mas apenas de *habitats* bastante comuns e em áreas de extensão relativamente pequena. No entanto, a implementação conjunta deste projeto e de outros, com esta ou outra tipologia distinta, conduzirá inevitavelmente a uma perda sucessiva das áreas onde ocorrem estes *habitats*, assim como dos biótopos disponíveis para a sua recuperação, o mesmo sucedendo no que respeita à flora com valor de conservação. Esta perda pode significar o completo desaparecimento destes *habitats*, num futuro eventualmente distante. O controlo da vegetação na faixa de segurança da LTE poderá implicar um impacte negativo significativo caso o traçado da linha

interseção grandes áreas com os mesmos *habitats* identificados na área da central. Adicionalmente haverá impactes cumulativos sobre a fauna, resultantes da perda de *habitat* e na avifauna uma vez que se adicionarão novas estruturas de transporte de energia numa região onde existe já hoje um largo conjunto de linhas com tipologias diversas.

Relativamente ao Ambiente Sonoro, a caracterização da situação de referência incluiu todas as fontes de ruído atualmente existentes e que constituem o ruído ambiente, sendo que os níveis sonoros medidos cumprem os requisitos aplicáveis. Face ao local de implantação do projeto e perante a inexistência de futuros Projetos de infraestruturas ou atividades ruidosas que possam concorrer com os impactes da Central Fotovoltaica de Lupina, não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos

No que respeita aos fatores socioeconómicos, os impactes gerados, caso sejam instalados outros parques fotovoltaicos na envolvente são positivos em todas as fases do projeto, pois consistem numa maior contratação de mão-de-obra e dinamização da economia regional, ao nível da restauração e alojamento.

Já em termos de outros projetos na envolvente, a CF de Lupina em estudo situa-se na proximidade do Parque Empresarial de Mundão, nomeadamente da instalação da RUBIS (Centro Logístico de Distribuição de GPL – Viseu), sendo esta de nível inferior de perigosidade no âmbito do DL 150/2015.

Projetos também abrangidos pelo regime de AIA (em curso ou concluídos) na proximidade são:

- Projeto de Ampliação da Exploração Avícola CCM
- IP3 – IP5 / Castro Daire Sul;
- Aproveitamento Hidroagrícola da Várzea de Calde;
- Ampliação da Pedreira Repelão;
- IP5 - Sublanços Boa Aldeia - Viseu – Mangualde.

Em termos de impactes cumulativos negativos no âmbito do descritor “Fatores Socioeconómicos”, destaca-se o aumento do tráfego na envolvente, em ambas as fases do projeto. Este impacte negativo poderá ser de maior significância caso a fase de construção e/ou de desativação seja em simultâneo.

Já na fase de exploração, embora se possa prever um aumento ligeiro do tráfego, considera-se este desprezável quando comparado com as restantes fases e outro tipo de projetos.

Já em termos de impactes positivos, tanto o projeto da CF de Lupina como os restantes são um importante potenciador económico em todas as fases do projeto, seja pela contratação de mão-de-obra como pelo aumento do comércio local.

Destaca-se também neste âmbito a presença da Central de Biomassa de Viseu, sita em Mundão, que utiliza biomassa residual para a produção de energia elétrica, sendo também um dos vetores de descarbonização do RNC 2050. Assim, consideram-se estes projetos, e outros semelhantes que possam surgir no futuro, de elevada relevância a nível nacional para a diminuição da produção de energia elétrica com recurso a fontes não renováveis, potenciando o impacte positivo da produção de energia elétrica com recurso a fontes renováveis e o atingimento das metas nacionais.

Página deixada propositalmente em branco

8 ANÁLISE DE RISCO DE ACIDENTES GRAVES E/OU CATÁSTROFES

A última alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, (Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro) consagra a necessidade de avaliar novos fatores ambientais, nomeadamente, os Riscos de acidentes graves e/ou catástrofes.

Neste capítulo pretende-se identificar os riscos associados ao projeto da Central Fotovoltaica de Lupina e avaliar o risco de acidentes graves e /ou catástrofes associados à implementação do projeto em estudo.

Importa salientar que, pelas suas características, o tipo de projeto em análise não comporta riscos elevados para o ambiente, assim a análise efetuada reflete situações extremas de origem externa, de efeitos negativos, mas também aborda os riscos associados às atividades de construção e exploração do projeto.

8.1 RISCOS ORIGINADOS EM FASE DE CONSTRUÇÃO E DESATIVAÇÃO

De um modo geral as atividades envolvidas na construção da central consistem essencialmente na montagem do estaleiro, corte de vegetação, escavação e movimentação de terras, abertura e tapamento de valas, montagem das estruturas associadas ao projeto e recuperação paisagista. Cada uma destas atividades comporta riscos associados, cuja prevenção e controlo deverão ser devidamente abordados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde (PSS) a elaborar no âmbito da construção da central.

Funcionamento do estaleiro: Os riscos associados ao funcionamento do estaleiro de obra estão sobretudo relacionados com o risco de contaminação do solo, decorrente do eventual derrame de óleos das máquinas ou viaturas presentes no estaleiro ou de derrame de outras substâncias poluentes armazenadas. Os riscos associados ao funcionamento do estaleiro podem ser prevenidos e/ou minimizados pelo planeamento adequado das atividades, boa organização do estaleiro e pela implementação do Plano de Gestão Ambiental e Plano de Segurança e Saúde.

Ocorrência de fenómenos naturais (sismos, chuvas torrenciais, ventos fortes, etc.): No que respeita ao risco de ocorrer um sismo, de acordo com a Carta de Intensidade Sísmica para o período compreendido entre 1901 e 1972, a área de estudo apresenta um risco sísmico de Grau IV, na escala de Mercalli, caracterizando-se como “Moderado”.

Relativamente às chuvas torrenciais e ventos fortes, o risco de ocorrência é considerado moderado. Caso ocorra um fenómeno natural durante a fase de construção, existe o risco de ocorrer a rutura de estruturas, de danos materiais e de danos ambientais e na saúde humana, caso ocorram derrames de substâncias que provoquem a contaminação do solo, água e/ou atmosfera. Os riscos associados à ocorrência de fenómenos naturais podem ser minimizados através do cumprimento de um Plano de Emergência e da observância e cumprimento dos critérios legais regulamentares relativos aos processos construtivos a adotar.

Ocorrência de incêndios: De acordo com a carta de perigosidade de incêndio, a área de projeto abrange maioritariamente áreas de perigosidade muito alta, no entanto, uma das primeiras ações a decorrer em fase de obra é a limpeza e desmatagem das áreas de projeto o que implicará um decréscimo na probabilidade incêndio. Caso ocorra um incêndio durante a fase de construção, existe o risco de ocorrer a rutura de estruturas, de danos materiais e de danos ambientais e na saúde humana caso ocorram derrames de substâncias que provoquem a contaminação do solo, água e/ou atmosfera. Os impactes resultantes de um incêndio que ocorra durante a fase de obra podem ser prevenidas e/ou minimizadas através do cumprimento de um Plano de Emergência, incluindo os procedimentos para prevenção e combate de incêndios e da observância e cumprimento dos critérios legais regulamentares relativos aos processos construtivos a adotar.

Circulação de veículos: No decorrer da utilização de veículos e maquinaria de obra existe o risco de acidente de viação e atropelamento. Existe ainda o risco de derrame de substâncias, resultando na contaminação do solo, água e do ar. Os riscos associados a esta atividade podem ser prevenidos e/ou minimizáveis através do cumprimento das regras de condução segura e da implementação das medidas constantes no Plano de Gestão Ambiental e no Plano de Segurança e Saúde.

Utilização, manuseamento e operação de equipamentos e máquinas relacionadas com a especificidade da obra: Nesta fase existirá uma grande diversidade e quantidade de máquinas, veículos e equipamentos em funcionamento e em circulação, existindo o risco de ocorrer diversos tipos de acidentes, tais como acidente de viação e atropelamento. Os riscos associados a esta atividade podem ser prevenidos e/ou minimizáveis através do cumprimento das regras de condução segura, das normas estabelecidas nos manuais de instrução do equipamento a utilizar e da implementação das medidas constantes no Plano de Gestão Ambiental e no Plano de Segurança e Saúde.

Nas fases de construção e desativação, apesar do risco de ocorrer alguns acidentes já identificados, importa salientar que a probabilidade de estes acontecerem, no geral, é baixa, e caso ocorram, prevêem-se que sejam de pequenas dimensões. Não se prevê o risco de acidentes graves e/ou catástrofes.

8.2 RISCOS ORIGINADOS PELA PRESENÇA E FUNCIONAMENTO DA CENTRAL

A presença e funcionamento da Central Fotovoltaica pode comportar alguns riscos diretos, assim como riscos que decorram de circunstâncias adversas e externas às próprias estruturas, nomeadamente:

- Eventos climáticos extremos – Alterações climáticas;
- Descargas atmosféricas;
- Incêndios;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Efeito dos campos eletromagnéticos.

Ainda assim, importa referir que, tendo em conta a tipologia do projeto em análise, não se prevê que o funcionamento da central comporte o risco de acidentes graves e/ou catástrofes.

8.2.1 EVENTOS CLIMÁTICAS EXTREMOS – ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Os eventos meteorológicos extremos e outras consequências das alterações climáticas, eventos cada vez mais recorrentes, comportam alguns riscos para o projeto em análise, nomeadamente:

- **Temperaturas acentuadas:** O aumento acentuado das temperaturas pode provocar a redução da eficiência dos painéis solares diminuindo a energia gerada, assim como, caso ocorra um aumento da temperatura do solo, poderá provocar a redução da capacidade dos condutores;
- **Eventos climáticos extremos:** A ocorrência de precipitação elevada ou ventos fortes, pode provocar danos nas infraestruturas, levando a custos elevados de reparação e baixas eficiências de produção energética.

8.2.2 DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Nesta fase, caso ocorram descargas atmosféricas, existe o risco de que estas provoquem danos nas instalações da central fotovoltaica, tanto as que possam ocorrer diretamente sobre a central, como as que ocorram nas imediações (indução eletromagnética). Ainda assim preveem-se que estes se limitem a danos materiais, não afetando a população.

Caso exista combustível, nomeadamente mato seco, uma descarga elétrica pode levar à ocorrência de um incêndio.

8.2.3 INCÊNDIOS

No âmbito da análise de riscos associados a incêndios, há a considerar a situação em que as linhas elétricas estão na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que as mesmas são afetadas por incêndios de outra origem.

Salienta-se que a probabilidade de o funcionamento da central estar na origem direta de incêndios é muito reduzida, uma vez que na fase de construção serão garantidas distâncias de segurança aos obstáculos situados dentro de uma faixa de proteção adequada, que será mantida na fase de exploração.

Durante a fase de exploração proceder-se-á a rondas periódicas, a fim de detetar atempadamente o crescimento de árvores que possam aproximar-se da central a distâncias inferiores aos valores de segurança.

A ocorrência de eventos climáticos extremos e as descargas elétricas, caso provoquem danos nas infraestruturas, são exemplos de eventos que poderão potenciar o risco de incêndio com origem indireta na central fotovoltaica.

Ao risco de a central ser afetada por incêndios de outra origem está associado a uma probabilidade mais elevada de ocorrência. Caso suceda, poderão ocorrer impactes na qualidade de exploração e na continuação de serviço (interrupção do transporte de energia). Associados a estas situações podem ocorrer danos ou inutilização de equipamentos, com eventual risco de indução de outro tipo de acidentes.

Salienta-se que o projeto prevê a implementação de várias medidas, com o objetivo de minimizar o risco de incêndio e de facilitar a resposta dos serviços de emergência, para o caso em que ocorram.

8.2.4 CONTACTOS ACIDENTAIS COM ELEMENTOS EM TENSÃO

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de guias ou outros equipamentos elevados na proximidade dos elementos em tensão na central.

8.2.5 EFEITOS DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

Não se prevê a geração de campos elétricos ou magnéticos de valores superiores aos limites de exposição do público em geral, segundo a Portaria n.º1421/2004, de 23 de novembro e Decreto-Lei n.º11/2003, de 18 de janeiro, pelo de que não se considera existir qualquer risco a este respeito.

Página deixada propositadamente em branco

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO

9.1 ENQUADRAMENTO

No presente capítulo apresentam-se as medidas consideradas adequadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos e para potenciar os impactos positivos associados ao projeto em análise. As medidas de minimização propostas traduzem-se em medidas de carácter genérico respeitantes, quer a um conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em devida consideração, aquando da construção, quer a ações de controlo, a serem implementadas pelo Dono de Obra, durante a fase de exploração da Central Fotovoltaica de Lupina.

Para além das medidas de minimização de carácter geral, após a avaliação de impactos foram definidas, pelos vários especialistas que participaram na elaboração deste EIA, as medidas de minimização especificamente para o fator ambiental que analisaram, com especial foco para a fase de construção e de exploração.

Para a numeração/codificação das medidas foi adotada a seguinte nomenclatura: um código com duas letras que indica a designação de Medida Minimizadora (MM), seguido de duas letras que representa o descritor, por exemplo MM.US.01 é uma medida minimizadora (MM) para o descritor Uso do Solo (US). Na tabela seguinte explicita-se esta mesma nomenclatura (*vide* Tabela 131).

Tabela 131: Codificação utilizada para as medidas minimizadoras.

CÓDIGO	SIGNIFICADO
MM	Medida Minimizadora
MC	Medida de Compensação
G	Geral
SO	Solos e uso do solo
GE	Geologia e Geomorfologia
RH	Recursos Hídricos
CAC	Clima e Alterações climáticas
QA	Qualidade do Ar
OT	Ordenamento do Território
SE	Sistemas Ecológicos
AS	Ambiente Sonoro
PA	Paisagem
PT	Património
FS	Fatores socioeconómicos
GR	Gestão de resíduos

No final de cada medida será acrescentado, quando possível, um código de correspondência (MM.APA.XX) entre a medida concreta estudada e proposta e a medida, de tipo geral, estabelecida na lista de “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção” da APA.

9.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

MM.G.01. Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas a implementar na fase de execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras (MM.APA.06).

MM.G.02. Elaborar um Plano de Emergência Interno.

MM.G.03. Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO).

MM.G.04. Deverão ser garantidas as condições de acessibilidade e operação dos meios de socorro.

MM.G.05. Promover a divulgação do projeto pelos meios locais, por exemplo, nas juntas de freguesias e adotar um dispositivo de atendimento ao público para a receção de reclamações, sugestões e/ou pedidos de informação sobre o projeto, o qual deve estar operacional antes do início da obra (MM.APA.02).

MM.G.06. Realizar formação ambiental, com vista à sensibilização ambiental dos trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos (MM.APA.03).

MM.G.07. Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem mais perturbação;

MM.G.08. Criar áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados, de modo a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais das obras.

