finerge

Eólica do Alto Douro, S.A.

PROJETO HÍBRIDO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO DOURO

Central Solar Fotovoltaica de Sendim

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 02 – RELATÓRIO SÍNTESE

DEZEMBRO 2020

coba Portugal

CONSULTORES DE ENGENHARIA E AMBIENTE, S.A.

CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA DE SENDIM

PROJETO HÍBRIDO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO DOURO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 02 – RELATÓRIO SINTESE

Documento nº **40511-EA-SC02-EIA**	**Data:** **17/12/2020**

	Nome	Função	Assinatura
Elaborado	IG MB	Coordenação	
Verificado	IG	Coordenação	
Aprovado	ATA	Chefe do Núcleo de Ambiente e Paisagismo	

Registo de Revisões:

Revisão	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado	Descrição

CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA DE SENDIM

PROJETO HÍBRIDO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO DOURO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE DE VOLUMES

VOLUME 01 – RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME 02 – RELATÓRIO SÍNTESE

VOLUME 03 – DESENHOS

VOLUME 04 – ANEXOS

CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA DE SENDIM

PROJETO HÍBRIDO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO DOURO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 02 – RELATÓRIO SINTESE

INDICE

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 NOTA INTRODUTÓRIA 1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E FASE DE DESENVOLVIMENTO 2
1.3 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO PROJETO 2
1.4 ENTIDADES INTERVENIENTES NO LICENCIAMENTO 3
1.4.1 Proponente 3
1.4.2 Entidade Licenciadora ou Competente para a Autorização 3
1.4.3 Autoridade de AIA 3
1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL 3
1.6 ANTECEDENTES 4
1.6.1 Antecedentes do EIA 4
1.6.2 Antecedentes do Projeto 5
1.7 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 7
2 METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DOS ESTUDOS AMBIENTAIS 9
2.1 ENQUADRAMENTO E ENTIDADES CONTACTADAS 9
2.2 METODOLOGIA GERAL 10
2.2.1 Identificação de Áreas e Aspetos Críticos 10
2.2.2 Caracterização da Situação de Referência 11
2.2.3 Determinação e Avaliação de Impactes 13
2.2.4 Formulação de Medidas de Minimização e/ou Potencialização 14
2.2.5 Programas de Monitorização 15
2.2.6 Conclusões 16
2.2.7 Resumo não Técnico 16
2.3 ESTRUTURA GERAL E CONTEÚDO DO EIA 16
3 PROJETO DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA DE SENDIM 19
3.1 INTRODUÇÃO 19
3.2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO 20

3.2.1 Enquadramento na Politica Energética Nacional 20
3.2.2 O Setor Fotovoltaico Nacional 20
3.2.3 Contribuição para atingir metas nacionais - Redução de GEE 22
3.2.4 Objetivos do Projeto 22
3.3 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SENSÍVEIS 24
3.4 ENQUADRAMENTO DO PROJETO COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EXISTENTES E EM VIGOR 26
3.5 INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS 28
3.6 DESCRIÇÃO DO PROJETO 28
3.6.1 Local e Características do Terreno 28
3.6.2 Obras de Construção Civil 29
3.6.3 Ligação à Rede Elétrica do SEP 34
3.6.4 Central Fotovoltaica 34
3.6.5 SUBESTAÇÃO, EDIFÍCIO DE COMANDO E SECCIONAMENTO E ESTAÇÕES FOTOVOLTAICAS 39
3.7 ALTERNATIVAS 48
3.8 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS 48
3.9 EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES 48
3.10 CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DO PROJETO 50
3.11 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL 50

4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DE REFERÊNCIA 51
4.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 51
4.1.1 Clima Regional 51
4.1.2 Caracterização do Clima 51
4.1.3 Alterações Climáticas 57
4.2 QUALIDADE DO AR 60
4.2.1 Introdução 60
4.2.2 Índices de qualidade do ar 61
4.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 68
4.3.1 Aspetos Introdutórios 68
4.3.2 Geomorfologia 68
4.3.3 Geologia 70
4.3.4 Tectónica e Sismicidade 71
4.3.5 Áreas de Interesse Geológico 73
4.4 SOLOS E APTIDÃO DOS SOLOS 74
4.4.1 Aspetos Introdutórios 74
4.4.2 Caracterização Pedológica 74
4.4.3 Aptidão da Terra 78
4.5 RECURSOS HÍDRICOS 80
4.5.1 Introdução 80
4.5.2 Recursos Hídricos Superficiais 80
4.5.3 Recursos Hídricos Subterrâneos 94

4.5.4 Zonas Hídricas Protegidas 102
4.5.5 Pressões sobre as Massas de Água 102
4.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS 104
4.6.1 Áreas Sensíveis para a Conservação da Natureza 104
4.6.2 Enquadramento fitogeográfico 106
4.6.3 Metodologia 107
4.6.4 Situação Atual 110
4.7 PAISAGEM 130
4.7.1 Metodologia 130
4.7.2 Fisiografia 133
4.7.3 Enquadramento Paisagístico da Área em Estudo 135
4.7.4 Análise Visual 142
4.7.5 Sensibilidade Visual da Paisagem 146
4.8 OCUPAÇÃO DO SOLO 147
4.9 AMBIENTE SONORO 151
4.9.1 Enquadramento legal 152
4.9.2 Caraterização do Ambiente Sonoro Afetado 154
4.9.3 Evolução previsível do ambiente na ausência do projeto 157
4.10 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS 158
4.10.1 Metodologia e Considerações Prévias 158
4.10.2 Caracterização Geral da Região 158
4.10.3 População 161
4.10.4 Empresas e Dinâmica Empresarial 175
4.10.5 Abastecimento e Saneamento Básico 176
4.10.6 Consumo de Eletricidade 177
4.10.7 Estabelecimentos de Ensino 178
4.10.8 Turismo 178
4.10.9 Cultura, Atividades Recreativas e Desporto 178
4.10.10 Rede Viária 179
4.11 SAÚDE HUMANA 180
4.11.1 Considerações Gerais 180
4.11.2 Equipamentos de Saúde 181
4.11.3 Perfil Local de Saúde 182
4.12 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO 186
4.12.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) 186
4.12.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) 188
4.12.3 Plano de Ordenamento das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo 189
4.12.4 Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED) 190
4.12.5 Plano Regional de Ordenamento Florestal Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) 191
4.12.6 Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV) 194
4.12.7 Plano Diretor Municipal 194

4.12.8 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 197
4.13 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA 202
4.13.1 REN 202
4.13.2 RAN 203
4.13.3 Recursos Geológicos 203
4.13.4 Captações Públicas de Água 204
4.13.5 Zona Especial de Proteção - Património Cultural 204
4.14 PATRIMÓNIO 205
4.14.1 Considerações Gerais 205
4.14.2 Metodologia 206
4.14.3 Valor Patrimonial 211
4.14.4 Caraterização da paisagem e do terreno 217
4.14.5 Caraterização patrimonial 218
4.15 GESTÃO DE RESÍDUOS 219
4.15.1 Enquadramento Legal 220
4.15.2 Sistema de Gestão de Resíduos 221
4.15.3 Gestão de Resíduos no Concelho de Tabuaço 223

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS 224
5.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS 224
5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES 227
5.3 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 229
5.3.1 Fase de Construção 229
5.3.2 Fase de Exploração 229
5.3.3 Fase de desativação 231
5.4 QUALIDADE DO AR 231
5.4.1 Fase de Construção 231
5.4.2 Fase de Exploração 232
5.5 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 233
5.5.1 Fase de Construção 233
5.5.2 Fase de Exploração 234
5.5.3 Fase de Desativação 234
5.6 SOLOS E APTIDÃO DOS SOLOS 235
5.6.1 Fase de Construção 235
5.6.2 Fase de Exploração 236
5.6.3 Fase de desativação 236
5.7 RECURSOS HÍDRICOS 236
5.7.1 Fase de Construção 236
5.7.2 Fase de exploração 238
5.7.3 Fase de desativação 238
5.8 SISTEMAS ECOLÓGICOS 239
5.8.1 Fase de Construção 239

5.8.2 Fase de Exploração 242
5.8.3 Fase de desativação 243
5.8.4 Impactes Cumulativos 243
5.9 PAISAGEM 243
5.9.1 Metodologia 243
5.9.2 Avaliação de Impactes 244
5.9.3 Fase de Exploração 246
5.9.4 Fase de Desativação 246
5.10 OCUPAÇÃO DO SOLO 247
5.10.1 Fase de Construção 247
5.10.2 Fase de Exploração 248
5.10.3 Fase de Desativação 248
5.11 AMBIENTE SONORO 248
5.11.1 Metodologia 248
5.11.2 Fase de Construção 249
5.11.3 Fase de Exploração 251
5.11.4 Fase de Desativação 251
5.11.5 Impactes Cumulativos 252
5.11.6 Síntese de Impactes 252
5.12 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS 252
5.12.1 Fase de Construção 252
5.12.2 Fase de Exploração 253
5.12.3 Fase de Desativação 254
5.13 SAÚDE HUMANA 255
5.13.1 Introdução 255
5.13.2 Análise da Componente de Riscos 255
5.13.3 Análise da Componente de Saúde Pública 263
5.14 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO 264
5.14.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) 264
5.14.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) 265
5.14.3 Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED) 265
5.14.4 Plano Regional de Ordenamento Florestal Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) 266
5.14.5 Plano Diretor Municipal (PDM) 266
5.14.6 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 269
5.15 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA 270
5.15.1 REN 270
5.15.2 RAN 272
5.15.3 Recursos Geológicos 272
5.15.4 Captações Públicas de Água 272
5.15.5 Zonas de Proteção Especial – Património Cultural 272
5.16 PATRIMÓNIO 273

5.16.1 Metodologia 273
5.16.2 Fase de construção 275
5.16.3 Fase de Exploração 277
5.16.4 Síntese de impactes 277
5.17 GESTÃO DE RESÍDUOS 277
5.17.1 Fase de Construção 277
5.17.2 Fase de Exploração 278
5.17.3 Fase de Desativação 278

6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E/OU POTENCIALIZAÇÃO E MONITORIZAÇÃO 279
6.1 INTRODUÇÃO 279
6.2 MEDIDAS GERAIS PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO 280
6.3 MEDIDAS ESPECÍFICAS POR DESCRITOR 281
6.3.1 Clima e Alterações Climáticas 281
6.3.2 Qualidade do Ar 281
6.3.3 Geologia e Geomorfologia 282
6.3.4 Solos e Aptidão dos Solos 282
6.3.5 Recursos Hídricos 283
6.3.6 Sistemas Ecológicos 284
6.3.7 Paisagem 284
6.3.8 Ocupação do Solo 285
6.3.9 Ambiente Sonoro 286
6.3.10 Aspetos Socioeconómicos 287
6.3.11 Saúde Humana 287
6.3.12 Instrumentos de Gestão do Território e Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública 289
6.3.13 Património 289
6.3.14 Gestão de Resíduos 291
6.4 MONITORIZAÇÃO 292
6.4.1 Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos 292
6.4.2 Ambiente Sonoro 295

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 296

8 BIBLIOGRAFIA 298

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Enquadramento Administrativo (Município e Freguesias) da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 3

Figura 1.2 – Carta de Grandes Condicionantes Ambientais 6

Figura 1.3 – Carta de Avaliação – Risco de Conflito 6

Figura 2.1 - Metodologia Geral do Estudo de Impacte Ambiental 10

Figura 3.1 – Esquema de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 19

Figura 3.2 – Evolução da Energia Fotovoltaica (GWh) em Portugal - Produção e Potencia Instalada 21

Figura 3.3 – Evolução da Energia Fotovoltaica (GWh) por região 21

Figura 3.4 – Enquadramento da CSF de Sendim no Parque Eólico do Alto Douro 23

Figura 3.5 – Diagrama diário de produção de um sistema híbrido (eólico + solar fotovoltaico) 24

Figura 3.6 – Enquadramento das áreas sensíveis para a conservação da natureza relativamente ao projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 25

Figura 3.7 – Levantamento Topográfico da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 30

Figura 3.8 – Diagrama Unifilar dos Circuitos de Corrente Continua – Exemplo de Armário de Agrupamento (1 e 2) 34

Figura 3.9 – Estações Fotovoltaicas 35

Figura 3.10 – Exemplo de Painel Fotovoltaico 36

Figura 3.11 – Diagrama Unifilar dos Circuitos de Corrente Alternada – Exemplo (TP1, TP2 e TP3) 37

Figura 3.12 - Edifício de Comando e Subestação – Planta de Implantação de Equipamentos 39

Figura 3.13 – Rede de Terras 46

Figura 3.14 – Cronograma de obra 50

Figura 4.1 – Gráfico Termopluviométrico de Moimenta da Beira (1961-1985) 54

Figura 4.2 – Rosa dos Ventos para Moimenta da Beira (2002 – 2017) 56

Figura 4.3 – Climograma para a Estação de Moimenta da Beira 57

Figura 4.4 – Resumo das Projeções Climáticas 59

Figura 4.5 – Localização das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar de Fornelo do Monte e Douro Norte 63

Figura 4.6 - Índices de Qualidade do Ar – Zona Centro Interior (2019 e 2020) 65

Figura 4.7 - Emissões de Tabuaço, de acordo com o Inventário Nacional da APA de 2017: (a) NO_2, (b) CO, (c) PM10, (d) PM2,5, (e) SO_2 66

Figura 4.8 – Hipsometria do Concelho de Tabuaço 69

Figura 4.9 – Intensidade sísmica máxima observada (Escala de Mercalli modificada), 1956 (sismicidade histórica e atual) 72

Figura 4.10 – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) 73

Figura 4.11 – Delimitação geográfica da bacia hidrográfica do Douro 82

Figura 4.12 – Sub-bacias hidrográficas na área de estudo 83

Figura 4.13 - Elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico 87

Figura 4.14 -Localização das Estações de Monitorização de Santo Aleixo, Fradinho e Granja do Tejo 89

Figura 4.15 - Extrato para a zona em estudo do Mapeamento da vulnerabilidade "clássica" à poluição das águas subterrâneas de Portugal Continental, publicado por LOBO-FERREIRA E OLIVEIRA (1993) 96

Figura 4.16 - Extrato para a zona em estudo do Mapeamento da vulnerabilidade à Poluição desenvolvido para Portugal Continental pelo Método DRASTIC por LOBO-FERREIRA E OLIVEIRA (1993), à escala 1:500 000 96

Figura 4.17 – Estações de Monitorização de Água Subterrânea 99

Figura 4.18 – Carga pontual rejeitada na RH3 103

Figura 4.19 – Carga difusa estimada na RH3 103

Figura 4.20 – Enquadramento das áreas sensíveis para a conservação da natureza relativamente ao projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 106

Figura 4.21 – Pontos de inventário de Flora e Vegetação 109

Figura 4.22 – Locais de amostragem de Fauna. 110

Figura 4.23 – Carta de Vegetação e Uso do Solo na área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 111

Figura 4.24 - Representação das famílias com três ou mais espécies dadas para a área de estudo 118

Figura 4.25 - Localização de espécies da flora RELAPE observadas na área de estudo 122

Figura 4.26 – Enquadramento das áreas de proteção a aves de rapina relativamente à área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 127

Figura 4.27 – Enquadramento das áreas de proteção a abrigos de morcegos de importância local/regional relativamente à área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 129

Figura 4.28 – Enquadramento das alcateias de lobo relativamente à área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim 130

Figura 4.29 - Metodologia de Diagnose e Análise Visual da Paisagem 132

Figura 4.30- Unidades de Paisagem onde se insere a área em estudo: UP 39 (Planalto do Penedono) 136

Figura 4.31 – Localização do ponto de medição de ruído 155

Figura 4.32 - NUTS II e III 159

Figura 4.33 – Comunidade Intermunicipal do Douro 161

Figura 4.34 – Taxa de variação da população residente (1991-2001), (2001-2011) e (2011-2019)..... 163

Figura 4.35 – Densidade Populacional à data dos últimos Censos (2011)..... 164

Figura 4.36 - Taxa de Natalidade e Taxa de Mortalidade, em 2001, 2011 e em 2019 165

Figura 4.37 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2001 (%) 166

Figura 4.38 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2011 (%) 167

Figura 4.39 - Índice de Envelhecimento, 2001 e 2011..... 168

Figura 4.40 - População Residente Segundo o Nível de Ensino Atingido, em 2011 (%)..... 169

Figura 4.41 – Variação da Taxa da População Empregada por Setor de Atividade (2001-2011) 172

Figura 4.42 – Rede viária na envolvente da área de estudo..... 180

Figura 4.43 - Organograma da ARS Norte, IP 181

Figura 4.44 - Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as Idades e Ambos os Sexos - ACeS Douro Sul..... 184

Figura 4.45 - Mortalidade Proporcional no Triénio 2012-2014, por Grupo Etário para os Grandes Grupos de Causas de Morte, Ambos os Sexos..... 184

Figura 4.46 - Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo nos Aces de Douro Sul, por Sexo, dezembro 2018 (Ordem Decrescente) 185

Figura 4.47 – Enquadramento da área de estudo relativamente ao POARC 189

Figura 4.48 – Extrato da Carta de Síntese do PROZED..... 191

Figura 4.49 – Sub-regiões homogéneas e Corredores Ecológicos PROF TMAD..... 193

Figura 4.50 – Enquadramento da área de estudo relativamente ao PIOTAVD 194

Figura 4.51 – Perigosidade de incêndio em Tabuaço..... 198

Figura 4.52 – Risco de incêndio em Tabuaço..... 199

Figura 4.53 – Áreas Ardidas em Tabuaço 200

Figura 5.1 – Linhas de Água e Linhas de Escorrência respeitadas pela implantação das mesas..... 237

Figura 5.2 - Evolução das Emissões Específicas do Setor Elétrico Português..... 264

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Divisão Administrativa 2

Quadro 1.2 - Equipa Técnica Afeta à Realização do EIA 7

Quadro 2.1 – Fatores Ambientais Avaliados 12

Quadro 2.2 – Estrutura e Conteúdo do Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) 16

Quadro 3.1 - Estimativa de movimentos de terras 34

Quadro 4.1 - Localização e Características da Estação Climatológica de Moimenta da Beira 51

Quadro 4.2 - Valores Médios de Temperatura na Estação de Moimenta da Beira 52

Quadro 4.3 - Valores Médios de Precipitação e Humidade na Estação de Moimenta da Beira 53

Quadro 4.4 – Fenómenos climáticos 55

Quadro 4.5 - Valores limite e valores guia estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro 61

Quadro 4.6 - Principais Características das Estações de Monitorização de Fornelo do Monte e de Douro Norte 62

Quadro 4.7 - Classes do Índice de Qualidade do Ar (QUALAR – APA, 2020) 65

Quadro 4.8 - Emissões no Concelho de Tabuaço, de acordo com o Inventário Nacional da APA de 2015 e 2017 67

Quadro 4.9 - – Tipos de Solos na Área de Estudo e respetiva aptidão 79

Quadro 4.10 - Precipitação Média Anual e Mensal na RH3 e nas Sub-Bacias Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga 85

Quadro 4.11 - Escoamento médio anual em regime natural na RH3 e nas Sub-Bacias Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga 85

Quadro 4.12 – Estado Ecológico e Químico das Massas de Água presentes na Área de Estudo 88

Quadro 4.13 - Principais Características das Estações de Qualidade da Água 88

Quadro 4.14 - Classes de critérios para a avaliação da qualidade da água (DL 236/98) 90

Quadro 4.15 - Valores máximos recomendados e admissíveis para a qualidade da água, segundo os tipos de uso (DL 236/98) 90

Quadro 4.16 – Resultados Obtidos na Estação de Monitorização de Santo Aleixo (dados 2010-2019) 91

Quadro 4.17 - Estação de Monitorização de Fradinho (dados 2018/2019) 92

Quadro 4.18 - Estação de Monitorização Granja do Tedo (dados 2010-2019) 92

Quadro 4.19 – Caracterização geral da massa de água subterrânea do Maciço Indiferenciado da Bacia do Douro 95

Quadro 4.20 -Identificação da Estação de Monitorização Considerada para as Águas Subterrâneas 98

Quadro 4.21 – Classificação Anual com Base na Qualidade da Água (2006 - 2019) 100

Quadro 4.22 - Ocupação das diferentes Unidades de Vegetação e Usos do solo presentes na área de estudo associada à CPV de Sendim 110

Quadro 4.23 - Lista de espécies da flora RELAPE referenciadas e observadas na área de estudo. 120

Quadro 4.24 – Lista de espécies de flora exótica referenciadas e observadas na área de estudo. 122

Quadro 4.25 - Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo 123

Quadro 4.26 – Espécies de anfíbios sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: Loureiro *et al.*, 2010 e ICNF, 2013) 124

Quadro 4.27 – Espécies de répteis sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: Loureiro *et al.*, 2010 e ICNF, 2013) 125

Quadro 4.28 – Espécies de aves sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: Equipa Atlas, 2008; ICNF, 2013; Equipa Atlas, 2018) 125

Quadro 4.29 – Espécies de mamíferos sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: ICNF, 2013, Rainho *et al.*, 2013 e Bencatel *et al.*, 2019) 127

Quadro 4.30 – Classes de Declives 134

Quadro 4.31 – Orientação das Encostas/Conforto Climático 134

Quadro 4.32 – Quantificação das Subunidades de Paisagem presentes na área em estudo 137

Quadro 4.33 - Características da Paisagem. Unidades e Subunidades da Paisagem 138

Quadro 4.34 - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem 143

Quadro 4.35 – Classes de Qualidade Visual da Paisagem 144

Quadro 4.36 – Carta de Visibilidade. Alturas estimadas para as subunidades de paisagem 145

Quadro 4.37 - Avaliação da Capacidade de Absorção Visual (CAV) 145

Quadro 4.38 – Matriz de Ponderação Capacidade de Absorção Visual 146

Quadro 4.39 – Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação 146

Quadro 4.40 – Valores Limite de exposição ao ruído (RGR) 152

Quadro 4.41 - Divisão Administrativa 158

Quadro 4.42 - População Residente, Densidade populacional e Taxa de variação intercensitária 162

Quadro 4.43 - Distribuição da população residente em lugares censitários segundo o escalão de dimensão populacional 164

Quadro 4.44 - Famílias 168

Quadro 4.45 - Taxa de Atividade da População Residente 170

Quadro 4.46 - População Empregada (%) Segundo o Sector de Atividade Económica 171

Quadro 4.47 - População Empregada (%) Segundo a Atividade Económica (CAE Rev. 3) 174

Quadro 4.48 – Indicadores de Empresas (2018) 175
Quadro 4.49 - Empresas por Município da Sede segundo a CAE (Rev. 3) 176
Quadro 4.50 – Abastecimento e Saneamento (2017) 176
Quadro 4.51 – Gestão de Resíduos (2017, 2018) 177
Quadro 4.52 – Consumo de Energia (2017) 177
Quadro 4.53 – Estabelecimentos de Ensino (2017/2018) 178
Quadro 4.54 – Indicadores de Turismo (2018) 178
Quadro 4.55 – Indicadores de Cultura (2017, 2018) 179
Quadro 4.56 - Índices Demográficos (1991, 2001, 2011 E 2017) 182
Quadro 4.57 - Esperança de Vida à Nascença, Triénios 1996-1998, 2005-2007 E 2015-2017 183
Quadro 4.58 – Indicadores de Saúde (2017, 2018) 185
Quadro 4.59 – Instrumentos de Gestão do Território 186
Quadro 4.60 – Áreas de Valor Arqueológico na Área de Estudo 196
Quadro 4.61 – Classes da Rede Primária de Gestão Combustível 202
Quadro 4.62 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico 207
Quadro 4.63– Graus de visibilidade do terreno 208
Quadro 4.64 – Grau de diferenciação do descritor 209
Quadro 4.65 – Grau de diferenciação do descritor 209
Quadro 4.66 – Grupo de descritores relacionado com a localização de sítio 210
Quadro 4.67 – Grupo de descritores relacionado com a descrição da paisagem envolvente 210
Quadro 4.68 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização do material arqueológico 210
Quadro 4.69 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização das estruturas 210
Quadro 4.70 - Localização das ocorrências patrimoniais inventariadas na área de enquadramento histórico 211
Quadro 4.71 – Fatores usados na Avaliação Patrimonial e respetiva ponderação 212
Quadro 4.72 - Descritores do Valor da inserção paisagística e respetivo valor numérico 212
Quadro 4.73 - Descritores do Valor da Conservação e respetivo valor numérico 213
Quadro 4.74 - Descritores do Valor da Monumentalidade e respetivo valor numérico 213
Quadro 4.75 - Descritores do Valor da Raridade e respetivo valor numérico 213
Quadro 4.76 - Descritores do Valor científico e respetivo valor numérico 214
Quadro 4.77 - Descritores do Valor histórico e respetivo valor numérico 214

Quadro 4.78 - Descritores do Valor simbólico e respetivo valor numérico....214

Quadro 4.79 - Relação entre as Classes de Valor Patrimonial e o Valor Patrimonial....215

Quadro 4.80 - Lista de ocorrências patrimoniais identificadas na área de enquadramento histórico....215

Quadro 4.81 - Ocorrências patrimoniais inventariadas na área de implantação da Central Solar Fotovoltaica....218

Quadro 5.1 – Critérios de Avaliação Geral dos Impactes Ambientais e Sociais....225

Quadro 5.2 – Critérios de Avaliação da Significância dos Impactes Ambientais do Projeto em Análise....226

Quadro 5.3 – Estimativa de Áreas Ocupadas pelo Projeto....228

Quadro 5.4 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção....231

Quadro 5.5 - Estimativa de movimentos de terras....234

Quadro 5.6 - Ocupação e afetação das diferentes Unidades de Vegetação e Usos do solo presentes na área de estudo associada à CPV de Sendim....239

Quadro 5.7 - Estimativa da afetação dos usos do solo, por classe (m^2)....247

Quadro 5.8 – Critérios de avaliação do impacte no descritor ambiente sonoro....249

Quadro 5.9 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de LAeq associados a equipamentos típicos da fase de construção....250

Quadro 5.10 – Lista de Trabalhos com Riscos Especiais....256

Quadro 5.11 - Áreas de REN ocupadas pelo Projeto (por sistema)....271

Quadro 5.12 – Natureza de Impacte....273

Quadro 5.13– Incidência de Impacte....273

Quadro 5.14 – Duração de Impacte....273

Quadro 5.15 – Tipo de Ocorrência....273

Quadro 5.16 – Dimensão Espacial....273

Quadro 5.17 – Reversibilidade....274

Quadro 5.18 – Agentes de impacte....274

Quadro 5.19 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico....275

Quadro 5.20 – Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico....275

Quadro 5.21 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial....275

Quadro 5.22 – Síntese de Impactes no Património identificado....276

Quadro 5.23 – Caraterização dos Impactes Patrimoniais conhecidos....276

Quadro 6.1 – Medidas especificas de mitigação patrimonial (registo exaustivo de edifícios)....290

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 3.1 – Panorâmica da Área de Implantação do Projeto 28

Fotografia 3.2 – Edifício de comando existente 32

Fotografia 4.1 - Aspeto aplanado da Área de Estudo 70

Fotografia 4.2 - Aspeto granítico da Área de Estudo (afloramentos à superfície) 71

Fotografia 4.3 – Exemplo de Linha de Água na Área de Estudo (Área A) 84

Fotografia 4.4 – Charca a norte da Área A 101

Fotografia 4.5 – Placa indicativa para a Charca a norte da Área A (a cerca de 300m) 101

Fotografia 4.6 – Charca entre a Área A e a Área B 101

Fotografia 4.7 – Bovinos na Área de Estudo 104

Fotografia 4.8 - Exemplos de áreas florestais presentes na área de estudo. pinhal de *Pinus pinaster* (em cima), com sobcoberto de *Ulex minor* (à esquerda), sem sobcoberto (à direita); floresta mista (em baixo à esquerda), eucaliptal de *Eucalyptus globulus* (em baixo à direita). 112

Fotografia 4.9 - Exemplos de áreas de matos presentes na área de estudo. Giestal de *Cytisus multiflorus* (à esquerda); Tojal de *Ulex minor* (à direita) 113

Fotografia 4.10 - Exemplo de zona húmida presente na área de estudo 114

Fotografia 4.11 - Exemplos de áreas agrícolas presentes na área de estudo. Pomares de *Castanea sativa* (em cima) e de *Malus domestica* (macieira) (em baixo). 115

Fotografia 4.12 - Exemplos de pastagens (à esquerda) e prados húmidos (à direita) presentes na área de estudo. 116

Fotografia 4.13 - Exemplo de vegetação esparsa presente na área de estudo 116

Fotografia 4.14 - Afloramentos rochosos presentes na área de estudo 117

Fotografia 4.15 - Exemplo de área artificializada presente na área de estudo 117

Fotografia 4.16 - Espécies RELAPE observadas na área de estudo. *Quercus suber* (à esquerda), *Armeria transmontana* (à direita) 119

Fotografia 4.17 – Aspeto geral da paisagem da plataforma de altitude planáltica da serra de Chavões -Sendim, revestida por matos baixos e pastagens, marcada pela presença dos aerogeradores 133

Fotografia 4.18 – Cenário de afloramentos rochosos, matos rasteiros e pastagens naturais presentes na zona este da área em estudo, das quais se destaca as torres do parque eólico 133

Fotografia 4.19 - Panorâmica sobre vale do Távora, em que se avista a sucessão de linhas de horizonte formada por colinas 136

Fotografia 4.20 – Vista geral da plataforma de altitude na zona poente da área em estudo 137

Fotografia 4.21 - SUP1: Paisagem aberta do espaço agrícola, uso característico das zonas de aplanação do planalto.... 139

Fotografia 4.22 – SUP1: Aspeto geral das pastagens de altitude que caraterizam o espaço agrícola..... 139

Fotografia 4.23 - SUP2: Povoamentos florestais estabelecendo os limites visuais da paisagem na zona planáltica..... 139

Fotografia 4.24 – SUP2: Vista sobre uma colina no planalto ocupada preferencialmente por povoamentos florestais 139

Fotografia 4.25 – SUP3: Aspeto dos matos altos dominados por giestas 140

Fotografia 4.26 – SUP3. Exemplo da ocupação de matos e afloramentos rochosos nas vertentes mais declivosas 140

Fotografia 4.27 – SUP4: Panorâmica representativa dos soutos de castanheiros, que surgem com uma presença constante em pequenos núcleos na área em estudo. Em segundo plano pode identificar-se a SUP2 ocupando uma colina de afloramentos rochosos de grande dimensões 140

Fotografia 4.28 e Fotografia 4.29 – SUP5: Aspeto geral dos pomares que distinguem a presente unidade, ocupando preferencialmente zonas de relevo aplanado a ligeiramente ondulado 141

Fotografia 4.30 – SUP7: Panorâmica sobre a povoação de Paradela, implantada sensivelmente no terço superior da encosta 141

Fotografia 4.31 – SUP7: Aldeia de Sendim, implantada na encosta, perto do topo do planalto..... 142

Fotografia 4.32 – Vista sobre as vertentes escarpadas da encosta este, na qual sobressaem na paisagem os aerogeradores..... 142

Fotografia 4.33 – Aspeto dos Matos na área de estudo 148

Fotografia 4.34 – Aspeto dos Espaços descobertos ou com pouca vegetação na área de estudo..... 148

Fotografia 4.35 – Aspeto das Florestas na área de estudo 149

Fotografia 4.36 – Aspeto dos Pomares de Castanheiros na área de estudo..... 149

Fotografia 4.37 – Aspeto dos Pomares de Macieiras na área de estudo 150

Fotografia 4.38 – Aspeto das Pastagens na área de estudo 150

Fotografia 4.39 – Aspeto das Pastagens com gado bovino na área de estudo..... 151

Fotografia 4.40 – Aspeto de uma das charcas existentes na área de estudo 151

Fotografia 4.41 – Apontamento fotográfico da medição de ruído Ponto 1 e dos recetores sensíveis 156

Fotografia 4.42 – Apontamento fotográfico da medição de ruído Ponto 2 e dos recetores sensíveis 156

Fotografia 4.43 – Apontamento fotográfico da medição de ruído Ponto 3 e dos recetores sensíveis 157

Fotografia 4.44 - Vista geral do terreno (visibilidade média do terreno) 217

Fotografia 4.45 - Vista geral do terreno (má visibilidade do terreno) 217

Fotografia 4.46 - Vista geral do terreno (visibilidade média do terreno) 217

Fotografia 4.47 - Vista geral do terreno (má visibilidade do terreno) 217

Fotografia 4.48 - Vista geral do terreno (área vedada ao acesso público)..... 218

CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA DE SENDIM

PROJETO HÍBRIDO DO PARQUE EÓLICO DO ALTO DOURO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 02 – RELATÓRIO SINTESE

1 INTRODUÇÃO

1.1 NOTA INTRODUTÓRIA

O presente documento constitui o **Volume 02 - Relatório Síntese** do **Estudo de Impacte Ambiental** da **Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Sendim**, integrada no **Projeto Híbrido do Parque Eólico do Alto Douro,** adjudicado pela FINERGE, à COBA – CONSULTORES DE ENGENHARIA E AMBIENTE.

A aposta na energia solar tem um papel importante no sentido de aumentar a produção descentralizada de eletricidade pelo facto de o seu ciclo de produção se adequar aos períodos de maior consumo de energia, bem como pelo potencial que Portugal dispõe em termos de disponibilidade de recurso.

Em Portugal o desenvolvimento da produção fotovoltaica no *mix* energético nacional esteve inicialmente baseada no desenvolvimento de pequenas centrais associadas aos pontos de consumo, quer sejam maioritariamente para autoconsumo (UPAC – Unidade de Produção em AutoConsumo), ou em pequenas centrais ligadas à rede (UPP – Unidades de Pequena Produção). Este regime legal foi estabelecido pelo Decreto-Lei nº 153/2013, de 20 de Outubro, que revogou os anteriores regimes de mini e micro produção. No entanto, a construção de centrais solares com potências superiores, associada à evolução dos custos da respetiva tecnologia, tem apresentado uma evolução notável nos últimos anos.

O presente projeto insere-se na possibilidade de licenciar unidades de produção em centros electroprodutores preexistentes, que utilizam diversa fonte de energia renovável, não requerendo um aumento de capacidade de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP), assegurando uma maior produção com base na mesma infraestrutura dispensando novos investimentos em infraestruturas de rede.

Neste contexto, enquadra-se o licenciamento ambiental da unidade de produção fotovoltaica objeto do presente estudo, cujos procedimentos se encontram regulamentados pelo Decreto-Lei nº 215-B/2012, de 8 de outubro que estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade, designadamente no que se refere à produção de eletricidade em regime especial. Referência ainda ao Decreto -Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, desenvolve os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do sistema elétrico nacional (SEN), aprovados pelo Decreto -Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, regulamentando o regime jurídico aplicável ao exercício das atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade e à organização dos mercados de eletricidade.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E FASE DE DESENVOLVIMENTO

O projeto objeto do presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é a **Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Sendim**, em fase de Projeto de Execução, situada no **Sub-Parque Eólico de Sendim** que integra o **Projeto Híbrido do Parque Eólico do Alto Douro**.

A Central Solar Fotovoltaica de Sendim situa-se nas freguesias de Sendim, Chavães e União das freguesias de Paradela e Granjinha, do concelho de Tabuaço, distrito de Viseu.

Esta central destina-se à produção de energia elétrica para injeção na rede pública, estando prevista a instalação de 226 434 painéis fotovoltaicos com uma potência unitária (pico) de 530 Wp, num total de 120 010 kWp, a distribuir em três áreas vedadas totalizando cerca de **262,2 hectares**. Serão instalados 20 inversores, num total de 100,0 MW AC (a 40ºC) / 77,0 MW AC (a 60ºC).

1.3 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO PROJETO

O **Sub-Parque Eólico de Sendim-Chavães** onde se irá inserir a Central Solar Fotovoltaica de Sendim localiza-se no concelho de Tabuaço, Sub-Região (NUT III) do Douro, Região (NUT II) Norte. No concelho de Tabuaço são abrangidas as freguesias de Sendim, UF de Paradela e Granjinha e Chavães.

Quadro 1.1 - Divisão Administrativa

NUT I	NUT II	NUT III	Concelho	Freguesias
Portugal	Região Norte	Douro	Tabuaço	Sendim UF de Paradela e Granjinha Chavães

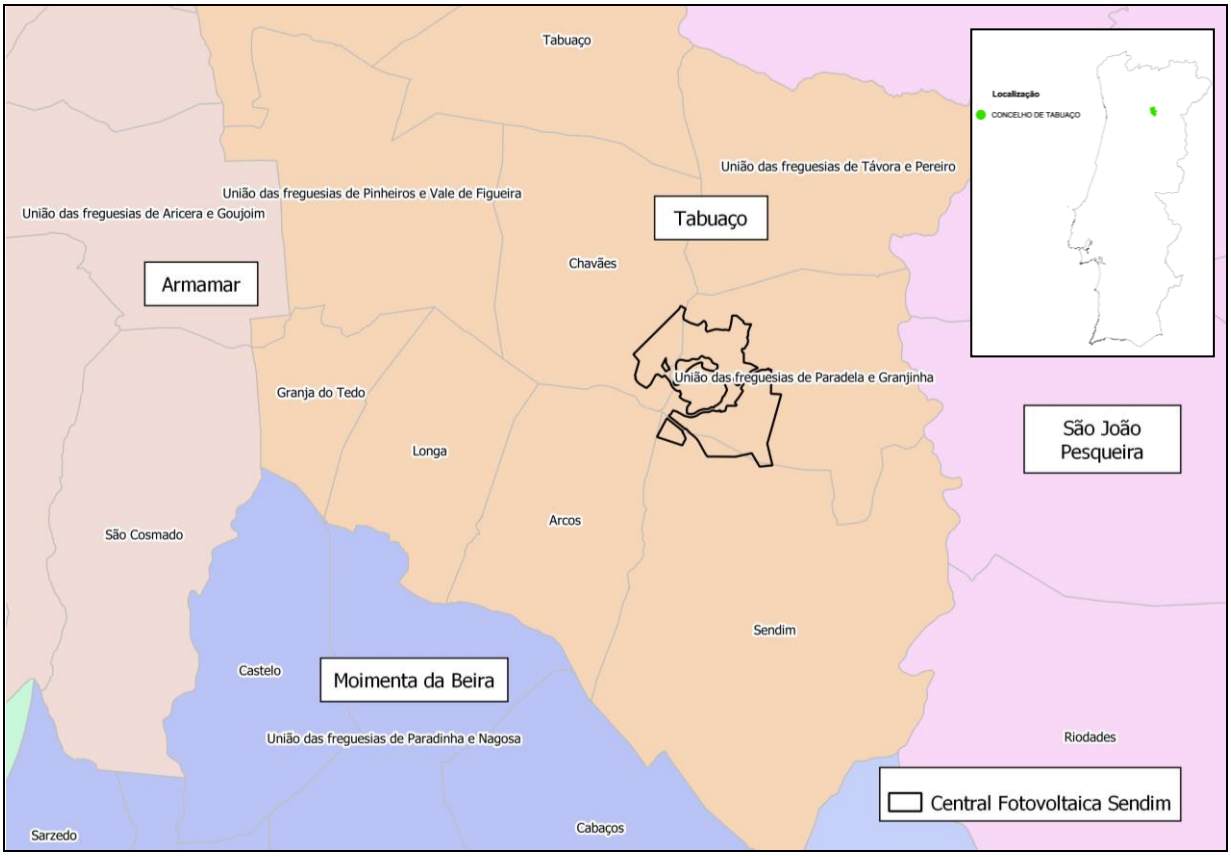


Figura 1.1 – Enquadramento Administrativo (Município e Freguesias) da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

No **Desenho 40511-EA-SC03-01-001 (Volume 03-Desenhos)** apresenta-se o Esboço Corográfico com a divisão administrativa à escala 1:25 000.