MM.G.09. Informar previamente, sobre a construção e instalação do projeto, as entidades utilizadoras da zona envolvente do mesmo, nomeadamente o SNBPC – Serviço Nacional de Bombeiros e Proteção Civil, outras entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do projeto.

MM.G.10. A área destinada ao estaleiro deverá ser vedada em toda a extensão. Na vedação deverão ser colocadas placas de aviso

MM.G.11. que incluam as regras de segurança a observar.

Adotar medidas de segurança, de modo a garantir que a manobra de viaturas e o manuseamento de equipamentos não originem focos de incêndio.

MM.G.12. Após a conclusão da obra, proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos (MM.APA.50).

MM.G.13. Na fase final da execução das obras, proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos (MM.APA.51).

MM.G.14. Na fase final da execução das obras, assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra (MM.APA.52).

MM.G.15. Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção (MM.APA.53).

9.2.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

MM.GE.01. Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de e para o estaleiro, dos eventuais materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior de aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis. Deve privilegiar-se o uso de acessos existentes ou menos sensíveis à compactação e impermeabilização do solo.

MM.GE.02. A extensão das intervenções deverá restringir-se ao mínimo indispensável para a execução da obra.

MM.GE.03. Os materiais escavados deverão ser reutilizados na construção dos aterros para a modelação do terreno, de forma a equilibrar o balanço global de terras.

MM.GE.04. Os trabalhos a realizar devem ser efetuados no menor tempo possível de modo a evitar exposição do solo, minimizando a atuação dos processos erosivos.

MM.GE.05. As máquinas e equipamentos não devem ser utilizados em épocas com solos muito húmido ou excessivamente seco, de modo a evitar a compactação do terreno, assim como devem ser reduzidas o número de passagens ao estritamente necessário através de planeamento.

MM.GE.06. Os locais de estacionamento de máquinas e viaturas devem ser impermeabilizados/pavimentados, assim como o local de armazenamento de produtos químicos. Devem ser drenados para bacia de retenção impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural. A bacia deve estar equipada com separador de hidrocarbonetos.

MM.GE.07 Caso ocorra o derrame de hidrocarbonetos ou outros produtos químicos no solo, estes devem ser recolhidos e enviados para destino final adequado.

MM.GE.08. Instalar casas de banho portáteis.

MM.GE.09. Aspergir quando necessário e durante os períodos mais secos, os acessos não pavimentados da obra, de modo a minimizar a emissão de poeiras, principalmente em dias secos e com vento.

MM.GE.10. No final das obras, e após a remoção do(s) estaleiro(s) de apoio à obra, as zonas mais compactadas pelas obras, que se localizarem fora das áreas a intervencionar, deverão ser alvo de escarificação, de forma a assegurar, tanto quanto possível, o restabelecimento das condições naturais de infiltração e de armazenamento dos níveis aquíferos locais.

9.2.2 RECURSOS HÍDRICOS

MM.RH.01. Deve privilegiar-se o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra.

MM.RH.02. As operações de armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e lubrificantes deverão ser realizadas em locais destinados para o efeito e equipados com estruturas adequadas à contenção de eventuais derrames, de forma a evitar eventuais derrames e consequente contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas.

MM.RH.03. O local destinado ao armazenamento de produtos químicos e o parque de estacionamento de viaturas deve ser drenado para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames

acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem o solo e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.

MM.RH.04. Se for necessário efetuar a manutenção a máquinas e equipamentos, proceder de forma a detetar com antecedência a existência de fugas.

MM.RH.05. Assegurar a não afetação das linhas de água existentes na área do projeto, de modo a garantir a escorrência superficial da água e manutenção do nível de água subterrânea. Recomenda-se que não se modifiquem os canais naturais das linhas de água, mas sim se conservem os mesmos, através de medidas de estabilização e proteção, de forma a evitar diminuir a capacidade de infiltração das linhas de água, dentro das parcelas do projeto, bem como na área das passagens hidráulicas propostas.

MM.RH.06. Assegurar o escoamento natural.

MM.RH.07. Manter ou plantar vegetação autóctone por baixo das estruturas de suporte dos painéis, de modo a evitar a erosão do terreno e arrastamento de sedimentos para as linhas de escorrência natural.

MM.RH.08. Implantação de estruturas de passagem na intersecção das vias internas com as linhas de água existentes.

MM.RH.09. Reduzir ao máximo a área a compactar e impermeabilizar;

MM.RH.10. Promover a descompactação de todos os locais compactados na obra.

9.2.3 SOLOS E USO DO SOLO

MM.SO.01. Remover de forma progressiva apenas a vegetação estritamente necessária, de forma a evitar a existência de extensas áreas de solo descoberto.

MM.SO.02. Todas as operações relativas aos trabalhos de limpeza, desmatção e movimentação de terras, deverão ser realizadas no mais curto espaço de tempo e de preferência no período de época seca (abril a setembro – períodos de menor pluviosidade), de forma a evitar que a compactação acentuada dos terrenos e o aumento da escorrência superficial conduzam a impactes significativas ao nível de erosão dos solos.

MM.SO.03. As eventuais terras sobrantes deverão ser encaminhadas para operador licenciado para o efeito.

MM.SO.04. Deverá prestar-se a devida atenção à possibilidade de contaminação dos solos por atividades associadas à gestão dos estaleiros da obra, nomeadamente ao nível dos materiais carburantes e óleos. De facto, o armazenamento em local restrito e devidamente impermeabilizado, a par de um manuseamento cuidadoso, poderá minimizar eficazmente o derrame dos produtos tóxicos, reduzindo também os perigos de contaminação dos cursos de água e dos aquíferos subterrâneos.

MM.SO.05. Os solos das áreas não pavimentadas nem construídas, afetos à circulação de veículos e máquinas, devem ser limpos e efetuada uma escarificação ou gradagem, de forma a recuperarem mais precocemente as suas características naturais e restabelecer as condições naturais de infiltração e de armazenamento dos aquíferos.

MM.SO.06. Nos locais a impermeabilizar e onde se executem movimentações de terras, deverá decapar-se o terreno removendo a terra viva, para posterior reutilização na obra e recuperação de áreas afetadas, de forma a evitar a perda desta camada de solo que é fértil e rica em microrganismos. Estas terras deverão ser reutilizadas posteriormente nos espaços verdes dentro do perímetro do projeto na fase de exploração.

MM.SO.07. Aquando dos trabalhos de decapagem do solo, a camada superficial retirada (terra viva) deve ser armazenada em pargas para futura utilização. Assim, a terra viva deverá ser preservada, sendo colocada em locais onde a vertente de construção civil não interfira, em pargas com altura de 1,20 a 1,50 m e com o comprimento de 4 m, de forma a permitir a circulação de oxigénio nas camadas inferiores e a vida dos microrganismos do solo.

9.2.4 FATORES SOCIOECONÓMICOS

MM.FS.01. Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados e evitar as horas de ponta para transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro.

MM.FS.02. Promover a contratação de mão-de-obra de origem local ou da envolvente próxima, de modo a potenciar o benefício económico para a população diretamente afetada pela instalação da CF de Lupina.

MM.FS.03. Efetuar uma adequada gestão dos trabalhos que possam causar maior perturbação na envolvente, de forma a minimizar o impacto na população envolvente.

MM.FS.04. Criar áreas de segurança com acessos limitados e afixar informações da obra, de modo a evitar e reduzir o risco de acidentes, tanto dos trabalhadores como da população próxima.

MM.FS.05. Promover a compra de matérias primas necessária durante a fase de construção de origem local, sempre que esta for possível, com vista à dinamização da economia local.

MM.FS.06. Não ocupar a via pública com máquinas ou equipamentos e não perturbar a normal circulação rodoviária nas mesmas.

MM.FS.07. Deverá ser implementado o seguinte plano que acompanhe o sistema de reclamações durante a fase de construção e arranque do empreendimento.

Tabela 132: Plano de acompanhamento do sistema de reclamações

FASE	ATIVIDADE	CRITÉRIO
Prévia à Construção	Reunião preliminar com os presidentes das juntas de freguesia afetadas pela implantação da CF de Lupina no sentido de apresentar o projeto e disponibilizar um contacto preferencial para que as populações possam, efetuar reclamações, caso ocorram.	Ata da reunião (que deverá incluir referência ao contacto para reclamações) Registo de eventuais esclarecimentos. Evidência de resposta aos esclarecimentos que surjam desta reunião.
		Ata da reunião.
Construção	Reuniões sempre que existam reclamações	A Ata deve incluir descrição da reclamação e meio de dar resposta a esta.
	Informação sobre o projeto no estaleiro	Registo de comunicação com o reclamante. Deverá estar disponível junto ao estaleiro informação sobre o projeto, de preferência relevante para a população, como é caso dos principais acessos afetados durante esta fase (e assim que deverão ser evitados pela população), entre outros considerados relevantes.

FASE	ATIVIDADE	CRITÉRIO
	Contacto para reclamações	Deverá estar disponível junto ao estaleiro o contacto para efetuar reclamações.

9.2.5 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

MM.OT.01. Sinalização das áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional, de forma a evitar a afetação destas áreas, com restrição das áreas onde não se estima a implementação de estruturas.

MM.OT.02. Sempre que não seja assegurada a salvaguarda das linhas de água e respetivas margens (10 metros) das linhas temporárias que se encontram marcadas na carta militar, assegurar que são solicitados os respetivos Títulos de Utilização de recursos Hídricos para construção à APA/ARH Centro.

9.2.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS

MM.SE.01. As ações de desmatamento devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra (MM.APA.09). Para garantir que as áreas de *habitats* não são afetadas mais do que o estritamente necessário, a área de intervenção deverá ser fisicamente separada do restante, de modo a evitar danos acidentais na porção da mancha do *habitat* que não se sobrepõe à área de projeto.

MM.SE.02. Para minimizar os impactes temporários decorrentes da presença e movimentação de maquinaria, nomeadamente no que respeita ao aumento de substâncias em suspensão, deverá ser garantida a aspersão regular, em períodos secos e ventosos, das zonas de trabalho e acessos, onde ocorre a produção, acumulação e resuspensão de poeiras (MM.APA.37).

MM.SE.03. Na área de intervenção deverá proceder-se à prévia decapagem dos solos; as terras provenientes da decapagem do solo deverão ser posteriormente utilizadas na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto ou para recobrimento das plataformas e dos taludes criados.

MM.SE.04. Nas plantações e sementeiras a realizar em contexto de integração paisagística, se aplicável, sob pretexto algum deverão ser usadas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional. Deverá, tanto quanto possível, ser privilegiado o uso de espécies autóctones ou tradicionalmente utilizadas na região (como forrageiras, por exemplo).

MM.SE.05. Todas as plantas autóctones usadas em contexto de integração paisagística, se aplicável, deverão obrigatoriamente provir de populações locais. Assim, quer estacas ou sementes, quer plantas juvenis propagadas em viveiro deverão ter origem local. Deve excluir-se, em absoluto, a possibilidade de uso de plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais. Tal ocorrência corresponderia a uma contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de genótipos exóticos.

MM.SE.06. Deverão ser instalados sistemas anti-pouso nos apoios das linhas elétricas aéreas de ligação à subestação da Central.

MM.SE.07. Deverá ser equacionada a instalação da linha em esteira horizontal, de modo a reduzir os planos de colisão minimizando assim o impacte na sua componente relativa à colisão.

MC.SE.01. Como medida de compensação da afetação de *habitats* que ocorrerá em consequência da implementação do projeto em análise propõe-se a promoção da recuperação dos *habitats* ripícolas e dos carvalhais higrófilos ao longo das ribeiras que

desaguam no rio Vouga junto à povoação de Nelas, nas áreas atualmente sem gestão de carácter agrícola. Esta recuperação consistirá sobretudo na remoção de espécies exóticas e na proteção da regeneração natural.

MC.SE.02. Elaborar e implementar um Plano de Florestação com vista à compensação da afetação da vegetação arbórea no âmbito da fase de construção. Este plano deverá ser desenvolvido em articulação com o ICNF.

9.2.7 AMBIENTE SONORO

Na ausência do programa detalhado referente à execução da Obra, número de equipamentos e suas características acústicas, não é viável indicar, de forma detalhada, as medidas de minimização a implementar. É possível, porém, apontar medidas genéricas para redução dos impactes devidos ao ruído, na fase de construção, que permitam o cumprimento da legislação em vigor, Artigos 14º e 15º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro.

De notar que as atividades ruidosas temporárias não podem ter lugar na proximidade de:

- a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- b) Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

Caso se pretenda levar a cabo o exercício de atividades ruidosas temporárias junto dos edifícios indicados haverá que, ao abrigo do Artigo 15º, solicitar uma “licença especial de ruído” às respetivas Câmaras Municipais. Neste caso, a conformidade dos resultados com o RGR é verificada pela análise do cumprimento dos valores limite estabelecidos no n.º 5 do artigo 15.º ou na licença especial de ruído.

Pelo facto da fase de construção implicar a utilização de maquinaria diversa em espaços exteriores, devem igualmente ser observados os requisitos do Decreto-lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, que estabelece os requisitos relativos às emissões sonoras do equipamento para utilização no exterior, fixando nomeadamente os valores limite das emissões sonoras desse equipamento, requisitos para colocação no mercado, comercialização e utilização desse equipamento, tendo em vista a proteção da saúde e o bem estar das pessoas, bem como o regular funcionamento do mercado desse equipamento.

9.2.8 PAISAGEM

As medidas de minimização terão em conta os principais pontos de observação existentes na envolvente das instalações a integrar, promovendo, o seu enquadramento visual.

MM.PA.01. Deverá ser aplicado o plano de recuperação paisagística, em toda a área que seja intervencionada no decorrer da implementação do projeto.

MM.PA.02. Dadas as características do projeto uma das medidas possíveis é a escolha da cor para os edifícios (construídos e pré-fabricados). De forma a um melhor enquadramento visual é sugerido o recurso a uma pintura com tintas de cores neutras e sem brilho, as zonas envidraçadas para o exterior deverão ser antirreflexo.

MM.PA.03. Não deverão existir pontos de luz em movimento ou intermitentes. Os pontos de luz deverão ser integrados através da utilização da vegetação de forma a evitar visibilidade noturna de longo alcance que possa nomeadamente afetar as áreas naturais envolventes.

MM.PA.04. Toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra deverá ser protegida, de modo a não ser afetada com o movimento de máquinas e viaturas.

MM.PA.05. Remoção, armazenamento e reposição da terra viva que se situa em locais afetados pela obra, com o objetivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra permitindo a sua posterior utilização no revestimento de taludes.

MM.PA.06. A decapagem incidirá sobre o horizonte superficial do solo (horizonte H), nas zonas de solos ricos em matéria orgânica e de textura franca, numa espessura variável, não superior a 0.40 metros, de acordo com as características do terreno.

MM.PA.07. A terra viva deverá ser armazenada em pargas, de forma trapezoidal, deverá ser executada uma sementeira de leguminosas com o objetivo de garantir arejamento e a manutenção das características físico-químicas da terra. Os depósitos de terra viva deverão ficar situados nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente a terra irá ser aplicada.

MM.PA.08. O volume de terras sobrantes dos trabalhos de escavação dos edifícios e caminhos de acesso, deverão ser repostas no local, junto aos painéis, de forma homogénea e respeitando a morfologia do terreno. Caso resulte excedente o volume de terras e não seja possível a sua reposição dever-se-á dar-lhe um destino final adequado, não devendo ser permitida a criação de zonas de escombros na área.

MM.PA.09. Deverá ser elaborado o Projeto de Integração Paisagística que deverá procurar reduzir o impacto sobre a paisagem e simultaneamente criar um ambiente visual agradável para os utilizadores da infraestrutura.

MM.PA.10. O revestimento vegetal do solo, pela barreira que oferece ao ‘efeito gota’ da chuva e pelo aumento do tempo de infiltração, é considerado uma medida efetiva no controlo da erosão.

MM.PA.11. Um dos principais fatores a considerar serão as orientações de Cancela d’Abreu para a gestão da subunidade de Paisagem que deverão ser posteriormente integradas na gestão e manutenção da estrutura verde a fomentar no âmbito do Plano Integração Paisagística.

Segundo o diagnóstico e orientações para a gestão da UHP 42 – Alto Paiva e Vouga, e tendo por base o autor Cancela d’Abreu “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000), é referido que :

“...A capacidade de suporte da paisagem no que diz respeito à biodiversidade é média a elevada (alternância de matas densas e variadas com um mosaico agrícola também diversificado e rico). Em termos de orientações para a gestão da paisagem, será de insistir na necessidade de conciliar a mudança inevitável (no sentido de adaptar as atividades humanas às exigências de vida moderna) com os aspetos inerentes à sua produtividade e equilíbrio (diversidade e coerência de usos e funções), pois essa será a chave para sustentabilidade desta unidade...”

Assim, será essencial a integração do projeto no mosaico de usos existente, introduzindo os elementos de compartimentação associados à sebe, linhas de água e bosquetes. Os últimos a promover com o uso de espécies de Quercus róbur e Quercus pyrenaica e outras folhosas em detrimento de resinosas.

Com o objetivo de assegurar a correta execução da Proposta de Recuperação Paisagística e a integração e recuperação das áreas afetadas pela obra:

Deve ser efetuada a implementação correta e cuidada do Projeto de Integração Paisagística, com controlo da qualidade dos materiais empregues e dos trabalhos a realizar.

O solo que foi sujeito a uma elevada compactação causada pela presença de estaleiros, acessos, depósitos temporários ou outros deve ser alvo de uma mobilização profunda à qual se seguirão ações de recuperação do solo e da paisagem, nomeadamente ações de sementeira e plantação de espécies.

A terra viva resultante da decapagem deverá ser utilizada na última camada das zonas a revegetar. Tal procedimento reduz custos e protege o ambiente de contaminações com mais elementos estranhos.

As obras de integração paisagística e de revestimento vegetal deverão ser executadas à medida que as diferentes fases vão sendo construídas e nas épocas apropriadas, independentemente da conclusão das obras.

Todas as áreas afetadas pela obra de que são exemplo os caminhos de acesso, os depósitos e vazadouros e os parques de maquinaria, devem, depois de terminada a obra, ser objeto de reposição paisagística. Assim, devem prever-se o revolvimento em profundidade dos solos utilizados, reconstituindo, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio, a modelação, estabilização, espalhamento de terra viva e a plantação e sementeira destas superfícies com espécies com as características já descritas.

9.2.9 PATRIMÓNIO

MM.PT.01. Considera-se recomendável que o presente projeto seja objeto de um conjunto de medidas de mitigação de tipo preventivo: Prospecção Arqueológica Sistemática; Sinalização prévia de todos os Elementos Patrimoniais, e; Acompanhamento Arqueológico, em todas as operações que envolvam escavação, desaterro e/ou movimentação de terras.

MM.PT.02. Além destas medidas, de carácter generalizado, o Descritor recomenda que os Elementos Patrimoniais suscetíveis de impacte de tipo **Moderado**, sejam objeto de um conjunto de medidas de carácter específico de tipo Preventivo e Paliativo, designadamente: a Sinalização do elemento patrimonial (perímetro de segurança de 50 m), e; a Limpeza, Registo e Valorização do Elemento Patrimonial com a finalidade de ser reintegrado na paisagem (*vide* Tabela 133).

Tabela 133: Síntese de Medidas de Minimização de carácter específico a aplicar em Elementos Patrimoniais objeto de Impacte Moderado, a aplicar em Fase de Construção.

DESCRITOR DE PATRIMÓNIO	DESIGNAÇÃO	TIPO	DESCRIÇÃO
7	Folgosa	Preventivo	Sinalização do elemento patrimonial. Criação de um perímetro de salvaguarda. Levantamento gráfico, fotográfico exaustivo e memória descritiva;
		Correção	Traslado e reintegração do elemento patrimonial.

9.2.10 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Não estão previstas medidas de minimização para este descritor.

9.2.11 QUALIDADE DO AR

MM.QA.01. As ações pontuais de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra (fase de construção);

MM.QA.02. Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas e a manutenção de solos nus por elevado período de tempo;

MM.QA.03. Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso;

MM.QA.04. Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra;

MM.QA.05. Os acessos não pavimentados devem manter-se húmidos através de aspersão de água, durante a fase de maior movimentação das máquinas e das viaturas, para desta forma diminuir o alastramento de partículas e de poeiras em suspensão;

MM.QA.06. As zonas de armazenamento de inertes deverão também, se necessário, manter-se húmidos para minimizar a expressão de partículas e substâncias em geral.

MM.QA.07. Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas);

MM.QA.08. Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;

MM.QA.09. Caso se aplique, assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras (fase de construção);

MM.QA.10. Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas;

MM.QA.11. Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras;

MM.QA.12. A saída de veículos do estaleiro e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados;

MM.QA.13. Interditar a queima de resíduos a céu aberto.

9.2.12 GESTÃO DE RESÍDUOS

MM.GR.01. Implementar o Plano de Gestão de Resíduos e respetivas medidas de minimização nele constantes.

MM.GR.02. Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.

MM.GR.03. Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

MM.GR.04. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se a recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

MM.GR.05. Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

9.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

9.3.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

Não se prevê necessidade de implementação de medidas de minimização para a Fase de exploração

9.3.2 RECURSOS HÍDRICOS

MM.RH.11. Evitar a ocorrência de derrames acidentais de combustíveis.

MM.RH.12. Definir e manter locais apropriados para armazenagem temporária de resíduos e proceder ao encaminhamento para destino final adequado.

9.3.3 SOLOS E USO DO SOLO

MM.SO.08. Os solos degradados pela erosão por fatores físicos, por produtos químicos, ou pela intervenção humana deverão ser tratados, no sentido de restabelecer as suas características iniciais.

MM.SO.09. Deverá promover-se o desenvolvimento de arranjos paisagísticos, de acordo com as características locais, recorrendo à plantação de espécies autóctones e de interesse regional.

9.3.4 FATORES SOCIOECONÓMICOS

MM.FS.08. Promover a contratação de mão-de-obra de origem local ou da envolvente próxima para todas as atividades associadas à fase de exploração, nomeadamente as atividades de vigilância e de manutenção necessárias. Deverá ser privilegiada a contratação de pessoal das freguesias diretamente afetadas pela implantação da central ou de freguesias limítrofes.

MM.FS.09. Utilizar, sempre que possível, a aquisição de materiais e serviços com origem em empresas da região, potenciando o aumento da economia local direta e indiretamente associado ao funcionamento da CF de Lupina.

MM.FS.10. Deverá ser disponibilizado um meio de comunicação entre a população e a entidade exploradora da CF de Lupina, de modo a apresentar sugestões, reclamações e outras informações consideradas pertinentes pela população.

9.3.5 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

MM.OT.03. Assegurar a limpeza do material combustível na envolvente, de modo a garantir a existência de uma faixa de segurança contra incêndios, no âmbito dos Instrumentos de Gestão Territorial legalmente aplicáveis e do Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

9.3.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS

MM.SE.08. Sugere-se que a gestão da vegetação no interior da área da Central seja efetuada, sempre que possível, com recurso a pequenos ruminantes, nomeadamente ovinos, recorrendo-se, de forma complementar, aos meios mecânicos em situações em que os animais não possam assegurar a eficácia necessária.

9.3.7 AMBIENTE SONORO

Não se prevê a necessidade de implementação de medidas de minimização para a Fase de exploração.

9.3.8 PATRIMÓNIO

MM.PT.03. No que concerne a presente fase e na eventualidade de virem a ser identificadas quaisquer ocorrências patrimoniais no decurso da fase anterior, considera-se a adoção de medidas de minimização relacionáveis com a vertente patrimonial:

- a) Monitorização e conservação dos eventuais vestígios identificados;
- b) Dar cumprimento à legislação em matéria de património.

9.3.9 PAISAGEM

MM.PA.12. De forma a garantir a integração paisagística do projeto deverá ser realizada a manutenção das áreas sujeitas a revestimento vegetal, de forma a assegurar a preservação do coberto vegetal.

9.3.10 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Não se prevê necessidade de implementação de medidas de minimização para a Fase de exploração

9.3.11 QUALIDADE DO AR

Não se prevê necessidade de implementação de medidas de minimização para a Fase de exploração.

9.3.12 GESTÃO DE RESÍDUOS

MM.GR.05. Encaminhamento a destino final devidamente licenciado dos resíduos produzidos nas operações de manutenção.

9.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

9.4.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

MM.GE.11. Os trabalhos de remoção de estruturas do terreno e conseqüente movimentação de terras devem ser efetuados preferencialmente em períodos de menor precipitação, de modo a reduzir a erosão hídrica e o transporte sólido.

MM.GE.12. Os trabalhos devem ser efetuados no menor tempo possível de modo a evitar exposição do solo, minimizando a atuação dos processos erosivos.

MM.GE.13. As máquinas e equipamentos não devem ser utilizados em épocas com solos muito húmido ou excessivamente seco, de modo a evitar a compactação do terreno, assim como devem ser reduzidas o número de passagens ao estritamente necessário através de planeamento.

MM.GE.14. O estaleiro deverá se localizar no interior da área de intervenção, em locais de declive mais reduzido e de fácil acesso, de modo a minimizar as movimentações.

MM.GE.15. Os locais de estacionamento de máquinas e viaturas devem ser impermeabilizados/pavimentados, assim como o local de armazenamento de produtos químicos. Devem ser drenados para bacia de retenção impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural. A bacia deverá estar equipada com separador de hidrocarbonetos.

MM.GE.16. Revisão e manutenção periódica dos veículos e maquinaria de apoio à desativação das estruturas da central fotovoltaica.

MM.GE.17. Caso ocorra o derrame de hidrocarbonetos ou outros produtos químicos no solo, estes devem ser recolhidos e enviados para destino final adequado.

MM.GE.18. Cumprir a legislação em vigor aplicável aos diversos tipos de resíduos produzidos.

MM.GE.19. Instalar casas de banho portáteis.

MM.GE.20. Aspergir quando necessário e durante os períodos mais secos, os acessos não pavimentados da obra, de modo a minimizar a emissão de poeiras, principalmente em dias secos e com vento.

MM.GE.21. Desenvolver ações de formação e sensibilização ambiental no âmbito de ações que poderão causar impactes ambientais.

MM.GE.22. Circunscrever as ações de desmantelamento ao espaço estritamente necessário.

MM.GE.23. Descompactação dos solos nas áreas ocupadas pelo parque fotovoltaico.

9.4.2 RECURSOS HÍDRICOS

Consideram-se, no âmbito deste descritor, adequadas à fase de desativação todas as apresentadas na Fase de construção.

9.4.3 SOLOS E USO DOS SOLOS

Consideram-se, no âmbito deste descritor, adequadas à fase de desativação todas as apresentadas na Fase de construção.

9.4.4 FATORES SOCIOECONÓMICOS

Consideram-se, no âmbito deste descritor, adequadas à fase de desativação todas as apresentadas na Fase de construção.

9.4.5 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Consideram-se, no âmbito deste descritor, adequadas à fase de desativação todas as apresentadas na Fase de construção.

9.4.6 AMBIENTE SONORO

As medidas de minimização, para a Fase de desativação, são semelhantes às propostas para a fase de construção.

9.4.7 PATRIMÓNIO

Não se antevêm quaisquer medidas de mitigação aquando a fase de desativação do projeto. Contudo, dever-se-á rever todo o projeto a fim de avaliar que as ações inerentes a esta fase não incidam sobre qualquer valor patrimonial identificado.

9.4.8 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Não se prevê a necessidade de implementação de medidas de minimização.

9.4.9 QUALIDADE DO AR

As medidas de minimização, para a Fase de desativação, são semelhantes às propostas para a Fase de Construção.

9.4.10 GESTÃO DE RESÍDUOS

As medidas de minimização, para a Fase de desativação, são semelhantes às propostas para a Fase de Construção.

10 LACUNAS DE CONHECIMENTO

No que respeita ao descritor Património, o reconhecimento no campo da área de afetação e a prospeção efetuada não permitiram uma total identificação dos impactes. Na medida que a vegetação em determinadas zonas impede uma visualização clara dos solos, conforme se verifica na carta de visibilidades apresentada em anexo. A maioria dos solos que compõem a área de inserção do projeto, corresponde a Visibilidades de tipo Má, constituídas por vegetação densa.

No que concerne ao património edificado e “anomalias” registadas pela Detecção Remota (ponto 2.6) refira-se que carecem de confirmação de campo, visto que a qualidade de observação dos solos aquando da realização do presente estudo era fraca, impossibilitando o despiste ou a correta caracterização dos vestígios observados. Do conjunto de elementos compilados com recurso da DR saliente-se que 21 dos elementos arquitetónicos observados se localizam no interior ou nas imediações (a menos de 100m) da área de projeto.

Por fim saliente-se que as Áreas de Potencial Arqueológico (ponto 2.7) foram definidas com base na Situação de Referência documentada, pelo que não deverão ser consideradas áreas estanques, dado que a imprevisibilidade do aparecimento de vestígios é um critério definidor do património arqueológico (BRANCO 2014).

Página deixada propositadamente em branco

11 CONCLUSÕES

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre a Central Fotovoltaica de Lupina, com 220 MVA de potência, a implementar no distrito e concelho de Viseu, abrangendo a união de freguesias de Barreiros e Cepões e as freguesias de Mundão, Abraveses e Lordosa.