1.4 ENTIDADES INTERVENIENTES NO LICENCIAMENTO

1.4.1 Proponente

O proponente é a Eólica do Alto Douro, S.A. com o NIF 508810434 e sede na Avenida Dom Afonso Henriques 1345 - 4450-107 Matosinhos. Esta empresa é uma sociedade veículo, participada na sua totalidade pela FINERGE, S.A., criada expressamente para a promoção, realização e exploração do Parque Eólico do Alto Douro.

1.4.2 Entidade Licenciadora ou Competente para a Autorização

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

1.4.3 Autoridade de AIA

A Autoridade de AIA é a **Agência Portuguesa de Ambiente (APA)**.

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei n.º 152-B/2017 procede à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado anteriormente pelos Decretos-Lei n.os 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei n.º 37/2017, de 2

de junho, estabelecendo o **Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA)** dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos negativos no ambiente.

De acordo com o ponto 3 a) do Anexo II do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, estão sujeitos a AIA os projetos de ***Instalações industriais destinadas à produção de energia elétrica, de vapor de água quente***, abrangidos pelos seguintes limiares:

- Caso Geral - ≥ 50 MW;
- Áreas Sensíveis - ≥ 20 MW

Análise caso a caso:

Todas as que não se encontrem abrangidas pelos limiares definidos para o caso geral

Assim, de acordo com o RJAIA, a instalação do Central Solar Fotovoltaica de Sendim no Sub-Parque Eólico de Sendim-Chavães, com potência prevista de cerca de 120 MWp terá que ser sujeito a processo de AIA, conforme ponto 3 a) do Anexo II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013.

No que concerne especificamente às energias renováveis, nomeadamente aos parques fotovoltaicos, é relevante referir o Decreto-Lei n.º 225/2007, de 31 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 51/2010, de 20 de maio, o qual estabelece que a DIA, quando favorável ou condicionalmente favorável, implica a dispensa de alguns procedimentos complementares de aprovação ou autorização, tendo em conta que os mesmos serão considerados no procedimento de AIA.

1.6 ANTECEDENTES

1.6.1 Antecedentes do EIA

Conforme estipulado na legislação à data em vigor, nomeadamente o Decreto- Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, os **Sub-Parques Eólicos de Serra de Chavães e Sendim,** área em que será inserido o projeto híbrido em estudo, foram sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, por se encontrarem a menos de 2 km um do outro, e ainda conjugado com o facto de terem no conjunto mais de 20 aerogeradores.

Neste enquadramento o Estudo de Impacte Ambiental do Estudo Prévio dos Parques Eólicos de Serra de Chavães e Sendim, realizado pela empresa PROSISTEMAS, Consultores de Engenharia, S.A., foi submetido em 2009 a procedimento de AIA pelo promotor do projeto, a Eólica do Alto Douro, S.A. (procedimento de AIA nº 2110).

Instruído o processo a autoridade de AIA (Agencia Portuguesa do Ambiente), após análise ao EIA, solicitou através de Ofício n.º 1369/09/GAIA, pela a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) a apresentação de um conjunto de elementos adicionais para clarificar e complementar a informação contida no EIA.

O proponente entregou elementos adicionais, tendo sido considerado que a informação contida no Aditamento dava resposta às questões levantadas pela CA, pelo que foi declarada a conformidade do EIA, a 22 de Setembro de 2009. No entanto, embora tenha sido declarada a conformidade, foram solicitados elementos adicionais relativos aos impactes previstos sobre o lobo. Estes elementos, até à data do presente parecer não foram entregues, pelo que a CA considerou que deveriam ser solicitados em RECAPE.

Foi realizada uma visita de reconhecimento ao local de implantação do projeto, nos dias 23 e 24 de Novembro de 2009, onde estiveram presentes alguns representantes da CA (APA e DRCNorte), do proponente, e da equipa que elaborou o EIA. A Consulta Pública, que decorreu por um período de 21 dias úteis, de 13 de Outubro a 10 de Novembro de 2009.

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) foi emitida, a 2 de Fevereiro de 2010, com parecer final favorável, condicionado ao cumprimento das medidas específicas e gerais dos Projetos de Execução dos Parques Eólicos, assim como o cumprimento integral dos estudos complementares, medidas de minimização, plano de recuperação paisagística, de acompanhamento ambiental da obra e de monitorização, descriminados em anexo à referida DIA.

Posteriormente, com o Projeto de Execução foi desenvolvido o RECAPE que avaliou a conformidade do projeto tendo em consideração as condicionantes impostas na DIA e o cumprimento das medidas de minimização nela constantes, tendo o Dono da Obra se comprometido a implementar o Programa de Acompanhamento Ambiental das Obras que contemplou o controle da implementação de todas as medidas de minimização previstas para a fase de obra.

1.6.2 Antecedentes do Projeto

No âmbito da elaboração do projeto foram concretizados vários estudos, em conjunto com a equipa responsável pela elaboração do EIA, por forma a identificar condicionamentos ambientais que pudessem ser resolvidos previamente à concretização do Projeto.

Assim, no que respeita à **Central Solar Fotovoltaica de Sendim** em apreço, projeto situado no **Sub-Parque Eólico de Sendim-Chavães** enquanto **Projeto Híbrido**, os estudos ambientais relativos a este projeto, em fase de Projeto de Execução, encontram-se divididos nas seguintes fases:

- **Carta de Grandes Condicionantes Ambientais**;
- **Estudo de Impacte Ambiental (EIA)**.

Assim, o presente estudo foi precedido por uma Nota Técnica desenvolvida no âmbito da elaboração da Carta de Grandes Condicionantes Ambientais, que visou a identificação de macro condicionantes ambientais, territoriais e sociais, no sentido se assegurar a viabilidade técnica e ambiental, da área proposta para materializar este projeto.

Este documento pretendeu também subsidiar o *layout* do projeto, no que respeita à disposição das mesas e da rede que as interliga, por forma a evitar conflitos com condicionantes consideradas mais críticas. Na sequência do trabalho articulado entre a equipa de projeto e a equipa dos estudos ambientais foi possível otimizar a distribuição dos painéis pela área de projeto, atendendo aos aspetos considerados como mais sensíveis determinados pela valoração das condicionantes ambientais identificadas para o local.

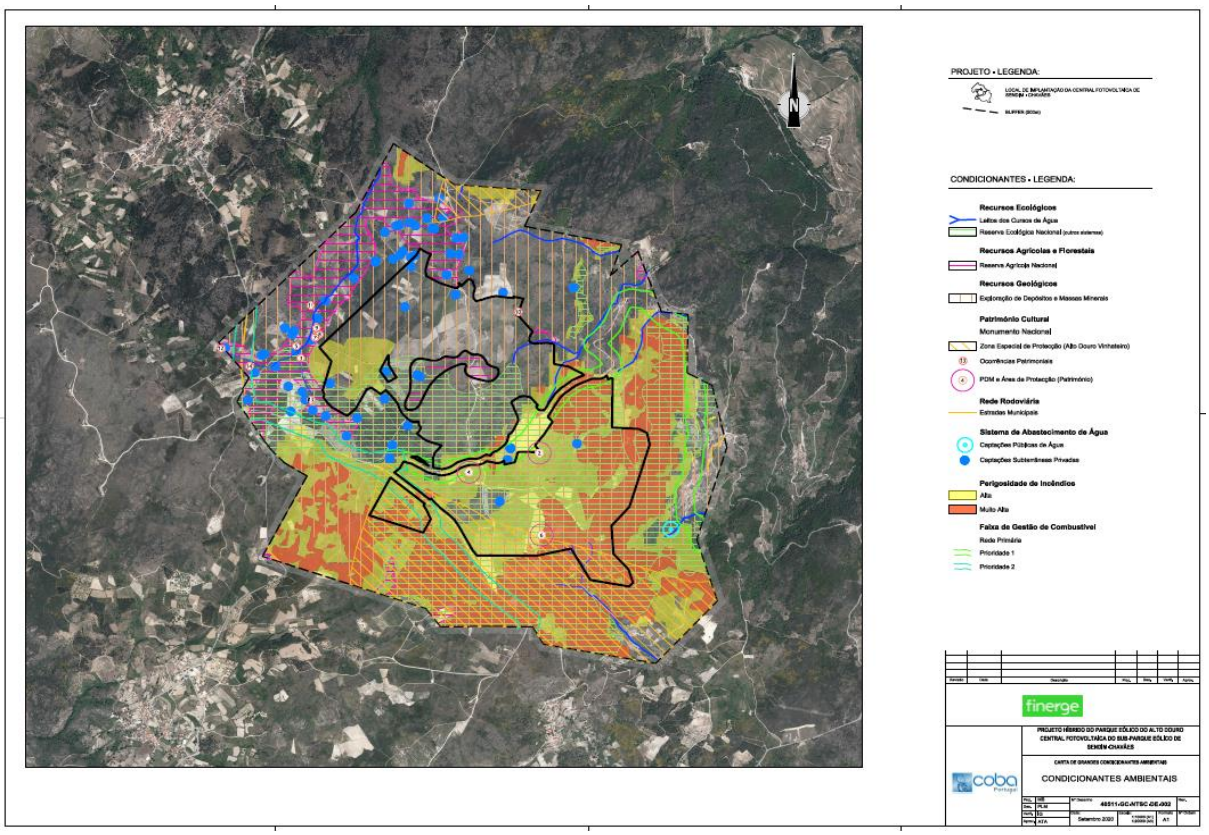


Figura 1.2 – Carta de Grandes Condicionantes Ambientais

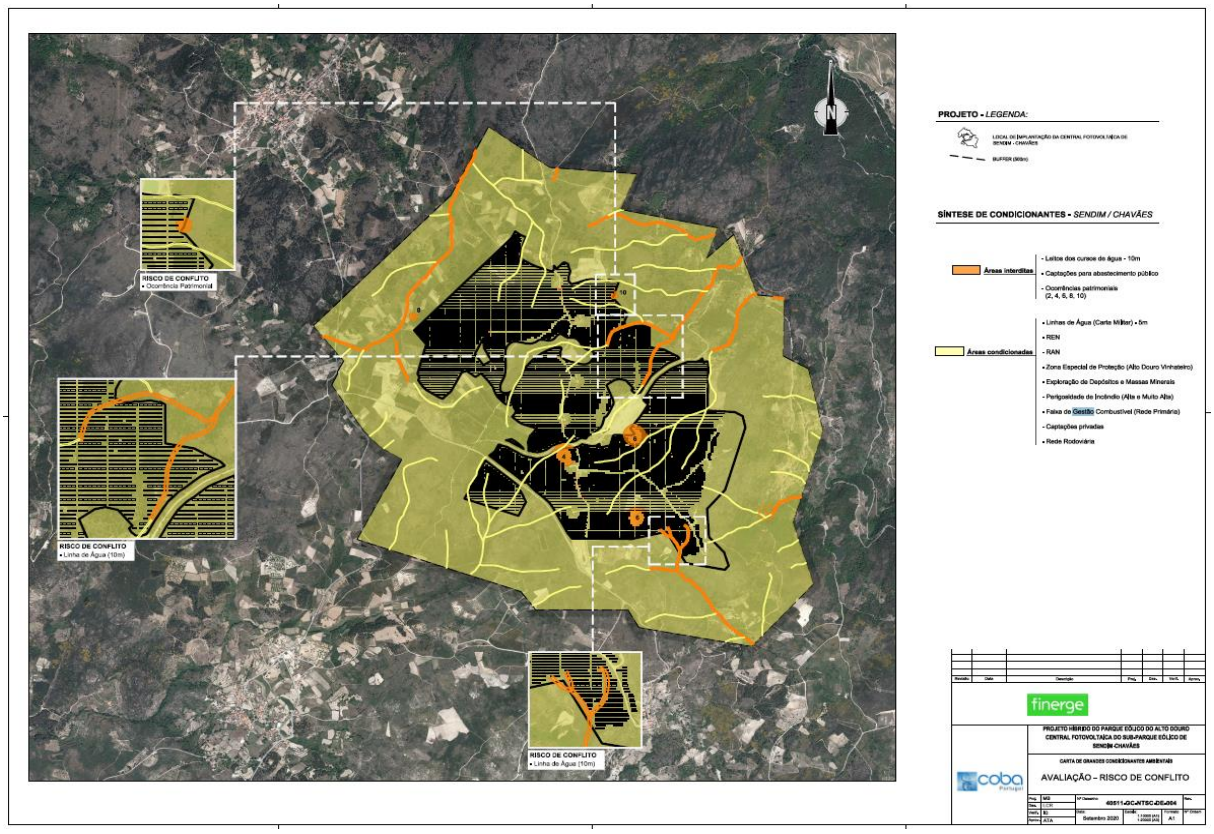


Figura 1.3 – Carta de Avaliação – Risco de Conflito

1.7 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

A natureza dos estudos torna necessário o recurso a técnicos de formação diversa, especializados nos diversos domínios e, simultaneamente, com ampla experiência em trabalhos de grupo que privilegiem a integração das diversas variáveis em presença, sendo a Coordenação Geral dos estudos assegurada pela **Eng.ª Inês Guerra,** assessorada pela **Dr.ª Madalena Briz.**

Apresenta-se de seguida a lista de técnicos que constituem a equipa de especialistas de diversas áreas, para o desenvolvimento dos estudos em curso.

Quadro 1.2 - Equipa Técnica Afeta à Realização do EIA

Área de Atividade	Técnico	Formação
Coordenação Geral Qualidade do Ar	Inês Guerra	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestrado em Engenharia do Ambiente
Assessoria à Coordenação Clima e Gestão de Resíduos	Madalena Briz	Licenciada em Gestão do Ambiente
Geologia e Geomorfologia	António Morgado	Licenciado em Engenharia Geológica. Pós-graduação em Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
Solos e Capacidade de Uso dos Solos	Maria João Calejo	Licenciada em Engenharia Agronómica (Ramo de Equipamentos Agrícolas e Recursos Hídricos) Mestrado em Engenharia da Rega e dos Recursos Agrícolas.. Doutoramento em Engenharia Rural
Recursos Hídricos	Mariana Correia	Licenciada em Engenharia Civil (Ramo de Hidráulica. Mestrado em Hidráulica e Recursos Hídricos
Sistemas Ecológicos	Catarina Azinheira	Licenciada em Biologia
Paisagem	Paula Pinheiro da Silva	Licenciada em Arquitetura Paisagista
Socio economia e Ordenamento do Território	Cristina Simões	Licenciada em Geografia e Planeamento Regional Pós Graduação Urbanismo e Ordenamento do Território
Ambiente Sonoro	Vitor Rosão	Licenciado em Física Tecnológica Mestre em Acústica Ambiental Doutoramento em Acústica
	Rui Leonardo	Licenciada em Engenharia do Ambiente
Património Cultural	João Albergaria	Licenciado em História, Variante Arqueologia Pós-graduação em Arqueologia e Pré-História
Projeto Fotovoltaico	Hélder Fangueiro	Licenciado em Engenharia Eletrotécnica (Ramo de Eletrotecnia)
Desenho / SIG	Paulo Marques / Hernâni Rodrigues	-
Técnica Auxiliar - Datilografia	Graça Rebelo	-

O presente Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado entre 15 de setembro e 14 de dezembro de 2020.

2 METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

2.1 ENQUADRAMENTO E ENTIDADES CONTACTADAS

No que concerne à metodologia de abordagem adotada, a mesma assentou no conhecimento do território, com o objetivo de assegurar a identificação das principais condicionantes territoriais e ambientais existentes na área onde se irá desenvolver o parque fotovoltaico.

Foram assim consideradas numa primeira fase as principais condicionantes administrativas de ordenamento do território e ambientais, através da consulta bibliográfica e da pesquisa de informação disponível *online* e ainda através do estabelecimento de contactos com diversas entidades, no sentido de pesquisar a existência de condicionantes bem como projetos de infraestruturas e/ou equipamentos que, de alguma forma, possam constituir condicionante e/ou restrição à implantação do projeto.

Assim, nesta primeira fase dos estudos desenvolveram-se, essencialmente, as seguintes ações:

- Consulta e pedidos de informação a diversas entidades, das quais se destaca a Câmara Municipal de Tabuaço, no sentido de pesquisar eventuais intenções de urbanização e/ou instalação de outros empreendimentos, sob a sua jurisdição direta, ou indireta e ainda para obtenção da informação sobre o Plano Diretor Municipal (PDM) em vigor; a consulta do PDM, possibilita uma primeira leitura e cartografia com a identificação das principais condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, e do zonamento do território com incidência local, assim como o conhecimento das estratégias de desenvolvimento que lhe estão subjacentes;
- Para além da Câmara, referencia ainda para as seguintes entidades contactadas:
  - Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, por forma a salvaguardar a inventariação de habitats relevantes para a avifauna e fauna de quirópteros, assim como de eventuais condicionantes florestais;
  - Entidades gestoras de infraestruturas como sejam, estradas, ferrovias, distribuição de energia elétrica, telecomunicações;
  - Organismos públicos com incidência na gestão de recursos e ordenamento do território, nomeadamente, nos domínios da geologia, agricultura, florestas, turismo, recursos hídricos, património cultural construído e arqueológico, etc.;
  - Outras entidades gestoras de infraestruturas de saneamento e abastecimento, bem como de gestão de resíduos.
- Análise e validação de toda a informação recolhida e avaliação das condicionantes identificadas, por forma a garantir o estabelecimento de áreas preferenciais à implantação do projeto;

A informação obtida através do contacto com as entidades, encontra-se resumida em quadro (informação solicitada e recebida, por parte das entidades e organismos consultados) e apresentada no **Anexo I** (**Volume 04 – Anexos**)

Tal como se pode ver no quadro do referido Anexo, até à data da edição do presente relatório não foram rececionadas todas as respostas das entidades contactadas. Na sequência dos pedidos de informação efetuados, pode-se afirmar que dos contactos mantidos resultaram as seguintes conclusões:

- As autoridades municipais e outras entidades contactadas mostraram-se disponíveis para colaborar, fornecendo informação que permitiu identificar todos os condicionalismos em presença;

- As autoridades municipais e outras entidades contactadas, após análise da área de estudo apresentada pela equipa da COBA, deram, na sua maioria, parecer favorável à área em análise, não se tendo identificado qualquer condicionante que possa inviabilizar a materialização do projeto na área proposta.

O presente EIA, foi desenvolvido de acordo com um quadro metodológico conforme quer com as orientações do RJAIA, quer com as principais orientações e diretrizes internacionais a este respeito, tal como se apresenta de seguida.

Na **Figura 2.1** apresenta-se, esquematicamente, a metodologia geral adotada, a qual está em acordo com as principais etapas contempladas em estudos desta natureza, complementadas por capítulos de enquadramento e justificação do projeto.

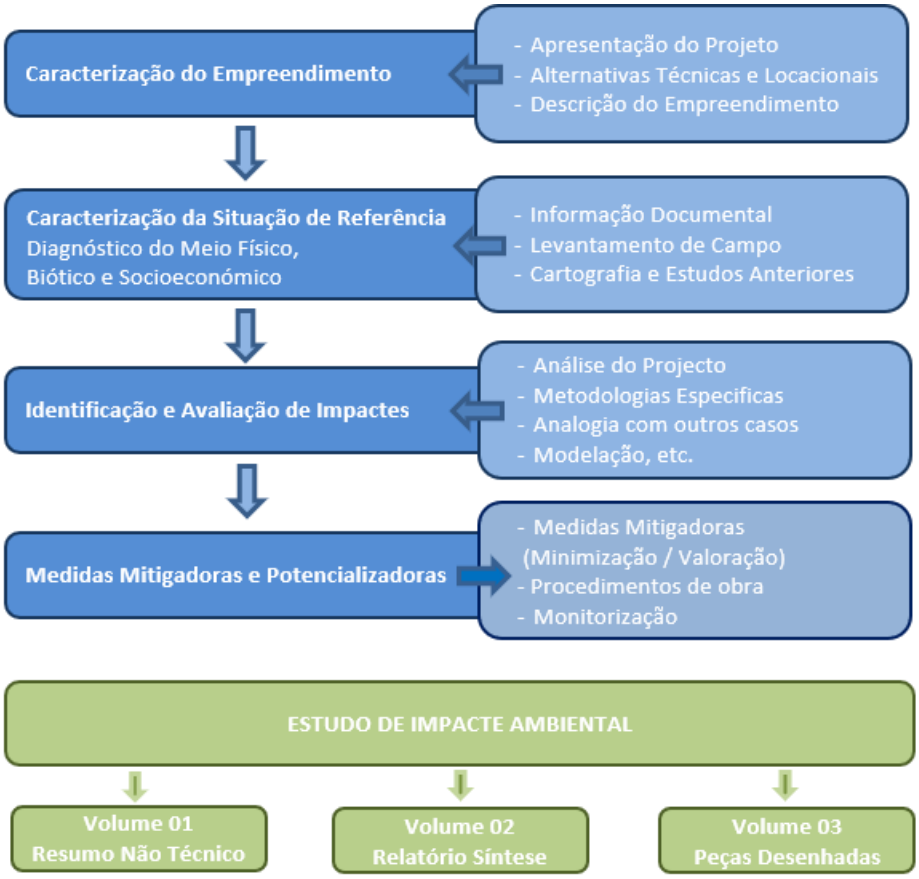


Figura 2.1 - Metodologia Geral do Estudo de Impacte Ambiental

2.2 METODOLOGIA GERAL

2.2.1 Identificação de Áreas e Aspetos Críticos

De acordo com a metodologia aplicável, os Estudos Ambientais foram direcionados para os aspetos mais relevantes e/ou sensíveis, de forma a permitir, por um lado, a avaliação da relevância/exequibilidade do empreendimento. Esta abordagem tem como objetivo assegurar a racionalização dos recursos direcionados para uma tomada de decisão sustentada nos aspetos relevantes.

Assim, em concordância com esta abordagem, e tendo por base os estudos desenvolvidos em fases anteriores (Análise de Grandes Condicionantes Ambientais), identificaram-se os aspetos considerados mais relevantes de acordo com a vasta experiência detida pela equipa responsável pelos estudos ambientais.

Esta abordagem respeita então à identificação de áreas e aspetos ambientais considerados críticos, por forma a orientar os estudos ambientais para as questões de maior relevância, procedendo à seleção prévia das áreas para as quais poderão ser esperados impactes mais significativos e que, em consequência, deverão ser objeto de estudos mais cuidados, tendo presente a análise prévia da região de implantação, bem como as características específicas de conceção do projeto em apreço.

Assim, através do levantamento expedito e análise preliminar da informação existente sobre o projeto e a área de inserção do mesmo, de visitas de reconhecimento ambiental no local, contactos com entidades e da avaliação preliminar de zonas sensíveis, aspetos ambientais críticos e impactes ambientais potencialmente importantes, foram definidos, no início dos estudos ambientais, os objetivos e o âmbito do estudo ("scoping").

2.2.2 Caracterização da Situação de Referência

Esta etapa tem como principal objetivo estabelecer o quadro diagnóstico de referência das condições ambientais, territoriais e sociais da área a ser intervencionada, cenário que é desenvolvido a partir da caracterização ambiental atual projetada para o ano horizonte do projeto sem o seu desenvolvimento, e que constitui igualmente a designada Alternativa Zero ou Opção Zero.

Será essa projeção da situação atual para o ano horizonte, que constitui a situação ambiental de referência que, confrontada com a situação prospetivada com a realização do empreendimento, assegurará a determinação, análise e avaliação de impactes.

A definição da situação atual é uma atividade que envolve a elaboração de um diagnóstico ambiental, sobre os seus vários aspetos, fundamentando-se na análise e descrição, dirigida e interpretativa, de informação sobre a área de desenvolvimento do empreendimento.

Esta metodologia implica consequentemente um grau de incerteza face à dificuldade de estabelecer cenários de projeção para o ano horizonte do projeto a partir da situação atual, pelo que, vulgarmente se circunscreve a situação de referência à situação atual do ambiente, permitindo consequentemente uma maior perceção das questões ambientais relevantes.

No presente caso, a definição da área de estudo considerada na análise dos diversos fatores ambientais foi diferente consoante o grau de detalhe exigido para a avaliação, sendo que, para os fatores de expressão territorial, se optou por definir uma **faixa entre 50 m a 500 m** (em torno dos limites da área de implementação do projeto) considerando em termos de peças desenhadas uma base à escala 1:15 000 sobre ortofotomapa; para outros fatores, contudo, tornou-se importante considerar um enquadramento espacial mais alargado, tendo assumido uma **faixa de 2 km** em termos de desenhos a uma escala de 1:25 000 (de modo a permitir o enquadramento da área do projeto), ou mesmo uma análise ao nível do concelho e/ou região.

Assim, a caracterização ambiental fundamentou-se no levantamento, análise e interpretação de informações obtidas através de pesquisa bibliográfica, medições e levantamentos de campo, contactos com entidades locais, regionais e outras, de forma a identificar e avaliar as zonas sensíveis, aspetos ambientais críticos e incidências ambientais potencialmente importantes.

Entre os documentos de interesse geral utilizados na caracterização ambiental da região de influência do empreendimento em apreço, destacam-se os seguintes:

- Documentos técnicos existentes e disponíveis desenvolvidos para a área do empreendimento e respetiva região de inserção;
- Plano Diretor Municipal de Tabuaço (PDM) em vigor, que contem um importante conjunto de documentos de base e de informações relevantes na caracterização do concelho em que o projeto se insere (sublinha-se que o concelho de Tabuaço possui grande parte desta informação digitalizada, o que facilita muito a sua utilização e interpretação. Destaca-se a informação relevante ao nível da cartografia de base, da identificação das principais condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, e do zonamento do território com incidência local, assim como o conhecimento das estratégias de desenvolvimento que lhe estão subjacentes;
- Bases de dados específicas, nomeadamente, da APA – ARH Norte, do Instituto para a Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), da Direção Geral de Geologia e Energia (DGEG), do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SINIAmb), do Instituto Nacional de Estatística (INE), do QualAr – Qualidade do Ar (APA), do Direção Geral do Património Cultural (DGPC), entre outros;
- Plano de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Tabuaço;
- Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV);
- Cartas Militares do Instituto Geográfico do Exército, à escala 1:25 000;
- Cartografia temática existente e disponível (ex.: Solos, Geologia, etc.);
- Ortofotomapas (2015);
- Outros Planos, Programas e Projetos (regionais, municipais, sectoriais ou especiais) em vigor ou em elaboração com incidência na área em estudo.

A análise de toda a informação recolhida foi complementada com trabalho de campo ao nível de diversas especialidades, para reconhecimento do local, e para esclarecimento de algumas situações e atualização, com base em ortofotomapas, da ocupação do solo; as saídas de campo decorreram em setembro e novembro de 2020.

Refere-se ainda que esta caracterização integra todos os fatores ambientais habitualmente considerados em estudos desta natureza, sendo porém mais detalhada e mais dirigida para os aspetos onde são expectáveis impactes de maior significado, de forma a apoiar a posterior avaliação das alterações induzidas pelo empreendimento. Entre os temas e fatores ambientais analisados na caracterização ambiental, consideram-se os seguintes (**Quadro 2.1**).

Quadro 2.1 – Fatores Ambientais Avaliados

GRANDES TEMAS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS
Componente Biofísica	Clima e Alterações Climáticas
	Qualidade do Ar
	Geologia e Geomorfologia
	Solos e Aptidão dos solos
	Recursos Hídricos
	Sistemas Ecológicos (Fauna, Flora, Vegetação, Habitats)
	Paisagem
	Ocupação do Solo
	Ambiente Sonoro
Componente Socioeconómica	Divisão Administrativa

GRANDES TEMAS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS
	População
	Atividades Económicas
	Instrumentos de Gestão do Território
	Condicionantes
	Património
	Resíduos
	Saúde Humana

2.2.3 Determinação e Avaliação de Impactes

O objetivo principal desta etapa consiste na identificação e avaliação dos impactes ambientais mais significativos pela materialização do projeto, distinguindo-se aqueles que terão incidência na fase de construção, dos associados à fase de exploração e de desativação.

São pois estudadas as ações ou atividades relacionadas com o projeto suscetíveis de causarem impactes, ou seja, alterações ambientais expressivas, recorrendo-se a técnicas apropriadas para a sistematização da análise e avaliação de impactes.

Assim, esta etapa do estudo fundamenta-se, essencialmente, na análise conjunta dos seguintes elementos:

- resultados da etapa de "scoping", que respeita à inventariação dos aspetos ambientais críticos e áreas sensíveis de acordo com as características do empreendimento e da área de implantação;
- situação ambiental de referência (projeção da situação ambiental atual), especialmente no que concerne a locais sensíveis e aspetos ambientais críticos;
- informações sobre o projeto, particularmente no que se refere a ações potencialmente geradoras de impactes importantes (nas fases de construção e de exploração do empreendimento);
- expectativas da população face ao empreendimento.

Em termos metodológicos a avaliação da magnitude e significância dos impactes associados a um determinado empreendimento é estabelecida a partir de dois cenários:

- o cenário da situação ambiental de referência, que constitui o cenário da projeção da situação atual do ambiente para o ano horizonte considerado sem implementação do projeto;
- e o cenário esperado no ano horizonte, considerando as implicações que o projeto induziria.

A essência da avaliação de impactes reside então na elaboração e comparação dos cenários ambientais, referidos, ou seja, aquele que reflete o quadro ambiental sem o empreendimento, ou cenário da situação de referência (opção zero), face ao qual será confrontado o cenário que considera as tendências ambientais com a implantação do empreendimento, de forma a possibilitar a:

- identificação dos impactes: definição dos potenciais impactes associados às ações geradoras consideradas;
- previsão e medição dos impactes: determinação das características e magnitude dos impactes;
- interpretação dos impactes: determinação da importância de cada impacte em relação ao fator ambiental afetado, quando analisado isoladamente;

- valoração dos impactes: determinação da importância relativa de cada impacte, quando comparado aos demais impactes associados a outros aspetos ou fatores ambientais.

As principais características dos impactes ambientais, consideradas de forma sistemática na análise, foram:

- **natureza**: negativo, positivo;
- **ordem**: direto, indireto;
- **duração**: permanente, temporário;
- **reversibilidade**: reversível ou irreversível;
- **probabilidade**: baixa, moderada, elevada;
- **magnitude** (ou grau de afetação da componente ambiental): baixa, moderada, elevada.

Na análise de impactes, e para alguns aspetos específicos, poderão ser pontualmente adotadas outras características no sentido de promover uma melhor caracterização e compreensão dos mesmos.

Refere-se ainda que, na avaliação dos impactes foram adotados métodos habituais nestas temáticas, a saber:

- analogias com casos similares;
- análise de listagens de controlo ("checklists") e de matrizes de interação preexistentes;
- consulta de especialistas.

Por fim, a avaliação global dos impactes permite estabelecer a respetiva classificação, de acordo com a sua significância (ou importância) relativa aos demais impactes, admitindo-se as seguintes categorias:

- **Pouco Significativo**;
- **Significativo**;
- **Muito Significativo**.

A este respeito interessa enfatizar que, face à natureza do empreendimento em apreço, assumem igualmente importância a avaliação dos impactes positivos, em particular no que respeita à às vantagens associadas à produção de energia limpa e renovável.

2.2.4 Formulação de Medidas de Minimização e/ou Potencialização

Os principais impactes ambientais identificados, e para os quais se justifica a adoção de medidas minimizadoras, foram objeto de análise adicional no sentido de se identificarem aquelas que serão potencialmente mais eficazes e viáveis, por forma a assegurar a sua minimização, justificando impactes residuais de reduzida significância.

Assim, nos estudos ambientais analisaram-se ações e mecanismos capazes de evitar, atenuar ou compensar os impactes negativos significativos, ou que possam contribuir para potenciar, valorizar ou reforçar os aspetos positivos do projeto, maximizando os seus benefícios.

A formulação das medidas fundamenta-se, em grande parte, na experiência anterior, na opinião de especialistas e na análise conjunta com os técnicos do projeto.

As medidas recomendadas respeitam às diferentes fases de materialização do empreendimento, seja ao nível do projeto, da construção e/ou da sua exploração, e assumem expressão conforme se identifica seguidamente:

- Medidas a adotar na fase de projeto – compreendem, no essencial, a proposta de ajustamentos ao projeto, nomeadamente no ajustamento da disposição dos painéis fotovoltaicos e demais infraestruturação. Estas medidas são nesta fase formuladas a um nível compatível com a presente fase de projeto, visando sobretudo a sua consideração e análise, para que posteriormente possam ser devidamente implementadas. Consequentemente, estas medidas de minimização/valorização, visam melhor adequar o empreendimento com a sua envolvente e promover simultaneamente a maximização dos seus benefícios;
- Medidas recomendadas para a **fase de construção** - compreendem aspetos maioritariamente relacionados com procedimentos a adotar no decurso das obras, seja ao nível da gestão das frentes de obra, de estaleiros, de áreas de depósito e/ou empréstimo de materiais ou de acessos de obra, devendo ser integradas no Caderno de Encargos da Obra de modo a assegurar a sua adoção pelo empreiteiro geral e por todos os intervenientes nas ações construtivas; compreendem no essencial a adoção de boas práticas ambientais em obra;
- Medidas a adotar na **fase de exploração**, as quais estarão relacionadas com a gestão do empreendimento, nomeadamente, com a sua manutenção e articulação com a componente eólica.

A proposta de aplicação de medidas mitigadoras tem como objetivo assegurar a minimização de impactes e, consequentemente, a definição de impactes residuais de menor significado. Contudo, existem alguns que, pela sua natureza, não são minimizáveis, parcial ou totalmente, quer porque não existem tecnologias disponíveis, quer porque os custos que lhe estariam associados o não justificam, o que pode determinar impactes residuais expressivos. Nesse sentido, identificar-se-ão de forma expedita, os impactes residuais de maior significado e que, de alguma forma, possam constituir elementos relevantes para a comparação de alternativas.

Atendeu-se igualmente à relação custo / benefício das medidas preconizadas, no sentido de maximizar os benéficos ambientais e/ou sociais associados a cada medida específica, ou no seu conjunto.

Já no que respeita à recomendação de medidas potencializadoras, estas visam valorizar os impactes positivos associados ao presente projeto.

Por fim, resta referir que com base na avaliação de impactes efetuada poderão ainda propor-se, para os aspetos mais sensíveis, as diretrizes dos programas de monitorização a serem pormenorizados na fase seguinte dos estudos.

2.2.5 Programas de Monitorização

São propostos **Programas de Monitorização**, compreendendo a pormenorização de aspetos para os quais se considera justificável obter um conhecimento mais adequado da evolução das componentes ambientais de maior sensibilidade ao projeto.

Assim, serão descritos os programas de monitorização previstos nas diferentes fases do projeto, designadamente de construção, ou de exploração/manutenção, em cumprimento do ponto 10 do Anexo V do Decreto -Lei n.º 150/2015 e do ponto 1.3 do Anexo V da Portaria nº 395/2015, de 4 de novembro.

Os programas de monitorização, a propor, deverão ter em consideração os aspetos ambientais relevantes em função da natureza do projeto e caraterísticas da área de intervenção, sendo considerada, numa fase preliminar com os aspetos a monitorar e os procedimentos a atender no ano o zero, por forma a permitir o planeamento da monitorização necessária antes e durante a implementação do projeto.

2.2.6 Conclusões

No final do estudo são apresentadas as principais conclusões do EIA, evidenciando as questões mais relevantes, possibilitando uma visualização das consequências do projeto no ambiente onde o mesmo irá ser inserido.

2.2.7 Resumo não Técnico

O Resumo Não Técnico (RNT), apresentado como documento autónomo, constitui o suporte à Consulta Pública do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, o qual foi desenvolvido de acordo com as normas legalmente enquadradas, incorporando, de uma forma tão clara quanto possível, elementos escritos e desenhados que assegurem uma boa compreensão do projeto, da área de estudo, dos principais impactes identificados e das principais medidas propostas no âmbito dos estudos ambientais efetuados, tendo por objetivo a divulgação pública dos principais aspetos constantes do Relatório Síntese do EIA.

2.3 ESTRUTURA GERAL E CONTEÚDO DO EIA

De acordo com a metodologia geral proposta anteriormente para a execução do presente EIA, a qual decorre da abordagem habitual neste tipo de estudos, refere-se seguidamente a estrutura geral a que obedece este documento.

Primeiramente refere-se que, tendo presente a dimensão dos documentos produzidos, se considerou a seguinte organização para Estudo de Impacte Ambiental:

- **VOLUME 01 - RESUMO NÃO TÉCNICO**

Considerado como documento de divulgação pública, foi desenvolvido, tanto quanto possível, de forma clara quanto ao texto, apresentando-se ainda figuras ilustrativas que visam contribuir para uma melhor apreensão do projeto e respetivas implicações ambientais;

- **VOLUME 02 - RELATÓRIO SÍNTESE**

Neste relatório apresentam-se as informações, conclusões e recomendações consideradas relevantes e produzidas no decurso dos estudos ambientais efetuados, apresenta-se em seguida, de forma resumida, a estrutura geral adotada no mesmo.

Quadro 2.2 – Estrutura e Conteúdo do Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

Capítulo		Resumo do Conteúdo
1	**Introdução**	Nota Introdutória Identificação do Projeto e Fase de Desenvolvimento Âmbito Geográfico do Projeto Entidades Intervenientes no Licenciamento - Proponente - Entidade Licenciadora - Autoridade de AIA Enquadramento Legal Antecedentes Equipa Técnica e Período de Elaboração
2	**Metodologia Geral e Estrutura do EIA**	Enquadramento e Entidades Contactadas Metodologia Geral - Identificação de Áreas e Aspetos Críticos

Capítulo		Resumo do Conteúdo
		- Caracterização da Situação de Referência - Determinação e Avaliação de Impactes - Formulação de Medidas de Minimização e/ou Potencialização - Programas de Monitorização - Conclusões - Resumo Não Técnico Estrutura Geral e Conteúdo do EIA
3	**O Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim**	Introdução Objetivos e Justificação do Projeto Enquadramento na Política Energética Nacional - O Setor Fotovoltaico Nacional - Contribuição para as metas nacionais - Objetivos do projeto - Identificação de Áreas Sensíveis Enquadramento do Projeto com Instrumentos de Gestão Territorial Infraestruturas e Equipamentos Descrição do Projeto Alternativas Utilização de Recursos Efluentes, Resíduos e Emissões Calendarização das Fases do Projeto Estimativa Orçamental
4	**Caracterização da Atual Situação Ambiental e Social**	Descritores: Clima; Geologia e Geomorfologia; Solos; Sistemas Ecológicos; Recursos Hídricos; Paisagem; Aspetos Sociais; Ambiente Sonoro; Qualidade do Ar; Património; Ocupação do Solo; Socio economia; Saúde Humana, Instrumentos de Gestão do Território; Condicionantes, Gestão de Resíduos
5	**Identificação e Avaliação de Impactes**	Descritores: Clima; Geologia e Geomorfologia; Solos; Sistemas Ecológicos; Recursos Hídricos; Paisagem; Aspetos Sociais; Ambiente Sonoro; Qualidade do Ar; Património; Ocupação do Solo; socio economia; Saúde Humana Instrumentos de Gestão do Território; Condicionantes, Saúde Pública, Gestão de Resíduos;
6	**Medidas de Minimização e/ou de Potencialização**	Descritores: Clima; Geologia e Geomorfologia; Solos; Sistemas Ecológicos; Recursos Hídricos; Paisagem; Aspetos Sociais; Ambiente Sonoro; Qualidade do Ar; Património; Ocupação do Solo; Socio economia; Saúde Humana, Instrumentos de Gestão do Território; Condicionantes; Monitorização
7	**Considerações Finais**	Principais Conclusões
10	**Bibliografia e Entidades Consultadas**	Identificação da bibliografia usada na elaboração EIA

- **VOLUME 03 - DESENHOS**

Integra desenhos em formato A3 com representação cartográfica, às escalas 1/25 000 e 1/15 000, dos principais elementos ambientais avaliados, para apoio à compreensão dos estudos efetuados.