A Central Fotovoltaica alvo deste estudo, estima produzir cerca de 423,8 GWh/ano a partir de uma fonte renovável e não poluente – o sol, contribuindo para a diversificação das fontes energéticas do país e para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

A contribuição da Central Fotovoltaica para a produção de energia a partir de fontes “limpas” corresponde a um dos impactes positivos do projeto, não só pelos seus efeitos no **clima e alterações climáticas**, como também, indiretamente, ao nível da **qualidade do ar**, uma vez que potencialmente será evitada a emissão de 412 416 toneladas de CO₂, caso a mesma quantidade de energia fosse produzida a partir de fontes habituais, tais como o carvão.

Perante o quadro nacional no sector da produção de energia elétrica, e perante a premente necessidade de reduzir os atuais quantitativos de emissões globais de poluentes para a atmosfera, a política definida no Plano Energético Nacional prevê e privilegia a exploração de fontes de energia alternativas, designadamente de energias limpas e renováveis, como sucede com a energia solar e respetiva conversão em eletricidade. Neste contexto, a implantação de uma central de energia renovável tal como a central fotovoltaica em análise, constituirá um importante passo na política de diversificação das fontes de energia atualmente utilizadas em Portugal, com repercussões na redução da dependência energética do país face à importação de energia do exterior, o que constitui um importante efeito positivo à escala global e, em particular, sobre os consumos energéticos dos sistemas de produção de energia com processos tradicionais.

Estimam-se igualmente que a implementação do projeto represente um importante impacto positivo nos **fatores socioeconómicos**, associado ao investimento global de 150 milhões de euros, ao aumento dos postos de trabalho (cerca de 300 trabalhadores na fase de construção e cerca de 10 a 15 trabalhadores na fase de exploração) e relacionados com o aumento do comércio local. Por outro lado, na fase de construção, preveem-se impactes negativos pouco significativos nos fatores socioeconómicos, nomeadamente no que respeita a uma maior perturbação associada ao aumento de tráfego de veículos pesados nos acessos existentes na envolvente.

Relativamente aos impactes negativos, estes terão maior expressão na fase de construção da central fotovoltaica.

No que se refere à **geologia, geomorfologia e recursos minerais** afloram na área de intervenção sobretudo micaxistos, pelitos e psamitos, grauvaques e granitoides. Os únicos impactes negativos significativos do projeto na geologia são resultantes das ações de movimentação de terras na fase de construção da área onde se irão implantar os painéis fotovoltaicos, subestação, e restantes equipamentos associados à central, bem como acessos e redes de valas para os cabos de ligação. Dos impactes registados na geologia (compactação de solos, contaminação de solos, reposição parcial da capacidade de drenagem e infiltração do solo), com a exceção dos impactes significativos associados às movimentações de terra, são todos considerados não significativos.

No que diz respeito aos **recursos hídricos subterrâneos**, a área de estudo localiza-se na Unidade Hidrogeológica designada por Maciço Antigo, subunidade Zona Centro-Ibérica, que é caracterizada pela grande extensão que ocupam as rochas granitoides, seguida pelos xistos afetados por graus de metamorfismo variável. São também por assinalar, pela sua importância geológica, os quartzitos que formam alguns dos relevos importantes. Na fase de construção, considera-se que a concretização do projeto poderá ser responsável pela indução de impactes negativos significativos ao nível da compactação dos solos e impactes negativos

não significativos da qualidade de água. Na fase de exploração, uma vez que não se prevê que o incremento da escorrência superficial e a diminuição da recarga do sistema aquífero sejam significativos, dada a área que ficará efetivamente impermeabilizada, esperam-se impactes entre pouco significativos e significativos.

Quanto aos **Recursos Hídricos Superficiais**, a área de estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Vouga, sub-bacia do Vouga. Uma vez que na área abrangida pelo projeto existem algumas linhas de água, embora de caráter temporário, e que não vão ser afetadas pelo projeto, e como não vão existir descargas de águas residuais, não são exetáveis impactes negativos sobre os recursos hídricos superficiais.

Ao nível dos **Solos**, a área de estudo é constituída por uma grande diversidade de tipos de solos, nas suas diferentes fases. Em termos de aptidão, na área que será diretamente afetada pela central, o solo é maioritariamente de aptidão agrícola e florestal limitada. Grande parte da área de estudo apresenta solos classificados na classe F (71,52%), que apresentam limitações severas para a utilização agrícola e/ou florestal. Os principais impactes do projeto no âmbito dos solos são a elevada desflorestação e desmatção que se fará sentir na área diretamente afetada pela Central, classificados como significativos, dado à abundância e diversidade vegetativa presente. No entanto importa salientar que este impacte será compensado através da implementação de um Plano de Florestação a elaborar em articulação com o ICNF. Outros impactes significativos nos solos durante a fase de construção estão relacionados com a eliminação do horizonte pedológico, encaminhamento para vazadouro e compactação dos solos. Na fase de exploração, a ocupação dos solos e o controlo de vegetação terão impactes significativos nos solos. É ainda de referir que, embora ocupado durante o tempo de vida útil da central, constituindo a ocupação do solo um impacte significativo, não se espera que o solo perca as suas características originais face à tipologia do projeto em estudo.

No que se refere ao **Ordenamento do Território**, em resultado da análise efetuada no descritor de ordenamento do território, não foram identificadas incompatibilidades com o PDM de Viseu, no entanto, identificaram-se algumas condicionantes legais que terão que ser garantidas, tais como as autorizações necessárias para a afetação dos solos RAN, REN e áreas com perigosidade de incêndio alta e muito alta, assim como terá que ser autorizado pelo ICNF a ocupação de áreas com regime florestal parcial.

No que respeita aos **Sistemas Ecológicos**, a área de estudo situa-se integralmente no interior do concelho de Viseu estando em grande parte inserida no Perímetro Florestal de S. Salvador. A área de estudo é constituída quase exclusivamente por áreas florestais, com um claro predomínio de pinheiro-bravo, frequentemente manchas densas de árvores jovens em mosaico com matos de baixo valor ecológico. Foram observadas algumas áreas com outras espécies florestais, nomeadamente eucaliptos e misturas de várias espécies de folhosas, assim como algumas áreas agrícolas de pequena dimensão junto às linhas de água. Não foi confirmada a ocorrência de qualquer exemplar de espécies com estatuto de proteção, no entanto foram identificadas algumas formações vegetais com interesse para conservação. A implementação da central em análise causará a destruição direta de *habitats* protegidos, mas apenas de *habitats* bastante comuns e em áreas de extensão relativamente pequena. No geral, a comunidade faunística que frequentará a área de estudo é relativamente diversificada e inclui sobretudo espécies bem-adaptadas aos biótopos florestais, mas inclui algumas espécies com estatuto de ameaça ou quase ameaça em Portugal. Em resultado da construção desta Central são esperados impactes negativos significativos sobre a flora e vegetação e sobre a fauna em geral, sendo de realçar, em relação à fauna, a afetação sobre a avifauna em resultado da presença de linhas de média tensão aéreas dentro da área da Central.

Relativamente à **Paisagem**, pode concluir-se que a execução da central fotovoltaica dará origem a impactes na paisagem com algum significado. São esperados impactes diretos numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à paisagem (painéis, postos de transformação, postos de seccionamento, armazéns e subestação), e depois de forma indireta, impactes

causados pela destruição do coberto vegetal arbóreo. Contudo, o projeto, apesar de provocar alterações na paisagem, será de âmbito local, e nada alterará ao nível da Unidade e Sub-unidade de Paisagem. As afetações esperadas são negativas ao nível visual, sendo consideradas moderadamente significativas por se encontrarem sobre áreas de qualidade visual média com capacidade de absorção da paisagem elevada e de média sensibilidade paisagística. Os impactes na Paisagem resultantes da presença física dos painéis resumem-se fundamentalmente às alterações das características cénicas da paisagem e assumem uma relativa importância para as zonas com visibilidade direta para a central fotovoltaica. No entanto, importa referir que este impacte, pode ser atenuado pela gestão da vegetação existente não afetada pela implantação da central.

No que se refere ao **Ambiente Sonoro**, durante a fase de construção esperam-se impactes negativos pouco significativos associados ao aumento dos níveis de ruído. O funcionamento da central é ainda suscetível de gerar situações de produção de ruído, mas considerando o afastamento relativamente aos recetores sensíveis e os reduzidos valores de emissão de ruído calculados, não se prevê a ocorrência de violações do disposto no Regulamento Geral do Ruído.

Relativamente ao descritor **Património**, o projeto da Central Fotovoltaica em análise incide, de acordo com a pesquisa documental/bibliográfica realizada sobre uma Área de Potencial Arqueológico de valor Médio a Elevado. Neste sentido e face às ações potencialmente geradoras de impactes sobre eventuais elementos patrimoniais ocultos no solo, considera-se necessário ativar algumas medidas de mitigação de tipo preventivo e de carácter geral. Recomendando-se o acompanhamento arqueológico de todas as ações de desmatagem e operações de remoção de terras, abertura de caminhos ou outras infraestruturas de apoio à execução do presente projeto, e a realização de prospeção arqueológica sistemática, de modo a colmatar as lacunas de conhecimento. De acordo com a Situação de Referência documentada, os elementos patrimoniais identificados poderão ser objeto de impacte de tipo Compatível, estando localizados fora dos limites de Área de Incidência Direta do projeto e de impacte de tipo Moderado. Contudo, e a fim de minimizar eventuais impactes sobre os elementos patrimoniais suscetíveis de impacte de tipo moderado – sugerem-se medidas de carácter específico de tipo Preventivo e de Correção.

No que se refere às **Alterações Climáticas** é possível concluir que o projeto está alinhado com a estratégia nacional para a mitigação e adaptação às alterações climáticas pela promoção de produção de energia através de fontes renováveis. Não obstante, o projeto tem, inevitavelmente, impactes que estão relacionados com a degradação da biodiversidade e com a ocupação de espaços, que atuam como absorvedores naturais de carbono. De uma forma global, conclui-se que o projeto, no âmbito das alterações climáticas, apresenta impactes significativos, de qualidade positiva e negativa, sendo os negativos minimizáveis pela adoção das medidas de minimização propostas para os restantes fatores ambientais, nomeadamente, para os sistemas ecológicos, que se apresentam também aplicáveis pela relação existente entre as temáticas abordadas ao longo do estudo e as alterações climáticas.

Em síntese, devido à implementação da Central Fotovoltaica são esperados impactes negativos muito significativos no descritor paisagem e impactes negativos significativos nos descritores geologia, geomorfologia e recursos minerais, recursos hídricos, solos e uso dos solos, ordenamento do território, paisagem e sistemas ecológicos, principalmente devido às ações de desflorestação, desmatagem e movimentações de terras, que irão decorrer durante a fase de construção do projeto. Contudo procurar-se-á compensar este impacte através da implementação de um Plano Florestal a ser desenvolvido em articulação com o ICNF. Destacam-se ainda alguns impactes cumulativos pouco significativos devido à implementação da futura Linha de Transporte de Energia de Muito Alta Tensão, que fará a ligação entre a Central Fotovoltaica de Lupina e a subestação de Bodiosa.

Apesar do exposto, a implementação das medidas de minimização e de compensação constantes no capítulo 9 (Medidas de Minimização e compensação) e do Plano Geral de Monitorização (que inclui o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, o

Plano de Gestão de Resíduos, o Plano de Recuperação de Áreas Intervencionadas e o Plano de Acompanhamento Arqueológico), permitirão minimizar significativamente os impactes negativos.

Por outro lado, são esperados impactes positivos muito significativos nos descritores clima e alterações climáticas e nos fatores socioeconómicos, relacionados com a produção de energia a partir de uma fonte renovável, promovendo desta forma a diminuição dos Gases com Efeitos de Estufa e o cumprimento dos planos nacionais e internacionais que preveem uma redução da emissão de GEE.

Da avaliação efetuada, poderá concluir-se que não foram identificadas situações críticas que pudessem inviabilizar o projeto, e que embora se justifiquem algumas preocupações ambientais, estas serão francamente minimizadas pela adoção das medidas de minimização, e compensação, propostas.

12 BIBLIOGRAFIA

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

APA. Versão digital do Atlas do Ambiente. <http://sniamb.apambiente.pt/>, abril 2020.

<http://geossitios.progeo.pt>

<http://geoportal.lneg.pt>

Serviços Geológicos. Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos (1977) – Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, Folha 14-C (Castro Daire). Lisboa.

L. J. G. Schermerhorn, F. Esteves Costa e O. Da Veiga Ferreira (1980) – Nota Explicativa da Carta geológica à escala 1:50.000, Folha 14-C (Castro Daire). 39 pág. Lisboa.

LNEG. Laboratório de Geologia e Minas. Unidade de Investigação de Geologia e Cartografia Geológica (2009) – Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, Folha 17-A (Viseu). Lisboa.

N. Ferreira, M. M. Godinho, L. Neves, A. Pereira, A. Sequeira, P. Castro, T. B. Santos (2010) – Nota Explicativa da Carta geológica à escala 1:50.000, Folha 17-A (Viseu). 66 pág. Lisboa.

Cabral J., Ribeiro A., (1988) – Carta Neotectónica de Portugal continental na escala 1:1.000.000. Serviços Geológicos de Portugal.

RSAEEP, 1983. Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes. Imprensa Nacional - Casa da Moeda, Lisboa.

RECURSOS HÍDRICOS

APA. Versão digital do Atlas do Ambiente. <http://sniamb.apambiente.pt/>, março de 2019.

ALMEIDA C., MENDONÇA J.L., JESUS, M.R., GOMES A.J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. INAG, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto. Diário da República n.º 164 – 1.ª Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa. Consultado em <https://dre.pt/application/conteudo/640931>

DHV e outros. (2012). Plano de Gestão de Região Hidrográfica 1.º Ciclo 2010-2015. (Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico). Região Hidrográfica do Centro Vouga/Mondego/Lis (RH4). APA.

DHV e outros. (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2.º Ciclo 2016-2021. (Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico). Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4-A). APA.

SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

APA. Versão digital do Atlas do Ambiente. <http://sniamb.apambiente.pt/>, abril de 2020.

DGADR. Carta de solos à escala 1/25 000 e respetiva nota explicativa.

Cardoso J. V. J. C. (1965) – Solos de Portugal a Sul do Rio Tejo: sua classificação, caracterização e génese. Secretaria de Estado da Agricultura. Direção-Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

FATORES SOCIOECONÓMICOS

Instituto Nacional de Estatística, [População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) e Nível de escolaridade mais elevado completo, 2011]

Instituto Nacional de Estatística, [Taxa de analfabetismo (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011), 2011]

Instituto Nacional de Estatística, [População em termos de atividade, empregabilidade, desemprego e taxa de desemprego por Local de residência (à data dos Censos 2011), 2011]

Instituto Nacional de Estatística, [População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) por sector de atividade económica, 2011]

Instituto Nacional de Estatística, [População empregada (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011) no setor terciário, 2011]

Instituto Nacional de Estatística, [Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); 2011-2018]

Instituto Nacional de Estatística, [Hóspedes (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2018 por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Local de residência (País - lista reduzida); 2018]

Instituto Nacional de Estatística, [Hóspedes (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2018 por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Local de residência (País - lista reduzida); 2018]

Instituto Nacional de Estatística, [Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); 2011-2018]

Instituto Nacional de Estatística, [Dormidas (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Tipo (alojamento turístico); 2018]

Instituto Nacional de Estatística, [Proveitos totais (€) dos estabelecimentos hoteleiros por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Tipo (estabelecimento hoteleiro); 2017-2019]

Instituto Nacional de Estatística, (Variação da população residente em Viseu, 2001-2011)

Instituto Nacional de Estatística, (Índice de envelhecimento em Viseu; 2011-2018)

Instituto Nacional de Estatística, (Índice de longevidade em Viseu, 2011-2018)

PORDATA; (Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional; 2011-2019)

PORDATA; (Consumo de energia elétrica: total e por tipo de consumo; 1970-2017)

2019 The World Bank, Source: Global Solar Atlas 2.0, Solar resource data: Solargis

Instituto Nacional de Estatística, (Anuário Estatístico da Região Centro – 2018, de 18 de dezembro de 2019); https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=410496448&PUBLICACOES_modo=2

PAISAGEM

CANCELA D' ABREU, 2004, *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*, Volume I e IV, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e co-financiado pela União Europeia (FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa INTERREG II C – Sudoeste Europeu).

ESCRIBANO Bombin, M. M. et al., 1991, *El Paisaje*, M.O.P.T., Madrid.

MAGALHÃES, M.M.R., 2001, *A Arquitectura Paisagista – Morfologia e Complexidade*, Ed. Estampa, Lisboa.

RIBEIRO, Orlando, *Portugal – o Mediterrâneo e o Atlântico*, Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1991 (6ª Ed.).

TELLES, G.R., 1994, *Paisagem Global. Um Conceito para o Futuro*, Revista 'Iniciativa', n.º especial, Lisboa.

AMBIENTE SONORO

Agência Portuguesa do Ambiente – «Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído», dezembro 2011;

Agência Portuguesa do Ambiente - «Guia prático para medições do ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996», outubro 2011.

Agência Portuguesa do Ambiente – «Nota técnica para avaliação do Descritor Ruído em AIA», junho 2010;

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Recomendações para a seleção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros», setembro 2001;

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Técnicas de prevenção e controlo do ruído» outubro de 2002;

Baranek, L. L. - «Noise vibration and control», McGraw-Hill Book Company, 1971;

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise. - «Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure», 2006, 2.ª ed.;

Harris, C. M. - «Manual de medidas acusticas y control del ruido», Ed. McGraw-Hill, 3.ª ed.;

NP ISO 1996-1:2011 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;

NP ISO 1996-2:2011 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

PATRIMÓNIO

Documentação Técnica

AMADO REINO, X.; BARREIRO MARTÍNEZ, D., CRIADO BROADO, F.; MARTÍNEZ LOPEZ, M. C. (2002) Especificaciones para una gestión integral del Impacto desde la Arqueología del Paisaje; Trabajos de Arqueología e Patrimonio (26); Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaxe, Instituto de Investigacións Tecnolóxicas, Universidade de Santiago de Compostela

Associação Profissional de Arqueólogos – APA (2009) Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico; *in Praxis Archaeologica* (4), pp. 51-57

- BARREIRO MARTÍNEZ, D. (2000) Evaluación de Impacto Arqueológico; Criterios e Convencions en Arqueologia da Paisaxe (14); Laboratorio de Arqueoloxía e Formas Culturais, Universidade de Santiago de Compostela
- BRANCO, G. (2014) Contributos metodológicos: identificação, avaliação e mitigação do património arquitectónico e arqueológico; *in Revista Digital de Arqueologia*
- BRANCO, G. (2009) O Património Arqueológico no contexto da Avaliação Ambiental Estratégica; *in Praxis Archaeologica* (4), pp. 93-109
- ENCARNAÇÃO, S. (s.d). Interpretação da Dimensão Geográfica do Objecto em Detecção Remota.
- MENESES, P. R., ALMEIDA, T. D., ROSA, A. N. D. C. S., SANO, E. E., SOUZA, E. B. D., BAPTISTA, G. M. D. M., e BRITES, R. S. (2012). Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. Brasília: UNB/CNPq.
- REAL, F. & BRANCO, G. (2009) Critérios para Quantificar o Valor do Património Arqueológico; *in Praxis Archaeologica* (4), pp. 15-19
- RICHARDS, J. A., e JIA, X. (1999). *Remote sensing digital image analysis*. Berlin: Springer.

Documentação Consultada

- DGPC – Direcção Geral do Património Cultural Gestão do Património – arqueologia.patrimoniocultural.pt
- IHRU – Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana – www.monumentos.pt
- PDM Viseu – Câmara Municipal de Viseu – www.cm-viseu.pt
- ALARCÃO, J. (1974) Portugal Romano, Editorial Verbo, Lisboa.
- ALARCÃO, J. (1988) O domínio romano em Portugal, Lisboa: Europa América.
- ALARCÃO, J. (1988) Roman Portugal; Vol. XX; Warminster: Aris & Philips.
- ALARCÃO, Jorge de (1989): “Geografia política e religiosa da civitas de Viseu”, Actas do I Colóquio Arqueológico de Viseu, Col. Ser e Estar, n. 92, Viseu: Governo Civil de Viseu.
- ALMEIDA, J. (1945), Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses, Lisboa.
- ALMEIDA, A. D.; BELO, D. (2007) Portugal Património: Guia-Inventário; vol. IV Viseu-Guarda; Círculo de Leitores; Lisboa.
- CARVALHO, Pedro Sobral de, ALVES, Lara Bacelar (2018): “A Necrópole da Lobagueira, Viseu: expressões de arte e arquitetura do megalitismo da Beira Alta, Centro de Portugal”, de Gibraltar aos Pirenéus – Megalitismo, vida e morte da Fachada Atlântica Peninsular, Fundação Lapa do Lobo / UNIARQ - Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa / CEAACP - Universidade do Algarve.
- COELHO, José (1941): “Beira Histórica, Arqueológica e Artística. Memórias de Viseu (arredores)”. I.A freguesia do Salvador e o extinto concelho do Barreiro, Viseu.
- COELHO, José (1943): “Importância de Viseu na época romana”, Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, 4.º, Porto, 1942, 7.ª secção, Ciências Históricas e Filológicas, Porto: Imprensa Portuguesa.
- COELHO, José (1957): “Notas epigráficas, Cinco Inscrições Latinas (de Viseu e Imediações)”, Comunicação apresentada à 7ª Secção do XXIII Congresso Luso-Espanhol – Coimbra, 1956, vol. VIII, Coimbra: Associação Portuguesa para o Progresso das Ciências.

- CRUZ, Domingos J. da, CUNHA, Ana Maria Leite da, GOMES, Luís Filipe, CARVALHO, Pedro Sobral de (1989): “Escavação da Antela de Repilau” Couto de Cima (Viseu), Separata “Beira Alta”, vol. VIII (fasc. 3-4).
- CRUZ, Domingos J. da, GOMES, Luís F. Coutinho e CARVALHO, Pedro M.S. (1998): “Monumento 2 da Serra da Muna (Campo, Viseu) -Resultados Preliminares dos Trabalhos de Escavação”, Actas do Colóquio “A Pré-História na Beira Interior” (Tondela, Nov. 1997), Estudos Pré-históricos, 6, Viseu: CEPBA.
- CRUZ, Domingos J. da, GOMES, Luís F. Coutinho e CARVALHO, Pedro M.S. (1998): “O Grupo de Tumuli da Casinha Derribada (Concelho de Viseu). Resultados Preliminares da Escavação Arqueológica dos Monumentos 3,4 e 5”, Conímbriga, 37.
- CRUZ, Domingos J. da (2001): “O Alto Paiva: Megalitismo, Diversidade Tumular e Práticas Rituais Durante a Pré-História Recente”, Volume I-Texto (Dissertação de doutoramento em Pré-História e Arqueologia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra).
- FIGUEIREDO, Moreira de (1953): “Subsídio para o estudo da viação romana das Beiras”, Beira Alta, XII, 2 e 3.
- FONTE, L.P.B., 1997, “Levantamento Bibliográfico sobre as Vias Romanas do Distrito de Viseu”, Actas do II Colóquio Arqueológico de Viseu, Viseu: Associação de Defesa do Património, Ambiente e Consumidor “Amigos da Beira”.
- GIRÃO, Aristides de Amorim (1921-1922): “Monumentos pré-históricos do concelho de Viseu”, O Archeologo Português, série 1, 25.
- GIRÃO, Aristides de Amorim (1923-1924): “Monumentos pré-históricos do concelho de Viseu”, O Archeologo Português, série 1, 26.
- GIRÃO, Aristides de Amorim (1925): “Arte rupestre em Portugal (Beira Alta)”, Biblos, I, n.º 3, Coimbra: Imprensa da Universidade.
- GOMES e CARVALHO, Luís Filipe Coutinho e Pedro Sobral (1995): “A Anta de Mamaltar do Vale de Fachas (Rio de Loba, Viseu)”, Estudos Pré-Históricos, Vol. III, Centro de Estudos Pré-Históricos da Beira Alta, Viseu.
- GOMES, L.F.C., CARVALHO, P.M.S., COIMBRA, A.M.M. (1995a): “Mamoia 1 da Lameira do Fojo (Couto de Cima, Viseu)”, CEPBA – Estudos Pré-Históricos da Beira Alta, Vol. III.
- GOMES, L.F.C., CARVALHO, P.M.S., COIMBRA, A.M.M. (1995b): “O Dólmen do Vale da Cabra (Bodiosa, Viseu), CEPBA – Estudos Pré-Históricos da Beira Alta, Vol. III.
- GOMES, Mário Varela (2000): “Arte rupestre em Portugal - perspectiva sobre o último século”, Arqueologia 2000 I Balanço de um século de investigação arqueológica em Portugal, revista ARQUEOLOGIA & HISTÓRIA, Revista da Associação dos Arqueólogos Portugueses, Volume 54, 2002 Lisboa, pp. 139-199.
- LEISNER, Vera (1998): Die Megalithgäber der Iberischen Halbinsel, Der Westen, Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- LIMA, António Manuel e VIEIRA, Mariana Afonso (2016): “Povoamento e organização defensiva do território da área setentrional de Viseu (Séculos VI a XI)”, Do Império ao Reino. Viseu e o território entre os séculos IV a XII, Edição da Câmara Municipal de Viseu.
- MACHADO, J. P. (2003) Dicionário Onomástico Etimológico da Língua Portuguesa; 3.ª Edição, 3 Vols., Livros Horizontes, Lisboa.
- MARQUES, Jorge A.M. (2000): “Sepulturas Escavadas na Rocha na Região de Viseu”, Viseu [s.n.].

- MARQUES, Jorge A.M. e EUSÉBIO, Maria de F.P. (2007): “Distrito de Viseu – Tesouros de Arte e Arqueologia”, edição do Governo Civil de Viseu.
- MARQUES, J. A. M., MARQUES, R. F. e EUSÉBIO, Mária de F. (2013): “BODIOSA, História, património e tradições”, edição da Junta de Freguesia de Bodiosa.
- MOITA, Irisalva (1966): “Características predominantes do grupo dolménico da Beira Alta”, Ethnos, 5.
- NUNES, João P. Avelãs (2010): “O Estado Novo e o Volfrâmio (1933-1947)”, edição da Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra 2010.
- PARREIRA, Rui (1990): “Considerações sobre os milénios IV e III a.C. no Centro e Sul de Portugal”. Estudos Orientais 1.
- PEDRO, Ivone, VAZ, J.L. e ADOLFO, Jorge (1994): “Roteiro Arqueológico da Região de Turismo Dão Lafões”, 1.ª edição, Viseu: [Ed. dos Autores]
- SAA, Mário (1960): “As grandes vias da Lusitânia”. 3. Lisboa.
- SANCHES, Maria de Jesus (2008 – 2009): “A Arte dos Dólmens do Noroeste da Península Ibérica: Uma Revisão Analítica”, Portugal-Revista de Arqueologia do departamento de Ciências e Técnicas do Património, Nova Série, Vol. XXIX – XXX, Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- SANTOS, A.T. (2006): “A arte rupestre na proto-história antiga do vale de Besteiros: interpretação e territorialidade”, Conímbriga, 45.
- SANTOS, A.T. (2008): “Uma Abordagem Hermenêutica – Fenomenológica à Arte Rupestre da Beira Alta: o caso do Fial (Tondela, Viseu)”, Estudos Pré-Históricos, VOL.XIII, Viseu: Centro de Estudos Pré-Históricos da Beira Alta.
- SANTOS, A. T. (2009), “The post-paleolithic rock art in Beira Alta (Center of Portugal)”, in BALBÍNBEHRMANN, R.; BUENO RAMIREZ, P.; GONZÁLEZ ANTÓN, R.; ARCO AGUILAR, C. del, Grabados rupestres de la fachada atlántica europea y africana/ Rock Carvings of the Euro-pean and African Atlantic Façade, Oxford.
- SILVA, Armando C. Ferreira (1993): “A Idade do Bronze em Portugal”, SILVA, A.C.F., RAPOSO, L. e SILVA, C.T., Pré-História de Portugal, Lisboa: Universidade Aberta.
- SILVA, Celso Tavares da (1978): “Gravuras Rupestres Inéditas da Beira Alta”, Actas do II Congresso Nacional de Arqueologia (1970), primeiro volume, Coimbra: Associação dos Arqueólogos Portugueses, 1971.
- SILVA, Celso Tavares da (1978): “Gravuras Rupestres Inéditas na Beira Alta”, Actas das III Jornadas Arqueológicas, Volume I. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses.
- VAZ, João L. da Inêz (1976): “Breves notas para o estudo da viação antiga das Beiras”, Beira Alta, XXXV.
- VAZ, João L. da Inêz (1987): “Roteiro Arqueológico do Concelho de Viseu”, Viseu: [Ed. do Autor].
- VAZ, João L. da Inêz (1996): “Organização Espacial Castreja na Civitas de Viseu”, Máthesis, 5.
- VAZ, João L. da Inêz (1997): “A Civitas de Viseu – Espaço e Sociedade” - Volume I, n.º2, Coimbra: Comissão de Coordenação da Região Centro.

VAZ, João L. da Inês (1997): “A Civitas de Viseu – Espaço e Sociedade” - Volume II, n.º2, Coimbra: Comissão de Coordenação da Região Centro.