Apresenta-se seguidamente a listagem das peças desenhadas produzidas no âmbito do EIA:

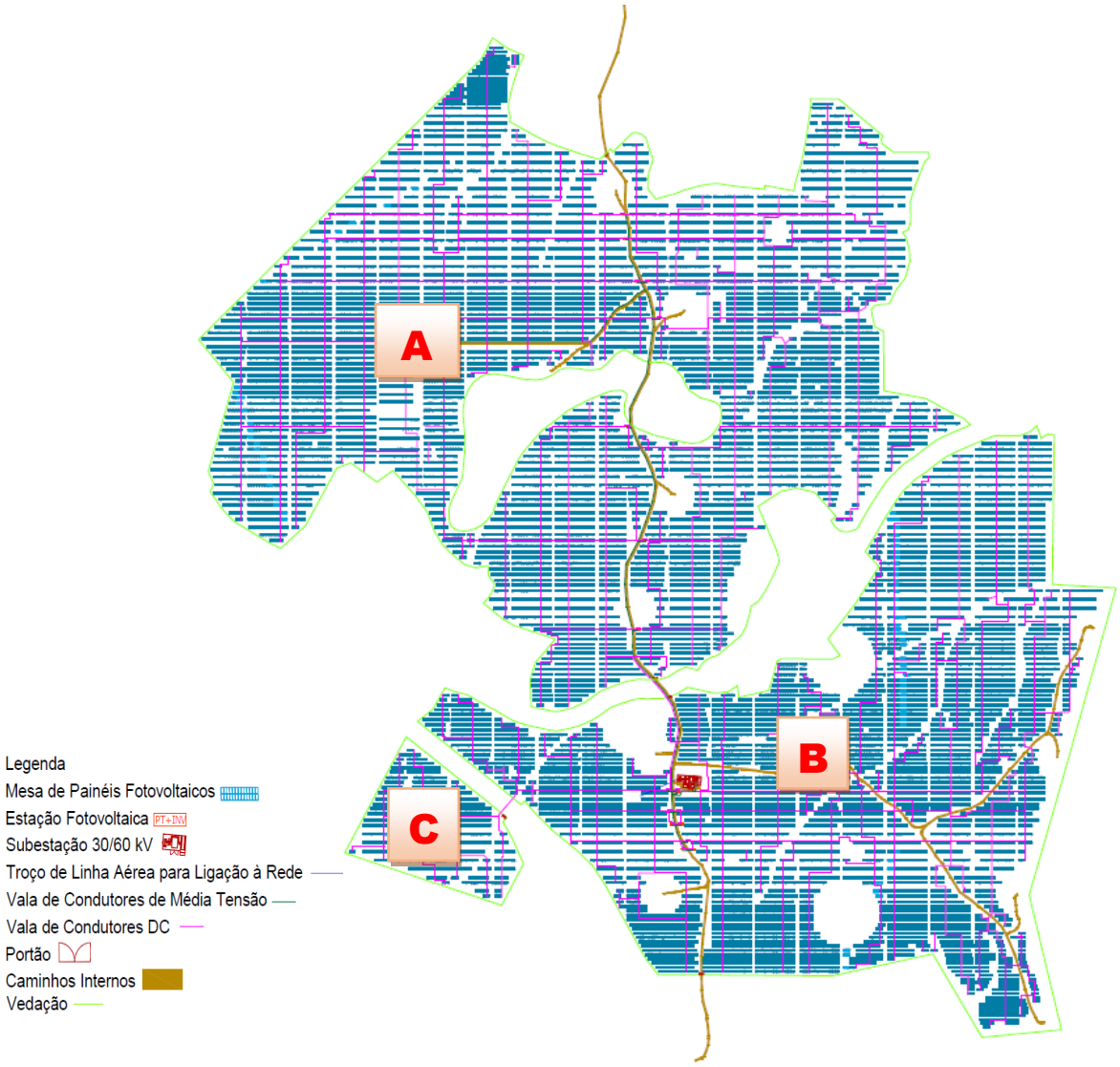
Código	Nome	Escala
40511-EA-SC03-01-001	Esboço Corográfico e Divisão Administrativa	1: 25 000
40511-EA-SC03-02-001	Ortofotomapa	1: 15:000
40511-EA-SC03-02-002	Projeto sobre Ortofotomapa	1: 15 000
40511-EA-SC03-03-001	Carta Geológica	1: 25 000
40511-EA-SC03-04-001	Solos	1: 25 000
40511-EA-SC03-05-001	Aptidão dos Solos	1: 25 000
40511-EA-SC03-06-001	Recursos Hídricos	1: 25 000
40511-EA-SC03-07-001	Sistemas Ecológicos	1: 15 000
40511-EA-SC03-08-001	Carta Hipsométrica	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-002	Carta de Festos e Talvegues	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-003	Carta de Declives	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-004	Carta de Exposições	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-005	Carta de Unidades e Sub unidades de Paisagem	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-006	Carta de Qualidade Visual	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-007	Carta de Visibilidades	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-008	Carta de Capacidade de Absorção Visual	1: 25 000
40511-EA-SC03-08-009	Carta de Sensibilidade da Paisagem	1: 25 000
40511-EA-SC03-09-001	Pontos de Medição de Ruído	1: 15 000
40511-EA-SC03-10-001	Ocupação do Solo	1: 15 000
40511-EA-SC03-11-001	Ordenamento	1: 15 000
40511-EA-SC03-12-001	RAN	1: 15 000
40511-EA-SC03-13-001	REN	1: 15 000
40511-EA-SC03-14-001	Condicionantes	1: 15 000
40511-EA-SC03-15-001	Risco de Incêndio	1: 15 000
40511-EA-SC03-16-001	Áreas Ardidas	1: 15 000
40511-EA-SC03-17-001	Património	1: 15 000
40511-EA-SC03-18-001	Carta de Condicionantes à implantação de Estaleiros e outras áreas de apoio à obra	1: 15 000

3 PROJETO DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA DE SENDIM

3.1 INTRODUÇÃO

A **Central Solar Fotovoltaica de Sendim** situa-se nas freguesias de Sendim, Chavães e União das freguesias de Paradela e Granjinha, do concelho de Tabuaço, distrito de Viseu, sendo o promotor a Eólica do Alto Douro, S.A..

Esta central destina-se à produção de energia elétrica para injeção na rede pública, estando prevista a instalação de **226 434 painéis fotovoltaicos** com uma potência unitária (pico) de 530 Wp, num total de 120010 kWp, a distribuir em três áreas vedadas (designadas como **A**, **B** e **C**) totalizando cerca de **262,2 hectares**. Serão instalados 20 inversores, num total de 100,0 MW AC (a 40ºC) / 77,0 MW AC (a 60ºC).



Fonte: Projeto de Licenciamento das Instalações Elétricas e Equipamento (INFRATEC, 2020)

Figura 3.1 – Esquema de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

3.2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.2.1 Enquadramento na Politica Energética Nacional

O Plano Nacional Integrado Energia-Clima (PNEC 2030) define as políticas e linhas de atuação para a próxima década rumo à neutralidade carbónica em 2050. Uma das metas estabelecidas no PNEC é atingir uma contribuição de 47% de renováveis no consumo total de energia em Portugal no horizonte de 2030, reduzindo a dependência energética do país.

Em linha com os objetivos propostos no PNEC para 2030, o setor renovável deverá ser alvo de um crescimento dos centros produtores de eletricidade renovável para mais do dobro do valor de 2015. Em 2030, estima-se que as fontes de energia renovável serão responsáveis por mais de 28.000 MW instalados, sendo a solar a responsável pela maior contribuição.

Em Portugal o desenvolvimento da produção fotovoltaica no *mix* energético nacional esteve inicialmente baseada no desenvolvimento de pequenas centrais associadas aos pontos de consumo, quer sejam maioritariamente para autoconsumo (UPAC – Unidade de Produção em AutoConsumo), ou em pequenas centrais ligadas à rede (UPP – Unidades de Pequena Produção). Este regime legal foi estabelecido pelo Decreto-Lei nº 153/2013, de 20 de Outubro, que revogou os anteriores regimes de mini e micro produção. No entanto, a construção de centrais solares com potências superiores, associada à evolução dos custos da respetiva tecnologia, tem apresentado uma evolução notável nos últimos anos.

Por outro lado, a produção de eletricidade a partir da energia fotovoltaica representa uma importante contribuição para o cumprimento das metas estabelecidas para a descarbonização, não gerando emissões de CO_2 e de SO_2 associadas ao seu funcionamento, reduzindo a dependência de formas mais poluentes de produção energética, assim como da importação de energia do exterior.

A aposta na energia solar tem tido também um papel importante no sentido de aumentar a produção descentralizada de eletricidade pelo facto de o seu ciclo de produção se adequar aos períodos de maior consumo de energia, bem como pelo potencial que Portugal dispõe em termos de disponibilidade de recurso.

Neste contexto, enquadra-se o licenciamento ambiental da unidade de produção fotovoltaica objeto do presente EIA, cujos procedimentos se encontram regulamentados pelo Decreto-Lei nº 215-B/2012, de 8 de Outubro que estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade, designadamente no que se refere à produção de eletricidade em regime especial.

3.2.2 O Setor Fotovoltaico Nacional

Como resultado do forte investimento que se tem verificado no setor, sobretudo a partir de 2007 a produção de energia fotovoltaica em Portugal tem registado um significativo crescimento indo ao encontro das metas estabelecidas e dos compromissos assumidos com a União Europeia.

Portugal atingiu cerca de 30 % (em 2018) de consumo de energia a partir de fontes renováveis face ao total de energia produzida, sendo que para atingir as metas estabelecidas em 60% seria ainda necessário o investimento nos próximos anos na produção através de fonte renovável.

Segundo os dados editados pela Direção Geral de Energia e Geologia - DGEG o aumento de produção e de potência instalada na eólica tem superado as restantes formas de produção, tendo mais que quadruplicado desde 2011.

	Produção por Região (GWh)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 ago[1]
Portugal	282	393	479	627	799	871	993	1 006	1 275	1 524
Continente	262	355	439	595	765	836	959	972	1 233	1 477
Norte	21	40	55	72	88	104	133	136	149	192
Centro	30	51	68	97	118	131	160	159	189	236
Lisboa	19	29	43	108	163	171	190	180	194	205
Alentejo	185	206	219	247	310	334	371	391	580	725
Algarve	7	29	53	72	86	97	105	107	121	120
R.A. Açores	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
R.A. Madeira	19	34	37	32	34	34	34	33	40	38
Não especificado	1	3	3	0	0	0	0	0	1	7

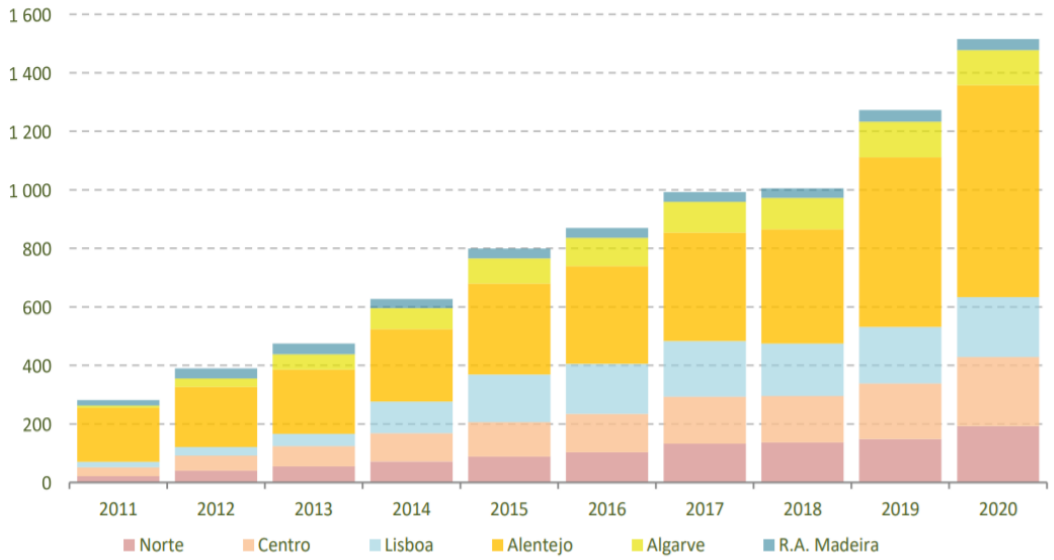
[1] Ano-móvel: setembro de 2019 a agosto de 2020.

	Potência Instalada por Região (MW)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Portugal	175	244	299	418	454	519	585	672	906	957
Continente	151	218	273	397	432	498	563	650	884	935
Norte	19	30	42	49	54	74	93	108	137	137
Centro	23	36	50	68	71	89	104	117	154	166
Lisboa	16	22	44	89	92	100	108	113	125	125
Alentejo	87	103	109	147	165	178	198	247	401	439
Algarve	5	27	29	45	50	57	61	66	68	68
R.A. Açores	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
R.A. Madeira	19	20	21	21	21	21	21	21	21	21
Não especificado	5	6	5	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: DGEG, Estatísticas Rápidas – Agosto 2020

Figura 3.2 – Evolução da Energia Fotovoltaica (GWh) em Portugal - Produção e Potencia Instalada

Tendo em consideração as potencialidades de aproveitamento da energia solar em Portugal face às condições climatéricas favoráveis, tem sido importante o crescimento consolidado deste setor em todas as regiões do continente, mesmo na região norte, onde o aumento no investimento fotovoltaico tem registado um crescimento constante e consolidado, embora quantitativamente menos expressivo que nas regiões do sul, mas com uma curva igualmente ascendente e com uma representatividade face a outras renováveis cada vez mais consistente.



Fonte: DGEG, Estatísticas Rápidas – Agosto 2020

Figura 3.3 – Evolução da Energia Fotovoltaica (GWh) por região

A contribuição para o cumprimento dos compromissos internacionais, designadamente decorrentes da retificação do acordo de Paris e do cumprimento da Diretiva Quadro relativa à produção de eletricidade com base em fontes de energia renováveis (FER), constituem fundamentos justificativos assentes na valorização das energias renováveis e a promoção da melhoria da eficiência energética.

Em síntese, verifica-se que em Portugal as potencialidades de aproveitamento da energia solar, mesmo que em pequenas escalas, é considerável e substancial no sentido da substituição dos combustíveis fósseis.

O sucesso da nova vaga de implantação de centrais solares fotovoltaicas como fonte de energia renovável está relacionado com a sua crescente fiabilidade tecnológica, os reduzidos custo de manutenção quando comparada com outras energias renováveis, mas sobretudo pela sua equilibrada relação com o ambiente, onde os impactes ambientais são na generalidade mais circunscritos que os de outro tipo de fontes.

3.2.3 Contribuição para atingir metas nacionais - Redução de GEE

Em 2018, a produção de eletricidade de origem renovável acrescentou importantes benefícios para a economia nacional, pois permitiu: (i) a poupança de 1 284 milhões de euros na importação de combustíveis fósseis (gás natural e carvão), (ii) a poupança de 189 milhões de euros em licenças de emissão de CO_2 e (iii) a redução de 12 megatoneladas de CO_2 (valores referentes a Portugal Continental) (APREN,2019).

Entre 2018 e 2030, estima-se que as emissões evitadas de CO_2 aumentem a um ritmo de 6,7% anual, em média. Segundo o PNEC, em 2030 já não haverá capacidade de produção a partir de carvão, estando previsto o encerramento das centrais de Sines e Pego até esse ano. Tendo em conta o aumento previsto para a produção de eletricidade renovável, em 2030 serão poupadas 24,6 milhões de toneladas de CO2 (APREN e Delloit, 2019).

Considerando uma produção anual estimada de **180 GWh/ano** (valor referente ao 1º ano de exploração) para a Central Solar Fotovoltaica de Sendim, e o fator de emissão de CO_2 do Sistema Elétrico Nacional (470 g CO_2/KWh), indicado pela Portaria n.º 63/2008, de 21 de Janeiro, como um dos parâmetros de referência utilizados para a determinação da taxa sobre lâmpadas de baixa eficiência energética, estima-se que se evitem anualmente a emissão de cerca de 84 600 ton de CO2 para a atmosfera.

3.2.4 Objetivos do Projeto

O **Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim** tem pois como objetivo a produção de energia elétrica fotovoltaica, ou seja, a partir de uma fonte renovável e não poluente, indo pois ao encontro dos objetivos e metas estabelecidos no que respeita à diversificação das fontes energéticas do país e consequente cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

Por outro lado, a gestão integrada da produção fotovoltaica com a produção já instalada no Sub-Parque Eólico de Sendim-Chavães, permite uma maximização da entrega, tendo em consideração as condicionantes climatéricas. A conjugação da produção fotovoltaica e eólica constitui a principal justificação que fundamenta o projeto agora em apreço, dado que não só complementa como permite uma gestão conjunta do sistema.

O Grupo Finerge, detém o Sub-parque Eólico de Sendim-Chavães, pertencente ao Parque Eólico do Alto Douro (**Figura 3.4**), com uma potência total instalada de 241 700 kW constituído por:

- Sub-parque eólico de Armamar localizado nas Freguesias de São Martinho de Chãs, Santa Cruz, Cimbres, São Cosmado do concelho de Armamar, distrito de Viseu;
- Sub-parque eólico de Serra da Nave, localizado na Serra da Nave, freguesias de Touro, concelho de Vila Nova de Paiva e na Freguesia de Peva, concelho de Moimenta da Beira, distrito de Viseu;
- Sub-parque eólico de Testos II, sito na serra de Montemuro, Freguesia de Várzea da Serra, concelho de Tarouca, freguesias de Monteiro e Mezio, concelho de Castro Daire e freguesia de Lazarim, concelho de Lamego, distrito de Viseu;
- Sub-parque eólico de Ranhados, localizado na freguesia de Ranhados, concelho de Meda, distrito da Guarda

- Sub-parque eólico de Serra de Sampaio, localizado na serra de Sampaio, na freguesia de Penela da Beira, no concelho de Penedono e na freguesia de Paredes da Beira do concelho de S. João da Pesqueira, distrito de Viseu;
- Sub parque eólico de Sendim, localizado nas freguesias de Sendim, Paradela, Chavães, Tabuaço e Távora, concelho de Tabuaço, distrito de Viseu;
- Sub-parque eólico da serra de Chavães, localizado nas freguesias de Tabuaço, Chavães, Vale de Figueira, Longa e Arcos, concelho de Tabuaço, distrito de Viseu;
- Subestação de S. Martinho, localizada na freguesia de S. Martinho das Chãs, concelho de Armamar, distrito de Viseu;

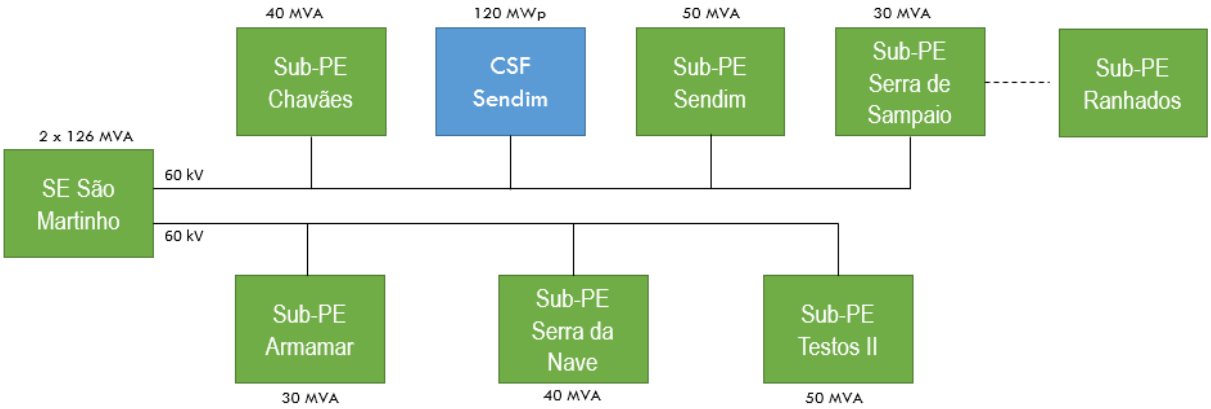


Figura 3.4 – Enquadramento da CSF de Sendim no Parque Eólico do Alto Douro

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

- Aumentar o fator de carga, ou a utilização, de infraestruturas elétricas existentes;
- Reduzir o investimento e encargos associados ao desenvolvimento e exploração da rede;
- Aproveitar a complementaridade entre diferentes recursos, nomeadamente do recurso eólico e solar;
- Aumento da estabilidade e segurança de abastecimento através da introdução de sistemas de armazenamento.

A figura abaixo mostra um exemplo típico de diagrama diário de produção de um sistema híbrido (eólico + solar fotovoltaico) onde se verifica que 1) a capacidade de produção média é bastante inferior ao limite máximo de injeção (potência de interligação) e 2) o período de maior recurso solar coincide muitas vezes com o período de menor recurso eólico.

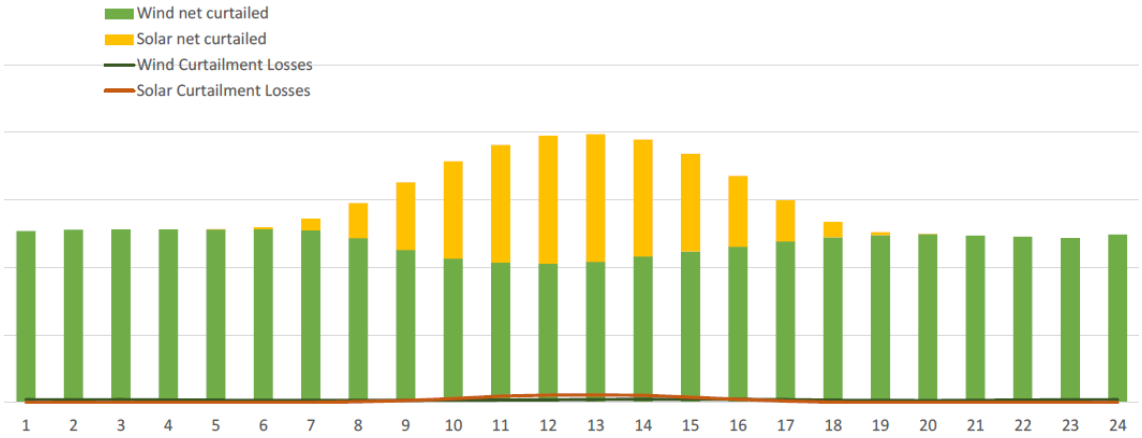


Figura 3.5 – Diagrama diário de produção de um sistema híbrido (eólico + solar fotovoltaico)

Este tipo de projetos híbridos visa a otimização do diagrama de carga da central, sem envolver qualquer alteração à sua potência de ligação. A energia solar, apesar de variável, pois só existe produção de eletricidade durante o dia, quando a radiação solar assim o permite, tem a grande mais-valia de estar disponível durante as horas de maior consumo de eletricidade sendo, como já referido, altamente complementar à energia eólica que, por sua vez, tem já uma grande expressão na produção de eletricidade em Portugal.

Este facto é particularmente importante pois é necessário que, a todo o instante, haja um equilíbrio entre a procura e a oferta de eletricidade, uma vez que o seu armazenamento em larga escala ainda não é viável – à exceção do armazenamento potencial, viabilizado pelas soluções de bombagem hidroelétrica.

Considera-se assim estarem reunidas condições ótimas para a realização de um projeto que otimize investimento recente e já realizado, introduzindo a utilização de uma outra fonte de energia renovável, a energia solar, cujo potencial em Portugal é reconhecidamente elevado.

Assim, a produção potencial de 120 010 kWp, conjuga-se com uma potencia eólica instalada de 241700 MW, sendo os valores de entrega 1.680 GWh no 1º ano.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SENSÍVEIS

De acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei nº 151-B/2013 de 31 de outubro na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei nº 152-B/2017, de 11 de dezembro (RJAIA), entende-se por "Áreas Sensíveis":

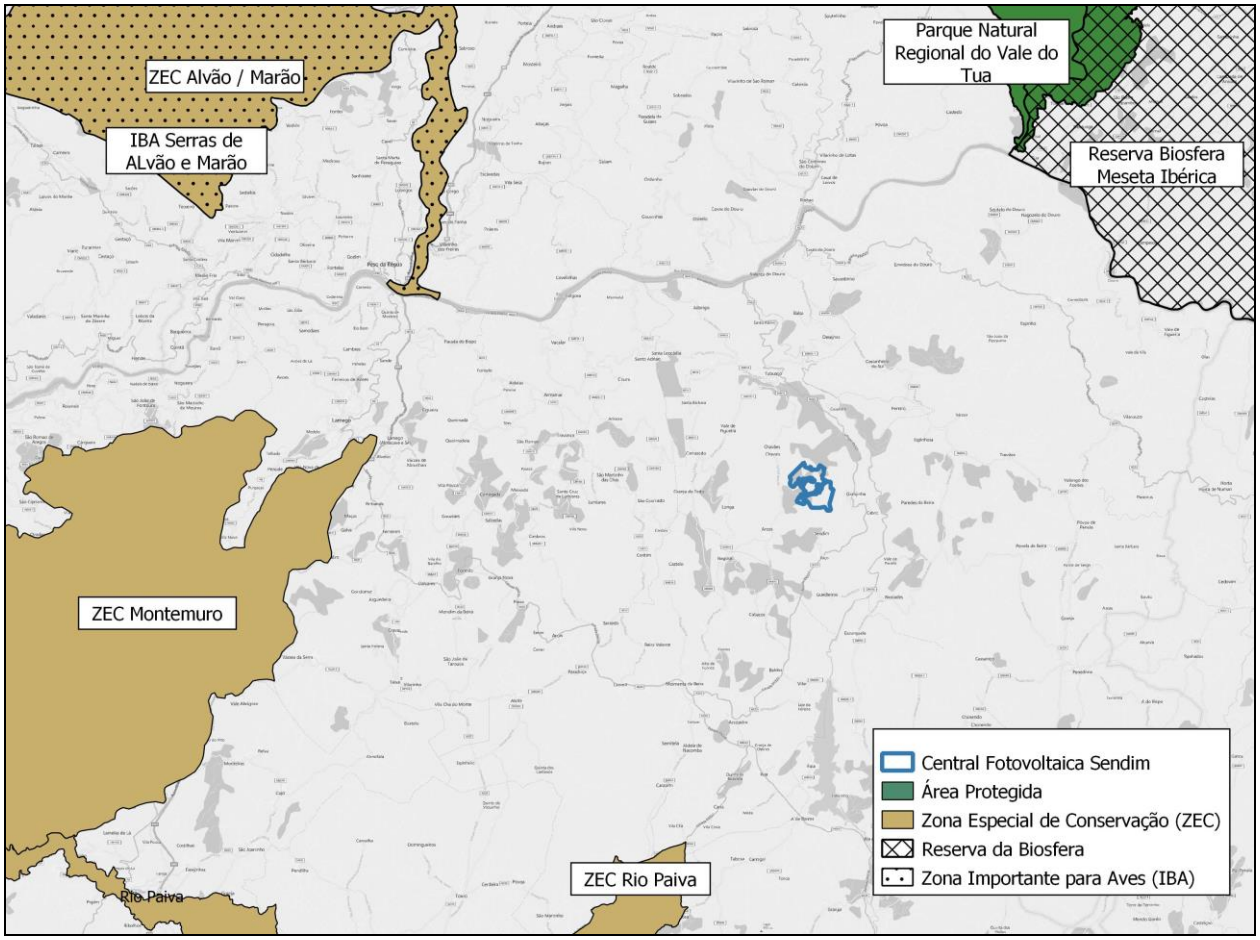
- **Áreas Protegidas**, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- **Sítios da Rede Natura 2000**, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.ºs 79/409/CEE, do Conselho, 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;
- **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.

O Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 (Zonas Especiais de Conservação - ZEC, Sítios de

Importância Comunitária - SIC e Zonas de Proteção Especial - ZPE), inclui ainda, as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente Sítios RAMSAR e áreas da Rede de Reservas da Biosfera. Adicionalmente, no âmbito da presente identificação de condicionantes, serão ainda consideradas as Zonas Importantes para as Aves (IBA - *Important Bird Areas*).

A área prevista para a **Central Solar Fotovoltaica de Sendim**, não interseta áreas sensíveis para a conservação da natureza, sendo que as mais próximas da área do projeto (**Figura 3.6**) são as seguintes:

- ZEC Alvão/Marão (PTCON0003) – a cerca de 15 km a noroeste da área da Central Solar;
- IBA Serras do Alvão e Marão (PT049) – a cerca de 15 km a noroeste da área da Central Solar;
- ZEC Montemuro (PTCON0025) - a cerca de 15 km a oeste da área da Central Solar;
- ZEC Rio Paiva (PTCON0059) - a cerca de 17 km a sul da área da Central Solar;
- Reserva da Biosfera Meseta Ibérica - a cerca de 17 km a nordeste da área da Central Solar;
- Parque Natural Regional do Vale do Tua - a cerca de 18 km a nordeste da área da Central Solar;
- Parque Natural do Alvão – a cerca de 35 km a noroeste da área da Central Solar.



Fonte: BingMaps (base cartográfica); ICNF (informação)

Figura 3.6 – Enquadramento das áreas sensíveis para a conservação da natureza relativamente ao projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

Neste enquadramento não se prevê que o projeto interfira diretamente com os objetivos de conservação das áreas acima identificadas.

Relativamente a Zonas de Proteção de Imóveis classificados ou em vias de classificação, não foi identificado qualquer elemento de referência.

3.4 ENQUADRAMENTO DO PROJETO COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EXISTENTES E EM VIGOR

Ainda que se tenham identificado inúmeros contextos das políticas, planos e programas, sectoriais, nacionais e europeus onde o empreendimento assume justificação e enquadramento global positivo, não deixa de ser relevante avaliar, em que medida, e tendo presente a natureza do empreendimento que se quer materializar, o mesmo poderá influir no contexto dos Instrumentos de Gestão Territorial que vigoram na área em estudo.

O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei 80/2015 de 14 de maio) definido no seguimento da Política Pública de Solos, do Ordenamento do Território e do Urbanismo instituída pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, determina a organização do sistema de gestão territorial em 4 níveis fundamentais, a saber: nacional, regional, intermunicipal e municipal:

- o **nível nacional**, concretizado através do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), dos Planos Sectoriais com incidência territorial (ex.: Plano Nacional da Água, Plano Rodoviário Nacional, entre outros) e dos Planos Especiais de Ordenamento do Território (Planos de ordenamento de áreas protegidas, de albufeiras, entre outros);
- o **nível regional**, concretizado pelos planos regionais, sejam de ordenamento do território (PROT) ou de ordenamento florestal (PROF), entre outros;
- o **nível intermunicipal**, concretizado por instrumentos intermunicipais, nomeadamente, programas intermunicipais, Plano Diretor Intermunicipal, Panos de Urbanização Intermunicipais e Planos de Pormenor Intermunicipais;
- o **nível municipal**, concretizado pelos Planos Municipais de Ordenamento do Território, destacando-se, neste caso, o Plano Diretor Municipal (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).

No que respeita ao **projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim**, foram analisados os mais relevantes instrumentos de gestão territorial, conforme se listam seguidamente.

Em termos de instrumentos de nível nacional, destaca-se o **Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, aprovado pela Lei n.º 58/2007 de 4 de Setembro, retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro, e n.º 103-A/2007, de 23 de Novembro) que deu lugar à primeira revisão do PNPOT – Lei n.º 99/2019 - Diário da República n.º 170/2019, Série I de 5 de setembro.

Ao nível de instrumentos de âmbito regional, destacam-se:

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021.

Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente do Douro (PROZED)

O Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 60/91, de 21 de novembro.

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

O PROF Trás-os-Montes e Alto Douro, foi aprovado pela Portaria n.º 57/2019, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 29, de 11 de fevereiro, com a Declaração de Retificação n.º 15/2019

Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV)

O Concelho de Tabuaço insere-se na área de abrangência do Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº. 150/2003 da Presidência do Conselho de Ministros (de 22 de Setembro de 2003), que decorre de um compromisso assumido com a classificação da região do Alto Douro Vinhateiro em causa na Lista do Património Mundial da UNESCO.

PDM de Tabuaço

Plano Diretor Municipal de Tabuaço (1.ª Revisão) – Aviso nº 8526/2013 de 4 de julho de 2013; 1ª alteração - Aviso nº 5847/2020 de 6 de abril de 2020.

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

Parecer vinculativo positivo do ICNF a 13 de março de 2020.

Aprovado em Assembleia Municipal a 14 de agosto de 2020.

Não foi identificada nenhuma desconformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial acima listados. De salientar que no PDM de Tabuaço, o aproveitamento de recursos energéticos está salvaguardado em todas as classes de espaços abrangidas pela Central.

De resto, e de acordo com a análise realizada, na área em estudo foram identificadas algumas condicionantes naturais, ambientais ou infraestruturais, relacionadas com os seguintes aspetos:

- **Reserva Ecológica Nacional** (REN) – parte significativa da área em estudo enquadra-se em zonas abrangidas pelo regime de REN, mais concretamente em "Cabeceiras das Linhas de Água";
- **Reserva Agrícola Nacional** (RAN) – existem na área de estudo, algumas áreas integradas no regime de RAN, sendo que todas se encontram fora da área de implantação da Central;
- **Domínio Hídrico** – verifica-se a existência de algumas linhas de água que existem na área em estudo, mas de pouca expressão;
- **Recursos Geológicos** – grande parte da área de estudo integra-se numa área de "Exploração de Depósitos e Massas Minerais";
- **Captações Públicas de Água** – verifica-se a existência de uma captação dentro da área de estudo, mas fora da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica;

- **Zona de Proteção Especial – Património Cultural** – Associada à Zona Especial de Proteção da Área Classificada do Alto Douro Vinhateiro.

Não se considera existir incompatibilidade com as referidas condicionantes. Contudo, esta análise é devidamente detalhada no respetivo capítulo do EIA.

3.5 INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS

Na área de estudo não foram identificadas grandes infraestruturas e/ou equipamentos condicionantes.

A área de estudo caracteriza-se pelas suas características marcadamente rurais, sendo a ocupação do solo maioritariamente ocupada por matos, áreas agrícolas e áreas florestais.

3.6 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.6.1 Local e Características do Terreno

A área de implantação da Central Solar Fotovoltaica situa-se nas freguesias de Sendim, Chavães e União das freguesias de Paradela e Granjinha e insere-se numa parte do Parque Eólico de Sendim, abrangendo neste, 8 aerogeradores, atualmente servidos por vias de acesso para operação e manutenção dos mesmos, as quais, se encontram em perfeito estado de conservação.

O relevo é relativamente plano, sem afloramentos rochosos. As características geológicas do solo não indiciam dificuldades para fixação ao solo das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos.

A estrutura das mesas da CSF deve adaptar-se ao formato do terreno o mais próximo possível, a fim de reduzir o movimento de terras necessário, sendo a ancoragem da mesma efetuada com um tipo de fundação apropriado às cargas estruturais e de vento, terreno, solo e condições de nível de inundação no terreno.

Para a instalação das mesas no terreno, é necessário proceder à desmatação, com o mínimo possível de decapagem ou movimentações de terras. Exceção feita, aos locais que possam apresentar elementos rochosos à superfície ou que, pela sua volumetria, possam condicionar a instalação das mesas.

No **Desenho 40511-EA-SC03-02-002** (**Volume 03 - Desenhos**) apresentam-se todas as estruturas do projeto com base em ortofotomapa.

3.6.2 Obras de Construção Civil

As obras de construção civil consistirão no seguinte:

- Fixação das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos;
- Construção de 1 novo caminho e órgãos de drenagem;
- Beneficiação de 1 caminho existente;
- Edifício de corte e seccionamento, comando, controlo e armazenamento e respetivo acesso;
- Fundação do transformador MT/AT, fundações dos equipamentos do painéis e barramento 60 kV da subestação;
- Execução das valas para os cabos elétricos e restantes infraestruturas;
- Preparação do terreno para colocação dos contentores com inversores e posto de transformação;
- Vedação.

Estações Fotovoltaicas

Os inversores e respetivos postos de transformação estarão instalados em contentores pré-fabricados ("Estação Fotovoltaica") que irão albergar as celas de média tensão de interligação entre Estações Fotovoltaicas e entre estas e o Edifício de Comando, armários de agrupamento de corrente contínua, que recebem os condutores que virão das caixas de junção dos painéis, inversores e os transformadores BT/MT, que elevarão a tensão AC de saída dos inversores para a tensão AC da rede de média tensão. Cada Estação Fotovoltaica também terá um transformador para alimentação de serviços auxiliares locais.

Assim, será efetuada a montagem de vinte edifícios prefabricados, do tipo contentor, para alojamento dos vários equipamentos elétricos, incluindo inversores, transformadores, celas de média tensão e quadros de baixa tensão.

Estruturas dos Painéis Fotovoltaicos

Na área destinada à implantação dos painéis fotovoltaicos, de acordo com a morfologia do terreno, deverão ser executadas plataformas adequadas à instalação das respetivas estruturas de fixação, com a orientação e inclinação que privilegiem a exposição solar dos painéis.

As estruturas metálicas de suporte dos painéis serão do tipo fixo. Serão montadas recorrendo a uniões aparafusadas. Serão constituídas por pilares, vigas e travessas e serão fabricadas em aço. O aço da estrutura será galvanizado a quente. Os parafusos e acessórios utilizados serão fabricados em aço com tratamento anti corrosão. As pinças de suporte dos módulos serão fabricadas em alumínio extrudido.

O método de fixação das estruturas metálicas ao solo será através de pica, sendo que as estruturas serão enroscadas no solo, não se prevendo a necessidade do uso de betão na fundação.