VILAÇA, Raquel (2008): “Através das Beiras, Pré-história e Proto-História”, Coimbra: Edição Palimage.

VILAÇA, Raquel (2012): “Da morte e seus rituais em finais da Idade do Bronze no Centro de Portugal: 20 anos de investigação, “Pré-história e a Proto-história no Centro de Portugal: avaliação e perspectivas de futuro” - Actas da Mesa-Redonda (Mangualde, 26 e 27 de novembro de 2011), Estudos Pré-históricos, 17, Viseu: CEPBA, pp. 101-133.

QUALIDADE DO AR

Agência Portuguesa do Ambiente - Página Web da Qualidade do Ar (<http://qualar.apambiente.pt/>).

APA (2017), Emissões de poluentes atmosféricos por concelho em 2015: Gases Acidificantes, Eutrofizantes e Percussores de Ozono; Partículas; Metais Pesados, Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa, Portugal.

CCDR (2018,2017,2016,2015,2014), Relatório da Qualidade do Ar na Região Centro - 2017,2016,2015,2014,2013, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro.

MAOT / DGA (2001) - Relatório sobre a metodologia aplicada em Portugal, relativa à avaliação preliminar da qualidade do ar, no âmbito da Diretiva 1999/30/CE — Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território / Direção Geral do Ambiente.

MCOTA / IA (2002) - Avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal, no âmbito da Diretiva 1999/30/CE - SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ e Pb - Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente / Instituto do Ambiente.

DGA (2001), Campanhas para a Avaliação Preliminar da Qualidade do Ar em Portugal – NO₂ e SO₂ – Tubos de Difusão, Direcção Geral do Ambiente/Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

DGA (2001), Campanhas para a Avaliação Preliminar da Qualidade do Ar em Portugal – O₃ – Tubos de Difusão, Direcção Geral do Ambiente/Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

ALFA – Associação Lusitana de Fitossociologia (2006). Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Fichas de caracterização dos Habitats Naturais”. www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm.

Bencatel J., Alvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2017) Atlas de mamíferos de Portugal (1a ed.). Universidade de Evora, Portugal. Dados disponíveis sob licença CC BY-SA 4.0 (*Creative Commons*)

Cabral, M.J., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogrado, L. & M. Santos-Reis (eds.). 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.

Capelo J., Mesquita S., Costa J.C., Ribeiro S., Arsénio P., Neto C., Monteiro T., Aguiar C., Honrado J., Espírito-Santo M.D. & Lousã M. (2007). A methodological approach to potential vegetation modeling using GIS techniques and phytosociological expert-knowledge: application to mainland Portugal. *Phytocoenologia* 37(3-4): 399-415.

Castroviejo, S. (coord.) (1986-2008). Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.

Costa, J. C., C. Aguiar, J. H. Capelo, M. Lousã & C. Neto (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-56.

Equipa Atlas 2008. Atlas das aves nidificantes em Portugal. ICNB.

Franco, J. A. (1971, 1984) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol. I-II. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J. A. & M. L. Rocha Afonso (1994, 1998, 2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) vol. III. Escolar Editora. Lisboa.

ICNF (2019). Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica.

Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N, Carretero, M.A., & O.S. Paulo (Eds.) 2008. Atlas dos anfíbios e répteis de Portugal. ICNB, Lisboa.

Mesquita S. & Sousa A.J. (2009). Bioclimatic mapping using geostatistical approaches: application to mainland Portugal. *International Journal of Climatology*. 29 (14): 2156-2170.

Peixoto, M., J.D. Almeida, P.Alves. 2020. Quadrículas NF90 e NF91 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica. Recurso em <http://www.flora-on.pt/>

Rainho, A., Alves, P., Amorim, F. & Marques, J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. ICNF, Lisboa.

Sequeira M. Sequeira, D. Espírito-Santo, C. Aguiar, J. Capelo & J. Honrado (coord.) (2011). Checklist da Flora de Portugal. http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt.html.

Declaração de Retificação n.º 10-AH/99, de 31 de Maio.

Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março

Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril.

Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho.

Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de agosto.

Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

Decreto-Regulamentar n.º 8/98, de 11 de maio.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2019, de 23 de janeiro.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014, de 8 de julho.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2015, de 31 de julho.

Resoluções do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho.

CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Burg, B. R., Ruch, P., Paredes, S. & Michel, B. Placement and efficiency effects on radiative forcing of solar installations. 11th International Conference on Concentrator Photovoltaic Systems 1679, doi: 10.1063/1.4931546 (2015).

DHV e outros. (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2.º Ciclo 2016-2021. (Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico). Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4-A). APA.

CMDF (2015) – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Viseu (PMDFCI) – Caderno I.

IPMA – Instituto Português do Mar e Atmosfera: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

CMDF (2015) – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Viseu (PMDFCI) – Caderno I e II.

SNIG – sistema Nacional de Informação Geográfica : <https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/map>;

Plano Diretor Municipal de Viseu: Aviso n.º 12115/2013, de 30 de setembro; Aviso n.º 8560/2016, de 7 de julho; Aviso n.º 12730/2019, de 8 de agosto, e Aviso n.º 3576/2020, de 2 de março;

Página deixada propositadamente em branco

13 ANEXOS

Página deixada propositadamente em branco

ANEXO I – ELENCO FLORÍSTICO

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Narcissus bulbocodium</i> subsp. <i>bulbocodium</i>	
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Narcissus cyclamineus</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Narcissus triandrus</i>	
<i>Apiaceae</i>	<i>Anthriscus sylvestris</i>	
<i>Apiaceae</i>	<i>Apium nodiflorum</i>	
<i>Apiaceae</i>	<i>Oenanthe crocata</i>	
<i>Apocynaceae</i>	<i>Vinca difformis</i> subsp. <i>difformis</i>	
<i>Araceae</i>	<i>Arum italicum</i> subsp. <i>italicum</i>	
<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera hibernica</i>	
<i>Asparagaceae</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>	
<i>Asparagaceae</i>	<i>Scilla monophyllos</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Andryala integrifolia</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Bidens frondosa</i>	Exótica
<i>Asteraceae</i>	<i>Calendula arvensis</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Cheirolophus uliginosus</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Asteraceae</i>	<i>Coleostephus myconis</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Pseudognaphalium luteo-album</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio lividus</i>	
<i>Betulaceae</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	
<i>Blechnaceae</i>	<i>Blechnum spicant</i> subsp. <i>spicant</i>	
<i>Boraginaceae</i>	<i>Echium plantagineum</i>	
<i>Boraginaceae</i>	<i>Lithodora prostrata</i>	

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Boraginaceae</i>	<i>Omphalodes nitida</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Brassicaceae</i>	<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	
<i>Brassicaceae</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>raphanistrum</i>	
<i>Brassicaceae</i>	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	
<i>Cannabaceae</i>	<i>Humulus lupulus</i>	
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>	
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Sambucus nigra</i>	
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Viburnum tinus</i>	
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Arenaria montana</i> subsp. <i>montana</i>	
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Stellaria media</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus ladanifer</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus populifolius</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus psilosepalus</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Halimium lasianthum</i> subsp. <i>alyssoides</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Halimium ocymoides</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Tuberaria guttata</i>	
<i>Crassulaceae</i>	<i>Umbilicus rupestris</i>	
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex elata</i>	
<i>Dennstaedtiaceae</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>aquilinum</i>	
<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Dryopteris affinis</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Arbutus unedo</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Ericaceae</i>	<i>Erica arborea</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Erica ciliaris</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Erica lusitanica</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Erica umbellata</i>	
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia amygdaloides</i> subsp. <i>amygdaloides</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia dealbata</i>	Exótica
<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia melanoxylon</i>	Exótica
<i>Fabaceae</i>	<i>Adenocarpus complicatus</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Cytisus grandiflorus</i> subsp. <i>grandiflorus</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Cytisus multiflorus</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Fabaceae</i>	<i>Cytisus striatus</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Genista falcata</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Fabaceae</i>	<i>Hymenocarpus lotoides</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>carpetanus</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus gredensis</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Fabaceae</i>	<i>Ornithopus compressus</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Ornithopus perpusillus</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Pterospartum tridentatum</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium repens</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Ulex micranthus</i>	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus robur</i>	

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus suber</i>	
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium robertianum</i>	
<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum linariifolium var. parviflorum</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus bufonius</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamium maculatum</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamium purpureum</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lavandula pedunculata subsp. pedunculata</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha suaveolens</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>	
<i>Lauraceae</i>	<i>Laurus nobilis</i>	
<i>Liliaceae</i>	<i>Gagea soleirolii</i>	
<i>Malvaceae</i>	<i>Malva tournefortiana</i>	
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>	
<i>Oleaceae</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis corniculata</i>	
<i>Papaveraceae</i>	<i>Chelidonium majus</i>	
<i>Papaveraceae</i>	<i>Fumaria muralis</i>	
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus pinaster</i>	
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Digitalis purpurea</i>	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Digitalis purpurea subsp. purpurea</i>	

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Gratiola linifolia</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Agrostis castellana</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Agrostis curtisii</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Aira praecox</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i>	Exótica
<i>Poaceae</i>	<i>Avena barbata</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Avenula sulcata</i> subsp. <i>albinervis</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Briza maxima</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Cynosurus echinatus</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Holcus mollis</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Hordeum murinum</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Micropyrum tenellum</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa gigantea</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Trisetaria ovata</i>	Endémica da Península Ibérica
<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala microphylla</i>	
<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex bucephalophorus</i> subsp. <i>gallicus</i>	

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex induratus</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex pulcher</i> subsp. <i>woodsii</i>	
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium cambricum</i> subsp. <i>cambricum</i>	
<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	
<i>Primulaceae</i>	<i>Primula acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>	
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i>	
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>ficaria</i>	
<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda luteola</i>	
<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda media</i>	
<i>Resedaceae</i>	<i>Sesamoides suffruticosa</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Geum urbanum</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Sanguisorba minor</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Sanguisorba verrucosa</i>	
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium aparine</i>	
<i>Rubiaceae</i>	<i>Rubia peregrina</i>	
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus alba</i>	
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus nigra</i>	
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix atrocinerea</i>	
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix salviifolia</i> subsp. <i>salviifolia</i>	
<i>Santalaceae</i>	<i>Osyris alba</i>	
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga granulata</i>	
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	

FAMÍLIA	TÁXONE	NOTAS
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum nigrum</i>	
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Daphne gnidium</i>	
<i>Urticaceae</i>	<i>Parietaria judaica</i>	
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica dioica</i>	
<i>Violaceae</i>	<i>Viola riviniana</i>	
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Simethis mattiazzi</i>	

ANEXO II - FICHAS DE SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA DO PATRIMÓNIO

01. Casinha Derribada 1

CNS: 5467.

Tipologia: Anta/Dólmen.

Regime Proteção: Inventariado.

Estado Conservação: Mau.

Cronologia: Neocalcolítico.

Localização: Viseu (N229) – Mundão (estrada de Satão). Virar à esquerda para Casal de Mundão. Nesta povoação, rua Direita, rua Baldeirinha até ao início de um caminho. Depois de 300 m virar à esquerda até ao topo da serra de Mundão, de encontro ao marco geodésico da “Casinha Derrubada”. O Monumento encontra-se sob o mesmo.

Coordenadas WGS84: 40°43'14.65"N / 7°51'55.43"W

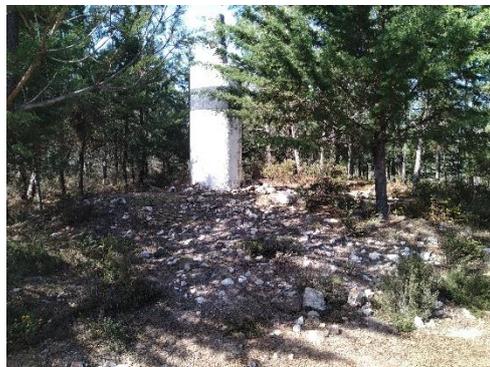
Altitude: 670m.

Vegetação/espécies arbóreas: carqueja, giestas / cedros e pinheiros.

Descrição: Faz parte do núcleo de monumentos funerários da “Casinha Derribada”. Encontra-se topograficamente favorecido devido à volumetria monumental do seu *tumulus* (Endovélico).

Bibliografia: CRUZ, D. J.; GOMES, L. F. C.; CARVALHO, P. S. (1998) — O grupo de tumuli da Casinha Derribada (concelho de Viseu). Resultados preliminares da escavação arqueológica dos monumentos 3, 4 e 5. *Conimbriga*, XXXVII, Coimbra, pp. 5-76.

Figuras:



Fot.1 – vista de sul-norte



Fot.2 – vista de sudeste-noroeste.

02. Casinha Derribada 2

CNS: 7272.

Tipologia: Anta/Dólmen.

Regime Proteção: Inventariado.

Estado Conservação: Mau.

Cronologia: Neocalcolítico.

Localização: Viseu (N229) – Mundão (estrada de Satão). Virar à esquerda para Casal de Mundão. Nesta povoação, rua Direita, rua Baldeirinha até ao início de um caminho. Depois de 300 m virar à esquerda até ao topo da serra de Mundão, de encontro ao marco geodésico da “Casinha Derrubada”. O Monumento encontra-se a 8 m para SO do monumento 1.

Coordenadas WGS84: 40°43'14.38"N / 7°51'55.61"W

Altitude: 670m.

Vegetação/espécies arbóreas: carqueja, giestas / cedros e pinheiros.

Descrição: Faz O monumento situa-se no lugar de Monte Branco onde se implanta o núcleo de monumentos funerários da 'Casinha Derribada'. O monumento é constituído na sua quase totalidade, por elementos pétreos de pequenas e médias dimensões de quartzo, em cujo o centro se encontra um bloco igualmente quartezítico, de grandes dimensões.). Fragmentos cerâmicos, nomeadamente restos de um recipiente de base plana; elementos vegetais carbonizados.

Observações: Destruída.

Bibliografia: CRUZ, D. J.; GOMES, L. F. C.; CARVALHO, P. S. (1998) — O grupo de tumuli da Casinha Derribada (concelho de Viseu). Resultados preliminares da escavação arqueológica dos monumentos 3, 4 e 5. *Conimbriga*, XXXVII, Coimbra, pp. 5-76.

Figuras:



Fot.1 – vista de sul - norte



Fot.2 – vista de sul para norte.



Fot.3 – pormenor de elementos pétreos.

03. Casinha Derrubada 3

CNS: 7630.

Tipologia: Mamoa.

Regime Proteção: Inventariado.

Estado Conservação: Mau

Cronologia: Idade do Bronze.

Localização: Viseu (N229) – Mundão (estrada de Satão). Virar à esquerda para Casal de Mundão. Nesta povoação, rua Direita, rua Baldeirinha até ao início de um caminho. Depois de 300 m virar à esquerda até ao topo da serra de Mundão, de encontro ao marco geodésico da “Casinha Derrubada”. Virar à direita, a 250 m do lado esquerdo, junto ao caminho de acesso ao local.

Coordenadas WGS84: 40°43'10.24"N/7°51'46.82"W

Altitude: 666m

Enquadramento: A vegetação é constituída por urze e carqueja / pinheiros.

Descrição: Faz parte do núcleo de monumentos da 'Casinha Derrubada'. Estrutura de planta circular com a forma de um pequeno *tumulus* em terra, superficialmente coberto com blocos de quartzo e micaxisto. No interior foi detetada uma fossa escavada na rocha com uma laje em granito com insculturas, a servir de tampa.

Observações: Destruída.

Bibliografia: CRUZ, D. J.; GOMES, L. F. C.; CARVALHO, P. S. (1998) — O grupo de tumuli da Casinha Derrubada (concelho de Viseu). Resultados preliminares da escavação arqueológica dos monumentos 3, 4 e 5. *Conimbriga*, XXXVII, Coimbra, pp. 5-76

Figuras:



Fot.1 – vista de sul-norte



Fot.2 – vista de sudoeste-nordeste



Fot.3 – vista de este-oeste.

04. Casinha Derribada 4

CNS: 7631.

Tipologia: Anta/Dólmen.

Regime Proteção: Inventariado.

Estado Conservação: Mau

Cronologia: Idade do Bronze.

Localização: Viseu (N229) – Mundão (estrada de Satão). Virar à esquerda para Casal de Mundão. Nesta povoação, rua Direita, rua Baldeirinha até ao início de um caminho. Depois de 300 m virar à esquerda até ao topo da serra de Mundão, de encontro ao marco geodésico da “Casinha Derrubada”. Virar à direita, a 256 m do lado esquerdo, a poucos metros do monumento 3.

Coordenadas WGS84: 40°43'9.23"N/7°51'46.81"W

Altitude: 666m.

Vegetação/espécies arbóreas: urze, tojo, giestas / pinheiros de pequeno porte.

Descrição: Faz parte do núcleo de monumentos funerários. De planta circular, assume a forma de *tumulus* em pedra, constituído por pequenos blocos quartzíticos, micaxisto. Periféricamente define-se um círculo de pedras, também quartzíticas, mas mais volumosas. No seu interior, uma fossa aberta na rocha e coberta com uma laje granítica insculturada.

Observações: Destruída.

Bibliografia: CRUZ, D. J.; GOMES, L. F. C.; CARVALHO, P. S. (1998) — O grupo de tumuli da Casinha Derribada (concelho de Viseu). Resultados preliminares da escavação arqueológica dos monumentos 3, 4 e 5. *Conimbriga*, XXXVII, Coimbra, pp. 5-76.

Figuras:



Fot.1 – vista de sul-norte



Fot.2 – vista de



Fot.3 – vista de sudeste-noroeste



Fot.4 – vista de este-oeste

05. Casinha Derribada 5

CNS: 8400.

Tipologia: Mamoá.

Regime Proteção: Inventariado.

Estado Conservação: Mau.

Cronologia: Idade do Bronze.

Localização: Viseu (N229) – Mundão (estrada de Satão). Virar à esquerda para Casal de Mundão. Nesta povoação, rua Direita, rua Baldeirinha até ao início de um caminho. Depois de 300 m virar à esquerda até ao topo da serra de Mundão, de encontro ao marco geodésico da “Casinha Derrubada”. Virar à direita, a 330 m do lado esquerdo, a poucos metros do monumento 4 (a 80 m em ligeiro declive).

Coordenadas WGS84: 40°43'6.76"N/7°51'47.97"W

Altitude: 660m.

Vegetação/espécies arbóreas: urze, carqueja e tojo /pinheiros pequenos. O monumento encontra-se em ligeiro declive e numa clareira de plantação de cedros.

Descrição: Faz parte do núcleo de monumentos da 'Casinha Derribada', tem direção NO-SE e a sua estrutura é construída inteiramente em pedra. Corresponde a um pequeno *tumulus*, muito baixo, de tipo 'cairn', de planta circular, volumetricamente muito pouco destacado (Endovélico).

Observações: Destruída.

Bibliografia: CRUZ, D. J.; GOMES, L. F. C.; CARVALHO, P. S. (1998) — O grupo de tumuli da Casinha Derribada (concelho de Viseu). Resultados preliminares da escavação arqueológica dos monumentos 3, 4 e 5. *Conimbriga*, XXXVII, Coimbra, pp. 5-76

Figuras:



Fot.1 – vista de norte-sul



Fot.2 – vista de nordeste-sudoeste



Fot.3 – pormenor da área central



Fot.4 – vista de este-oeste

06. Marco Grande

CNS:

Tipologia: Mamoá.

Regime Proteção: Não classificado.

Estado Conservação: Mau.

Cronologia: Idade do Bronze.

Localização: Viseu (N229) – Mundão (estrada de Satão). Virar à esquerda para Casal de Mundão. Nesta povoação, rua Direita, rua Baldeirinha até ao início de um caminho. Depois de 300 m virar à esquerda até ao topo da serra de Mundão, ao encontro do marco geodésico. Virar à esquerda, a 270 m do lado direito (à beira do caminho de acesso ao local).

Coordenadas WGS84: 40°43'25.84"N/7°52'13.78"W

Altitude: 647 m.

Vegetação/espécies arbóreas: carqueja, tojo / pinheiros.

Descrição: *Tumulus* de configuração subcircular com aproximadamente 11m de diâmetro e 0,40m de altura. Depressão central, violada, aparentemente, de forma sub-retangular, sem vestígios de material ortostático, cuja carapaça lítica é constituída por pequenos elementos de quartzo e outros blocos do mesmo material geológico. A depressão central encontra-se envolvida com blocos de quartzo. Possui as dimensões de 1,15m x 1m, com profundidade 0,40m. No limite este da depressão um grande bloco de quartzo.

Bibliografia: inédita.

Figuras:



Fot.1 – vista de oeste-este



Fot.2 – vista de sudoeste-nordeste



Fot.3 – vista de norte-sul



Fot.4 – pormenor da depressão central

07. Folgosa

CNS:

Tipologia: Arte Rupestre.

Regime Proteção: Não classificado.

Estado Conservação: Mau.

Cronologia: Idade do Bronze.

Localização: Viseu (Av. da Europa) direção Abraveses – Campo. Na povoação de Campo virar à direita em direção ao Aeródromo de Viseu. Virar à direita em direção à povoação de Nelas (2,3km) do lado direito da estrada.

Coordenadas WGS84: 40°43'25.84"N/7°52'13.78"W

Altitude: 644 m.

Enquadramento: A norte, pinheiros; a oeste o caminho de acesso ao local; a sul e a este, pinheiros.

Descrição: Afloramento rochoso xistoso de superfície rugosa e irregular, em área planáltica sobranceira à estrada. De configuração sub-horizontal gravado em diversos motivos como antropomorfos em “Fi” e pequenas covinhas de pequenas e grandes dimensões. Uma das covinhas está numa face vertical volta a oeste.

Bibliografia: inédito.

Figuras:



Fot.1 – vista de sul-norte



Fot.2 – pormenor da face oeste



Fot.3 – pormenor da face este



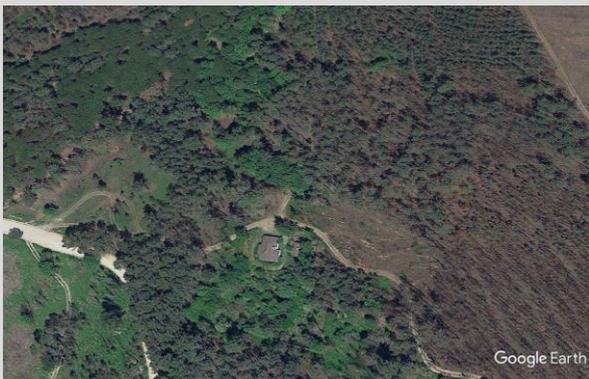
Fot.4 – pormenor do limite do painel a sul.

ANEXO III – LISTAGEM DE ELEMENTOS PATRIMONIAIS DE NATUREZA ARQUITETÓNICA IDENTIFICADOS NA ÁREA DE ESTUDO - VIA DETEÇÃO REMOTA

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
1	22005,4137361	120397,941491	 <p>(2013)</p>
2	23149,5564888	120594,349424	 <p>(2013)</p>
3	23129,8471959	120452,773906	 <p>(2013)</p>

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
			 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
4	23803,411303	119663,534788	
			 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
5	22782,7422174	119434,974247	
			 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
6	22658,8409476	119148,435580	

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH©)
	ID	X	
7	24083,263808	118843,781490	 <p>Google Earth</p> <p>(2013)</p>
8	23560,386277	119062,588645	 <p>Google Earth</p> <p>(2013)</p>
9	23034,7222571	118547,649738	 <p>Google Earth</p> <p>(2013)</p>
10	22898,0004241	117523,202610	 <p>Google Earth</p>

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
			(2013)
11	23665,7147741	117531,020359	 <p>Google Earth</p>
			(2013)
12	21296,8325015	117969,401047	 <p>Google Earth</p>
			(2013)
13	21457,3911587	117350,371352	 <p>Google Earth</p>
			(2013)

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
14	21362,0880515	117955,691605	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
15	20967,9233604	117795,847674	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
16	22813,9514274	117873,066033	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
17	23758,5369833	117262,575812	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p>

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
			(2013)
18	23744,5669553	117301,310890	 <p>Google Earth</p>
			(2013)
19	23914,9205981	117088,462433	 <p>Google Earth</p>
			(2013)
20	23831,0210553	117078,904341	 <p>Google Earth</p>
			(2013)

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
21	23846,7373367	117107,003147	 <p>Google Earth</p> <p>(2013)</p>
22	23821,9352455	117020,743516	 <p>Google Earth</p> <p>(2013)</p>
23	23734,0934031	117091,863658	 <p>Google Earth</p> <p>(2013)</p>
24	23731,5533980	117078,786160	 <p>Google Earth</p>

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
			(2013)
25	23712,7732355	117068,361556	
			(2013)
26	23713,2494864	117081,696582	
			(2013)
27	23718,9644979	117088,999097	
			(2013)

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
28	23716,2657425	117103,762876	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
29	23701,3432126	117112,494144	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
30	25010,0107154	116908,248190	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p> <p style="text-align: right;">(2013)</p>
31	25012,9211379	116888,536692	 <p style="text-align: right;">Google Earth</p>

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	

(2013)

32 24956,5234339 117376,142702



(2013)

33 23959,2374029 117081,379743



(2013)

34 23961,7465398 118381,147968



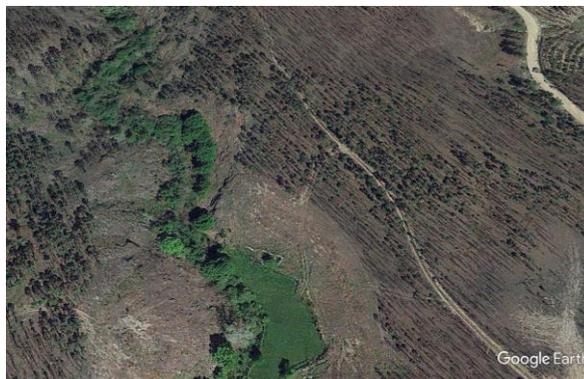
(2013)

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	
			
35	22686,5159881	119058,581875	(2013)
			
36	22546,4056037	119101,920711	(2013)
			
37	22678,2587667	119148,800562	(2013)
			
38	23727,9634911	119737,476725	

EP ARQUITETÓNICO	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO (GOOGLE EARTH®)
	ID	X	

(2013)

39 24033,7044759 119264,191868



(2013)

40 22947,8537408 119440,108181



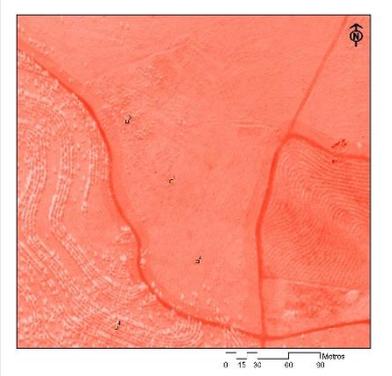
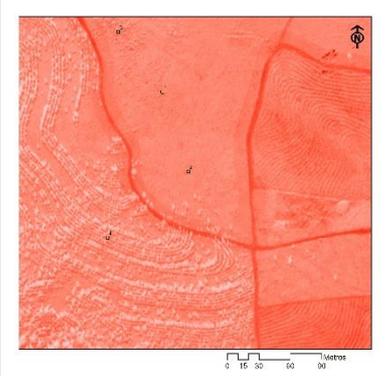
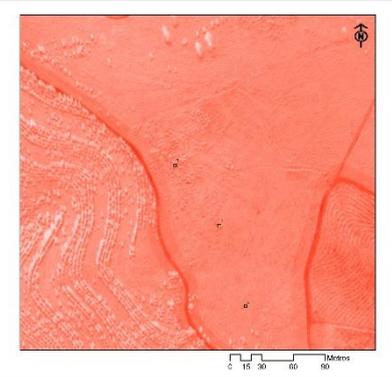
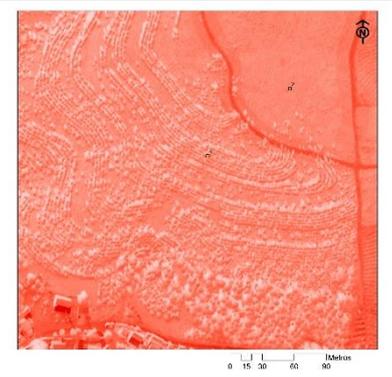
(2013)