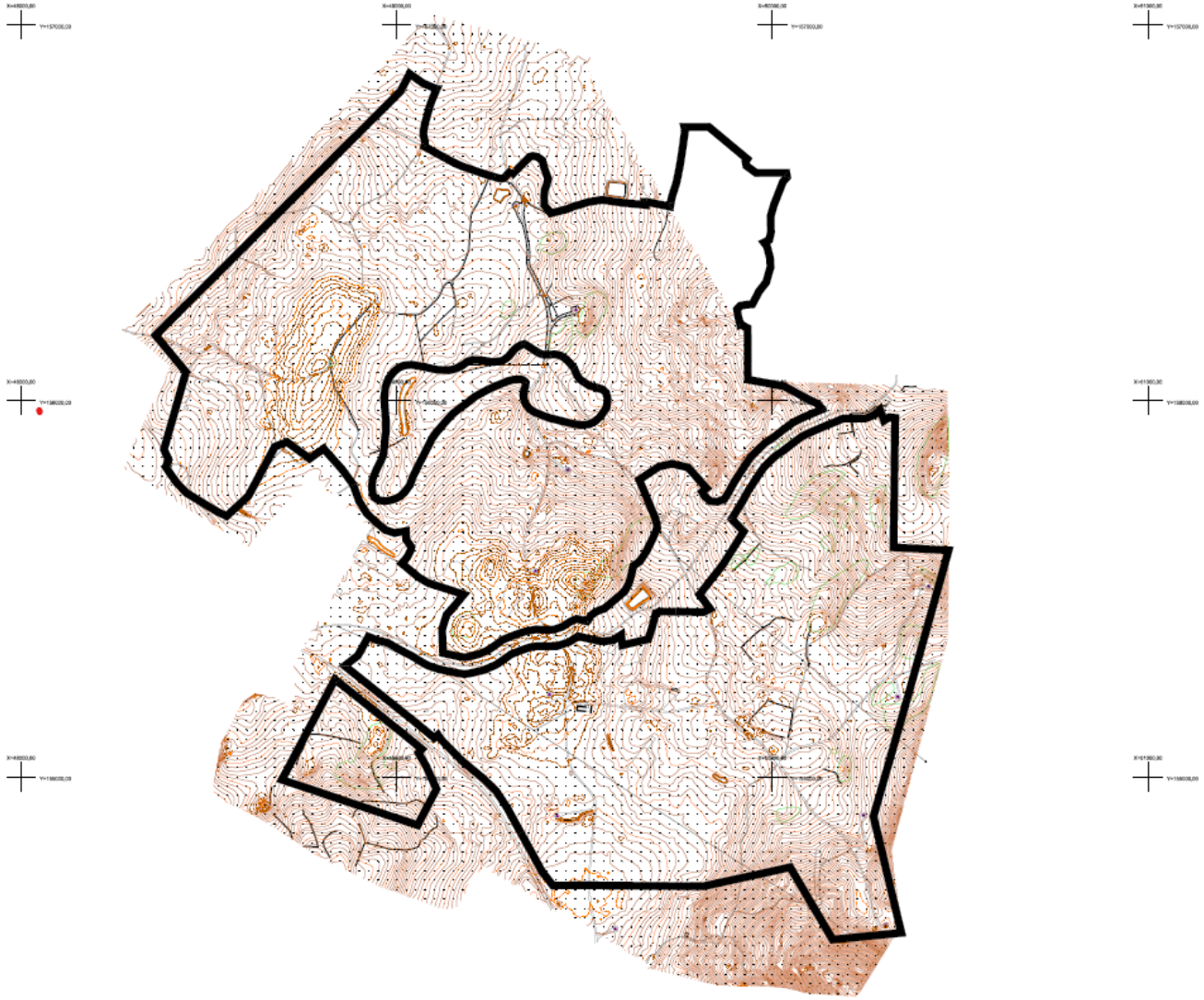


Figura 3.7 – Levantamento Topográfico da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

Vias de acesso

As obras de construção civil incluirão também os acessos da Central Solar Fotovoltaica.

No geral, as vias de acesso interno da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, apresentam um comprimento total de 5540m, dos quais, 4861m são em vias existentes do parque eólico, sem necessidade de intervenção, a partir das quais derivam pequenos ramais para acesso ao aerogerador. Os restantes 679 m, referem-se a duas vias sujeitas a trabalhos de movimentação de terras, designadas por:

- Via A, com comprimento total de 292 m em caminho existente a beneficiar,
- Via B, com comprimento total de 387 m em caminho novo a construir.

De facto, tendo em conta que, as vias internas da central fotovoltaica, servirão em especial para acesso e manutenção das estações fotovoltaicas da central em causa, estas, foram estrategicamente redistribuídas ao longos das vias de acesso existentes no parque eólico, sendo necessário somente proceder-se à beneficiação de um caminho existente com uma extensão total de 292 m e à construção de um caminho novo com uma extensão total de 387 m.

As referidas vias, serão intersetadas por portões de acesso a veículos ao interno de cada uma das centrais, as quais, serão devidamente vedadas, apenas acessível a funcionários autorizados para operação e manutenção das estações fotovoltaicas das centrais e dos aerogeradores do parque eólico.

O traçado das vias de acesso em intervenção, foi projetado de forma a respeitar as condicionantes ambientais existentes e a dar resposta às exigências funcionais requeridas, ao nível de espaços mínimos, inclinações máximas e raios de curvatura mínimos. Simultaneamente, tentou-se que as obras em causa respeitassem tanto quanto possível o perfil natural do terreno de forma a minimizar os movimentos de terra.

As terras sobrantes da movimentação de terras deverão ser usadas para atenuação de depressões no traçado longitudinal das vias.

Em perfil transversal, caminhos novos e caminhos existentes a beneficiar terão uma largura de 4m. A inclinação transversal dos caminhos é para cada lado a partir do eixo, de 2%.

O traçado em perfil longitudinal, apresenta trainéis com inclinação máxima de 9%, sendo aceitável inclinações até 14% e raio mínimo de 300m em curva vertical côncava e convexa. Nas vias internas da central afetas ao aparque eólico verificam-se inclinações máximas na ordem dos 10% e 12%.

As transições laterais nas zonas de aterro são em talude com inclinação de H/V=1/1, e nas zonas de escavação terão uma vala de drenagem com profundidade de 0,5m e inclinações laterais de H/V=1/1. Os taludes de escavação de solo terão uma inclinação máxima de H/V=1/1.

Após realizados todos os trabalhos de movimentação de terras, será aplicada uma camada com 25cm de espessura final após compactação a 95% do ensaio Proctor Modificado (P.M.), sendo que, os agregados que compõem o ABGE deverão ser tal que a tonalidade à superfície fique escura, semelhante à existente na zona de terreno natural envolvente.

Em toda a extensão das vias internas em intervenção, serão construídas valetas para escoamento das águas superficiais, por forma a reduzir a necessidade de intervenções para reparação da camada traficada dos caminhos de serviço. A valeta tem caixas de recolha de águas pluviais, estrategicamente implementadas com ligação a passagens hidráulicas constituídas por tubo em PPC com 315mm de diâmetro e boca de aterro a jusante da mesma, orientada sempre que possível na direção de linhas de água existentes na sua proximidade. O revestimento da valeta será em ABGE compactada a 95% do ensaio Proctor Modificado (P.M).

Edifício de Comando e Subestação

O edifício de comando destina-se à instalação dos quadros elétricos de comando, controlo e proteções do parque fotovoltaico, e das celas interiores da subestação possuindo apenas um piso térreo. Anexo ao edifício de comando ficará um armazém e a subestação em recinto vedado, tendo em vista a proteção das pessoas e animais e dos equipamentos de alta tensão aí instalados.

A conceção arquitetónica do edifício pretendeu enquadrar-se no edifício de comando do parque eólico, já existente, e implantado muito perto do local onde é pretendida a implantação nova. Por motivos técnicos, não foi possível considerar a extensão do edifício atual e do respetivo recinto da subestação, pelo que se optou por um espaço similar, mas independente.

O edifício existente é constituído por paredes de betão à vista, exceto no alçado principal, onde as paredes são revestidas a chapa sandwich de fachada do tipo Alaço, lisas, cor verde escuro. No novo edifício manteve-se a filosofia de conceção,

exceto a cor e textura das chapas sandwich, que são cinza grafite RAL 7012, com nervuras onduladas orientadas ao baixo.

Fotografia 3.2 – Edifício de comando existente

O muro de betão da subestação será apenas com cerca de 30cm de altura, o suficiente para proteger a entrada de animais que escavem por baixo da vedação.

A estrutura do edifício de comando e armazém será do tipo porticada, com vigas altas e pilares em betão armado, com lajes vigadas maciças em betão armado. Quanto ao murete que envolve a vedação da subestação, ele será constituído por sapata e muretes contínuos em betão armado.

Este edifício albergará a cela de média tensão de interligação com o transformador MT/AT, as celas de chegada dos postos de transformação da Central Fotovoltaica, a cela do transformador de tensão, a cela do transformador de serviços auxiliares, quadro de comando, controlo e proteção da Central Fotovoltaica, quadro dos serviços auxiliares de corrente alternada, quadro dos serviços auxiliares de corrente contínua (com carregador e baterias) e o quadro de contagem de energia.

Também albergará o posto do operador, com mesa, cadeira e computador com acesso ao SCADA da Central Fotovoltaica e controlo da mesma. Também albergará a central de deteção de intrusão, a central de deteção de incêndio, quadro de telecomunicações e servirá também de armazém.

A Subestação Exterior 60 kV terá um painel 60 kV para interligação com a rede, um transformador de potência 20/60 kV e respetiva fossa para recolha de óleo e transformador de serviços auxiliares.

O recinto da subestação irá albergar o equipamento elétrico preconizado no projeto elétrico, com maciços em betão armado. Para já, considera-se que esse recinto será nivelado e levará uma camada de 10cm de gravilha de tonalidade escura, enquadrada, tanto quanto possível, na envolvente local.

Em relação ao espaço exterior, em geral, após os nivelamentos e decapagens, o solo será compactado para evitar crescimento de vegetação espontânea. Desde o acesso existente do parque eólico até à nova plataforma da subestação e edifício de comando, o acesso será revestido por uma camada de ABGE (tout-venant) o portão de entrada com muro até à zona de estacionamento e entrada do edifício de comando e armazém. Os aterros serão compactados em camadas de

altura máxima de 30cm até se obter um nível de compactação de 95% P.M. Os pequenos taludes formados deverão ser revestidos com uma camada de 10cm de coberto vegetal.

Abastecimento de Água e Drenagem

Como o local não é servido por rede de abastecimento de água, será colocado um depósito enterrado que será periodicamente reabastecido por transporte a pontos de água da região (tipo fontanários públicos com água potável, ou outros similares). Não se pretende que a água seja de qualidade aceitável para beber, mas sim para abastecer os vários equipamentos da instalação sanitária.

O sistema deverá ter boia para aviso de nível baixo do tanque, sistema de pressurização e filtragem.

O local não é servido por rede pública de esgotos, pelo que haverá uma fossa estanque para onde os esgotos irão fluir, até que uma sonda dê sinal de nível cheio e se chame um trator-cisterna municipal para proceder ao seu esvaziamento e transporte dos resíduos até à ETAR mais próxima. Como não se prevê a existência de rede pública no futuro, não será prevista, nesta fase, a sua ligação futura.

Vedação

Será aplicada vedação em toda a extensão dos terrenos onde se situam as três centrais fotovoltaicos, com portões de duas folhas, nas vias de acesso de veículos ao interior da respetiva central. A instalação da vedação será precedida do desimpedimento do terreno de todas as árvores e arbustos que estejam no seu alinhamento e estorvem à sua implantação.

No geral, a vedação terá uma altura total de 2.00m acima do terreno, com uma distância ao solo de 15cm. Sugere-se vedação com rede de malha 50X50mm com arame 14/11 plasticizado à cor verde escuro RAL 6005, fixada a postes de 2400x48x1.2mm pintados à mesma cor, com afastamento entre si de cerca de 3 a 4m.

Os portões de acesso ao interior da central de duas folhas com largura total de 5m e altura de 2m, terão estrutura e enchimento com material semelhante à vedação. Os portões darão acesso a caminhos internos, exclusivos da central, para operação e manutenção da mesma, apenas acessível a funcionários autorizados. A vedação terá ainda contraventamento dos postes a cada 20m e nas mudanças de direção.

Para segurança do pessoal, quer durante a montagem quer durante a exploração, serão previstos os painéis de aviso e de perigo, regulamentares, bem como os necessários equipamentos de proteção contra eletrocussão, nomeadamente, tapetes isolantes, luvas, varas de manobra ou quaisquer outros previstos na legislação e regulamentação aplicáveis.

Serão instalados para-raios do tipo “Franklin” na Central Fotovoltaica, que descarregarão através de baixadas, para a rede de terras única.

Movimentos de Terras

Apresenta-se seguidamente a estimativa de movimentos de terras previstos.

Quadro 3.1 - Estimativa de movimentos de terras

	Extensão (m / m²)	Escavação (m³)	Aterro (m³)	Volume sobrante (m³)
Caminhos novos e existentes a melhorar	697 m	477	33	444
Valas elétricas	48 453 m	15 505	15 505	0
Edifício de comando e Subestação e acesso	2 180 m²	208	187	21
Total	-	16 190	15 725	465

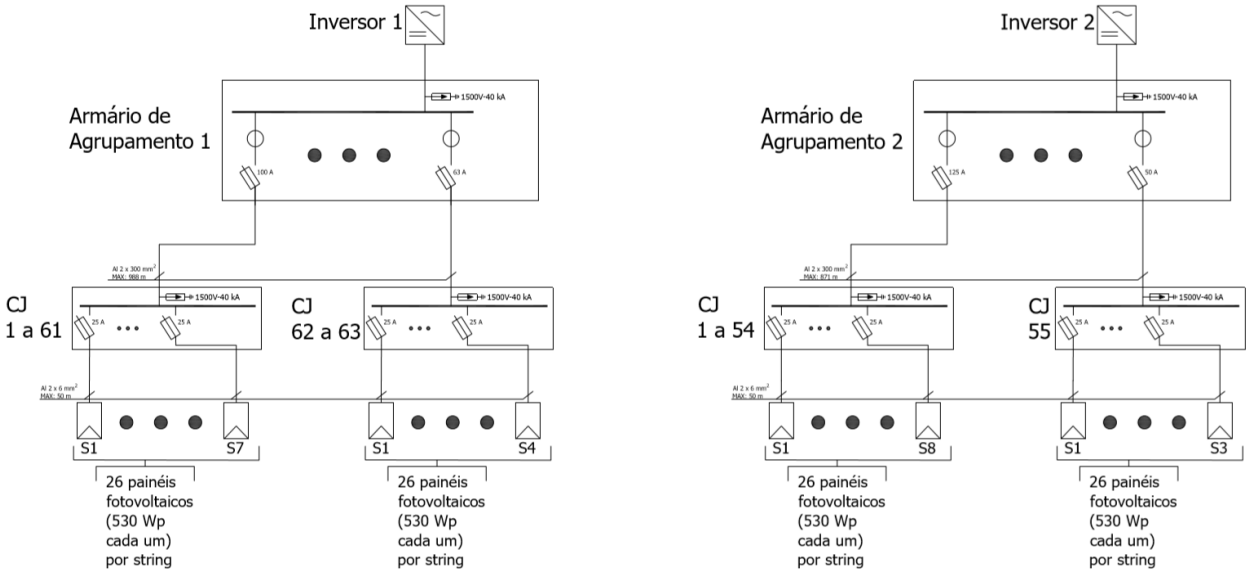
3.6.3 Ligação à Rede Elétrica do SEP

A ligação à rede elétrica será realizada através de linha elétrica 60 kV, que ligará à linha 60 kV atualmente existente entre a subestação do subparque eólico da Serra de Sampaio e a Subestação de São Martinho. A ligação à rede elétrica de serviço público será a 220 kV através da Subestação de São Martinho do Parque Eólico do Alto Douro.

3.6.4 Central Fotovoltaica

A central fotovoltaica será constituída por um conjunto de 226 434 painéis fotovoltaicos a que corresponde uma capacidade instalada de 120 010,02 kWp. Os painéis serão associados em 8709 "strings" que ligarão vinte inversores. Cada "string" será formada por 26 painéis.

Cada conjunto de "strings" será ligado a uma caixa de junção, que as agrupará. Por sua vez, cada conjunto de caixas de junção ligará a um armário de agrupamento, conforme representado na **Figura 3.8**.



Fonte: Projeto de Licenciamento das Instalações Elétricas e Equipamento – Central Fotovoltaica de Sendim (INFRATEC, 2020)

Figura 3.8 – Diagrama Unifilar dos Circuitos de Corrente Continua – Exemplo de Armário de Agrupamento (1 e 2)

Todas as caixas de junção e armários de agrupamento terão proteção por seccionador-fusível e descarregador de sobretensões.

Os armários de agrupamento ligarão à entrada DC do respetivo inversor, localizado na Estação Fotovoltaica.

Fonte: Projeto de Licenciamento das Instalações Elétricas e Equipamento – Central Fotovoltaica de Sendim (INFRATEC, 2020)

Figura 3.9 – Estações Fotovoltaicas

3.6.4.1 Painéis Fotovoltaicos

Está prevista a instalação de painéis fotovoltaicos de tecnologia mono PERC com 144 células e potência unitária de 530 Wp, cumprindo com as normas aplicáveis, designadamente IEC 61215 e IEC 61730. Abaixo as características principais dos painéis.

Performance em condições STC (1000 W/m^2; 25ºC; Espetro AM 1.5 G)	
Potência (+5/-0 W) (Wp)	530
I_{sc} (A)	13,71
V_{oc} (V)	49,20
I_{MPP} (A)	12,82
V_{MPP} (V)	41,35
Máxima Tensão do Sistema (V)	1500
Eficiência Nominal (%)	20,7
Características	
Comprimento (mm)	2256
Largura (mm)	1133
Espessura (mm)	35
Peso (kg)	27,2

Figura 3.10 – Exemplo de Painel Fotovoltaico

3.6.4.2 Inversores

Para a conversão da corrente contínua, gerada pelos módulos fotovoltaicos, em corrente alternada, para entrega à rede, serão instalados vinte inversores.

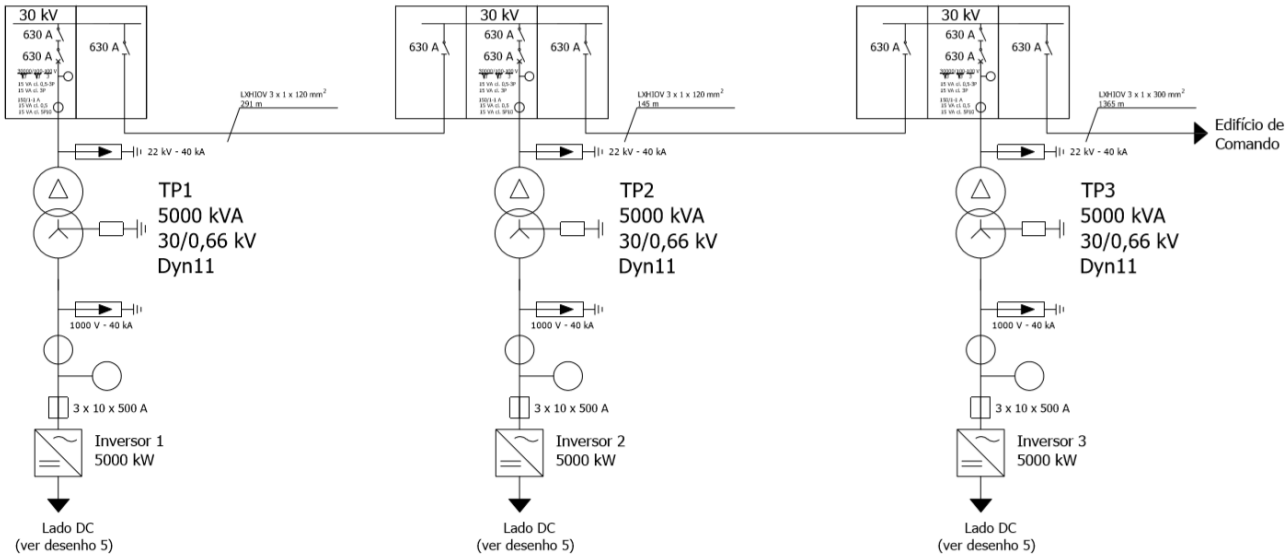
Os inversores serão de 5000 kVA de potência AC para uma temperatura de 40ºC e de 3850 kVA de potência AC para uma temperatura de 60ºC. Todos os inversores disporão de proteção por disjuntor e proteção contra sobretensões do lado da saída (AC) e contra sobretensões do lado da entrada (DC). Cumprirão com as normas IEC 61683:1999, IEC 62116, IEC 62116:2014, IEC 61000-6-4:2007+A1:2011, IEC 61000-6-2:2005, IEC 62109-1:2010 e IEC 62109-2:2011.

Abaixo as características principais dos inversores.

Entrada DC	
$U_{DC\ Máxima}$ (V)	1500
$U_{DC\ Mínima}$ (V)	962
$I_{Máxima}$ (A)	6400
Gama U_{MPP} (V)	962 a 1500
Saída AC	
Potência AC (40°C/60°C) (kVA)	5000 / 3850
U_{AC} (V)	660
I_{AC} (A)	4200

$I_{Máxima}$ (A)	4200
Frequência (Hz)	50
THD (%)	< 3
Gama Fator de Potência	0,1 ind. a 0,1 cap.
Características	
Eficiência Máxima (%)	98,9
Eficiência Europeia (%)	98,8
Comprimento (mm)	3503
Altura (mm)	3734
Profundidade (mm)	1142
Peso (kg)	3900
Temperaturas Ambiente (ºC)	-40 a 60
Grau de Proteção	IP65
Classe de Proteção	I

As ligações dos inversores aos elementos de corrente contínua e de corrente alternada encontram-se esquematizadas nas **Figura 3.11** e na anterior **Figura 3.8**.



Fonte: Projeto de Licenciamento das Instalações Elétricas e Equipamento – Central Fotovoltaica de Sendim (INFRATEC, 2020)

Figura 3.11 – Diagrama Unifilar dos Circuitos de Corrente Alternada – Exemplo (TP1, TP2 e TP3)

3.6.4.3 Instalações Elétricas dos Painéis

As instalações e os equipamentos deverão estar de acordo com as normas CEI e com a regulamentação portuguesa em vigor, nomeadamente, o RSSPTS, o RSIUEE e legislação subsequente (DL n.º 226/2005).

Cabos de ligação

Serão instalados cabos de potência, para a tensão de produção dos painéis (em DC) e de saída dos inversores (a 660 V, 50 Hz) (em AC), bem como os cabos para ligação entre Estações Fotovoltaicas, entre estas e o Edifício de Comando e do Edifício de Comando ao transformador MT/AT (a 20 kV, 50 Hz).

As ligações entre painéis fotovoltaicos, caixas de junção, armários de agrupamento e inversores encontram-se esquematizadas na **Figura 3.8**.

Os condutores de corrente contínua que efetuam a ligação das “strings” às caixas de junção serão em alumínio com 6 mm² de secção. Estes cabos serão monopolares, com isolamento em HEPR e para uma tensão nominal de 1,5 kV.

Estes cabos serão instalados por baixo da estrutura dos painéis, presos através de abraçadeiras, ou subterrâneos, entubados, instalados em vala e acamados em areia.

Das caixas de junção aos armários de agrupamento serão instalados condutores em alumínio com 300 mm^2 de secção. Estes cabos serão para uma tensão nominal de 1,5 kV e com isolamento em PVC. Serão subterrâneos, entubados, instalados em vala e acamados em areia.

Dos armários de agrupamento aos inversores serão instalados condutores em alumínio com 300 mm^2 de secção. Estes cabos serão para uma tensão nominal de 1,5 kV e com isolamento em PVC. Serão subterrâneos, entubados, instalados em vala e acamados em areia. Em travessias os condutores serão entubados, sendo a travessia realizada no trajeto mais curto possível.

Os condutores são dimensionados em função da corrente que neles irá circular e de forma a evitar quedas de tensão superiores aos valores regulamentares.

Serão instaladas proteções e demais acessórios necessários para a realização das ligações dos condutores.

Serão ainda instalados cabos de corrente alternada para a tensão nominal de 20 kV, efetuando a ligação entre Estações Fotovoltaicas e entre estas e o Edifício de Comando. Estes cabos serão monopolares, em alumínio e com isolamento em XLPE. Serão subterrâneos, instalados em vala e acamados em areia. Em travessias os condutores serão entubados, sendo a travessia realizada no trajeto mais curto possível. Serão dimensionados em função da corrente a transportar e de forma a evitar quedas de tensão superiores aos valores regulamentares. Serão instalados os acessórios necessários para a realização das ligações.

Nas referidas valas ficarão também devidamente acomodados os cabos de fibra ótica e cabos em cobre para ligação dos equipamentos à rede de terras dos painéis e edifícios, de modo a formar um sistema de terra única global.

Prevê-se a necessidade de fazer atravessar a vala de cabos projetada sob linha de água intermitente, em quarenta e quatro pontos distintos. Para o efeito, nesses pontos de cruzamento, a linha de água será entubada através de manilhas com dimensão adequada para o normal escoamento das águas.

3.6.4.4 Ligações à terra

As ligações à terra estarão de acordo com as normas regulamentares e com o RSSPTS e o RSIUEE, realizadas da forma a seguir indicada.

As partes metálicas dos painéis, caixas de junção e armários de agrupamento serão ligadas às estruturas metálicas que os suportam, as quais serão ligadas à rede de terras da Central Fotovoltaica através da rede de terras da respetiva Estação Fotovoltaica.

Na Estação Fotovoltaica existirão anéis de terra subterrâneos, que estarão ligados a todas as partes metálicas dos edifícios, inversores, transformadores, celas de média e baixa tensão e restantes equipamentos. A rede de terras de cada conjunto painéis/Estação Fotovoltaica, consistindo nas partes metálicas dos mesmos e nos anéis de terra subterrâneos, deverá ser complementada por um conjunto de estacas que assegurem, em cada conjunto, uma resistência de terra não superior a 10 ohm.

As redes de terras dos painéis e Estações Fotovoltaicas serão interligadas entre si e com a rede da Subestação e do Edifício de Comando, de modo a formar um sistema de terra única global, a qual deverá ter uma resistência de terra inferior ou igual a 1 ohm.

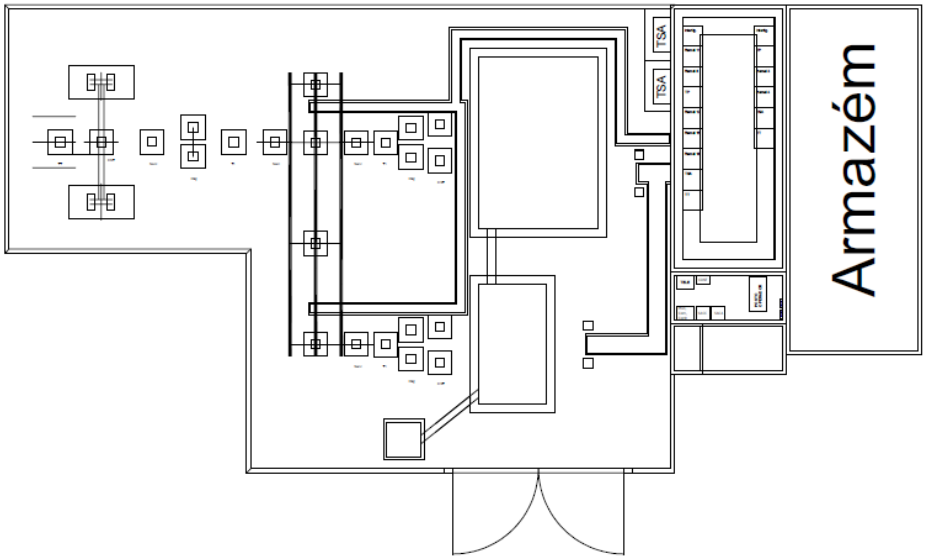
Os anéis de terra serão formados por cabos de cobre nu (quer sob as estruturas de apoio dos painéis quer na envolvente aos edifícios) com 95 mm^2 de secção mínima. As ligações e uniões serão feitas por ligadores metálicos de aperto, ou de outro tipo quando aprovado.

3.6.5 SUBESTAÇÃO, EDIFÍCIO DE COMANDO E SECCIONAMENTO E ESTAÇÕES FOTOVOLTAICAS

3.6.5.1 Subestação

A Subestação será implementada na área adjacente à existente.

A Subestação será constituída por um painel com equipamento para ligação à rede 60 kV, dois painéis 60 kV de transformador, um barramento 60 kV e os transformadores de potência MT/AT, conforme **Figura 3.12.** O painel 60 kV de interligação com a rede será constituído por um disjuntor de proteção, transformadores de medida de tensão e de corrente, seccionador de isolamento com facas de terra e descarregadores de sobretensões equipamentos com contador de descargas. Os equipamentos serão apoiados em estruturas de aço galvanizado, por imersão a quente, com os pernos e parafusos de ligação eletrozincados ou de aço inoxidável.



Fonte: Projeto de Licenciamento das Instalações Elétricas e Equipamento – Central Fotovoltaica de Sendim (INFRATEC, 2020)

Figura 3.12 - Edifício de Comando e Subestação – Planta de Implantação de Equipamentos

A linha aérea para ligação à linha elétrica existente amarrará num pórtico metálico, em aço galvanizado a quente por imersão. O recinto da Subestação será pavimentado a gravilha (brita de pequena granulometria).

3.6.5.2 Edifícios

Existirão dois tipos de edifícios, para instalação do seguinte equipamento.

− No Edifício de Comando existirá o equipamento descrito abaixo:

- Cela de média tensão de interligação com o transformador MT/AT;
- Celas de média tensão de chegada dos postos de transformação da central;
- Cela do transformador de tensão;

- Cela do transformador de serviços auxiliares;
- Quadro de proteções, comando e controlo;
- Quadro de Serviços Auxiliares de Corrente Alternada;
- Quadro de Serviços Auxiliares de Corrente Contínua, com carregador e baterias;
- Quadro de contagem de energia;
- Posto do operador;
- Quadro de Telecomunicações;
- Central de Deteção de Intrusão;
- Central de Deteção de Incêndio.

− Em cada Estação Fotovoltaica existirá o seguinte equipamento:

- Inversor;
- Transformador de potência BT/MT;
- Celas de MT (20 kV);
- Transformador para alimentação de serviços auxiliares locais, integrado no quadro de baixa tensão.

3.6.5.3 Transformadores de Potência

Na Central Fotovoltaica existirão vinte e dois transformadores de potência, um de 75 000 kVA, um de 25 000 kVA e vinte de 5 000 kVA.

O transformador de 75 000 kVA terá um enrolamento de média tensão e um enrolamento de alta tensão. Será do tipo hermético para montagem exterior, sendo instalados na Subestação.

O transformador de 75 000 kVA terá as seguintes características principais:

- Potência nominal (ONAN/ONAF) - 60 000 / 75 000 kVA
- Frequência - 50 Hz
- Tensão de serviço - 60 / 20 kV
- Grupo vetorial de ligações - Ynd11
- Líquido isolante - óleo mineral
- Arrefecimento - ONAN/ONAF
- Normas - CEI-76

O neutro do transformador de 75 000 kVA, do lado dos 60 kV, será acessível e ligado à terra através de impedância limitadora.

Os transformadores de 25 000 kVA terão um enrolamento de baixa tensão e um enrolamento de média tensão. Serão do tipo hermético para montagem interior, sendo instalados na Subestação

Os transformadores de 25 000 kVA terão as seguintes características principais:

- Potência nominal (ONAN/ONAF) - 20 000 / 25 000 kVA
- Frequência - 50 Hz
- Tensão de serviço - 60 / 20 kV
- Grupo vetorial de ligações - Ynd11
- Líquido isolante - óleo mineral
- Arrefecimento - ONAN/ONAF
- Normas - CEI-76

O neutro dos transformadores de 25 000 kVA, do lado dos 60 kV, será acessível e ligado à terra através de impedância limitadora.

Os transformadores de 5000 kVA terão um enrolamento de baixa tensão e um enrolamento de média tensão. Serão do tipo hermético para montagem interior, sendo instalados dentro da Estação Fotovoltaica

Os transformadores de 5 000 kVA terão as seguintes características principais:

- Potência nominal (ONAN) - 5 000 kVA
- Frequência - 50 Hz
- Tensão de serviço - 20 / 0,660 kV
- Grupo vetorial de ligações - Dyn11
- Líquido isolante - óleo mineral
- Arrefecimento - ONAN
- Normas - CEI-76

O neutro dos transformadores de 5000 kVA, do lado dos 0,66 kV, será acessível e ligado à terra através de impedância limitadora.

As proteções destes transformadores serão instaladas no quadro de proteções, alojado no Edifício de Comando.

3.6.5.4 Dimensionamento dos transformadores de potência

O dimensionamento do transformador de potência foi efetuado de modo a que potência nominal deste permita uma operação segura e sem sobrecargas que o coloquem em risco ou à instalação.

Transformador	Potência Instalada a Montante (kVA)	Potência do Transformador (kVA)
TP MT/AT	75000	75000
TP MT/AT	25000	25000
TP BT/MT	5000	5000

3.6.5.5 Serviços Auxiliares

Os serviços auxiliares para alimentação em corrente alternada (SACA) e em corrente contínua (SACC) dos equipamentos elétricos afetos ao Edifício de Comando e Subestação serão instalados num quadro do tipo armário metálico, com acesso

frontal, localizado no Edifício de Comando. Os SACA serão fisicamente separados dos SACC, tendo ambos identificados, de forma clara, os órgãos de manobra e circuitos respetivos.

Os serviços auxiliares de corrente alternada incluirão as saídas de alimentação, os órgãos de manobra e proteção dos SACA. O barramento dos SACA terá ainda um aparelho indicador da tensão e um relé de mínima tensão.

Os SACA do Edifício de Comando e Subestação serão alimentados através de um transformador 20/0,4-0,23 kV, de 50 kVA de potência, alimentado através da rede de média tensão que entra no Edifício de Comando. Este transformador terá um disjuntor diferencial do lado dos 400 V.

Em cada Estação Fotovoltaica também existirá um transformador trifásico (660/400 V) por cada edifício com 10 kVA de potência para alimentação de serviços auxiliares desses edifícios. Este transformador terá proteção diferencial no lado dos 400 V e fusível e proteção contra sobrecarga do lado dos 660 V.

Os SACC serão alimentados a partir de um conjunto carregador/bateria, a 48 VDC, com as saídas para os equipamentos respetivos, havendo ainda um relé de mínima tensão no barramento. Em cada Estação Fotovoltaica também existirá SACC, alimentados através de bateria.

3.6.5.6 Quadro das Proteções e do Sistema de Comando e Controlo

Será instalado um quadro de proteções, comando e controlo, localizado no Posto de Corte e Seccionamento. Será do tipo armário metálico, com acesso frontal, com os seguintes equipamentos principais:

- aparelhagem de indicação das grandezas elétricas mais relevantes, na saída de linha e nas chegadas dos transformadores; aparelhagem de comando e sinalização;
- autómato (PLC) para controlo do edifício de comando e instalação;
- proteções das chegadas/saídas das celas de MT.

3.6.5.7 Proteções

Os relés de proteção, com as funções a seguir descritas, serão do tipo estático, instalados no quadro de proteções, localizado no edifício de comando.

Para o transformador 60/20 kV de 75 000 kVA serão instaladas as seguintes proteções:

- Máxima intensidade;
- Diferencial;
- Defeito à terra (corrente homopolar);
- Buchholz;
- Válvula de descompressão;
- Temperatura de óleo;
- Nível mínimo de óleo.

Para o transformador 60/20 kV de 25 000 kVA serão instaladas as seguintes proteções:

- Máxima intensidade;

- Diferencial;
- Defeito à terra (corrente homopolar);
- Buchholz;
- Válvula de descompressão;
- Temperatura de óleo;
- Nível mínimo de óleo.

Para os transformadores 20/0,660 kV de 5 000 kVA serão instaladas as seguintes proteções:

- Máxima intensidade;
- Diferencial;
- Defeito à terra (corrente homopolar);
- Buchholz;
- Válvula de descompressão;
- Temperatura de óleo;
- Nível mínimo de óleo.

Para a interligação com a rede de 60 kV, serão instaladas as seguintes proteções:

- máximo tensão trifásica [ANSI 59];
- mínimo de tensão trifásica [ANSI 27];
- máxima tensão residual [ANSI 59N];
- máxima tensão residual [ANSI 59NO/59NU];
- máximo de tensão inversa [ANSI 47];
- máximo frequência [ANSI 81O];
- mínimo frequência [ANSI 81U];
- máximo intensidade de corrente de fase [ANSI 50/51];
- máximo intensidade de corrente de terra ou neutro [ANSI 50N/51N];
- máximo de componente inversa [ANSI 46].

A regulação dos relés de proteção da interligação com a rede será feita de acordo com o indicado no Guia Técnico das Instalações Elétricas de Produção Independente de Energia Elétrica da DGEG (conforme o seu Anexo 1), e aferidas pela EDP Distribuição, SA.

3.6.5.8 Comutador de Regime Especial

Como parte do sistema de proteções da interligação com a rede, será instalado um comutador de regime especial de exploração (REE), de duas posições com chave, junto do quadro de contagem da EDP, que permitirá retirar as

temporizações das proteções das linhas, colocando-as em disparo instantâneo. A chave só poderá ser retirada com o comutador na posição REE.

3.6.5.9 Situação de Falha de Corrente Contínua

O disjuntor de proteção da ligação à rede, a 20 kV, será equipado com bobina de disparo, por falta da tensão de comando (48 VDC), alimentada a partir da respetiva saída dos SACC.

3.6.5.10 Funcionamento no Caso de abertura do Disjuntor de Interligação

No caso de abertura do disjuntor de interligação os painéis serão desligados, ficando a instalação sem tensão e não ocorrendo a situação de funcionamento em regime de rede isolada.

3.6.5.11 Sistema de Contagem

Haverá um único sistema de contagem, do Dono da Obra/EDP, constituído por um contador, processador multitarifas, módulo de comunicação para telecontagem e respetivo quadro. Este sistema terá as características e será instalado e programado de acordo com as especificações e procedimentos da EDP/REN e do Dono da Obra.

O quadro de contagem será constituído por um armário metálico, de tipo normalizado pela EDP/REN.

Neste quadro será instalado um contador único, para energia ativa (classe 0,2 S) e para reativa (classe 0,5), fornecida ou recebida da rede. O contador será do tipo estático, para rede trifásica a 4 fios, multitarifas, com contagem bidirecional.

As classes de precisão, quer do contador quer dos transformadores de medida, quer ainda toda a eletrificação, bem como as restantes características do sistema de contagem, estão de acordo com o Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados de energia elétrica em Portugal continental.

Será ainda instalado um módulo de comunicação, via GSM ou rede comutada, com as características e protocolo de comunicação compatíveis com os sistemas de telecontagem da EDP Distribuição.

3.6.5.12 Carregador e Baterias

Para alimentação dos serviços auxiliares em corrente contínua (SACC) do Edifício de Comando e da Subestação será instalado um sistema bateria/carregador a 48 VDC.

O carregador será alimentado a 230 V, 50 Hz, a partir dos SACA. Deverá ter uma corrente de saída não inferior a 10 A, com as características ("IU") adequadas à carga normal (flutuante) e carga rápida (reforço) da bateria até igualização.

Será ainda instalado um relé de mínima tensão nos 48 VDC.

3.6.5.13 Iluminação e Tomadas

Na Subestação, a iluminação será assegurada por armaduras equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, para instalação exterior em poste de 5 metros.

No Edifício de Comando, a iluminação será assegurada por armaduras equipadas com lâmpadas fluorescentes, no interior, e de vapor de sódio de alta pressão no exterior. Serão instaladas tomadas monofásicas e trifásicas, com polo de terra, para alimentação eventual de aparelhos elétricos.

As armaduras de iluminação, a aparelhagem de comando e as tomadas terão os índices de proteção adequados aos locais de instalação cumprindo com o RSIUEE e subsequente legislação em vigor.

Para iluminação de emergência, serão instalados no Edifício de Comando blocos autónomos com indicação de saída e armaduras com "kit" de emergência. Estas armaduras deverão ser equipadas com baterias e dispositivos, que as mantenham acesas, por um período mínimo de 1 hora, após falha de energia.

Será também instalada uma lanterna portátil, com carregador incorporado, no Edifício de Comando.