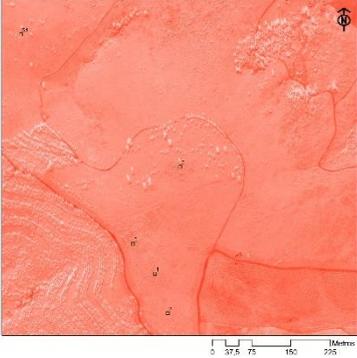
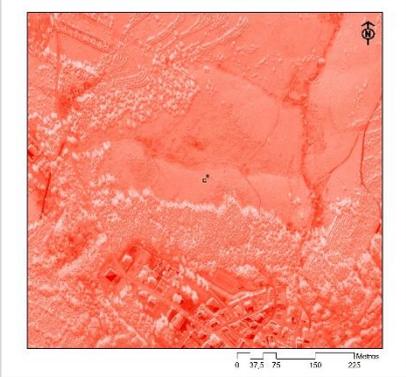
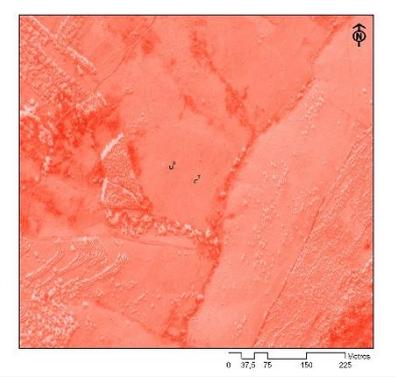
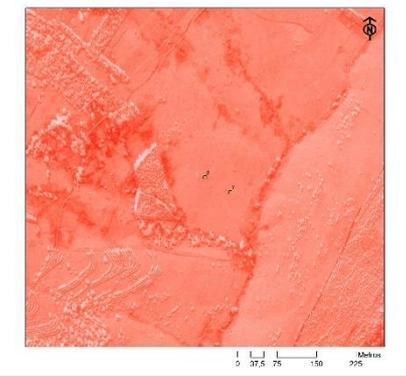
41 23558,8126025 117664,483440

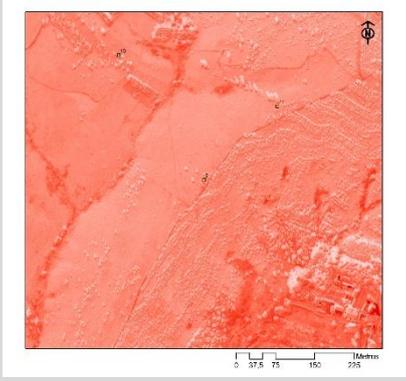
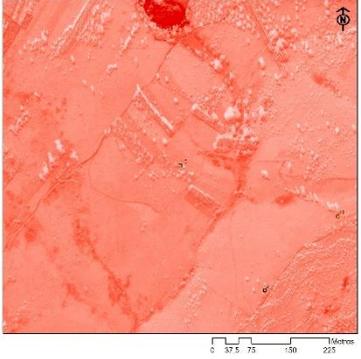
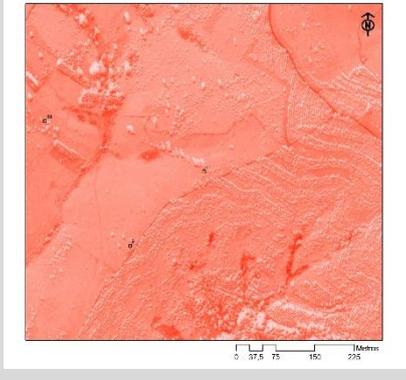
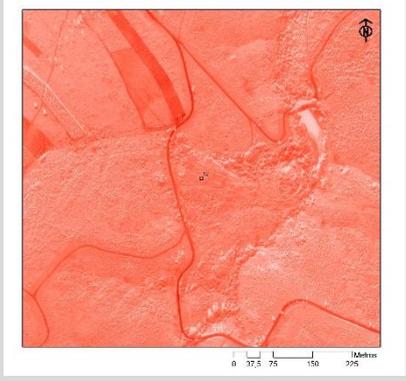


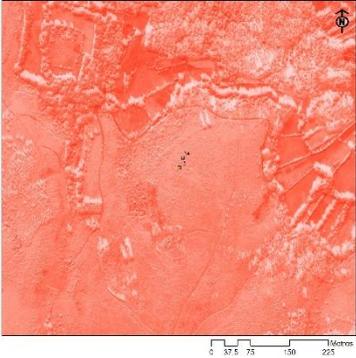
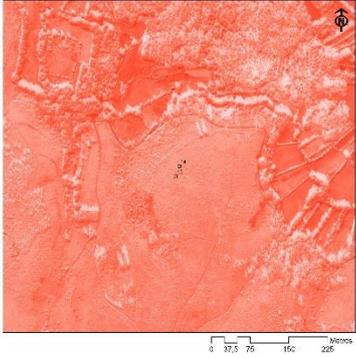
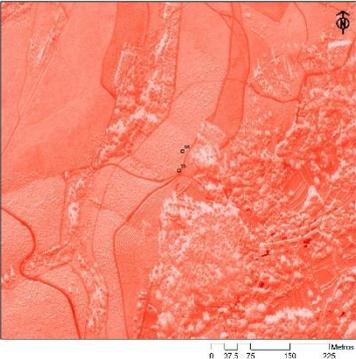
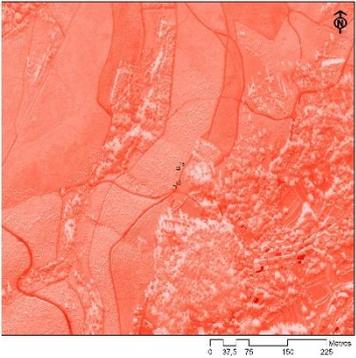
(2013)

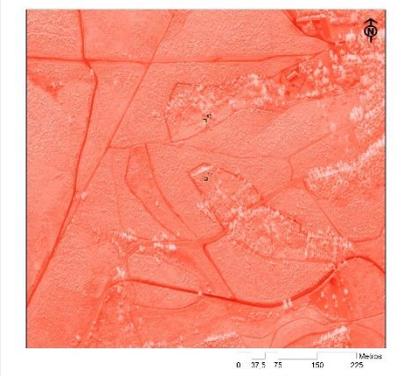
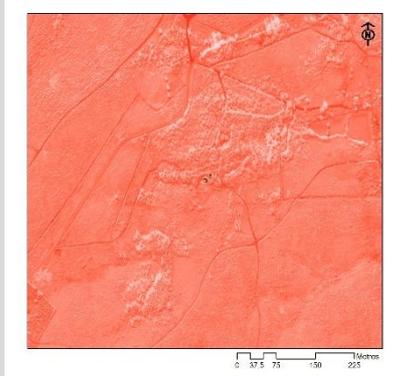
**ANEXO IV - SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA DO PATRIMÓNIO - LISTAGEM DE “ANOMALIAS” IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO -VIA
 DETEÇÃO REMOTA**

“ANOMALIA”	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
1	22896,3292541	116709,331389	
2	22920,9337769	116632,9213650	
3	22854,2294842	116766,76883600000	
4	22843,8331813	116569,4260490	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
5	22944,5734870	116914,4434060	
6	21667,5561579	116043,2491700	
7	21883,8520374	116497,7547310	
8	21835,6724674	116525,9550270	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
9	22240,7860018	116652,2048000	
10	22078,2078082	116892,3707990	
11	22381,4985878	116794,4445040	
12	23678,8843046	117070,4820220	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
13	24546,5311258	119534,1457450	
14	24553,3562334	119553,7671010	
15	23255,0275178	120400,9192950	
16	23262,3460331	120437,4946350	

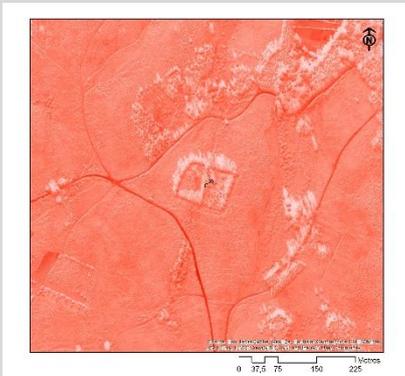
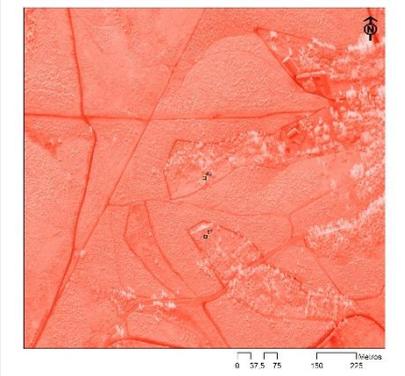
"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
17	22752,7307943	119668,4837450	
18	22364,0620360	118994,6207470	
19	21852,7106082	120643,3041270	
20	13265,0726365	119206,2430800	

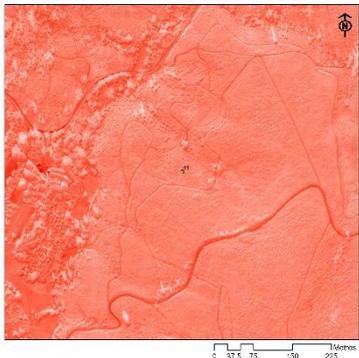
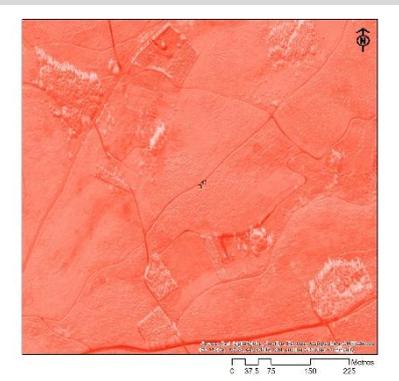
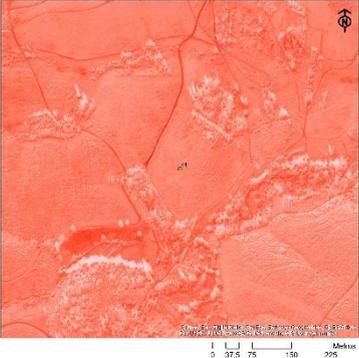
"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
21	13205,5272763	119266,7430840	
22	11837,2538800	115301,8987830	
23	11409,9509421	114805,8040410	
24	17144,0954430	118109,2765370	

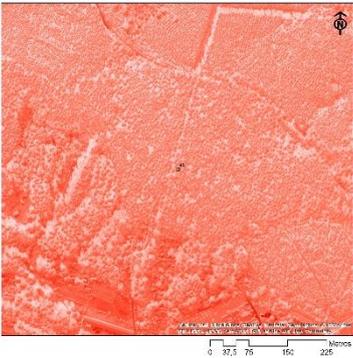
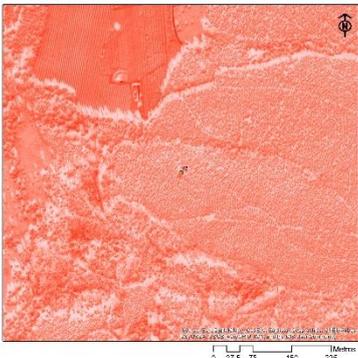
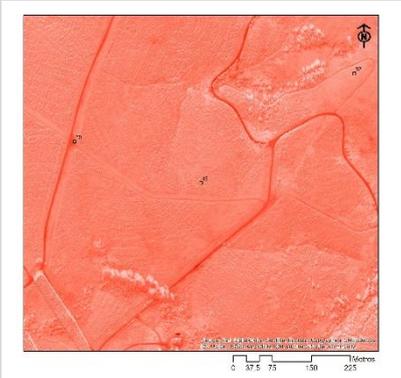
“ANOMALIA”	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
25	17145,7463706	118204,4917770	
26	17387,7771804	118397,2760710	
27	17359,2021232	118524,2763250	
28	12210,8582809	117462,4721500	

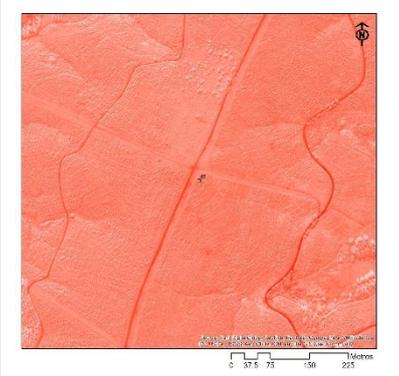
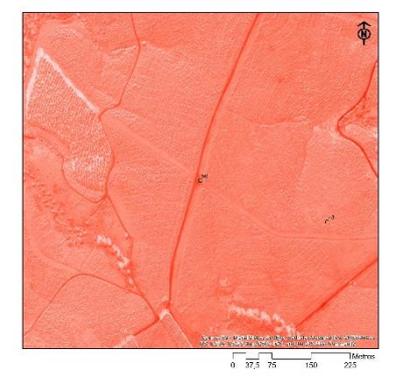
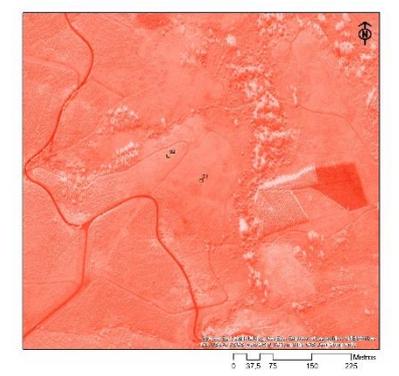
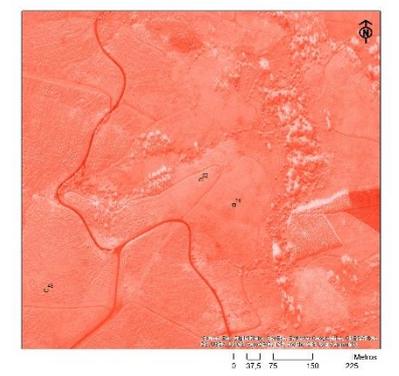
"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
29	12013,5136649	115260,8214590	
30	12259,3344844	116015,6711360	
31	12145,9500094	116093,0628530	
32	13535,5237305	118771,0966540	

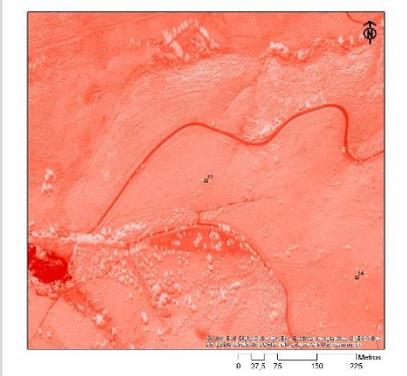
“ANOMALIA”	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
33	13353,6719083	118983,7010880	
34	13295,5512410	119112,4109680	
35	15733,5607996	115980,0892840	
36	16805,7800889	117398,0787060	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
37	17142,2917450	118856,1518740	
38	19186,9459472	120439,1249530	
39	24778,8306730	118987,0718640	
40	22750,7897663	119779,4852240	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
41	21781,6758545	119465,2664060	
42	20426,7062704	116552,3197920	
43	22079,7369472	118488,8714510	
44	23017,4486143	118768,6291980	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
45	24508,9916321	116145,3948540	
46	24935,8956084	116527,9346700	
47	25041,5396875	117219,9480750	
48	23601,6202375	117967,5497400	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
49	23493,8102511	118378,4533480	
50	23358,7666477	118047,2494550	
51	23958,7767018	118130,5272260	
52	23896,3040422	118178,6814890	

"ANOMALIA"	LOCALIZAÇÃO (ETRS89 TM6)		OBSERVAÇÃO
	ID	X	
53	22352,3599699	117355,4834810	
54	22640,3925772	117169,9109750	