3.6.5.14 Rede de Terras

A rede de terras da Central Fotovoltaica será constituída por anéis envolvendo o Edifício de Comando, a Subestação e as Estações Fotovoltaicas e uma malha de terras na Subestação, incluídos num sistema de terra única, à qual será ligada a rede de terras dos painéis.

A rede de terras da Subestação será composta por anéis que envolverão a vedação da Subestação ligados a estacas dispostas de forma equidistante e à malha subterrânea, composta por quadrículas de 3x3 metros, em cabo de cobre nu com 95 mm^2 de secção mínima.

A rede de terras e a ligação dos equipamentos deverão cumprir com o estipulado no RSIUEE e no RSSPTS prescrevendo-se, para além do regulamentado e conforme aplicável, como secções mínimas:

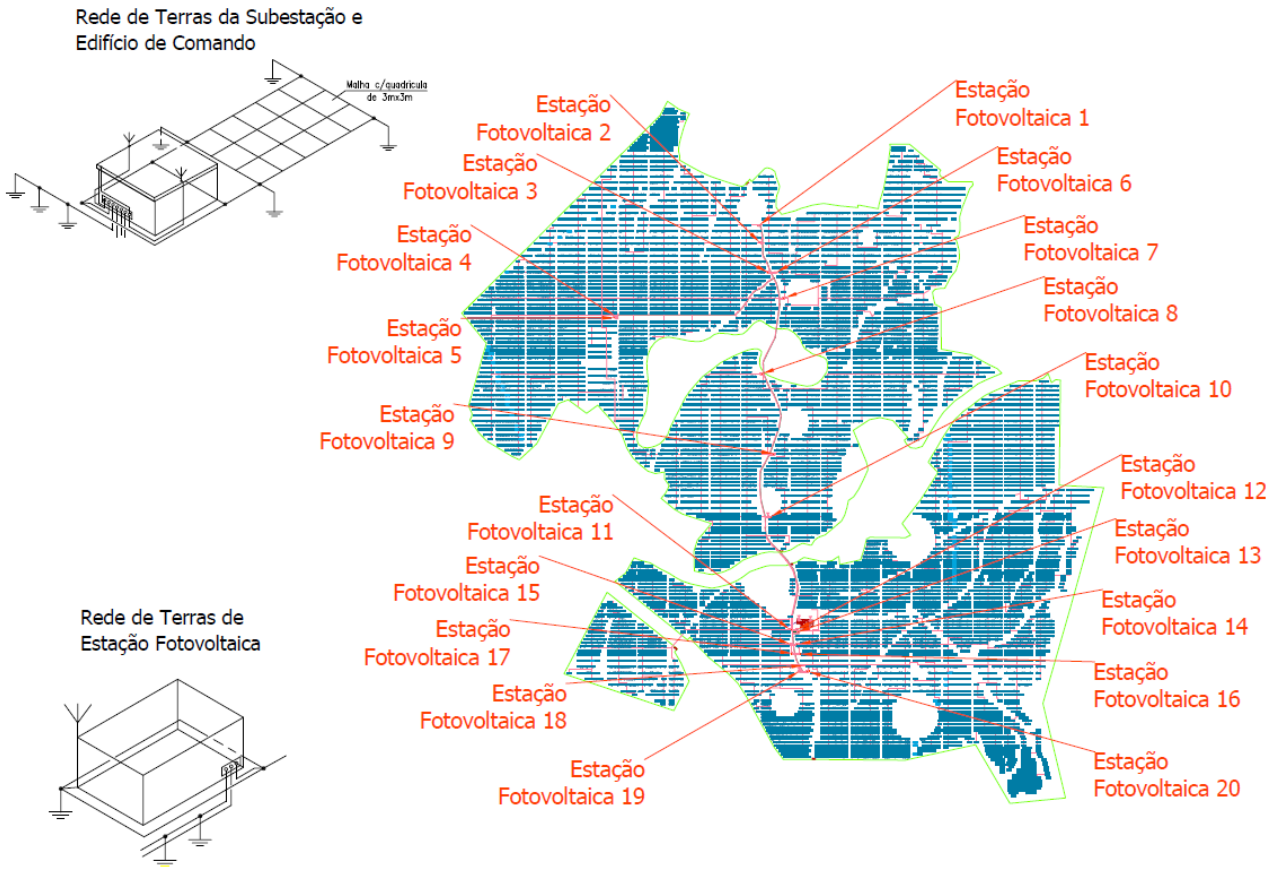
- Rede principal e derivações para a rede subterrânea – 95 mm^2;
- Baixadas de para-raios e descarregadores de sobretensões de MT/BT – 95 mm^2;
- Transformadores de potência – 70 mm^2;
- Celas de MT e quadros de BT – 35 mm^2;
- Caixas de terminais intermédias:
  - Circuitos de potência – 16 mm^2;
  - Circuitos de comando – 6 mm^2;
- Estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos – 16 mm^2;
- Vedações, depósitos e outras estruturas metálicas similares – 16 mm^2.

As partes metálicas dos painéis fotovoltaicos serão ligadas entre si por cabo de cobre isolado.

Para além do estipulado, e para obtenção do valor regulamentar de resistência de terra, inferior ou igual a 1 ohm, serão instalados os "piquets" de terra necessários, com a localização e profundidade adequadas.

Todas as peças metálicas das diversas instalações serão ligadas à rede de terras única, conforme regulamentação aplicável. As uniões e ligações deverão ser por aperto, podendo ser de outro tipo (ex.: exotérmico) quando aprovado.

O esquema da rede de terras projetado para a Central Fotovoltaica é aquele apresentado na **Figura 3.13**.



Fonte: Projeto de Licenciamento das Instalações Elétricas e Equipamento – Central Fotovoltaica de Sendim (INFRATEC, 2020)

Figura 3.13 – Rede de Terras

3.6.5.15 Instalação Telefónica

A instalação telefónica será constituída por duas linhas (rede fixa ou via GSM), uma para telefone e fax e outra para transmissão de dados e supervisão à distância.

Será da responsabilidade do Empreiteiro a obtenção da certificação da instalação telefónica pelo ITED, cujo projeto e instalação das infraestruturas estão incluídas no âmbito da presente empreitada.

No Edifício de Comando serão instaladas tomadas RJ45 para estabelecimento de uma rede estruturada de dados.

No Edifício de Comando será instalado um modem para permitir o acesso à internet.

3.6.5.16 Sistema de Deteção de Intrusão

No Edifício de Comando e na Subestação serão instalados sistemas de deteção de intrusão, com interruptores de posição de abertura de portas. Deverão ser ainda previstos detetores de movimento, de tipo infravermelhos, para o interior do edifício. Estes detetores serão ligados a uma central de deteção.

Este sistema disporá de sinalização luminosa e acústica da situação de anomalia, com possibilidade de envio de sinal para o sistema central de telecomando da Central Fotovoltaica.

Existirá também um sistema de deteção associado aos portões da Central Fotovoltaica e à vedação exterior, sendo ainda instaladas câmaras de videovigilância.

Em cada Estação Fotovoltaica também serão instalados sistemas de deteção de intrusão, consistindo em interruptores de posição de abertura de portas.

3.6.5.17 Sistema de Deteção de Incêndio

No Edifício de Comando serão instalados sistemas de deteção de incêndio, com detetores óticos e termovelocimétricos. Deverão ser ainda previstos botões de emergência. Estes detetores serão ligados a uma central de deteção.

Este sistema disporá de sinalização luminosa e acústica da situação de anomalia, com possibilidade de envio de sinal para o sistema central de telecomando da Central Fotovoltaica.

Em cada Estação Fotovoltaica também serão instalados sistemas de deteção de incêndio, consistindo em detetores óticos e termovelocimétricos colocados junto das celas de média tensão, das celas de baixa tensão DC, dos inversores e do transformador de potência.

3.6.5.18 Sistema de Extinção de Incêndio

Na Subestação serão instalados extintores de CO_2 e de pó ABC.

No Edifício de Comando serão instalados extintores de CO_2 e de pó ABC.

Em cada Estação Fotovoltaica serão instalados extintores de CO_2 e de pó ABC.

3.6.5.19 Estação Meteorológica

A Central Fotovoltaica terá uma estação meteorológica, composta por, no mínimo, piranómetro, termómetro para medição da temperatura ambiente, sensor de temperatura para medição de temperatura de pelo menos um painel fotovoltaico e anemómetro.

3.6.5.20 SCADA

O sistema de supervisão a instalar na Central Fotovoltaica (SCADA da Central) terá acesso, em tempo real, às grandezas das Instalações Elétricas. A interligação será efetuada por um sistema de comunicação, suportada por uma rede interna de fibra ótica, adequada à quantidade de informação a transmitir, assim como à frequência de refrescamento que seja necessária. Poderá haver várias interfaces distintas, para aceder aos diversos componentes.

O controlador das Instalações Elétricas (PLC) fará o controlo dos órgãos das referidas instalações. Será instalado no respetivo quadro de comando e controlo.

Incluirá uma consola de comando, as cartas de entradas/saídas analógicas e digitais, assim como as cartas de comunicação necessárias à interligação com o computador central da Central Fotovoltaica, ou outros equipamentos das instalações (Ex: proteções e conversores).

O PLC disponibilizará os dados das Instalações Elétricas ao sistema SCADA da Central Fotovoltaica.

A implementação do PLC incluirá o correspondente “software” adequado às funções que tem que desempenhar.

3.6.5.21 Exploração da Central

A Central Fotovoltaica funcionará sem pessoal operador permanente. Existirá um operador que fará a supervisão diária das condições de funcionamento, para além dos dados transmitidos, via telefónica, para o posto central de telecomando.

3.7 ALTERNATIVAS

Em termos locativos os projetos de parques fotovoltaicos apresentam-se de forma definitiva e sem alternativas, facto que decorre, entre outros aspetos, do aluguer / aquisição dos terrenos, do ponto de interligação e das acessibilidades existentes.

No caso concreto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, a sua localização foi sobretudo função da atual localização do Sub-Parque Eólico de Sendim-Chavães ao qual está associado. Tendo em consideração a complementaridade pretendida entre a componente eólica e fotovoltaica, a localização dos terrenos disponíveis para a implementação do projeto foi assim estabelecida de acordo com as disponibilidades locais de arrendamento, tendo ainda em consideração as condicionantes identificadas (tendo para tal sido fundamental a articulação entre o projeto e os estudos ambientais em curso).

Importa porém atender a possíveis alternativas na organização e disposição interna dos elementos do parque (estruturas de apoio, painéis, subestação e edifício de comando, rede de cabos e acessos internos, ligações à rede, etc.), alternativas estas que poderão ser equacionadas no decurso ou em resposta às conclusões decorrentes do presente estudo de impacte ambiental (que poderá indicar áreas adicionais de condicionamento ou a otimização do *layout* do parque).

Assim, dentro dos limites das propriedades potencialmente arrendadas poderão ser equacionadas alternativas de localização dos elementos de projeto, de modo a definir a configuração que melhor compatibilize os aspetos técnicos do mesmo com os aspetos ambientais do local, embora já tenha sido desenvolvido um esforço de otimização técnico e ambiental na definição da configuração apresentada.

3.8 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

Materiais de construção

A obra prevê a utilização de variados materiais, designadamente para a vertente de construção civil (betão, brita, areias, tintas, aço, madeira, etc.), relativa a acessos, fundações, edifícios, postos de seccionamento, etc..

Relativamente aos painéis fotovoltaicos, constituídos essencialmente por vidro e silício enquadrados num aro metálico e apoiados em estruturas de aço (galvanizado/metalizado) são pré fabricados e transportados para o local. Referencia ainda aos condutores de ligação à caixa de junção.

Formas de energia utilizadas

Os combustíveis de origem fóssil utilizados em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano) serão a principal forma de energia utilizada na fase de construção.

Ainda durante a fase de construção, será também utilizada energia elétrica, proveniente da rede pública, ou de geradores, ou da subestação instalada (eólica) nomeadamente no funcionamento dos estaleiros.

3.9 EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

Quanto a efluentes, resíduos e emissões previsíveis, há a distinguir os que se encontram associados à fase de construção, daqueles que são produzidos na fase de exploração.

Relativamente à fase de construção, ocorrerão emissões de poluentes atmosféricos associadas a determinadas operações, nomeadamente:

- Poeiras originadas na movimentação, transporte e depósito de terras;

- Poeiras originadas pela circulação e operação de maquinaria e veículos pesados afetos à obra, em particular em vias não pavimentadas;
- Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos;

Da mesma forma, serão gerados efluentes e resíduos típicos das operações de estaleiro (efluentes domésticos e resíduos sólidos, entre outros).

Os resíduos produzidos na fase de construção foram identificados de acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de março, que aprova a Lista Europeia de Resíduos (LER), e serão, previsivelmente, os seguintes:

- 08 01 12 – Resíduos de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 11 [não contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas];
- 08 04 09* - Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas;
- 13 01 00* - Óleos hidráulicos usados;
- 13 02 00* - Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados;
- 15 01 01 - Embalagens de papel e cartão;
- 15 01 02 - Embalagens de plástico;
- 15 01 03 - Embalagens de madeira;
- 15 01 07 - Embalagens de vidro;
- 15 01 10*- Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas;
- 15 02 02* - Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas;
- 16 01 03 - Pneus usados;
- 17 01 01 – Betão;
- 17 01 07 - Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, não abrangidas em 17 01 06 [não contendo substancias perigosas];
- 17 02 01 – Madeira;
- 17 02 02 – Vidro;
- 17 02 03 – Plástico;
- 17 03 02 - Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01 [não contendo alcatrão];
- 17 04 00 - Metais (incluindo ligas);
- 17 05 04 - Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 [não contendo substâncias perigosas];
- 17 06 04 - Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 ou 17 06 02 [não contendo substancias perigosas];
- 20 01 01- Papel e cartão;
- 20 01 33* - Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores;

- 20 01 34 - Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33;
- 20 02 01 - Resíduos biodegradáveis;
- 20 03 01 - Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos.

Durante a fase de exploração, não é expectável a produção de efluentes, resíduos e/ou emissões de significado, dada a natureza do empreendimento.

3.10 CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DO PROJETO

A calendarização prevista desde a adjudicação da empreitada até á sua entrega para exploração é apresentada no seguinte cronograma.

O prazo de vida útil de operação é estimado em 30 anos.

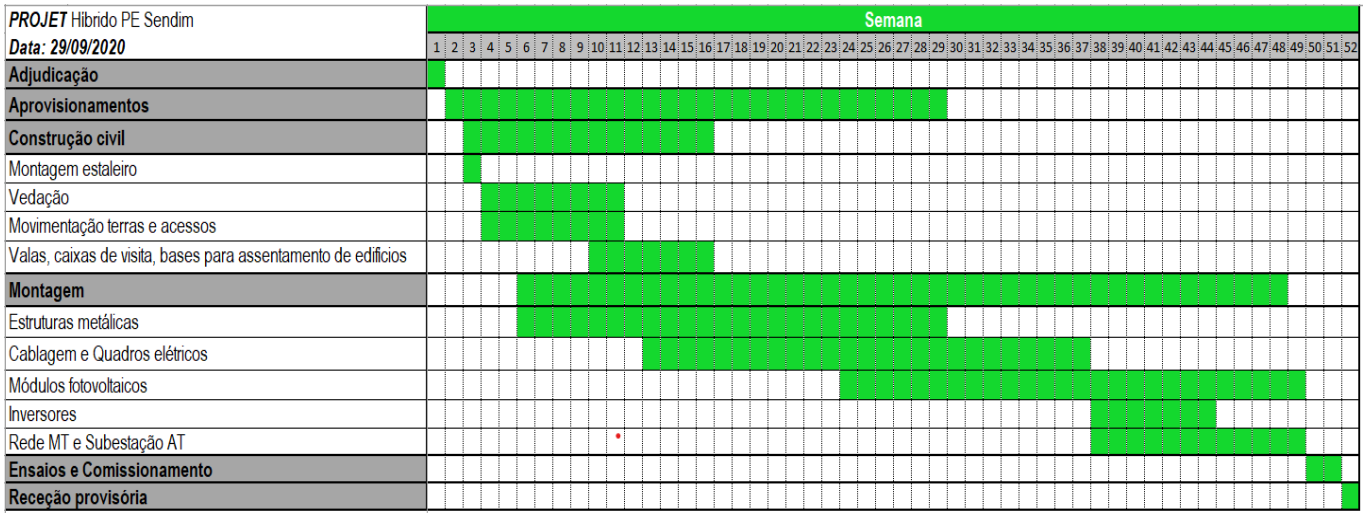


Figura 3.14 – Cronograma de obra

3.11 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

O investimento previsto para a **Central Solar Fotovoltaica de Sendim** é de cerca de **80 M €** (oitenta milhões de euros).

4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DE REFERÊNCIA

4.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.1.1 Clima Regional

Quando analisados os registos entre 1948-2011, a região do Douro manifesta diferentes condições meteorológicas, sendo as mais frequentes as *condições de crista de altas pressões* (28%), ocorrendo sobretudo entre os meses de abril e setembro, em dias de céu limpo, elevada radiação solar e temperaturas moderadas e extremas, seguindo-se em termos de frequência as *condições anticiclónicas* (17,9%) que propiciam dias de céu limpo, embora as temperaturas possam ser moderadas e o *fluxo de este* (16,3%) caracterizado por trazer frio da Europa de Leste resultando em eventos de frio.

De menor incidência os registos do *fluxo de noroeste* (14,6%), mais frequente no outono e no início do inverno associado à passagem de sistemas frontais e também a uma zona de baixas, as condições de anticiclone (12,2%), de dias de céu limpo e frio (transição entre sistemas frontais) e o *regime ciclónico* (10,3%), que é menos frequente, sendo de curta duração e estando associado à passagem de frentes, com dias chuvosos.

Quanto aos padrões, verifica-se no período analisado que as condições de anticiclone (A) têm aumentado, as condições de crista (R) têm diminuído (sobretudo no verão), as condições de duplo anticiclone (AA) apresentaram um decréscimo no inverno.

4.1.2 Caracterização do Clima

A caracterização do clima da área em estudo baseou-se nos dados do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), tendo-se utilizado valores médios mensais das variáveis climáticas da estação climatológica de **Moimenta da Beira** (estação clássica) entre 1961 e 1985[1] (**Quadro 4.1**), sendo que a área da futura Central Solar Fotovoltaica se situa a cerca de 10 km desta estação. Para os ventos foi utilizada a estação automática também de Moimenta da Beira, para o período entre 2002 e 2017.

Foram caracterizadas as principais normais climatológicas consideradas relevantes para este tipo de estudos, nomeadamente, a temperatura, a precipitação, humidade do ar, neve, granizo/saraiva, trovoada, nevoeiro, orvalho e geada.

No final é efetuada a classificação climática segundo a classificação clássica de Köppen.

Quadro 4.1 - Localização e Características da Estação Climatológica de Moimenta da Beira

Estação	Latitude (N)	Longitude (W)	Período	Altitude (m)
Moimenta da Beira	40º 59'	07º 38'	1961-1985	670

Fonte: Normais Climatológicas de Moimenta da Beira, 1691-1985; IPMA (2019)

[1] Para a estação de Moimenta da Beira, os dados das Normais Climatológicas mais recentes são os do período ente 1961 e 1985.

Temperatura

De acordo com os dados disponíveis para a estação de Moimenta da Beira, apresentados no **Quadro 4.2**, verifica-se o seguinte em relação à temperatura:

- A temperatura média anual é de **11,1ºC**, determinando, segundo o critério de classificação clássico, um clima do tipo **Temperado** (10ºC<T<20ºC);
- A temperatura média do mês mais frio (janeiro) é de 4,6ºC;
- A temperatura média do mês mais quente (julho) é de 18,6ºC;
- A média da temperatura mínima em janeiro é de 0,0ºC;
- A média da temperatura máxima em julho 27,4ºC.

Verifica-se ainda que ocorrem em média:

- 72 dias por ano com temperaturas inferiores a 0ºC;
- 76,8 dias por ano com temperatura máxima superior a 25ºC;
- nenhum dia em que a temperatura mínima seja superior a 20ºC.

Quadro 4.2 - Valores Médios de Temperatura na Estação de Moimenta da Beira

Meses	Temperatura Média (cº)			Número de dias com Temperatura do Ar (ºC)		
	Máxima	Mínima	Média	Min<0	Max>25	Min>20
Janeiro	9,3	0,0	4,6	15,4	0,0	0,0
Fevereiro	10,7	0,7	5,7	11,9	0,0	0,0
Março	12,8	1,5	7,2	10,3	0,0	0,0
Abril	15,5	3,2	9,4	4,5	0,1	0,0
Maio	18,8	5,3	12,0	1,5	3,2	0,0
Junho	23,7	8,3	16,0	0,0	12,5	0,0
Julho	27,4	9,7	18,6	0,0	22,2	0,0
Agosto	27,5	9,1	18,3	0,0	23,2	0,0
Setembro	24,9	8,3	16,6	0,1	13,5	0,0
Outubro	18,7	5,5	12,1,	2,0	2,1	0,0
Novembro	12,9	2,0	7,5	9,9	0,0	0,0
Dezembro	9,5	0,2	4,8	16,4	0,0	0,0
ANUAL	17,6	4,5	11,1	72,0	76,8	0,0

Fonte: Normais Climatológicas de Moimenta da Beira 1961-1985; IPMA

Precipitação

Em relação à precipitação, verifica-se o seguinte:

- A precipitação total média anual (P) é de **939,7 mm**;

- O período mais chuvoso corresponde aos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, com valores médios de 123,6 mm, 128,0 mm, 131,9 mm e 145,2 mm, respetivamente;
- Os meses com menor precipitação são Julho e Agosto, com valores médios de 15,5 mm e 9,6 mm, respetivamente.

Constata-se ainda que ocorrem, em média:

- 112,5 dias por ano com precipitação igual ou inferior a 0,1 mm;
- 91,3 dias por ano com precipitação igual ou superior a 1 mm;
- 30 dias por ano com precipitação igual ou superior a 10 mm.

Quadro 4.3 - Valores Médios de Precipitação e Humidade na Estação de Moimenta da Beira

Meses	Precipitação Média (mm)	Precipitação (mm)			Nebul. Tot. Média (0-10) (9h)	Humidade Relativa do Ar Média (%) (9h)
		>=0,1	>=1	>=10		
Janeiro	131,9	13,1	11,4	4,5	6	85
Fevereiro	145,2	11,9	10,4	4,6	6	82
Março	83,8	12,6	9,7	2,3	5	76
Abril	77,0	11,5	9,3	2,3	5	72
Maio	64,4	10,5	8,6	2,5	5	68
Junho	42,2	7,7	5,8	1,1	4	64
Julho	15,5	3,2	1,9	0,5	2	59
Agosto	9,6	2,6	1,9	0,2	2	58
Setembro	41,8	6,1	4,5	1,2	3	64
Outubro	76,7	10,0	8,2	2,6	5	76
Novembro	123,6	11,5	9,6	4,1	5	83
Dezembro	128,0	11,8	10,0	4,6	6	83
ANUAL	939,7	112,5	91,3	30,5	4	72

Fonte: Normais Climatológicas de Moimenta da Beira 1961-1985; IPMA

A **Figura 4.1** representa o gráfico termopluviométrico, desenvolvido para a estação de Moimenta da Beira a partir do cruzamento dos dados de temperatura e precipitação.

Da análise do gráfico termopluviométrico verifica-se que nos meses mais frios do ano a precipitação é mais elevada, correspondendo os meses mais quentes ao período de menor precipitação.

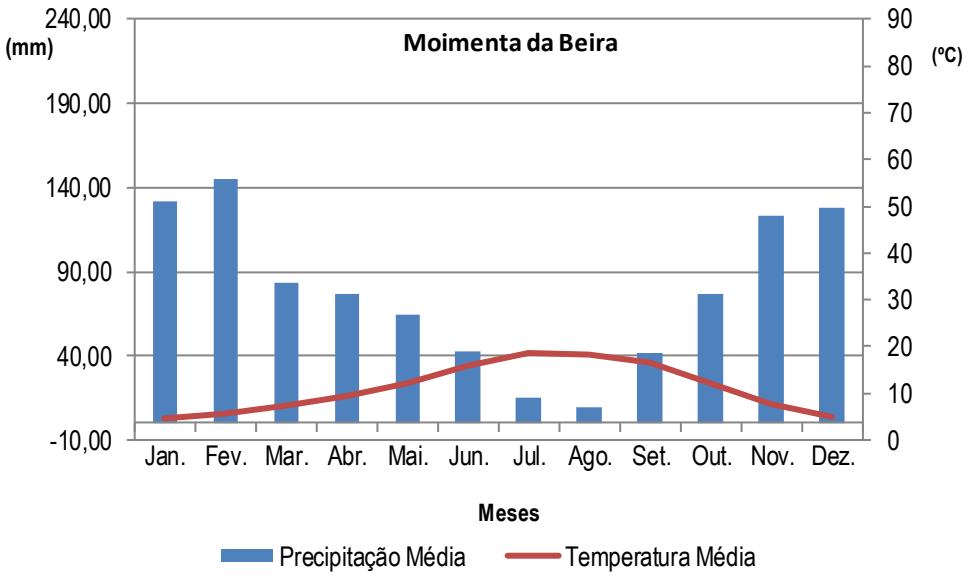


Figura 4.1 – Gráfico Termopluviométrico de Moimenta da Beira (1961-1985)

Humidade Relativa do Ar

A humidade relativa do ar ($\overline{U}$) às 9h, usualmente considerada como boa aproximação ao valor médio do dia, é elevada (80%). Este ritmo é influenciado pela temperatura do ar, verificando-se, naturalmente, menores valores de humidade do ar nos meses de Verão, atingindo um mínimo de 71 % em julho.

Nos meses de outono e inverno, período chuvoso e de temperatura do ar mais baixa, a humidade atinge os valores mais elevados, entre novembro e fevereiro.

Neve, Granizo, Saraiva, Trovoada, Nevoeiro Orvalho, Geada e Solo Nevoeiro

Da observação do Quadro 4.4, pode-se constatar o seguinte:

- A frequência anual de **neve** é reduzida, ocorrendo, em média, em apenas 4,8 dias por ano, e apenas entre novembro e março;
- O **granizo e saraiva** ocorre em todos os meses, à exceção de agosto, mas a frequência também é reduzida (em média, 3,3 dias por ano);
- A **trovoada**, ocorre em média, em 18,5 dias por ano, essencialmente entre abril e setembro;
- O **nevoeiro** ocorre em todos os meses do ano, em média, em 9,8 dias por ano;
- A frequência de dias com **orvalho** é significativa (161,3 dias por ano), ocorrendo em todos os meses do ano, mas mais frequentemente entre abril e outubro;
- A **geada** também ocorre com alguma frequência (79,9 dias por ano), essencialmente entre novembro e março, quando as temperaturas são mãos baixas;
- O **solo coberto de neve** ocorre apenas, em média, em 2,2 dias por ano, apenas entre dezembro e março.

Quadro 4.4 – Fenómenos climáticos

	Nº de dias com:						
	Neve	Granizo+ Saraiva	Trovoada	Nevoeiro	Orvalho	Geada	Solo Coberto de Neve
Janeiro	1,4	0,1	0,3	2,3	5,7	11,4	0,8
Fevereiro	1,1	0,3	0,7	0,8	5,3	10,7	0,5
Março	0,9	0,3	0,6	0,2	7,5	12,0	0,2
Abril	0,1	0,7	2,4	0,3	13,1	7,8	0,0
Maio	0,0	0,4	2,3	0,3	17,2	3,1	0,0
Junho	0,0	0,6	4,6	0,3	22,1	0,2	0,0
Julho	0,0	0,5	2,6	0,2	23,7	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,0	1,1	0,3	20,7	0,0	0,0
Setembro	0,0	0,2	2,1	0,3	17,7	1,3	0,0
Outubro	0,0	0,1	0,8	0,8	15,4	7,0	0,0
Novembro	0,1	0,0	0,6	1,0	7,6	13,0	0,0
Dezembro	1,2	0,1	0,4	3,0	5,3	13,2	0,7
ANUAL	4,8	3,3	18,5	9,8	161,3	79,7	2,2

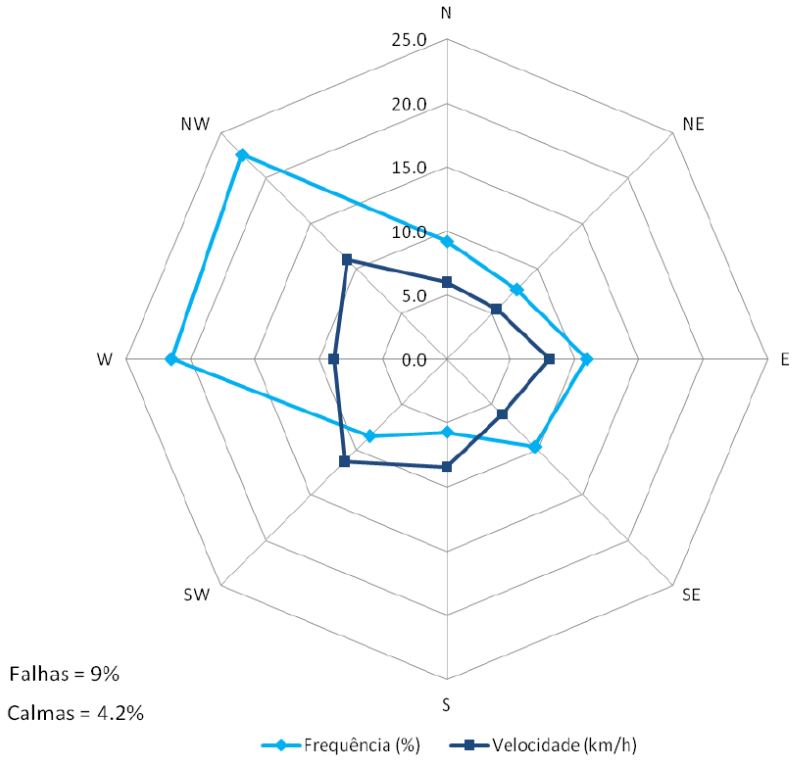
Fonte: Normais Climatológicas de Moimenta da Beira 1961-1985; IPMA

Vento

Os ventos predominantes, para a estação de Moimenta da Beira, são os dos rumos NW e W, com frequência de entre 20 e 25% (**Figura 4.2**).

A velocidade média anual é de um modo geral reduzida variando, entre 5 e 12 km/h, sendo que a velocidade média mais elevada é proveniente dos rumos NW e SW.

Os ventos fortes e muito fortes (rajadas com velocidade igual ou superior a 60 km/h e 80 km/h, respetivamente) ocorrem em média em cerca de 69 dias e 20,7 dias por ano.



Fonte: IPMA

Figura 4.2 – Rosa dos Ventos para Moimenta da Beira (2002 – 2017)

A ocorrência de calmas em é de 4,2%.

Classificação Climática

A classificação de Köppen atende à relação temperatura/precipitação da região.Com base nos limites fixados pelo autor – "*40 mm para a precipitação e 18ºC para a temperatura média do ar*", construiu-se o climograma de Köppen para a estação em estudo (**Figura 4.3**).

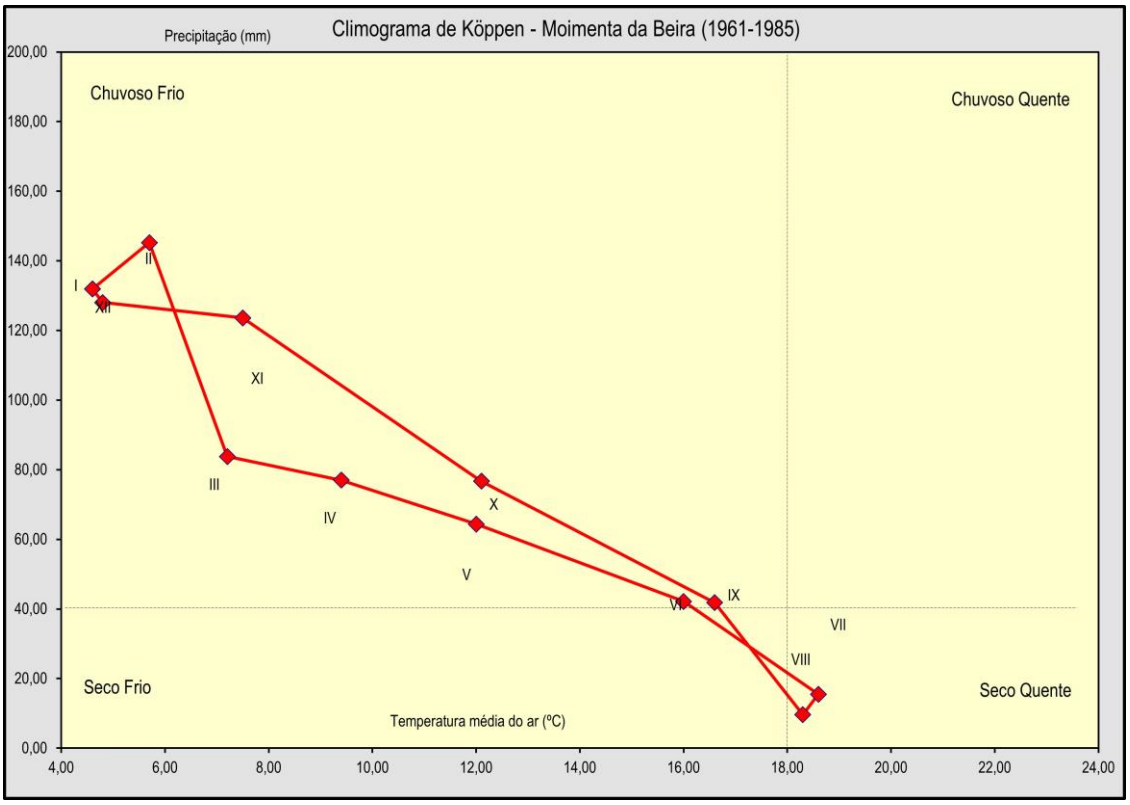


Figura 4.3 – Climograma para a Estação de Moimenta da Beira

Da avaliação do climograma pode-se constatar que o ano se encontra dividido em três períodos:

Chuvoso Frio	janeiro, fevereiro, março, abril, maio, outubro, novembro e dezembro
Chuvoso Quente	-
Seco Frio	-
Seco Quente	julho e agosto

Todos os meses do ano são "chuvosos e frios", à exceção dos meses de julho e agosto que são meses "secos e quentes".

Não há meses "chuvosos e quentes" nem "secos e frios".

4.1.3 Alterações Climáticas

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 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), tendo por 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 ("mainstreaming").

O sector energético, nomeadamente o fotovoltaico, assume um papel importante sobretudo na contribuição que pode representar na transição para uma economia de baixo carbono.

Da análise constante do **Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas no Douro** (**PAIAC-Douro**), promovido pela CIM-Douro que integra o concelho de Tabuaço, fica patente que a perceção generalizada das partes interessadas na região do Douro é de que os impactes decorrentes dos eventos climáticos têm já uma importância elevada que será agravada no futuro.

O **PAIAC-Douro** consiste num estudo multissectorial, que pretendeu caraterizar, aos níveis intermunicipal e municipal, os impactes e as oportunidades colocadas pelas alterações climáticas, assim como definir uma estratégia de resposta que minimize os impactes negativos e potencialize as oportunidades associadas ao referido fenómeno. Este plano visa fundamentalmente definir um quadro de ação para adaptação do território da CIM-Douro às alterações climáticas, por forma a dar resposta à necessidade de promover uma ação local coletiva para um território mais resiliente aos impactes das alterações climáticas e as suas consequências, bem como criar as condições para tirar proveito e/ou explorar oportunidades benéficas (impactes positivos) das alterações climáticas.

Trata-se de um estudo multissectorial, de nível intermunicipal, dos impactes e das oportunidades colocadas pelas alterações climáticas, com objetivo de definir uma estratégia de resposta aos desafios colocados por tal fenómeno.

Tem por base projeções apresentadas pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), que prevê para a região do Douro:

- Tendência para o aumento das temperaturas médias, no decorrer do século XXI;
- Tendência para aquecimento nos cenários com emissões de gases com efeito de estufa elevado;
- As temperaturas médias apresentam maior aumento no verão do que no inverno;
- O aquecimento no interior será maior do que junto à costa, ao longo do verão;
- Tendência para diminuição da precipitação média acumulada anual, de forma generalizada;
- Maior frequência de anomalias e maior amplitude da temperatura mensal;
- Sobretudo no verão, verifica-se a tendência para o aumento da frequência de dias com extremos de temperaturas máximas;
- Desde meados de 2060 até 2100 estima-se que a precipitação nos meses de primavera decresça;
- No oeste da Península Ibérica (que engloba Portugal e a Região Demarcada do Douro), prevê-se aumento da precipitação ao longo do inverno;
- Em cenários com emissões de gases com efeito de estufa mais elevados, a tendência que se verifica é a aumentar a precipitação.

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI. **Precipitação sazonal** Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara. Na primavera, verão e outono, projeta-se uma tendência de diminuição. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição do número de dias com precipitação. Aumento da frequência e intensidade das secas [IPCC, 2013].
	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual e sazonal** Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono e no verão. **Dias muito quentes** Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥35°C) e de noites tropicais (noites com temperaturas mínimas ≥20°C. **Ondas de calor** Ondas de calor mais frequentes e mais intensas.
	Diminuição do número de dias de geada	**Dias de geada** Diminuição significativa do número de dias de geada. **Média da temperatura mínima** Aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno, sendo mais expressivo no verão (entre 1°C e 6°C) e no outono (entre 2°C e 4°C).
	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	**Fenómenos extremos** Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte [IPCC, 2013].

Fonte: Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas no Douro (PAIAC-Douro)

Figura 4.4 – Resumo das Projeções Climáticas

A região do Douro tem sido afetada por vários eventos climáticos extremos que trazem consigo diversos impactes e consequências, como situações de gelo/ geada/ neve, neblina ou nevoeiro, precipitação excessiva, secas, vagas de frio, ondas de calor, trovoadas/ raios e vento forte.

Estas ocorrências pela sua severidade e frequência crescente poderão traduzir o potencial risco de agravamento que poderá vir a acontecer no futuro como resultado das alterações climáticas e que se traduzem em ameaças, como é exemplo a escassez de água devido às secas, mas também podem trazer consigo um conjunto de oportunidades, como é exemplo o turismo. Desta forma, para a região do Douro poder lidar com as ameaças e tirar partido das oportunidades que estão associadas às alterações climáticas, é importante compreenderem-se quais as suas vulnerabilidades.

Ainda segundo o PAIAC-Douro as consequências dos eventos climáticos extremos são os melhores exemplos do que pode ocorrer como resultado das alterações climáticas, e as projeções para o futuro permitem antecipar para a Região do Douro um aumento da temperatura, uma maior intensidade e frequência de secas e de ondas de calor, uma maior

probabilidade de ocorrência de incêndios, danos para a saúde, cheias e inundações devido a precipitações intensas, entre outros.

Por outro lado as medidas de adaptação tenderão a gerar novas oportunidades de mercado e de emprego em setores como as tecnologias agrícolas, a gestão dos ecossistemas, a construção, a gestão da água e os seguros. As oportunidades associadas às alterações climáticas poderão funcionar como um estímulo, para que os atores-chave planeiem e implementem um conjunto de ações para alcançar os seus objetivos de adaptação, podendo, também, facilitar as respostas adaptativas dos sistemas naturais aos riscos climáticos.

Com a análise de diagnóstico da situação atual de várias áreas de atividade impactadas que se estendem desde a agricultura, floresta industria, turismo, ocupação do solo, etc., conhecidas as principais ameaças e pressões, e previstos os principais impactes perante os cenários climáticos, o **PAIAC-Douro** propõe 28 medidas de adaptação para o território da CIM-Douro.

O sector energético tem uma importância incontornável, dada a sua natureza estruturante e interdependência sistémica com outros sectores da economia. As alterações climáticas estarão na origem do aumento provável do número de fenómenos climáticos extremos que têm impacte nas infraestruturas do setor energético, em particular nas de caráter linear, como sejam as redes de transporte e distribuição de eletricidade e gás natural. Assim, no que respeita ao sector de produção de energia, preconiza-se as seguintes medidas:

- Incentivar o aumento de produção de energia através de fontes renováveis, como são a energia eólica (produzida através do vento), a solar (produzida através do sol), a hidroelétrica (produzida através das correntes de água), a bioenergia (produzida através de biomassa) e a geotérmica (produzida através do calor interno da Terra);
- Incentivar a substituição de energias de elevado carbono por energias de baixo carbono, como é exemplo a substituição do uso do carvão pelo uso de gás natural;
- Incentivar o uso de tecnologias que permitam a captação e o armazenamento de Dióxido de Carbono;
- Incentivar o controlo de emissão de metano para a atmosfera na extração e transformação de combustíveis fósseis.

Neste contexto, o **Roteiro Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050)** traçou uma ambiciosa estratégia de descarbonização da economia portuguesa até 2050, identificando, também, a nova trajetória para 2030. O Governo assumiu em Marraquexe o objetivo político de atingir a neutralidade carbónica em 2050, confirmando o posicionamento de Portugal entre aqueles que assumem a liderança no combate às alterações climáticas. A descarbonização profunda da economia exige um envolvimento alargado e participado de todos os atores, com vista à identificação das opções de política e à definição das trajetórias de baixo carbono para a economia nacional, assumindo o setor energético um papel crucial.

4.2 QUALIDADE DO AR

4.2.1 Introdução

A caracterização deste descritor foi efetuada recorrendo a bibliografia consultada (QualAr), SNIAmb, e às visitas ao local realizadas durante o decorrer do estudo.

O regime geral da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente consta atualmente do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por

valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS). O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva nº 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

No Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, são fixados os objetivos para a qualidade do ar ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.

O Quadro 4.5 apresenta os valores limite no ar ambiente para os poluentes em estudo, presentes no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual.

Quadro 4.5 - Valores limite e valores guia estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro

Poluente	Designação	Período	Valor Limite (µm·m^{-3})
Dióxido de Azoto (NO_2)	Valor limite para proteção da saúde humana	1 hora	200 (1)
		Ano civil	40
	Limiar de alerta à população	3 horas	400
Monóxido de Carbono (CO)	Valor limite para proteção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 000
Partículas com diâmetro inferior a 10µm (PM10)	Valor limite para proteção da saúde humana	24 horas	50 (2)
		Ano civil	40
Partículas com diâmetro inferior a 2,5µm (PM2,5)	Valor limite anual para proteção saúde humana	Ano civil	25
Dióxido de enxofre (SO_2)	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 (3)
	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 (4)
Ozono (O_3)	Limiar de informação	Horário	180
	Limiar de alerta	Horário	240
	Valor alvo para proteção da saúde humana	Octohorário	120 (5)

(1) A não exceder mais de 18 horas em cada ano civil; (2) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil; (3) A não exceder mais de 24 horas em cada ano civil; (4) A não exceder mais de 3 dias em cada ano civil; (5) A não exceder mais de 25 dias em cada ano civil.

4.2.2 Índices de qualidade do ar

Para a caracterização da qualidade do ar na área de estudo utilizaram-se as estações de **Fornelo do Monte (Vouzela)**, situada na **Região do Centro Interior** e a estação de **Douro Norte (Vila Real).**

Os dados de base sobre a qualidade do ar recolhidos para este estudo e apresentados no **Anexo II (Volume 04 – Anexos)**, encontram-se disponíveis no "QualAr", Base de Dados Online sobre Qualidade do Ar (da responsabilidade da APA).

A **estação de Fornelo do Monte** (concelho de Vouzela) situa-se a cerca de 38 km a norte da área em estudo, é uma estação de fundo da Rede de Qualidade do Ar do Centro Interior, onde são medidos os principais poluentes,

nomeadamente, Óxidos de Azoto (NO_x), Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Azoto (NO_2), Monóxido de Azoto (NO) Ozono (O_3), e Partículas (PM_{10}).

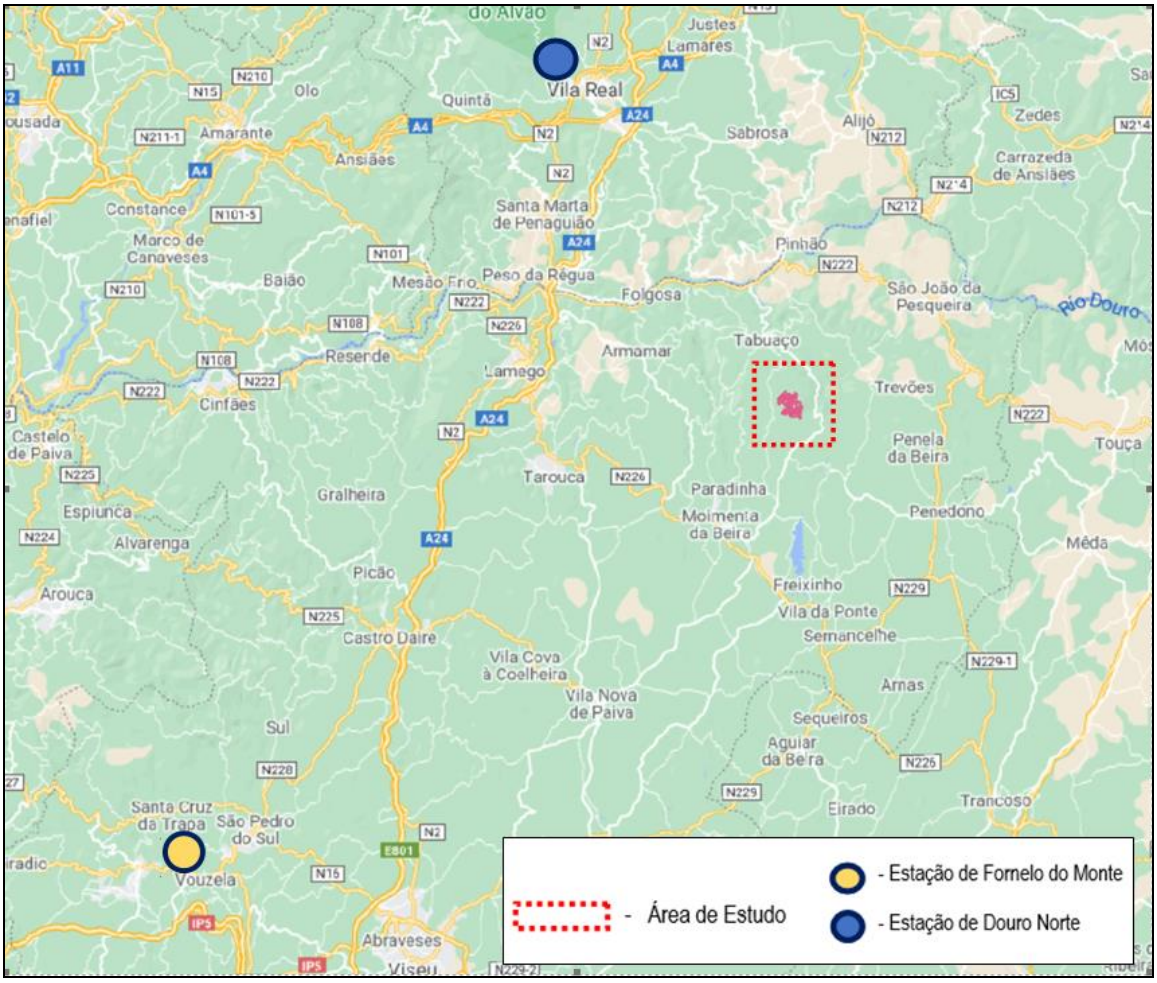
A **estação de Douro Norte** (concelho de Vila Real), situa-se a cerca de 65 km a sudoeste da zona em estudo, é uma estação de fundo da Rede de Qualidade do Ar do Norte, onde são medidos os principais poluentes, nomeadamente, Óxidos de Azoto (NO_x), Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Azoto (NO_2), Monóxido de Azoto (NO) Ozono (O_3), e Partículas ($PM_{2.5}$).

No quadro seguinte apresentam-se as principais características destas estações e na Figura 4.5 a sua localização.

Quadro 4.6 - Principais Características das Estações de Monitorização de Fornelo do Monte e de Douro Norte

	Estação de Fornelo do Monte	**Douro Norte**
Zona	Centro Interior	Douro Norte
Código	2021	1048
Tipo de Ambiente	Rural Regional	Rural
Tipo de Influência	Fundo	Fundo
Freguesia	Fornelo do Monte	Lamas de Olo
Concelho	Vouzela	Vila Real
Altitude (m)	741	1086
Rede	Rede de Qualidade do Ar do Centro	Rede de Qualidade do Ar do Norte
Poluentes	NO_x, SO_2, NO_2, NO, O_3, PM10	NO_x, SO_2, NO_2, NO, O_3, PM10 e PM2.5
Fotografia da Estação		

Fonte: QualAr, APA (2020)



Fonte: Base da figura: *Google Road*; Ponto de Monitorização - SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente

Figura 4.5 – Localização das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar de Fornelo do Monte e Douro Norte

De entre estas estações, considera-se que quer em termos de localização / ambiente e objetivo / influência, a estação de **Fornelo do Monte**, apesar de se localizar mais distante da área de estudo, enquadra-se no mesmo tipo de ambiente da zona de implantação do projeto, pertencendo á mesma zona, sendo por isso mais representativa da situação da qualidade do ar na área de estudo.

A estação de **Douro Norte**, situada em Vila Real, embora relativamente mais próxima da área de estudo, traduz condições que refletem o meio mais urbano e industrial da cintura de Vila Real, sendo que em termos climáticos está associada à vertente norte do Douro.

Para uma avaliação associada aos registos destas duas estações, apresenta-se seguidamente a análise dos dados de Qualidade do Ar obtidos para 2018 e 2019 (**Anexo II - Qualidade do Ar, Volume 04 - Anexos**), para cada parâmetro (Partículas, Ozono, Dióxido de Azoto, Monóxido de Carbono e Dióxido de Enxofre) e a comparação dos mesmos com os valores de proteção da Saúde Humana estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

Dióxido de Azoto (NO2)

Em ambas estações, os valores registados para o Dióxido de Azoto (NO_2), tanto em 2018 como em 2019, nunca excederam qualquer parâmetro (limiar de alerta, base horária e base anual) os limites de excedência estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação,

Ozono (O_3)

Na estação de **Douro Norte** não foi excedido o limiar de alerta à população (240 µg·m^{-3}), tendo sido excedido 3 vezes o limiar de informação à população (180 µg·m^{-3}) no ano de 2018, sendo que em 2019 foram registadas 5 excedência para o para o limiar de informação à população (180 µg·m^{-3}).

Na base diária das médias octo-horárias, cujo valor alvo é 120 µg·m^{-3}, e o nº de excedências permitidas é 25 excedências/ano, verifica-se que em 2018 houve 16 excedências e em 2019, registaram-se 37 (acima das permitidas).

Na estação de **Fornelo do Monte** não foi excedido o limiar de alerta à população (240 µg·m^{-3}) nem o limiar de informação à população (180 µg·m^{-3}) no ano de 2018, sendo que em 2019 foram registadas 1 excedência para o o limiar de alerta à população (240 µg·m^{-3}) e 5 para o limiar de informação à população (180 µg·m^{-3}).

Na base diária das médias octo-horárias, cujo valor alvo é 120 µg·m^{-3}, e o nº de excedências permitidas é 25 excedências/ano, verifica-se que em 2018 houve 19 excedências e em 2019, registaram-se 24.

Dióxido de Enxofre (SO_2)

Na estação de **Douro Norte** não se verificou qualquer excedência do valor limiar de alerta (500 µg·m^{-3}). Também não ocorreu nenhuma excedência dos valores da base horária (350 µg·m^{-3}), nem da base diária (125 µg·m^{-3}).

Em relação ao valor limite anual para proteção dos ecossistemas, o valor obtido foi de 7,6 µg·m^{-3} em 2018 e 8,1 µg·m^{-3} em 2019, sendo que o valor limite anual é de 20 µg·m^{-3}.

Partículas < 10µm (PM10)

Na estação de **Douro Norte** em relação às Partículas PM10, foram excedidas 2 vezes o VL 50 µg·m^{-3} (base diária), não tendo sido excedido o VL 40 µg·m^{-3} (base anual).

Em 2019 não foram excedidos os VL 50 µg·m^{-3} (base diária), nem o VL 40 µg·m^{-3} (base anual).

Na estação de **Fornelo do Monte** em relação às Partículas PM10, em 2018 não ocorreu qualquer excedência do VL 50 µg·m^{-3} (base diária), nem do VL 40 µg·m^{-3} (base anual).

Em 2019 ocorreram 2 excedência do VL 50 µg·m^{-3} (base diária), não tendo ocorrido relativamente ao VL 40 µg·m^{3} (base anual).

Foi também analisada a informação colidida no índice QualAr que constitui uma classificação baseada nas concentrações de poluentes registadas nas estações de monitorização e representa a pior classificação obtida, traduzida numa escala de cores divididas em cinco classes, de "Muito Bom" a "Mau", para a Zona Centro Interior.

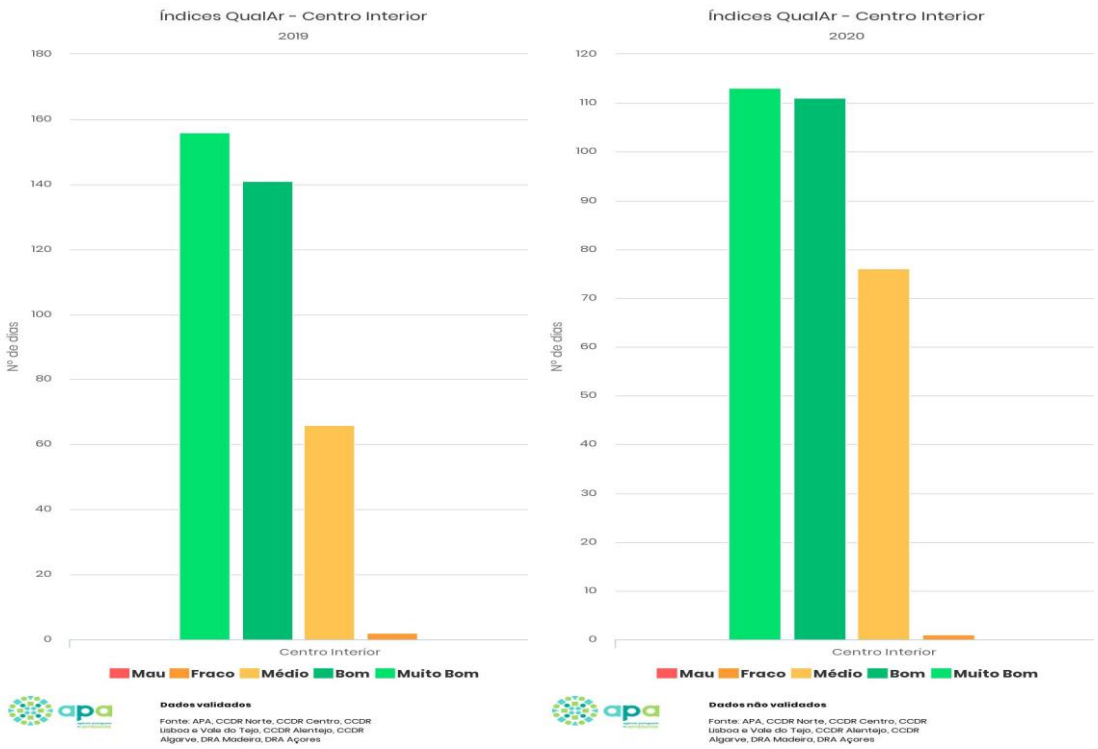
Segundo portal QualAr (APA) os intervalos de classificação do índice têm sofrido ao longo do tempo algumas alterações, estando alinhados com os valores preconizados na legislação vigente de qualidade do ar, designadamente nos anos compreendidos entre 2001 e 2010, ano em que ficam inalteráveis os valores-limite, por já não haver para os poluentes em causa qualquer margem de tolerância aplicável.

No início de 2019 efetuou-se uma revisão da metodologia de cálculo do índice, que passou a considerar valores mais restritivos em alguns intervalos das respetivas classes, decorrente do conhecimento mais aprofundado dos efeitos dos poluentes na saúde e da alteração do referencial para os valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Quadro 4.7 - Classes do Índice de Qualidade do Ar (QUALAR – APA, 2020)

Classificação	PM10	PM2.5	NO2	O3	SO2
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-180	201-350
Fraco	51-100	26-50	201-400	181-240	351-500
Mau	101-1200	51-800	401-1000	241-600	501-1250

Fonte: QualAr, APA (2020)



Fonte: QualAr, APA (2020)

Figura 4.6 - Índices de Qualidade do Ar – Zona Centro Interior (2019 e 2020)

Como se verifica nas figuras acima, o índice de qualidade do ar apresenta-se como **Bom** e **Muito Bom** na maioria dos dias dos anos de 2019 e 2020 (sendo que para 2020 o numero de é menor dado o ano ainda não ter terminado), não havendo registos de dias **Maus** e sendo muito pouco expressivo o número de dias considerados **Fracos**.

Tendo em consideração a análise efetuada aos dados existentes, para 2019 e 2020 para as estações de Fornelo do Monte e Douro Norte e para a zona do Centro Interior, e atendendo aos parâmetros medidos, verificou-se que não existiram situações de incumprimento da legislação vigente, nomeadamente dos valores estabelecidos no Decreto Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

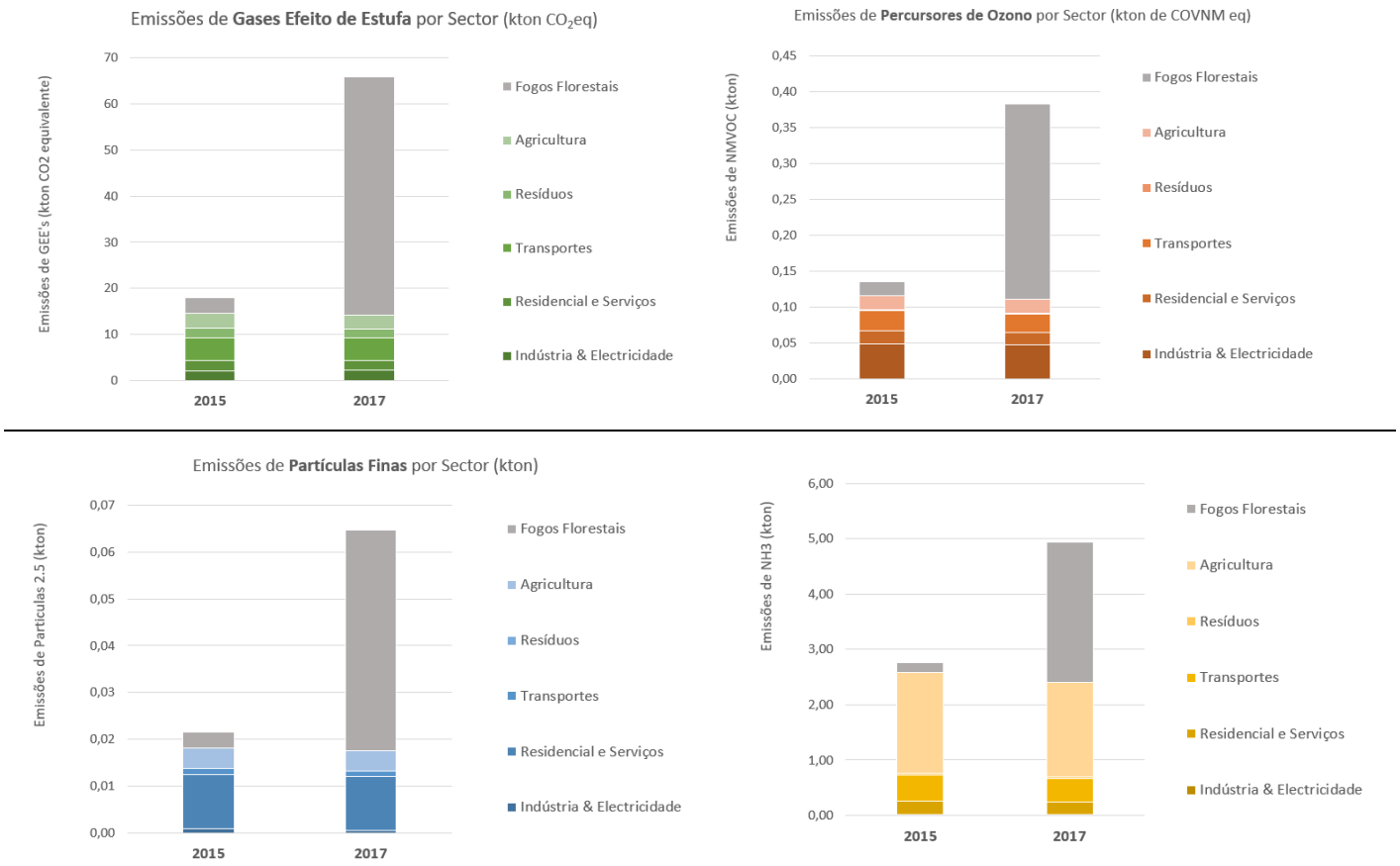
Em suma, de acordo com o exposto, considera-se que a zona em estudo apresenta uma boa qualidade do ar.

4.2.3 Fontes Poluidoras

Para além da análise dos níveis de concentração registados na estações de qualidade do ar, procedeu-se também à identificação das principais fontes emissoras existentes na área em estudo, de forma a estabelecer uma relação entre os valores de qualidade do ar medidos e as atividades que promovem a emissão de poluentes atmosféricos.

Para o efeito, numa primeira fase, foi efetuada uma análise mais específica, focada no concelho de Tabuaço, onde se engloba a área de intervenção em estudo, tendo em consideração a informação disponível no Inventário Nacional, disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, relativo ao ano de 2015 e 2017[2].

Os dados disponibilizados no inventário nacional mais recente, encontram-se sintetizados nas **Figuras abaixo.**



Fonte: APA

Figura 4.7 - Emissões de Tabuaço, de acordo com o Inventário Nacional da APA de 2017: (a) NO_2, (b) CO, (c) PM10, (d) PM2,5, (e) SO_2

[2] Emissões totais por concelho em 2015 e 2017, disponível em https://apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150&sub2ref=1408.

Quadro 4.8 - Emissões no Concelho de Tabuaço, de acordo com o Inventário Nacional da APA de 2015 e 2017

	Gases Efeito Estufa				Percursores de Ozono				Partículas Finas				Gases Acidificantes			
SECTOR	2015	2017	dif	unit	2015	2017	dif	unit	2015	2017	dif	unit	2015	2017	dif	unit
Indústria & Electricidad	2	2	0,16	kton CO2e	0,05	0,05	0,00	kton	0,00	0,00	0,00	kton	0,02	0,01	0,00	kton
Residencial e Serviços	2	2	0,00	kton CO2e	0,02	0,02	0,00	kton	0,01	0,01	0,00	kton	0,24	0,23	0,00	kton
Transportes	5	5	-0,08	kton CO2e	0,03	0,03	0,00	kton	0,00	0,00	0,00	kton	0,47	0,42	-0,05	kton
Resíduos	2	2	-0,15	kton CO2e	0,00	0,00	0,00	kton	-	-	-	kton	0,03	0,03	0,00	kton
Agricultura	3	3	-0,29	kton CO2e	0,02	0,02	0,00	kton	0,00	0,00	0,00	kton	1,82	1,70	-0,12	kton
Fogos Florestais	3	52	48,26	kton CO2e	0,02	0,27	0,25	kton	0,00	0,05	0,04	kton	0,18	2,54	2,36	kton
	18,0	**65,9**	**265,6%**	-	**0,14**	**0,38**	**182,0%**	-	**0,02**	**0,06**	**201,6%**	-	**2,76**	**4,94**	**79,1%**	-

Fonte: Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho – 2015 e 2017 (APA, editado em Agosto de 2019)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que no concelho de Tabuaço, as fontes emissoras de maior relevo, foram:

- **CO_2**: verificou-se uma predominância muito expressiva em 2017 de emissões provenientes dos incêndios florestais, fonte esta comum aos restantes poluentes, sendo seguido em termos de importância pelas emissões resultantes da agricultura;
- **O_3**: também relativamente às emissões de ozono se verificam valores expressivos relativos aos incêndios florestais ocorridos em 2017. Em 2015 as emissões provenientes da industria e eletricidade são as mais significativas;
- **$PM_{2,5}$**: as emissões de partículas finas foram provenientes do setor dos transportes, tendo em 2017 tido emissões muito expressivas devido aos incêndios;
- **NH_3**: para o concelho de Tabuaço as emissões mais expressivas são resultantes das atividades agrícolas, com exceção de 2017 em que os incêndios florestais assumiram particular relevância na emissão também deste poluente;

Importa sublinhar desta análise a importância que os incêndios florestais que ocorreram no ano de 2017 tiveram, enquanto fontes emissoras de quantidades muito elevadas de poluentes. As restantes contribuições de fontes emissoras são menos relevantes enquadradas com as características essencialmente rural do concelho e da região.

Ao nível do tráfego rodoviário, destacam-se no concelho de Tabuaço as seguintes vias rodoviárias:

- EN 222 que o atravessa o concelho transversalmente na margem do rio Douro;
- EN 323 que o atravessa o concelho de Norte a Sul, ligando a EN 222 e a parte setentrional do distrito à vila e ao centro e sul do país;

Em termos do parque industrial, o território em estudo caracteriza-se por empresas de muito pequena dimensão, as designadas microempresas, sendo apenas de destacar:

- **Zona Industrial de Tabuaço** – situada nas imediações de Tabuaço, próximo de Vale Figueira.

4.2.4 Evolução da Qualidade do Ar sem implementação do projeto

No futuro, sem implementação do projeto, não é expectável uma alteração significativa dos níveis de qualidade do ar, ainda que possa haver um aumento de fontes emissoras locais, como unidades industriais e tráfego rodoviário.

No entanto, mesmo que se verifique um aumento de número de fontes emissoras, tendo em conta a preocupação crescente na adoção das melhores tecnologias, é expectável uma redução das emissões associadas, sem se verificar, desta forma, alterações significativas na qualidade do ar local.

Por exemplo, ao nível do tráfego rodoviário, com a atualização da frota automóvel, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos veículos novos, devido à introdução de novas tecnologias na indústria automóvel que promovem a produção de motores mais eficientes e, consequentemente, menos poluentes. Neste setor é ainda expectável o aumento da utilização de veículos elétricos, sem emissões diretas de poluentes atmosféricos. Não esquecer também a crescente aposta em padrões de mobilidade cada vez mais sustentáveis, como o transporte coletivo e opções de mobilidade partilhada, que poderão atenuar o crescimento expectável em termos de utilização do veículo automóvel e, consequentemente, das emissões associadas.

Este comportamento é também expectável para as fontes emissoras inerentes à atividade industrial, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores.

O facto de existirem compromissos nacionais na redução das emissões atmosféricas reforça esta tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluentes.

4.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

4.3.1 Aspetos Introdutórios

A caracterização geológica e geomorfológica foi efetuada com base na consulta bibliográfica, tendo-se recorrido às seguintes fontes:

- Estudos de Caracterização do Território Municipal (2003), no âmbito da revisão do PDM;
- Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000 de Moimenta da Beira (Folha n.º 14B) (SGP, 1987);
- LNEG – Ofício LNEG 00785 de 10 de julho de 2020;
- DGEG (http://www.dgeg.gov.pt/);
- Geoportal do LNEG (geoportal.lneg.pt);
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (http://geocatalogo.icnf.pt/);
- Associação ProGeo (http:// www.progeo.pt);
- PDM de Tabuaço (Carta de Condicionantes).

Este trabalho de pesquisa bibliográfica foi complementado com trabalho de campo.

4.3.2 Geomorfologia

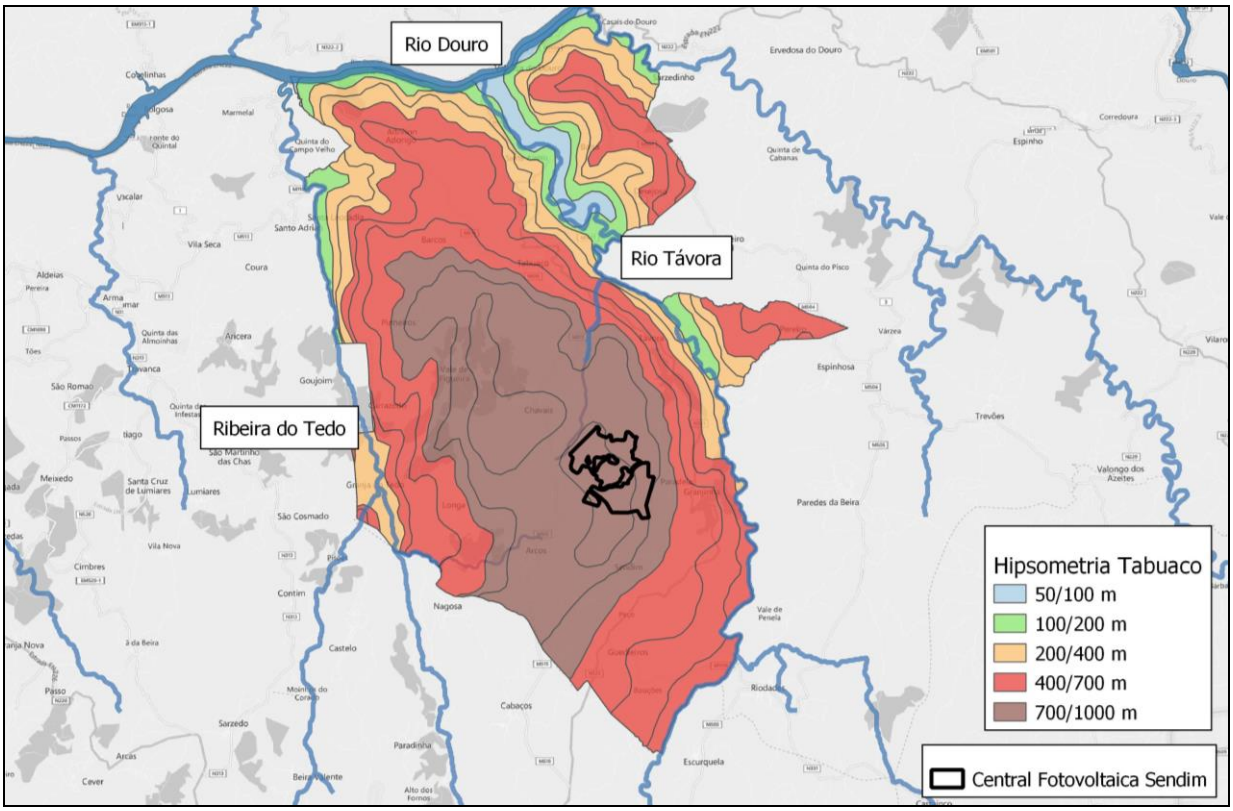
No concelho de Tabuaço distinguem-se dois tipos bem diferenciados de relevo: as “beiras” muito inclinadas e acidentadas que limitam o concelho a norte, nascente e poente, respetivamente voltadas para os vales do Douro, do Távora e para a região do Tedo, e o grande maciço central, que se prolonga para sul, entrando no concelho de Moimenta da Beira, formando uma vasta zona planáltica a maior altitude (CM Tabuaço, 2003). A área onde se irá implantar a Central Solar Fotovoltaica de Sendim localiza-se nesta zona (**Figura 4.8**).

A parte voltada a norte é constituída por fortes pendentes, que descem desde cotas próximas dos 800 metros até à margem do rio Douro (cota inferior a 100 metros), com sucessivos socalcos que formam leiras, sobretudo junto às linhas de água, e por zonas de grandes encostas sobranceiras ao rio. É uma zona de relevo muito acidentado/movimentado, com montes e vales muito sinuosos e entranhados, com uma morfologia e paisagem bem característica desta região duriense,

onde predominam estes montes cortados em socalcos para aproveitamento agrícola, com plantio de vinhas em degraus (CM Tabuaço, 2003).

Na zona nordeste, o vale do rio Távora é o mais profundo e de relevo mais agreste de todo o concelho. A partir do Douro, para o interior, os montes vão-se tornando mais altos e mais inclinados, com um relevo muito violento que atinge a sua expressão máxima na zona entre Tabuaço e Távora, onde toma a forma de escarpa rochosa e abrupta (CM Tabuaço, 2003).

A poente, na zona que limita com o concelho de Armamar, o terreno é também muito acidentado, cortado pelo vale do rio Tedo na sua parte final, mas muito menos característico do que em qualquer das situações anteriores (CM Tabuaço, 2003).



Fonte: Base Bing Maps; Informação CM Tabuaço

Figura 4.8 – Hipsometria do Concelho de Tabuaço

O centro do concelho, em mais de 50% da sua área territorial, apresenta características completamente diferentes, sendo formado por um vasto planalto de cotas bastante elevadas e apenas cortado por cabeços pequenos e de relevo suave, a uma altitude próxima dos 800 a 900m (CM Tabuaço, 2003). É neste centro que se localiza a futura Central Solar Fotovoltaica, verificando-se na carta de declives (**Desenho 40511-EA-SC03-08-003, Volume 03 - Desenhos**), que a maioria da área de implantação da central apresenta declives que variam entre 0 e 5 graus.

Fotografia 4.1 - Aspeto aplanado da Área de Estudo

Efetivamente, toda a parte central do concelho forma um grande tabuleiro com cotas superiores a 800 metros de altitude, e constitui o único espaço que morfologicamente se pode considerar como uma verdadeira "plataforma", de relevo pouco expressivo; onde as plataformas dão origem a faixas estreitas paralelas aos cursos dos rios, devido às pendentes das montanhas, e apenas se pode considerar como uma segunda plataforma, mais ou menos plana, a zona onde se encontra o centro urbano da vila de Tabuaço, a uma cota próxima aos 500m, mas de reduzida área (CM Tabuaço, 2003).

Nas cotas dos 800 metros, começa a evidenciar-se a presença fisiográfica de um "batólito", formando a "Nave de Chavães" onde ocorre a maior altitude do concelho com 965m (CM Tabuaço, 2003).

Essa elevação, de forma alongada para sul e rodeada pelas terras das freguesias de Arcos, Longa, Vale de Figueira, sul de Tabuaço, Granja e Sendim, vai-se estreitando para baixo atingindo ainda o concelho de Moimenta da Beira, passando entre os lugares de Peso e Aguieira situados próximo da linha divisória entre os dois concelhos. Respetivamente, entre as altitudes 800-600m e de 600m para baixo, os terrenos tombam em direção aos rios Tedo, Douro e Távora, voltando depois a aparecer a leste deste último rio, em parte das freguesias de Valença do Douro, Desejosa e Pereiro (CM Tabuaço, 2003).

Nas terras que confrontam com o rio Douro e com os seus afluentes Tedo e Torto, bem como nas duas margens do Távora incluídas nesta área concelhia, e ainda no prolongamento da sua margem direita que o limita, as cotas vão baixando em declives bruscos dando origem às características encostas alcantiladas na parte dos xistos e um pouco mais suave nas formações graníticas (CM Tabuaço, 2003).

4.3.3 Geologia

A maior parte do território noroeste de Portugal, apresenta uma constituição geológica maioritariamente granítica.

Toda a parte central e elevada do concelho de Tabuaço, onde se localiza a área de estudo, assenta em solos de origem granítica, que formam relevos mais ou menos abruptos na corda norte e, depois, cabeços isolados na área planáltica (CM Tabuaço, 2003).

Fotografia 4.2 - Aspeto granítico da Área de Estudo (afloramentos à superfície)

Do ponto de vista geológico esta zona central é formada por granitos alcalinos de duas micas, rochas eruptivas correspondentes ao ante-vestefaliano (CM Tabuaço, 2003).

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000 (**Desenho 40511-EA-SC03-03-001, Volume 03 - Desenhos**), a área em estudo insere-se integralmente nos "Granitos de duas micas do Maciço de Tabuaço", mais concretamente no "Granito de grão médio (G.Sendim).

Verifica-se apenas, no extremo este da Área A, uma pequena área de "Xistos metamorfizados indiferenciados", verificando-se contudo, que se trata de uma área muito reduzida, não assumindo qualquer relevância na área em estudo.

Por fim, em termos de filões e massas, verifica-se ainda na área em estudo, a ocorrência de filões de quartzo.

4.3.4 Tectónica e Sismicidade

No quadro da tectónica de placas, Portugal encontra-se inserido na placa Eurasiática, relativamente próximo da fratura Açores - Gibraltar que constitui fronteira entre aquela placa e a placa Africana. Deste modo, Portugal pertence à subplaca ibérica, separada da restante área continental europeia pela cadeia pirenaica.

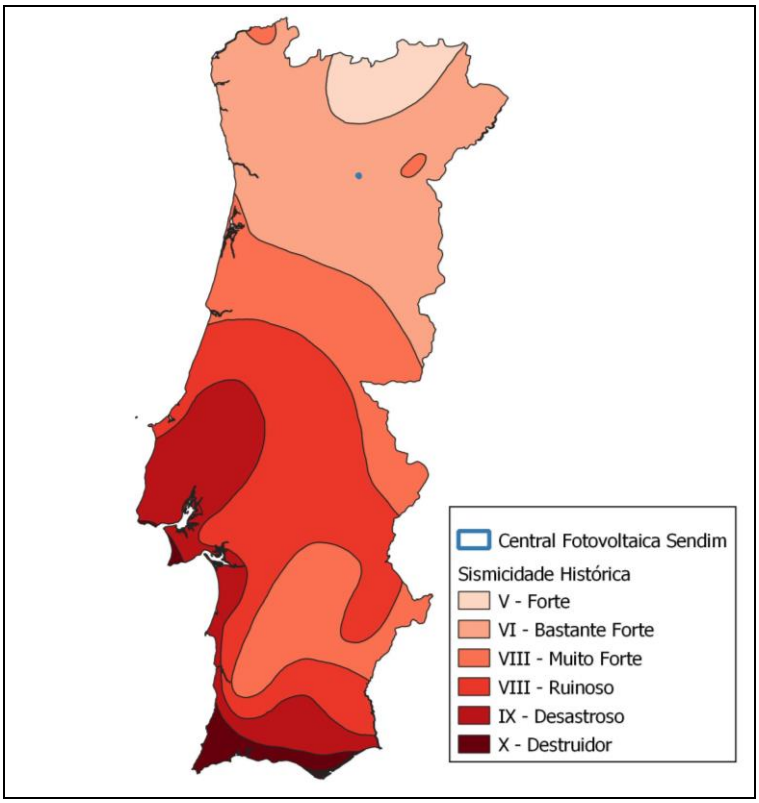
As placas Americana e Eurasiática estão divididas pelo Rift (Dorsal) do Médio Atlântico Norte, onde domina, maioritariamente, uma geodinâmica caracterizada pela expansão das placas referidas e, em grande parte, responsável pela sismicidade da região dos Açores. Daqui deriva, em direção a Gibraltar prosseguindo pelo Mar Mediterrâneo, a falha Açores - Gibraltar.

Os sismos que afetam o território nacional têm duas fontes de geração distintas:

- **Sismicidade interplaca** - associada à fronteira das placas Eurasiática e Africana, gerada na Zona de fratura Açores - Gibraltar, com registo de sismos de magnitudes elevadas (1755 e 1969);

- **Sismicidade intraplaca** - associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Eurasiática resultantes da acumulação de tensões e desenvolvimento de deformações, originando sismos de magnitudes moderadas (1909).

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e atual) observada em Portugal Continental (IM, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a área de estudo insere-se numa zona de grau VI (**Figura 4.9**). Em Portugal Continental a Intensidade Sísmica Máxima observada varia entre grau V e grau X, u seja, graus de intensidade entre "Forte" e "Destruidor", respetivamente (IPMA, 2018).



Fonte: Atlas do Ambiente (IM, 1997)

Figura 4.9 – Intensidade sísmica máxima observada (Escala de Mercalli modificada), 1956 (sismicidade histórica e atual)

De acordo com a referida escala, os sismos de grau VI são classificados como "Bastante Fortes", ou seja, de acordo com o IPMA, são sismos "*Sentidos por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objetos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído.*"

Segundo o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), que apresenta um zonamento do país em 4 zonas (A a D) por ordem decrescente de intensidade sísmica, o concelho de Tabuaço insere-se na zona sísmica D (**Figura 4.10**), confirmando-se que a região se insere numa zona de criticidade de ação sísmica menos crítica.

●	Área de estudo

Fonte: RSAEEP, 1983

Figura 4.10 – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP)

4.3.5 Áreas de Interesse Geológico

Para identificação de eventuais condicionantes ao nível dos recursos geológicos e hidrogeológicos, foi consultada a DGEG e o LNEG. A resposta do LNEG (Ofício) encontra-se em Anexo (**Anexo I – Entidades, Volume 04 - Anexos**).

Foi também consultado o Geoportal do LNEG (geoportal.lneg.pt), o sítio da internet do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (http://geocatalogo.icnf.pt/) e ainda o sítio da internet da Associação ProGeo (http:// www.progeo.pt).

Por fim, foi consultado o PDM de Tabuaço, nomeadamente a Carta de Condicionantes do mesmo.

Relativamente a **geossítios**, consultada a base de dados do LNEG em geo-Sitios - Inventário de Sítios de Interesse Geológico, constata-se a não existência de património geológico inventariado na área do projeto e sua zona envolvente. Esta informação foi confirmada pelo LNEG. Nas restantes fontes, também não foi identificado qualquer geossítio.

Em termos de **recursos minerais**, a área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica situa-se na área de salvaguarda de recursos minerais de tungsténio (W), estanho (Sn), lítio (Li) e ouro (Au) da Faixa Scheelítica do Douro. A área de implantação da central solar fotovoltaica apresenta simultaneamente potencialidade em urânio na designada Faixa Moimenta-Trancoso-Celorico da Beira. Segundo os dados disponíveis no LNEG não é conhecida a existência de atividade extrativa na área a ocupar pelo projeto.

Da consulta efetuada ao *site* da DGEG em outubro de 2020, e da informação disponibilizada por esta entidade no referido *site*, foi possível obter a seguinte informação para a área da futura central fotovoltaica em estudo:

- Não existem Áreas de Reserva nem Cativas;
- Não existem Concessões Mineiras;
- Não existem Áreas de Prospeção e Pesquisa de Depósitos Minerais;
- Não existem Áreas de Exploração de Massas Minerais (Pedreiras);
- Não existem Concessões de Água Mineral nem Áreas de Prospeção e Pesquisa de Recursos Hidrominerais;
- Não existem ocorrências de urânio.

Em suma, não se conhecem na área de estudo quaisquer áreas de interesse geológico.

4.4 SOLOS E APTIDÃO DOS SOLOS

4.4.1 Aspetos Introdutórios

Para a elaboração deste capítulo recorreu-se à seguinte informação:

- Carta de Solos do Nordeste de Portugal, 1991 (Agroconsultores / COBA);
- Carta de Aptidão da Terra, 1991 (Agroconsultores / COBA);
- Nota Explicativa da carta de solos, carta de uso atual da terra e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal, 1991 (Agroconsultores / COBA);
- Estudos de Caracterização do Território Municipal (2003), no âmbito da revisão do PDM.

De um modo geral, sendo a área de estudo integralmente granítica, predominam os solos deste tipo. Nestes solos, a alteração penetra profundamente na rocha sem modificar as formas da superfície. O solo evolui formando-se fundos largos nas vertentes esbatidas. A riqueza do solo e a amenização profunda da base dos pendores conserva a humidade durante o verão e continua a sua obra de erosão química facilitada pela elevada temperatura do estio (CM Tabuaço, 2003).

Os solos graníticos são, na sua maioria, grosseiros, fracos e delgados nas encostas, tornando-se até esqueléticos. Podem, no entanto, apresentar-se mais fundos e de boa textura nas zonas mais baixas (CM Tabuaço, 2003).

4.4.2 Caracterização Pedológica

Para caracterizar os solos presentes na área de estudo utilizou-se a Carta de Solos do Nordeste de Portugal (Agroconsultores / COBA) elaborada em 1991 para Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, à escala 1:100 000, no âmbito do Plano de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes.

Em termos metodológicos, na elaboração desta carta definiram-se e caracterizaram-se 85 unidades taxonómicas (famílias e unidades de nível mais elevado) integradas nas seguintes classes e subclasses da Legenda da Carta de Solos do Mundo da FAO / UNESCO (FAO/UNESCO, 1978):

- **Leptossolos**, líticos, úmbricos dístricos e êutricos;
- **Fluvissolos** calcários, úmbricos, dístricos e êutricos;
- **Cambissolos** úmbricos, dístricos, vérticos, crómicos e êutricos;
- **Alissolos** háplicos e gleicos;

- **Luvissolos** crómicos e háplicos;
- **Podzóis** háplicos;
- **Gleissolos** háplicos;
- **Regossolos** úmbricos, dístricos e êutricos;
- **Antrossolos** áricos.

Definiram-se ainda 8 unidades designadas "pararregossolos" por apresentarem características próximas dos regossolos mas formados a partir de materiais de alteração e desagregação de rocha contínua e coerente subjacente, a mais de 50 cm de profundidade. Nos "pararregossolos" definiram-se as seguintes subclasses: calcários, úmbricos, dístricos e êutricos.

As unidade cartográficas correspondem às zonas homogéneas, ajustadas e/ou subdivididas em função da natureza e distribuição dos solos.

Os solos dominantes e com representação cartográfica significativa constituem "associações de famílias" ou de outras classes de solos, representados pela unidade taxonómica dominante.

As unidades e sub-unidades cartográficas são caracterizadas em quadro com indicação da associação de solos dominantes ocupando pelo menos 70 a 75% da área, dos solos subdominantes, do clima (zonas climáticas dominantes), da litologia (agrupamento litológico), da situação fisiográfica e/ou forma do relevo, dos declives dominantes, dos obstáculos físicos (fases rochosas e terraceamentos).

Na região de Trás-os-Montes e Alto Douro dominam os leptossolos (sobretudo dístricos e úmbricos) ocupando 70,8% de toda a superfície, seguindo-se os cambissolos (sobretudo os dístricos e úmbricos) com 13,3%, os antrossolos (áricos) com 6,8% e os "pararegossolos" (sobretudo úmbricos) com 4,6%.

Da observação do **Desenho 40511-EA-SC03-04-001, Volume 03 - Desenhos** relativo aos **Solos**, o qual contém um extrato da Carta de Solos de Trás-os-Montes e Alto Douro nº 14, verifica-se que na área de estudo encontram-se representados os seguintes tipos de solos:

- **Leptossolos úmbricos (Lug);**
- **Cambissolos dístricos órticos (Bdog);**
- **Antrossolos áricos terrácicos dístricos (Tatdg).**

Seguidamente apresenta-se uma breve caracterização de cada um deles.

<u>Leptossolos úmbricos (Lug)</u>

Os leptossolos úmbricos são o tipo de solos mais representativos da área de estudo, tal como se pode observar no **Desenho 40511-EA-SC03-04-001, Volume 03 - Desenhos.**

Os **leptossolos** são solos limitados por rocha dura contínua e coerente ou material muito calcário ou uma camada fina contínua, cimentada a partir de menos de cm de profundidade, ou solos de material não consolidado muito pedregoso tendo menos de % de terra fina até uma profundidade de 125 cm, sem horizontes diagnósticos alé de um horizonte A mólico, úmbrico ou ócrico, com ou sem um horizonte B câmbico; sem propriedades hidromórficas a menos de 50 cm da superfície; sem propriedades sálicas.

De acordo com o conceito de rocha contínua e coerente, o perfil dos leptossolos é, normalmente, do tipo A R, A C R, ou A B C R.

Os leptossolos distribuem-se por quatro unidades-solo: leptossolos líticos, úmbricos, dístricos e êutricos.

Os **leptossolos úmbricos**, que ocorrem na área em estudo, são leptossolos com um horizonte A úmbrico. Estes solos têm grande representação nas zonas mais frias e húmidas, mas podem encontrar-se em quaisquer outras zonas, em áreas que não tenham sido aproveitadas em agricultura e se tenham mantido permanentemente sob coberto vegetal, sobretudo de matos.

O perfil normal é do tipo A R e por vezes A C R, horizonte Ah ou Ap com 10 a 30 cm, pardo escuro ou negro, arenoso-franco, franco-arenoso, franco ou franco-limoso, frequentemente húmico e/ ou cascalhento, sobre horizonte C, constituído por material grosseiro da desagregação da rocha subjacente com alguma terra e/ou rocha contínua e coerente (R) em transição abrupta, frequentemente irregular, a partir de 10 a 50 cm de profundidade.

Os **leptossolos úmbricos de granitos e rochas afins** (**Lug**) caraterizam-se pelo seguinte:

- Ah ou AP franco-arenoso ou arenoso-franco, frequentemente húmico e por vezes cascalhento, sobre material da desagregação da rocha subjacente (C) e/ou sobre rocha contínua e coerente (R), a partir de 10 a 50 cm de profundidade;
- Solos com representação muito grande, em áreas de relevo movimentado ou com afloramentos rochosos, sobretudo em situações convexas e com clima relativamente frio e húmido;
- Incultos com matos, aproveitamento florestal, alguma agricultura (centeio e batata) ou prados permanentes.

<u>Cambissolos dístricos órticos (Bdog)</u>

Estes solos ocorrem na região sudoeste da Área B, e também na Área C da futura Central Solar Fotovoltaica.

Os **cambissolos dístricos** são solos com um horizonte A ócrico e grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm da superfície.

Sem propriedades vérticas, sempropriedades ferrálicas no horizonte B câmbico, sem propriedades hidromórficas até 100cm de profundidade, sem nível de congelação permanente (permafrost) até 200 cm.

Os **cambissolos dístricos órticos** que ocorrem na área em estudo têm horizonte B câmbico predominantemente não crómico, mas podendo, por vezes, ser alaranjado.

Os cambissolos dístricos órticos têm representação principalmente nas áreas de rochas graníticas, sobretudo quando profundamente arenizadas.

Na área de estudo os solos cambissolos dístricos órticos são do tipo **Bdog**, ou seja, de **granitos e rochas afins**. Estes solos caracterizam-se por:

- Ap ou A, franco-arenoso e por vezes, arenoso-franco. Bw pardacento (não crómico), franco-arenoso e por vezes franco, maios frequentemente até 40/100 cm; C, frequentemente muito espesso (até profundidades de 120 a 150 cm ou mais), consequência da arenização profunda da rocha subjacente, constituído por material grosseiro (saibro, cascalho e pedra miúda) e alguma terra fina; sobre rocha contínua e coerente (R) a profundidade superior a 50 cm;
- Grande representação em planaltos com relevo suavemente ondulado e áreas planas ou plano-côncavas em vales abertos;

- Ocupação agrícola intensiva com culturas arvenses ou arbóreo-arbustivas, sobretudo nos vales.

Antrossolos áricos terrácicos dístricos (Tatdg)

Este tipo de solos é o menos representativo na área de estudo, verificando-se que o mesmo ocorre apenas numa pequena área noroeste na Área A.

Os **antrossolos** são solos nos quais as atividades humanas têm provocado profundas modificações das características originais através da remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou enchimentos, adições seculares de materiais orgânicos, rega continuada durante períodos longos, etc.

Os **antrossolos áricos** são resultantes da ação de mobilizações profundas ou de deslocações de materiais a partir de cortes e enchimentos, com alteração profunda dos horizontes originais, dos quais podem encontrar-se ainda porções remanescentes.

Dos antrossolos áricos encontram-se duas sub-unidades (nível 3): antrossolos áricos terrácicos e surríbicos.

Os **antrossolos áricos terrácicos**, encontram-se geralmente em áreas de relevo acentuado, sobretudo nos vales do Douro e dos seus afluentes principais. Os terraços são em geral cultivados intensivamente com culturas muito diversificadas: culturas arvenses e hortícolas frequentemente regadas, fruteiras diversas (citrinos, cerejeiras, macieiras, oliveiras) e vinha em bordadura.

São antrossolos em que os materiais de solos originais (muito frequentemente cambissolos e regossolos desenvolvidos a parir de coluviões ou depósitos de vertente) foram deslocados e misturados na formação de terraços ou socalcos, estabelecidos para reduzir o declive do terreno e aumentar a espessura útil do solo, permitindo um cultivo mais fácil e com menores riscos de erosão.

De uma maneira geral os materiais são deslocados de montante. Os materiais deslocados podem corresponder a horizontes A (ou Ah), a horizontes B câmbicos ou ainda a horizontes C, sobretudo em coluviões ou em granitos profundamente arenizados.

Nalgumas situações pode verificar-se o desmantelamento da rocha da parte de montante do terraço, mas o material daí resultante não representa mais de 30% do total.

Pelo facto de se tratar de ação de longa data e em consequência de um cultivo intensivo e continuado, o perfil normal destes solos é em geral, do tipo Ap C.

Os antrossolos áricos terrácicos dividem-se em três unidades de nível 4: úmbricos, dístricos e êutricos.

Os **antrossolos áricos terrácicos dístricos** são solos em que o horizonte Ap tem características de um A ócrico e que tem um grau de saturação (pelo acetato de amónio) menor que 50%, pelo menos entre 20 e 50cm da superfície.

Os do tipo **Tatdg**, de áreas de granitos e rochas afins, caracterizam-se da seguinte forma:

- A (Ap) com 20 a 30 cm, franco-arenoso e, menos vezes, franco ou franco-arenoso; C, até 80/200 cm, constituído por materiais de origem coluvionar (depósitos de vertente ou de base da encosta) ou transportados de montante pela ação do homem, franco-arenoso e, por vezes, franco, por vezes cascalhento ou pedregoso; a profundidade variável sobre a rocha dura e coerente (R) ou material da sua desagregação (2C);
- Solos com representação média a grande sobretudo em encostas adjacentes a vales largos ou mais ou menos encaixados, na proximidade das povoações; clima muito variado;

- Agricultura intensiva (hortícolas, olivais, vinha, etc.) frequentemente com regadio.

4.4.3 Aptidão da Terra

Para caracterizar a aptidão dos solos presentes na área de estudo utilizou-se a Carta de Solos do Nordeste de Portugal (Agroconsultores / COBA) elaborada em 1991 para Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, no âmbito do Plano de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes.

Na avaliação da aptidão da terra foi adotada a metodologia recomendada pela FAO (*land suitability evaliation*).

Tratou-se de uma avaliação qualitativa e corrente ou atual, feita em relação aos seguintes tipos genéricos de uso:

A – Uso agrícola com base nas culturas anuais usuais na Região, através de sistemas de maneio tradicionais, melhorados: arvenses de sequeiro (centeio, trigo, milho, batata forragens, etc), arbóreas (fruteiras, oliveira, amendoeira, castanheiro, freixo, sobreiro, etc.) ou pastagem natural (frequentemente sob coberto ou de altitude).

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

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

As unidades cartográficas ou unidades de terra são as sub-unidades da Carta de Solos, por corresponderem a porções do território com características físicas homogéneas.

Consideraram-se como relevantes para a avaliação da aptidão para os usos referidos as seguintes qualidades ou características da terra:

- regime de temperatura (t);
- condições de enraizamento (r)
- fertilidade (f);
- toxocidade do solo (x);
- drenagem (d);
- disponibilidade de água no solo (h);
- riscos de erosão (e);
- presença de obstáculos físicos (o) (afloramentos rochosos, terraceamentos, declives no terreno);

Definiram-se os requisitos mínimos de cada qualidade ou característica para inclusão nas classes de aptidão para cada uso específico, sendo a classificação obtida por comparação desses requisitos com as características e qualidades da terra (graus).

A classificação foi feita com base em classes e sub-classes. Consideraram-se normalmente quatro classes (S1, S2, S3 e N) mas para o uso agrícola considerou-se uma classe de terras condicionalmente aptas (Sc) para as áreas de vinha da Região Demarcada do Douro (Vinho do Porto) em declives muito acentuados. As sub-classes são definidas pelas características ou qualidades da terra mais limitantes ou determinantes da classe.

As unidades cartográficas são caracterizadas em quadro com a indicação das características da terra (clima, relevo, e forma do terreno, declives, obstáculos, espessura e grau de erodibilidade dos solos), os graus das qualidades e características relevantes para os tipos de uso (t, r, f, x, h, d, e, o), a classificação da aptidão (classes e subclasses) e os respetivos símbolos cartográficos.

Na Carta da aptidão da Terra as unidades cartográficas ou as diversas manchas são referenciadas por um número de três algarismos, indicando, cada um a aptidão para um uso específico: o primeiro refere-se ao uso agrícola (A), o segundo ao uso em pastagem melhorada (P) e o terceiro ao uso em exploração florestal / pastagem natural (F).

Os algarismos em si representando as classes, têm o seguinte significado: 1 = S1 (aptidão elevada), 2 = S2 (aptidão moderada), 3 = S3 (aptidão marginal), 4 = Sc (condicionalmente aptas) e 0 = N (sem aptidão).

Na região de Trás-os-Montes e Alto Douro, as terras com aptidão para agricultura correspondem a 22,7% da área total, com aptidão para pastagem melhorada a 42,1% e com aptidão para exploração florestal e/ou pastagem natural a 92,3%. As terras sem aptidão para os três usos (6,6%) podem ser utilizadas para proteção da vida selvagem, captação de águas, regularização de caudais, atividades recreativas, ou mesmo pastoreio muito extensivo, apicultura e cinegética.

Da observação do **Desenho 40511-EA-SC03-05-001, Volume 03 - Desenhos**, relativo à **Aptidão dos Solos**, verifica-se que na área de estudo se distinguem as seguintes situações:

- **Solos com aptidão "003"** (associados aos leptossolos úmbricos);
- **Solos com aptidão "032"** (associados aos cambissolos dístricos órticos);
- **Solos com aptidão "322"** (associados aos antrossolos áricos terrácicos dístricos).

Para sintetizar a aptidão destes solos para cada tipo de uso apresenta-se seguidamente um quadro com toda a informação.

Quadro 4.9 - – Tipos de Solos na Área de Estudo e respetiva aptidão

Tipo de Solos	Aptidão dos Solos	Representatividade na Área de Estudo	Aptidão dos Solos		
			Agricultura (A)	Pastagem Melhorada (P)	Exploração florestal / pastagem natural (F).
Leptossolos úmbricos (Lug)	003	A maior parte dos solos da área de estudo	A0 Sem aptidão	P0 Sem aptidão	F3 Aptidão Marginal
Cambissolos dístricos órticos (Bdog)	032	Cerca de metade da Área B	A0 Sem aptidão	P3 Aptidão Marginal	F2 Aptidão Moderada
Antrossolos áricos terrácicos dístricos (Tatdg)	322	Uma pequena parte a noroeste da Área A	A3 Aptidão Marginal	P2 Aptidão Moderada	F2 Aptidão Moderada

Verifica-se assim que **a maior parte dos solos da área de estudo** (leptossolos úmbricos) **não tem aptidão para a agricultura (A0) nem para pastagem melhorada (P0)**, apresentando apenas **aptidão marginal (F3) para exploração florestal / pastagem natural**.

Os cambissolos que ocupam cerca de 50% da Área B, também não têm qualquer aptidão agrícola (A0), apresentando aptidão marginal (P3) para pastagem melhorada e aptidão moderada (F2) para exploração florestal / pastagem natural.

Quanto aos antrossolos áricos terrácicos dístricos, os mais aptos dos três tipos de solos presentes, mas cuja representação na área de estudo é marginal, os mesmos apresentam a aptidão marginal (A3) para agricultura, aptidão moderada para pastagem melhorada (P2) e aptidão moderada para exploração florestal / pastagem melhorada (F2).

Assim, e de acordo com a Carta de Aptidão da Terra de Trás-os-Montes e Alto Douro, não ocorrem na área de estudo, solos com aptidão elevada, para qualquer um dos usos considerados. Esta análise será complementada no presente EIA no âmbito da avaliação de Condicionantes, nomeadamente pela verificação a existência de áreas pertencentes à Reserva Agrícola Nacional (RAN), as quais terão, necessariamente, importância ao nível da aptidão dos solos para a atividade agrícola.

4.5 RECURSOS HÍDRICOS

4.5.1 Introdução

Caracterizam-se, neste capítulo, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos na área em estudo, relativamente aos aspetos hidrológicos e hidrogeológicos, quanto aos usos, respetivas fontes poluidoras e qualidade da água.

Para se proceder à presente caracterização, recorreu-se a informação pública disponível ou recolhida junto de diversos organismos oficiais, nomeadamente:

- APA – ARH Norte (**Anexo I, Volume 04 - Anexos**), a qual enviou informação relativa a pontos de água subterrânea na área de implantação da futura Central Solar Fotovoltaica de Sendim. Para além disso foi obtida informação diversa relativa a recursos hídricos, em diversos *sites* institucionais;
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) – 1º Ciclo (2012);
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) - 2º Ciclo - 2016/2021 (2016);
- Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb) (https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt);
- Instituto da Água (INAG). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH);
- Câmara Municipal de Tabuaço.

4.5.2 Recursos Hídricos Superficiais

4.5.2.1 Rede hidrográfica

No que respeita aos **recursos hídricos superficiais**, a futura Central Solar Fotovoltaica insere-se na região hidrográfica do Douro, que corresponde à Região Hidrográfica 3 (RH3).

A Região Hidrográfica do Douro – RH3 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km^2. Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes (PGRH3, 2016).

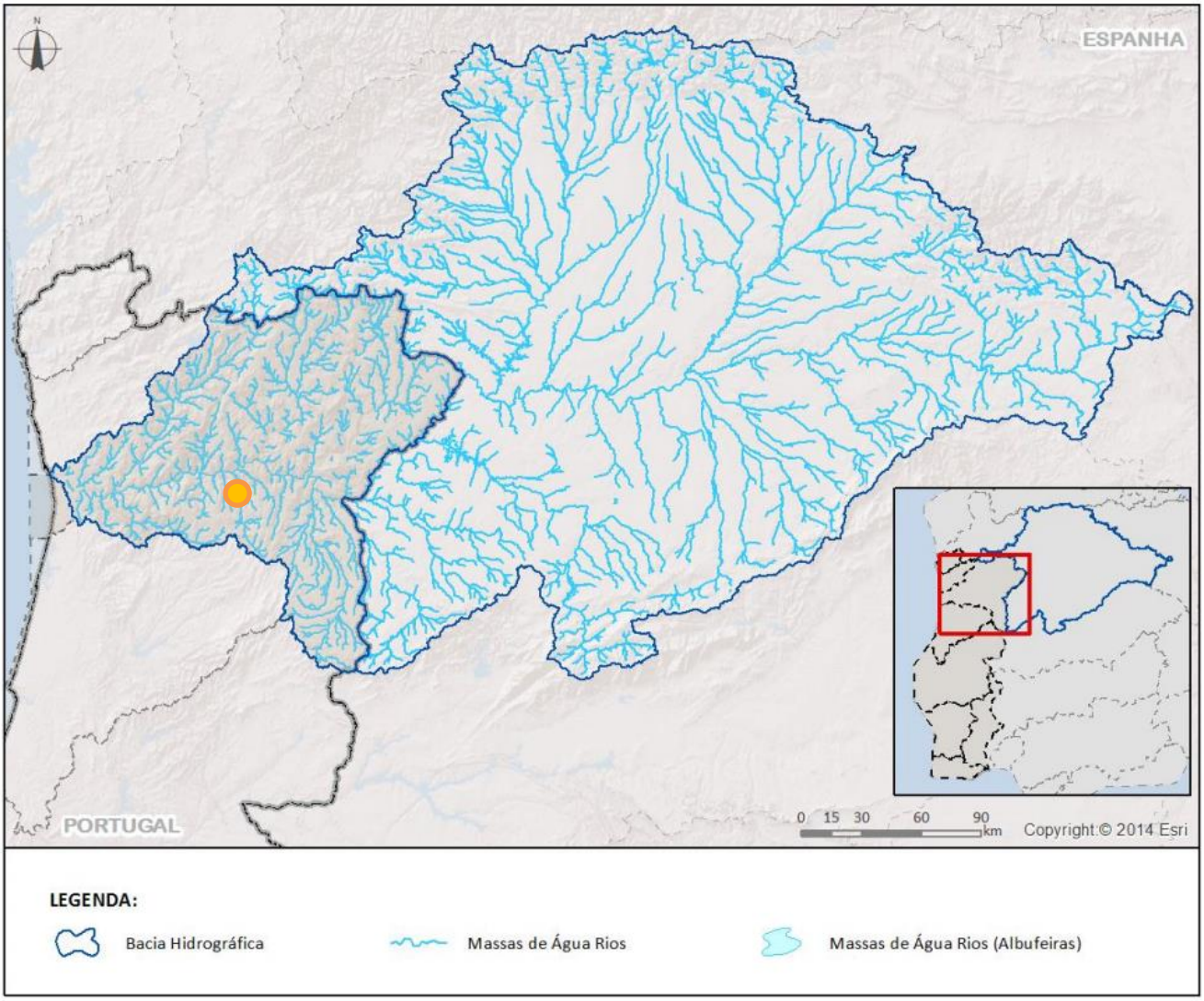
A RH3 engloba total ou parcialmente, 74 concelhos sendo que 47 estão totalmente englobados nesta RH e 27 estão apenas parcialmente abrangidos (PGRH3, 2016).

O rio Douro nasce na serra de Urbion (Cordilheira Ibérica), a cerca de 1 700 m de altitude. Ao longo do seu curso de 927 km (o terceiro maior entre os rios da Península Ibérica, depois do Tejo e do Ebro) até à foz no Oceano Atlântico, junto à cidade do Porto, atravessa o território espanhol numa extensão de 597 km e serve de fronteira ao longo de 122 km, sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal (PGRH3, 2016).

A parte portuguesa do rio Douro ocupa o primeiro lugar em dimensão entre as bacias dos rios nacionais ou internacionais que atravessam o território nacional. A bacia é limitada a Norte pelas bacias hidrográficas dos rios Leça (178 km^2), Ave (1 390 km^2), Cávado (1 590 km^2), Nalón (4865 km^2), Sella (1245 km^2), Deva (1 185 km^2) e Nansa (418 km^2), a Leste pela bacia hidrográfica do rio Ebro (86 000 km^2) e a Sul pelas bacias hidrográficas dos rios Tejo (80 630 km^2), Mondego (6 645 km^2) e Vouga (3 635 km^2) (PGRH3, 2016).

No que diz respeito à restante rede hidrográfica, os principais afluentes da margem direita tendem a ser maiores que os da margem esquerda. De entre os primeiros destacam-se, de montante para jusante: em Espanha, o Pisuerga, o Valderaduey e o Esla; em Portugal, o Sabor (3 868 km^2), o Tua (3 814 km^2) e o Tâmega (3 309 km^2). Na margem esquerda são de realçar, também de montante para jusante: em Espanha, o Adaja, o Tormes, o Huebra e o Águeda; em Portugal, realçam-se os rios Côa (2 521 km^2) e Paiva (795 km^2) (PGRH3, 2016).

Na **Figura 4.11** apresenta-se a delimitação geográfica da bacia hidrográfica do Douro.



Fonte: PGRH3 (2016)

Área de Estudo

Figura 4.11 – Delimitação geográfica da bacia hidrográfica do Douro

Na parte portuguesa são consideradas 10 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Douro, Águeda, Côa, Paiva, Rabaçal, Tuela, Maçãs, Sabor, Tâmega e Tua e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. As sub-bacias são as seguintes (PGRH3, 2016):

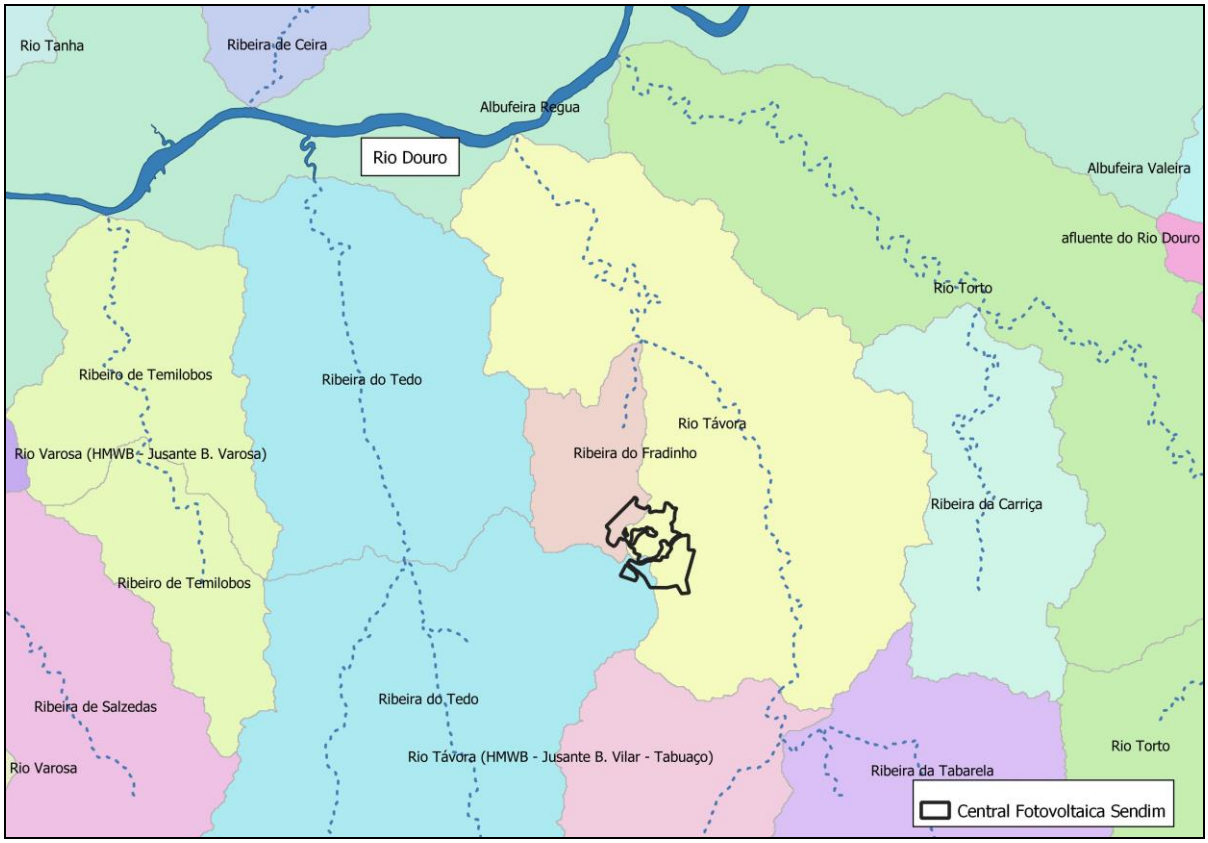
- Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga;
- Águeda;
- Côa;
- Paiva;
- Rabaçal;

- Tuela;
- Maçãs;
- Sabor;
- Tâmega;
- Tua.

A área de estudo integra-se na sub-bacia de "**Douro e Costeiras entre Douro e Vouga**[3]".

Do ponto de vista mais local, a área onde se irá implantar o futuro Parque Eólico de Sendim abrange **três sub-bacias hidrográficas**, a saber:

- Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Távora (afluente da margem esquerda do Douro);
- Sub-Bacia Hidrográfica da Ribeira do Fradinho (afluente da margem esquerda do rio Távora);
- Sub-Bacia Hidrográfica da Ribeira do Tedo (afluente da margem esquerda do Douro).



Fonte: SNIAmb – Atlas do Ambiente

Figura 4.12 – Sub-bacias hidrográficas na área de estudo

[3] No Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (1º Ciclo), esta sub-bacia estava subdividida em duas: "Douro" e "Costeiras entre Douro e Vouga".

Todas as massas de água acima referidas são classificadas como massas de água naturais.

Situando-se numa zona elevada, a área de estudo não interseta nenhuma linha de água relevante. Identificam-se apenas linhas de água não permanentes e linhas de escorrência, as quais se encontram identificadas no **Desenho 40511-EA-SC03-06-001** (**Volume 03 - Desenhos**).

Fotografia 4.3 – Exemplo de Linha de Água na Área de Estudo (Área A)

4.5.2.2 Disponibilidade Hídrica

A assimetria das disponibilidades hídricas em Portugal é bastante elevada, tanto em termos espaciais, como sazonais e anuais.

A disponibilidade hídrica natural constitui o volume disponível para escoamento superficial imediato à precipitação e para recarga de aquíferos, podendo ser definida como a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração real. À escala anual pode considerar-se que a disponibilidade hídrica natural é sensivelmente igual ao escoamento uma vez que, de modo geral, os aquíferos, não têm capacidade de regularização inter-anual de escoamento.

Relativamente à **precipitação**, de acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) - 2º Ciclo (2016), a distribuição da precipitação média anual é caracterizada por uma grande variabilidade mensal, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas. O **Quadro 4.10** apresenta os valores de precipitação média mensal e anual para a RH 3 e para a Sub-Bacia "Douro e Costeiras entre Douro e Vouga".

Quadro 4.10 - Precipitação Média Anual e Mensal na RH3 e nas Sub-Bacias Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga

Bacia / Sub-Bacia	Precipitação Média (mm)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Douro	138	113	105	83	78	43	17	17	49	95	118	140	995
Costeiras entre o Douro e Vouga	192	171	157	119	104	50	22	26	65	143	181	209	1440
RH3	132	114	105	83	78	43	17	17	49	95	119	140	999

Fonte: PGRH3 (2016)

Relativamente aos valores globais da RH3, a precipitação média mensal na região hidrográfica é de cerca de 83 mm, sendo máxima em dezembro, com 140 mm, e mínima em julho e agosto, com 17 mm. Anualmente, a precipitação média ponderada é de 999 mm, variando entre 541 mm e 1 773 mm.

Na Sub-Bacia do Douro, a precipitação média mensal é de 82,9 mm, valor bastante idêntico à RH3, com o valor máximo em dezembro e valor mínimo também em julho e agosto (17 mm). A precipitação média anual é de 995 mm, valor muito equivalente ao da RH3.

Na Sub-Bacia Costeiras entre Douro e Vouga a precipitação média mensal é de 120 mm, sendo o valor máximo igualmente em dezembro, com 209 mm, e mínimo em julho, com 22 mm. Anualmente a precipitação média ponderada é de 1440 mm, valor bastante superior ao da RH3.

Tanto na RH3 como nas sub-bacias, a precipitação média mensal no semestre seco é bastante reduzida.

Relativamente ao **escoamento em regime natural**, a distribuição anual média do escoamento, que decorre essencialmente da distribuição da precipitação anual média, é caracterizada por uma grande variabilidade do escoamento mensal, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas. O Quadro 4.11 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 4.11 - Escoamento médio anual em regime natural na RH3 e nas Sub-Bacias Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga

Bacia / Sub Bacia	Escoamento médio anual (m^3)		
	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)
Douro	16 434 853 490	11 142 511 910	7 362 635 510
Costeiras entre o Douro e Vouga	157 215 000	115 871 000	80 089 000
RH3	24 753 547 200	17 023 239 310	10 907 414 420

Fonte: PGRH3 (2016)

A afluência anual média total disponível na bacia hidrográfica do Douro é de, aproximadamente, 17 023 hm^3, sendo 8 010 hm^3 gerados pela parte portuguesa da bacia hidrográfica e correspondendo 9 013 hm^3 ao escoamento originado na parte espanhola da bacia hidrográfica.

Na Sub-Bacia do Douro a afluência média total disponível é de 11 142 hm^3. Quanto à Sub-Bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga, verifica-se que a afluência anual média é de 115,8 hm^3.

4.5.2.3 Risco de Cheias

A Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro, relativa à Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI), integra uma nova abordagem de avaliação de inundações e de gestão dos riscos associados, visando reduzir as consequências nefastas associadas às inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas, na União Europeia.

A DAGRI, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, define o procedimento associado aos ciclos de planeamento e avaliação de risco de inundações, estabelecendo no Artigo 4.º a necessidade de ser realizada a Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI) e assim identificadas as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), bem como, no artigo 6.º, a elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações relativas às zonas identificadas e, no artigo 7.º, a elaboração dos respetivos planos de gestão dos riscos de inundações.

De acordo com o SNIRH / SNIAmb e PGRH3, existem a nível nacional 22 áreas zonas com riscos significativos de inundações. Na RH3 existem apenas 3 zonas: Chaves, Porto e Régua.

Verifica-se assim que a área de estudo não se encontra em nenhuma zona de risco de inundação para um período de retorno de 100 anos.

4.5.2.4 Aspetos de Qualidade

4.5.2.4.1 Estado das Massas de Água Superficiais

Critérios de Avaliação

A avaliação do estado das **águas de superfície naturais**, efetuada nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, inclui a avaliação do **estado ecológico** e do **estado químico**.

A avaliação do estado das **massas de água artificiais ou fortemente modificadas** é realizada através da avaliação do **potencial ecológico** e do **estado químico**.

Todas as massas de água em presença são massas de água naturais, pelo que neste caso, interessa avaliar o seu **estado ecológico**.

O **estado ecológico** traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica, ou seja do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. As condições de referência equivalem a um estado que corresponde à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e em que apenas ocorrem pequenas modificações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas (PGRH3, 2016).

O **potencial ecológico** é expresso com base no desvio ao "máximo potencial ecológico", que representa as condições biológicas e físico-químicas em que os únicos impactes na massa de água resultam das suas características artificiais ou fortemente modificadas após a implementação de todas as medidas de mitigação que não afetem significativamente os usos ou o ambiente envolvente, de forma a assegurar a melhor aproximação ao contínuo ecológico, em particular no que

respeita à migração da fauna e existência de *habitats* apropriados para a sua reprodução e desenvolvimento (PGRH3, 2016).

O **estado/potencial ecológico** corresponde a uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antropogénicas e integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e dos elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico-químicos e hidromorfológicos. A classificação final do estado/potencial ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade (PGRH3, 2016).

O **estado ecológico** é classificado numa de cinco classes: Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau) enquanto o **potencial ecológico** é classificado numa de quatro classes (Bom ou superior, Razoável, Medíocre e Mau).

Os elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico em Portugal Continental encontram-se na **Figura 4.13**.

Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras
Elementos de Qualidade Biológica			
Fitobentos - Diatomáceas Macrófitos Invertebrados Bentónicos Fauna Piscícola	Fitoplâncton	Fitoplâncton Restante flora aquática Invertebrados bentónicos Fauna piscícola	Fitoplâncton Restante flora aquática Invertebrados bentónicos
Elementos de Qualidade Hidromorfológica			
Regime Hidrológico Condições Morfológicas Continuidade do Rio	Não definido	Regime marés Condições morfológicas -	Regime marés Condições morfológicas -
Elementos de Qualidade Químicos e Físico-Químicos			
Condições Gerais Poluentes Específicos	Condições Gerais Poluentes Específicos	Condições Gerais Poluentes Específicos	Condições Gerais Poluentes Específicos

Fonte: PGRH3 (2016)

Figura 4.13 - Elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico

A avaliação do **estado químico** está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas. Estas substâncias são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para a saúde humana e para a fauna e flora, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação (PGRH3, 2016).

Resultados

Relativamente ao **estado ecológico** as massas de água do rio Távora e Ribeira do Tedo, são classificadas com qualidade "**medíocre**". Já a ribeira do Fradinho apresenta estado ecológico "**bom**".

Quanto ao **estado químico**, não existe classificação para nenhuma massa de água, ou seja, todas apresentam estado "**desconhecido**".

Quadro 4.12 – Estado Ecológico e Químico das Massas de Água presentes na Área de Estudo

Código	Nome	RH	Tipo de Massa de Água	Estado Ecológico	Estado Químico
PT03DOU0388	Ribeira do Fradinho	Douro	Rio / Natural	Bom	Desconhecido
PT03DOU0355	Rio Távora	Douro	Rio / Natural	Medíocre	Desconhecido
PT03DOU0410	Ribeira do Tedo	Douro	Rio / Natural	Medíocre	Desconhecido

Fonte: SINIAmb (2020)

4.5.2.4.2 Avaliação da Qualidade Físico-química com Base nas Estações do SNIRH

Estações de Monitorização

Com vista a efetuar uma caracterização mais detalhada da qualidade físico-química dos recursos hídricos superficiais da região efetuou-se uma pesquisa no *site* do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), por forma a identificar a existência de estações de qualidade da água localizadas na área de estudo ou envolvente.

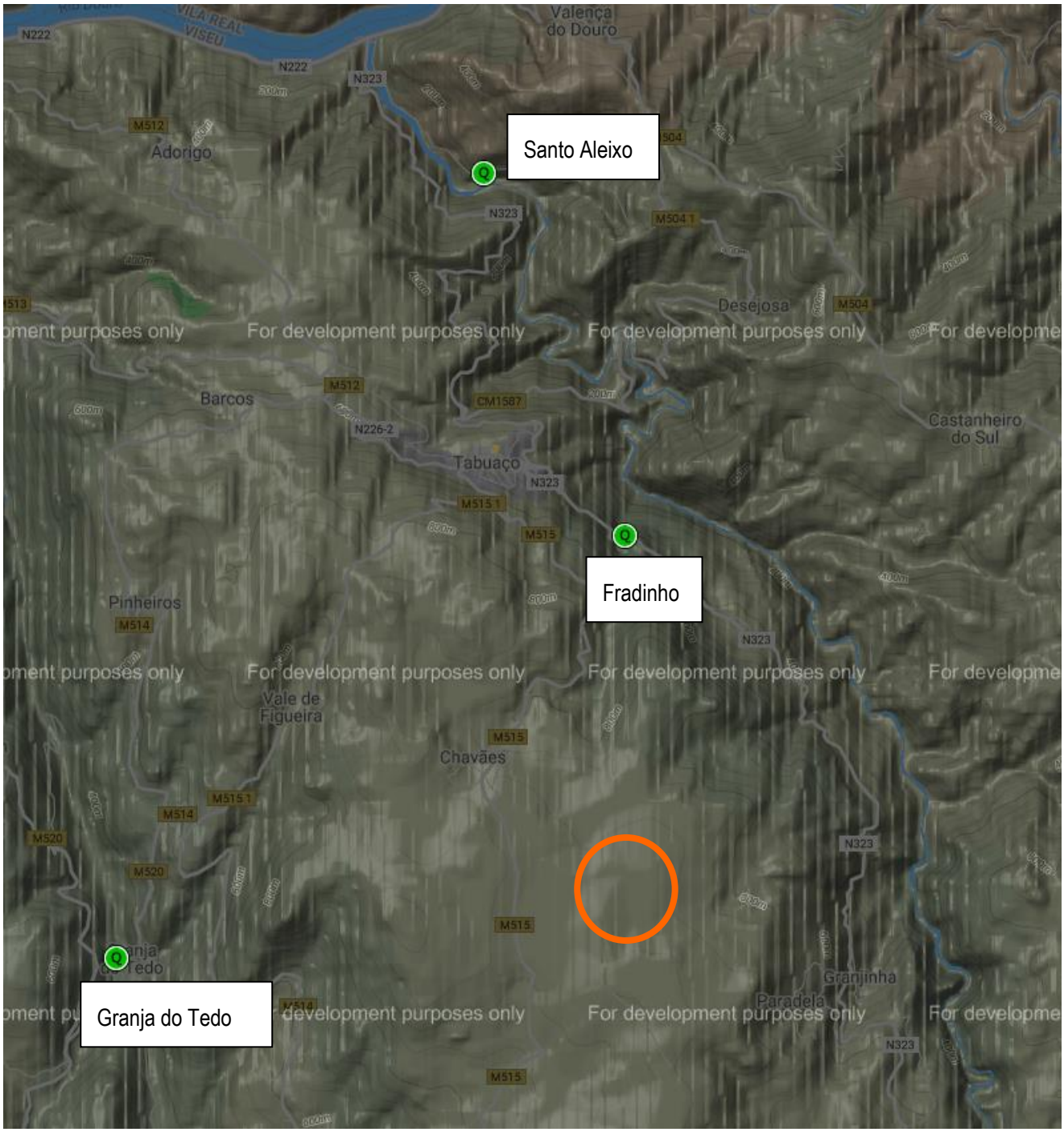
Com base na referida pesquisa identificaram-se três estações de interesse para a presente análise (Santo Aleixo, Fradinho e Granja do Tedo). As estações de Santo Aleixo e Fradinho localizam-se na sub-bacia do rio Távora e a estação de Granja do Tedo localiza-se na sub-bacia da ribeira do Tedo.

Na Figura 4.14 encontra-se a localização das referidas estações da qualidade e no Quadro 4.13 apresentam-se as suas principais características.

Quadro 4.13 - Principais Características das Estações de Qualidade da Água

Nome	Código	Altitude (m)	Latitude (ºN)	Longitude (ºW)	Concelho	Freguesia	Meio aquático
Santo Aleixo	07L/50	80	41.143004	-7.567917	Tabuaço	Barcos	Rio Távora
Fradinho	07L/03	-	41.10782	-7.54963	Tabuaço	UF Távora e Pereiro	-
Granja do Tedo	07L/51	340	41.066768	-7.615306	Tabuaço	Granja do Tedo	Rio Tedo

Fonte : SNIRH (2020)



Fonte: SNIRH

	Área de Estudo

Figura 4.14 -Localização das Estações de Monitorização de Santo Aleixo, Fradinho e Granja do Tejo

Enquadramento Legal

No sentido de avaliar a qualidade da água nas estações em causa, foi efetuada uma comparação dos valores das análises disponíveis com o estipulado no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, que estabelece as normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos, nomeadamente produção de água para consumo humano, rega e qualidade mínima.

Quadro 4.14 - Classes de critérios para a avaliação da qualidade da água (DL 236/98)

Uso	Anexo do DL 236/98
Produção de Água para Consumo Humano (A1, A2 e A3)	I
Águas destinadas à rega	XVI
Qualidade mínima	XXI

De acordo com o mesmo Decreto-Lei, no quadro seguinte indicam-se os valores limite associados a cada um dos usos acima referidos, para os principais parâmetros.

Quadro 4.15 - Valores máximos recomendados e admissíveis para a qualidade da água, segundo os tipos de uso (DL 236/98)

Parâmetro		Consumo Humano						Rega		Qualidade Mínima
Tipo	Unidades	Anexo I						Anexo XVI		Anexo XXI
		A1		A2		A3		VMR	VMA	VMA
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA			
pH	-	6,5-8,5	-	5,5-9,0	-	5,5-9,0	-	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0
Temperatura	ºC	22	25	22	25	22	25	-	-	30
Condutividade	(uS/cm)	1000	-	1000	-	1000	-	-	-	-
SST	mg/l	25	-	-	-	-	-	60	-	-
Oxigénio Dissolvido	%	70	-	50	-	30	-	-	-	50
CBO5	mg/l O2	3	-	5	-	7	-	-	-	5
CQO	mg/l O2	-	-	-	-	30	-	-	-	-
Nitrato Total (N-NO3)	mg/l N	25	50	-	50	-	50	50	-	-
Azoto Amoniacal (NH4)	mg/l NH4	0,5	-	1	1,5	2	4	-	-	1
Fósforo Total	mg/l P	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cloretos	mg/l	200	-	200	-	200	-	70	-	-
Cádmio Total	mg/l	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005	0,01	0,05	0,01
Crómio Total	mg/l	-	0,05	-	0,05	-	0,05	0,1	20	0,05
Cobre Total	mg/l	0,02	0,05	0,05	-	1	-	0,2	5	0,1
Chumbo	mg/l	-	0,05	-	0,05	-	0,05	5	20	0,05
Cianetos	mg/l	-	0,05	-	0,05	-	0,05	-	-	0,05
Zinco	mg/l	0,5	3	1	5	1	5	2	10	0,5

Parâmetro		Consumo Humano						Rega		Qualidade Mínima
Tipo	Unidades	Anexo I						Anexo XVI		Anexo XXI
		A1		A2		A3		VMR	VMA	VMA
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA			
Coliformes Fecais	(NMP/100ml)	50	-	5000	-	50000	-	-	-	-
Coliformes Totais	(NMP/100ml)	20	-	2000	-	20000	-	-	-	-
Estreptococos Fecais	(NMP/100ml)	20	-	1000	-	10000	-	100	-	-

Resultados

No quadros seguintes apresentam-se os valores obtidos através do site do SNIRH (2020), referentes aos diversos parâmetros de qualidade da água registados nas estações selecionadas.

Os períodos são diferentes consoantes os dados disponíveis para cada estação. Para a estação de Santo Aleixo e Granja do Tedo, estão disponíveis dados entre 2010 e 2019, enquanto que para a estação de Fradinho estão apenas disponíveis dados para 2018 e 2019.

Os dados completos obtidos no SNIRH encontram-se no **Anexo III, Volume 04 - Anexos**.

Quadro 4.16 – Resultados Obtidos na Estação de Monitorização de Santo Aleixo (dados 2010-2019)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Azoto Amoniacal ($mgNH_4/l$)	(<)0,002 – 0,430	C	-	C	C	C	C	-	-	C
CBO_5 (mg/l O_2) (mg/l)	1,000 – 23,000	NC	-	NC	-	NC	-	-	-	NC
CQO (mg/l)	1,630 – 26,640	-	-	-	-	C	-	-	-	-
Cianeto (mg/l)	(<)0,002	-	C	-	C	-	C	-	-	C
Condutividade (uS/cm)	37,700 – 159,400	C	-	C	-	C	-	-	-	-
Fósforo Total (mg/l P) (mg/l)	(<)0,050 – 0,190	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Nitrato Total (NO_3)	0,850 - (<)10,000	C	C	-	C	-	C	C	-	-
Oxigénio Dissolvido	81,600 – 103,600	C	-	C	-	C	-	-	-	C
SST (mg/l)	0,000 – 6,000	C	-	-	-	-	-	C	-	-
Temperatura (ºC)	7,5 – 23,5	NC	C	NC	C	NC	C	-	-	C
pH	6,15 – 7,24	NC	-	C	-	C	-	NC	C	C

C – Conforme; NC – Não Conforme

Quadro 4.17 - Estação de Monitorização de Fradinho (dados 2018/2019)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Azoto Amoniacal ($mgNH_4/l$)	(<)0,030 – 0,070	C	-	C	C	C	C	-	-	C
CBO_5 (mg/l O_2) (mg/l)	(<)2,000 – 3,900	C	-	C	-	C	-	-	-	C
Condutividade (uS/cm)	55,000-98,000	C	-	C	-	C	-	-	-	-
Fósforo Total (mg/l P) (mg/l)	0,048 – 0,270	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Nitrato Total (NO_3)	2,800 – 10,700	C	C	-	C	-	C	C	-	-
Oxigénio Dissolvido	92,000 – 95,000	C	-	C	-	C	-	-	-	C
SST (mg/l)	(<)2,000 – 3,900	C	-	-	-	-	-	C	-	-
Temperatura (ºC)	5,3 – 17,9	C	C	C	C	C	C	-	-	C
pH	6,70 – 7,20	C	-	C	-	C	-	C	C	C

C – Conforme; NC – Não Conforme

Quadro 4.18 - Estação de Monitorização Granja do Tedo (dados 2010-2019)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Azoto Amoniacal ($mgNH_4/l$)	(<)0,020 – 0,240	C	-	C	C	C	C	-	-	C
CBO5 (mg/l O_2) (mg/l)	(<)2,000 – 6,100	NC	-	NC	-	C	-	-	-	NC
CQO (mg/l)	3,480 – 16,650	-	-	-	-	C	-	-	-	-
Cianeto (mg/l)	(<)0,002	-	C	-	C	-	C	-	-	C
Condutividade (uS/cm)	46,000 – 151,400	C	-	C	-	C	-	-	-	-
Fósforo Total (mg/l P) (mg/l)	0,042 – 0,320	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Nitrato Total (NO_3)	(<)1,000 - (<) 10,000	C	C	-	C	-	C	C	-	-
Oxigénio Dissolvido	17,100 – 103,400	NC	-	NC	-	NC	-	-	-	NC
SST (mg/l)	0,000 – 6,900	C	-	-	-	-	-	C	-	-

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Temperatura (ºC)	7,2 – 23,9	NC	C	NC	C	NC	C	-	-	C
pH	6,10 – 7,20	NC	-	C	-	C	-	NC	C	C

C – Conforme; NC – Não Conforme

Da análise dos quadros e dos valores obtidos nas monitorizações, foi possível concluir os seguinte:

- **Estação de Caldas de Santo Aleixo (rio Távora)**
  - Dos 11 parâmetros disponíveis, verifica-se que todos os valores obtidos se encontram dentro dos parâmetros limites legais estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, à exceção de:
    - **CBO_5**, tanto para água para **consumo humano** (A1, A2 e A3), como **qualidade mínima**;
    - **Temperatura**, em relação à qualidade para **consumo humano**, sendo que cumpre o VMA para as três classes mas não cumpre o VMR;
    - **pH**, para **consumo humano**, verificando-se valores não compatíveis com a classe A1, e rega, sendo que neste caso não cumpre o VMR mas cumpre o VMA.
- **Estação de Fradinho**
  - Dos 9 parâmetros com dados disponíveis, verifica-se que todos os valores obtidos se encontram dentro dos parâmetros limites legais estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto tanto para **consumo humano**, como para **rega**, como para **qualidade mínima**.
- **Estação de Granja do Tedo (rio Tedo)**
  - Dos 11 parâmetros disponíveis, verifica-se que todos os valores obtidos se encontram dentro dos parâmetros limites legais estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, à exceção de:
    - **CBO_5**, tanto para água para **consumo humano** (A1 e A2), como **qualidade mínima**;
    - **Oxigénio dissolvido**, e relativamente à água para **consumo humano** (A1, A2 e A3) e **qualidade mínima**;
    - **Temperatura**, em relação à qualidade para **consumo humano**, sendo que cumpre o VMA para as três classes mas não cumpre o VMR;
    - **pH**, para **consumo humano**, verificando-se valores não compatíveis com a classe A1, e rega, sendo que neste caso não cumpre o VMR mas cumpre o VMA.

Assim, de acordo com os dados disponíveis, assume-se que a água da região em estudo apresenta qualidade variável, sendo que os resultados obtidos nas monitorizações, indicam, de um modo geral, boa qualidade na estação de Fradinho e qualidade média / medíocre nas restantes estações.

4.5.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

4.5.3.1 Sistema Aquífero

A área da futura Central Solar Fotovoltaica em estudo está inserida na sub-bacia hidrográfica Costeiras entre o Douro e Vouga, integrante da bacia hidrográfica do Douro que, do ponto de vista hidrogeológico, se insere no **Sistema Aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (Maciço Hespérico ou Ibérico)**, sendo esta a maior unidade geológica de Portugal.

Este maciço caracteriza-se por ser constituído, na grande parte da sua área, por sistemas aquíferos indiferenciados. As rochas que aí ocorrem são habitualmente designadas, por rochas cristalinas ou fraturadas/ fissuradas. Em termos gerais, podem ser consideradas como materiais com escassa aptidão hidrogeológica, sendo pobres em recursos hídricos subterrâneos.

Os aquíferos fissurados do Maciço Antigo indiferenciado são considerados de fraca produtividade (≤ 50 m3 / dia.km^2) e a circulação de água subterrânea nas formações rochosas da região é, na maioria dos casos, relativamente superficial e descontínua, estando fortemente condicionada pela espessura e constituição da camada de alteração do substrato rochoso e pela densidade, profundidade e orientação das diferentes famílias de fraturas, pelos planos de xistosidade e diaclasamento (densidade, direção/ pendor e lineações de interceção) e por poros intergranulares (em zonas de alteração significativa) (Almeida, 2000).

A recarga dos aquíferos faz-se por infiltração direta da precipitação, pelos meios atrás referidos, e através dos cursos de água superficiais, na grande maioria condicionados pela fracturação. Neste tipo de meios hidrogeológicos, as condições geomorfológicas também condicionam a infiltração e por conseguinte a ocorrência e a circulação da água em profundidade.

A circulação mais profunda realiza-se, essencialmente, através de acidentes tectónicos de maior expressão. O Maciço Antigo Indiferenciado é, por essa razão, subdividido, na maioria dos casos, considerando as bacias hidrográficas que alimentam o aquífero.

Na maioria das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70 a 100 metros e os níveis freáticos acompanham de uma forma muito fiel a topografia. A direção e sentido do escoamento subterrâneo é geralmente concordante com as características da topografia, escoamento superficial e rede de fraturação/ diaclasamento.

4.5.3.2 Massas de Água Subterrânea

Em termos de massas de água, verifica-se que a área em estudo desenvolve-se na sua totalidade na **massa de água subterrânea** do **Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro** (A0x1RH3).

Esta massa de água situa-se na interceção entre os limites da bacia hidrográfica do Douro em Portugal e os limites da unidade geológica do Maciço Antigo.

Tem como limites Norte e Oeste a fronteira Portugal-Espanha e a Sul o contacto com as massas de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga. A Oeste é limitada pela massa de água Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro, enquanto o seu limite Noroeste é materializado pelo contacto com as massas de água pertencentes à região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, designadas como Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cavado, respetivamente.

A massa de água tem uma área total de cerca de 18 736 km2, abrangendo cerca de 99,6% da área total da região hidrográfica do Douro. Na área geográfica abrangida pela massa de água subterrânea estão contidos 77 concelhos, total ou parcialmente abrangidos, pertencentes a oito distritos.

No **Quadro 4.19** apresentam-se as principais características desta massa de água subterrânea.

Quadro 4.19 – Caracterização geral da massa de água subterrânea do Maciço Indiferenciado da Bacia do Douro

Designação	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro
Código MS_CD	PTA0x1RH3
Sistema Aquífero / Aquífero	Maciço Antigo Indiferenciado
Dimensão	18 735,92 km^2
Área de recarga	18 735,92 km^2
Precipitação média anual	1 034 mm/ano
Disponibilidade hídrica subterrânea anual	968,65 hm^3/ano

Fonte: PGRH3 (2012)

O Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro tem uma área de recarga de 18 735,92 km^2, igual à sua dimensão.

A precipitação média anual é de 1 034 mm/ano e a disponibilidade hídrica subterrânea anual de 968,65 hm^3/ano.

Não se conhecem aquíferos com interesse regional nesta massa de água. De um modo geral, os caudais possíveis de explorar nesta massa de água são bastante baixos. Com exceção de algumas áreas com potencial aptidão hidrogeológica, em geral associadas a litologias calcárias, em mais de 90% da área da massa de água, onde predominam rochas graníticas, metassedimentares, metavulcanitos e quartzitos os caudais de exploração raramente ultrapassam os 3 l/s.

Apesar de haver diferenças entre as produtividades destas litologias, não são suficientes para se afirmar que uma delas é significativamente produtiva. No entanto, estes valores de caudais são por vezes mais que suficientes para disponibilizar água para um pequeno aglomerado populacional.

Em termos de zonas potenciais para a promoção da recarga de aquíferos, na região poderão ser utilizadas como zonas potenciais para a promoção da recarga de aquíferos todas as áreas que apresentem um grau de fracturação elevado, filões de quartzo, espessas zonas de alteração ou de materiais aluvionares.

4.5.3.3 Vulnerabilidade à Poluição

A vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas pode definir-se como *a sensibilidade da qualidade das águas subterrâneas a uma carga poluente, função apenas das características intrínsecas do aquífero.* Este conceito, proveniente das conclusões da conferência internacional sobre "Vulnerability of Soil and Groundwater to Pollutants" (Duijvenbooden e Waegeningh (Ed.), 1987), foi incluído no glossário do "Guia para a Elaboração dos Planos de Bacia".

Efetivamente, a vulnerabilidade à poluição dos sistemas aquíferos é função das características intrínsecas do aquífero que, por sua vez, terá diferente capacidade de salvaguardar as características qualitativas das águas armazenadas e/ou de recarga.

A análise da vulnerabilidade à poluição, foi elaborada com base na informação existente para Portugal Continental (Lobo-Ferreira e Oliveira (1993) – Mapa de Vulnerabilidade Clássica e Mapa de Vulnerabilidade de acordo com o índice DRASTIC).

Apresenta-se, seguidamente, dois extratos mapas de vulnerabilidade à poluição, elaborados para Portugal - Mapa de Vulnerabilidade Clássica e Mapa de Vulnerabilidade de acordo com o índice Drastic.

Figura 4.15 - Extrato para a zona em estudo do Mapeamento da vulnerabilidade "clássica" à poluição das águas subterrâneas de Portugal Continental, publicado por LOBO-FERREIRA E OLIVEIRA (1993)

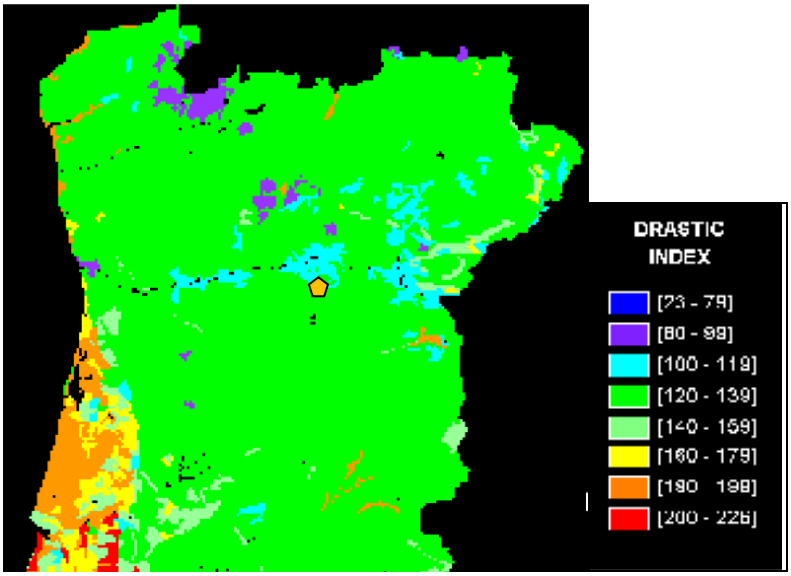


Figura 4.16 - Extrato para a zona em estudo do Mapeamento da vulnerabilidade à Poluição desenvolvido para Portugal Continental pelo Método DRASTIC por LOBO-FERREIRA E OLIVEIRA (1993), à escala 1:500 000

O Mapeamento da vulnerabilidade "clássica" à poluição das águas subterrâneas de Portugal Continental, publicado por LOBO-FERREIRA E OLIVEIRA (1993) (Figura 4.15)), baseia-se, essencialmente, em parâmetros de ordem litológica, e apresenta apenas 4 classes de vulnerabilidade:

- **Vulnerabilidade Muito Grande** (associada aos calcários cristalinos, carsificados, de média e alta permeabilidade, rochas sedimentares carbonatadas, carsificadas de média a alta permeabilidade e aluviões fluviais e formações dunares, porosas, de elevada a média permeabilidade);
- **Vulnerabilidade Grande** (associada às formações dendíticas de cobertura, porosas, de moderada a baixa permeabilidade e às rochas sedimentares mesozóicas, porosas ou fraturadas, de moderada a baixa permeabilidade);
- **Vulnerabilidade Muito Variável** (associada às rochas ígneas, predominantemente graníticas fraturadas e às rochas metamórficas, predominantemente xistos e grauvaques, fraturadas);
- **Outros** (associada aos estuários).

Com base neste método, verifica-se que na Área de Estudo, a vulnerabilidade é **Muito Variável**.

No tocante à avaliação da Vulnerabilidade à Poluição refere-se também o Método DRASTIC, o qual apresenta elevada complexidade no que respeita à sua avaliação, inclusive quando comparado com o método clássico.

Este método tem em consideração diversos tipos de parâmetros, para além da natureza geológica em presença. Efetivamente, o índice corresponde ao somatório ponderado de sete parâmetros ou indicadores hidrogeológicos (cf. Aller *et al*., 1987), considerados relevantes na definição da vulnerabilidade à poluição, nomeadamente:

D - Profundidade do Topo do Aquífero

R - Recarga do Aquífero

A - Material do Aquífero

S - Tipo de Solo

T - Topografia

I - Influência da Zona Vadosa

C - Condutividade Hidráulica do Aquífero

Cada um dos sete parâmetros DRASTIC foi dividido, quer em escalas, quer em tipos de meios significativos que condicionam o potencial de poluição. A cada uma das divisões atribui-se um índice, que varia entre 1 e 10 e cujo valor se relaciona diretamente com o potencial de poluição. O índice de vulnerabilidade DRASTIC obtém-se multiplicando o índice de cada parâmetro por um peso, que reflete a importância relativa desse parâmetro.

O valor mínimo do índice DRASTIC é 23 e o valor máximo é 226, sendo maior a vulnerabilidade, quanto maior for o índice DRASTIC.

Relativamente ao Mapeamento da Vulnerabilidade à Poluição desenvolvido para Portugal Continental pelo Método DRASTIC por Lobo-Ferreira e Oliveira (1993), à escala 1:500 000 (Figura 4.16), verifica-se que na área de estudo, o Índice Drastic de vulnerabilidade é, de um modo geral, **médio**, variando entre **100 e 119**.

4.5.3.4 Aspetos de Qualidade

A qualidade natural de uma água subterrânea está dependente das condições do aquífero, da sua litologia, da velocidade de circulação, da qualidade da água de infiltração, para além de fatores hidrodinâmicos. A qualidade da água de infiltração depende muito das atividades humanas.

4.5.3.4.1 Estado das massas de água subterrâneas/

Em termos de qualidade, de acordo com os dados do SNIAmb, verifica-se que os estados químico e quantitativo da massa de água subterrânea relativa ao Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, são classificados com qualidade "**bom**".

4.5.3.4.2 Avaliação da Qualidade da água subterrânea de acordo com base nas Estações do SNIRH

A qualidade da água subterrânea rege-se, tal como no caso das águas superficiais, pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, quando está em causa a produção de água para consumo humano (Anexo I).

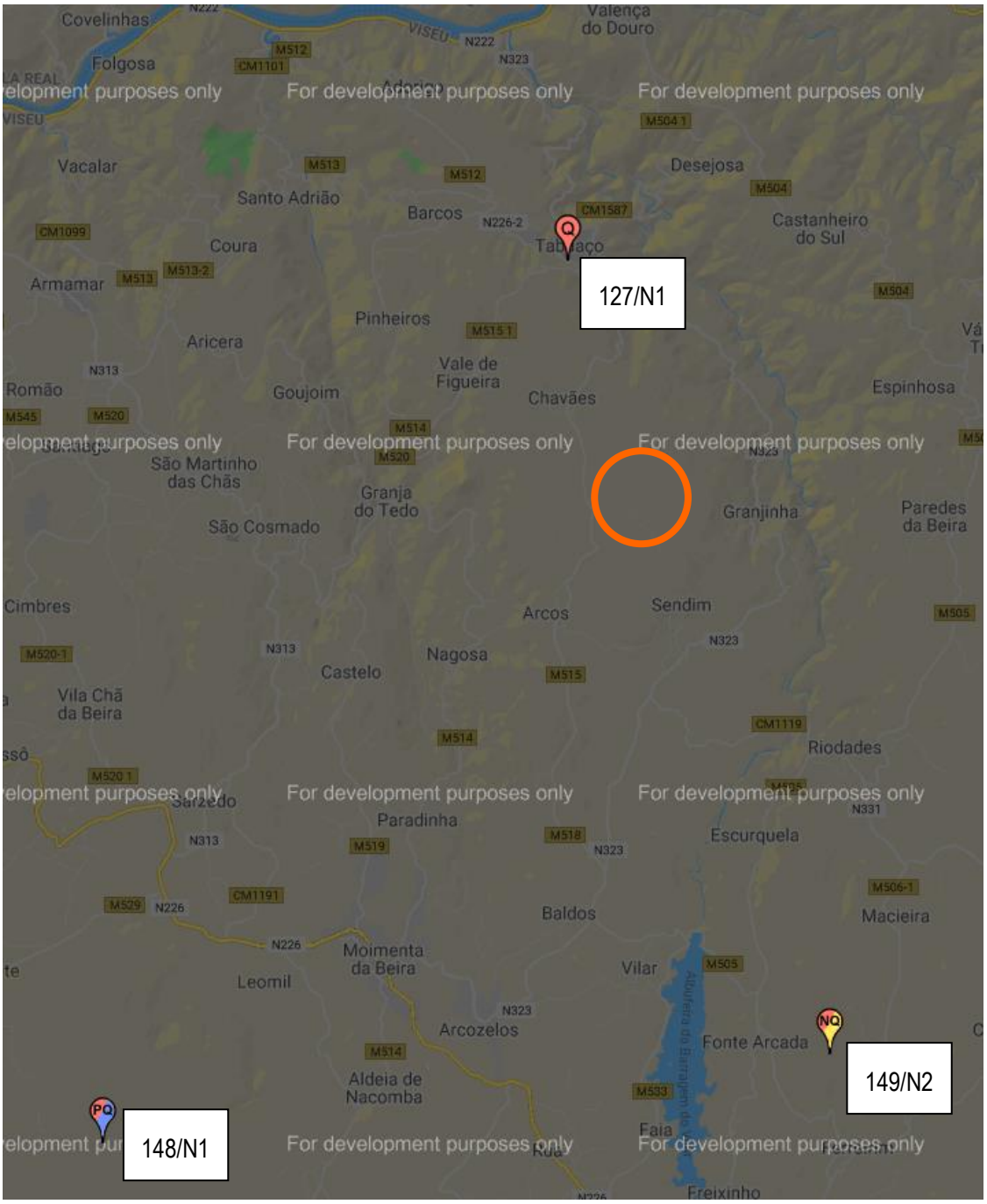
Para proceder à caracterização qualitativa das águas subterrâneas recorreu-se aos dados disponíveis no SNIRH, mais concretamente à classificação anual com base na qualidade da água. Para o efeito selecionaram-se 3 estações próximas da área de estudo, identificadas no Quadro seguinte. Na Figura 4.17 apresenta-se a localização das estações.

As estações 127/N1 e 149/N2 apenas dispõem de dados para 2016. A estação 149/N2 dispõe de dados para o período entre 2006 e 2019.

Quadro 4.20 -Identificação da Estação de Monitorização Considerada para as Águas Subterrâneas

Identificação	Concelho / Freguesia	Local	Coordenada M	Coordenada P	Cota (m)	Tipo Ponto Água	Profundidade (m)	Objetivo	Litologia	Sistema Aquífero
127/N1	Tabuaço / Tabuaço	Campo Futebol	247469	460633	593	Furo vertical	97	Abastecimento público	Granito	A0 – Maciço Antigo Indiferenciado Maciço Indiferenciado da Bacia do Douro
148/N1	Moimenta da Beira / Alvite	Serra Nave	237782	442072	991	Poço	11	Abastecimento público	Granito	
149/N2	Sernancelhe / Ferreirim	Fonte Darca	253094	444039	742	Nascente	-	Abastecimento público	-	

Fonte: www.snirh.apambiente.pt



Fonte: SNIRH

	Área de Estudo

Figura 4.17 – Estações de Monitorização de Água Subterrânea

Tendo em consideração a classificação obtida, é possível concluir que, nas estações selecionadas, os níveis de qualidade tem sido indicadores de água de **qualidade medíocre**, muitas vezes com **classificação >A3**. Os parâmetros responsáveis pela qualidade obtida têm sido os valores de pH, Oxigénio Dissolvido, Fluoretos e Azoto Amoniacal (**Quadro 4.21**).

Quadro 4.21 – Classificação Anual com Base na Qualidade da Água (2006 - 2019)

	127/N1		148/N1		149/N2	
	Classificação	Parâmetros Responsáveis	Classificação	Parâmetros Responsáveis	Classificação	Parâmetros Responsáveis
2006	A2	pH	A2	pH	A2	pH
2007			A3	Oxigénio Dissolvido (sat)		
2008 - 2009			>A3	Fluoretos		
2010			A2	pH		
2011 - 2014			>A3	pH		
2015			A2	Azoto Amoniacal pH		
2016			>A3	pH		
2017-2019			>A3	Fluoretos pH		

Fonte. SNIRH (2020)

Contudo, em relação ao pH este valor é considerado normal neste sistema aquífero. Segundo Lima (2000) *in* Almeida *et al.* (2000), as águas ocorrentes nos granitos da região Norte do país caracterizam-se como possuindo mineralização baixa, cuja fáceis dominante é a cloretada sódica, verificando-se que 65% das amostras possuem valores de condutividade iguais ou inferiores a 100 uS/cm. Quanto ao pH verifica-se que praticamente todas as amostras apresentam valores entre 5 e 7. Águas com pH inferior a 5 e superior a 7 constituem casos excecionais.

4.5.3.5 Captações e Pontos de Água

Relativamente a captações públicas para abastecimento, de acordo com a informação da APA – ARH Norte, não existem, na área de estudo, captações licenciadas para abastecimento público.

No que concerne a captações privadas, a APA enviou informação sobre as mesmas, a qual se encontra refletida no **Desenho 40511-EA-SC03-06-001-Recursos Hídricos (Volume 03 – Desenhos)**. No **Anexo III (Volume 04 – Anexos)** é apresentada a listagem de todas as captações privadas enviadas pela APA, para um buffer de 1 km relativamente à área de implantação da futura Central Solar Fotovoltaica.

Das 108 captações identificadas verifica-se que 106 são usadas exclusivamente para rega, 1 é usada para pecuária e 1 é usada para rega e pecuária. A maioria é de uso particular mas há bastantes de uso coletivo.

Foram identificados poços, furos verticais, minas, charcas e outros, sendo que a maioria das captações são poços com profundidades entre 3 e 10m.

Foram identificadas 3 charcas para rega na área de estudo, a primeira a norte da Área A, a segunda a oeste da Área A, e a entre a Área A e a Área B (**Desenho 40511-EA-SC03-06-001, Volume 03 - Desenhos**).

Fotografia 4.4 – Charca a norte da Área A

Fotografia 4.5 – Placa indicativa para a Charca a norte da Área A (a cerca de 300m)

Fotografia 4.6 – Charca entre a Área A e a Área B

4.5.4 Zonas Hídricas Protegidas

Não foram identificadas quaisquer zonas hídricas protegidas na área de estudo, de acordo com a Lei da Água (Decreto Lei nº. 130/2012, de 29 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 130/2012, de 22 de junho. Esta informação foi confirmada pela APA – ARH Norte (**Anexo I, Volume 04 – Anexos)**).

4.5.5 Pressões sobre as Massas de Água

4.5.5.1 Pressões na RH3

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição pontual sobre as massas de água relacionam-se genericamente com a rejeição de águas residuais provenientes de diversas atividades, nomeadamente de origem urbana, industrial e pecuária.

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição difusa resultam do arrastamento de poluentes naturais e antropogénicos por escoamento superficial até às massas de água superficiais ou por lixiviação até às massas de água subterrâneas. Neste contexto, a poluição difusa pode resultar de:

- Excesso de fertilizantes aplicados em terrenos agrícolas;
- Produtos fitofarmacêuticos aplicados em explorações agrícolas;
- Óleos, gorduras e substâncias tóxicas do escoamento superficial de zonas urbanas;
- Sedimentos de áreas em construção;
- Sais resultantes das práticas de rega e escorrências ácidas de minas abandonadas;
- Microrganismos e nutrientes provenientes da valorização agrícola de efluentes pecuários, de sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais e de sistemas individuais de tratamento;
- Aterros e lixeiras.

Entre os principais impactes resultantes das pressões qualitativas identificadas, referem-se o enriquecimento das águas com nutrientes e a eutrofização, reconhecido como um dos mais importantes problemas da qualidade água.

Neste contexto têm vindo a ser adotadas pela Comissão Europeia diversas diretivas para combater a poluição e as suas consequências, salientando-se:

- A Diretiva 91/676/CEE, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola;
- A Diretiva 91/271/CEE, de 21 de maio, relativa ao tratamento das águas residuais urbanas;
- A Diretiva 2013/39/EU, de 12 de agosto, relativa às substâncias prioritárias no domínio da política da água e outros poluentes (poluentes específicos) com descargas ou emissões significativas para a massa de água.

Na Figura 4.18 apresentam-se as cargas provenientes de fontes pontuais rejeitadas por setor na RH3, no que diz respeito aos parâmetros CBO5, CQO, Ntotal e Ptotal.

Setor		Carga (kg/ano)			
		CBO_5	CQO	P_{total}	N_{total}
Urbano	Águas residuais urbanas	3297248,7	13475336,9	669005,6	2463913,4
Industrial	PCIP	983,22	5907,15	213,02	3227,01
	Transformadora	4105,07	16022,48	350,78	867,43
	Alimentar e do vinho	45065,87	105950,88	2685,01	1036,16
	Aquicultura	6392,25	12784,5	871,5	3454
	Extrativa	623,72	6281,04	90,28	137,96
Pecuária		1895,04	4492,08	161,64	437,16
Outros		71,12	231,7	23,17	155,32
	TOTAL	**3356384,99**	**13627006,73**	**673401,00**	**2473228,44**

Fonte: PGRH3 (2016)

Figura 4.18 – Carga pontual rejeitada na RH3

A Figura 4.19 apresenta as cargas difusas estimadas provenientes da agricultura, pecuária e golfe na RH3, no que diz respeito aos parâmetros Ntotal e Ptotal.

Setor	Carga (kg/ano)	
	P_{total}	N_{total}
Agricultura	740234,77	8848498,12
Pecuária(1)	169285,02	4684941,45
Golfe	80,99	3886,15
TOTAL	**909600,78**	**13537325,72**

Fonte: PGRH3 (2016)

Figura 4.19 – Carga difusa estimada na RH3

4.5.5.2 Pressões na área de estudo

De acordo com a informação disponibilizada pela APA – ARH Norte, na área de estudo não existem pressões tópicas com descarga no meio hídrico, assim como pressões difusas identificadas e quantificadas.

Contudo, no decorrer da visita de campo foi possível identificar na área de estudo algumas fontes poluidoras difusas, nomeadamente pela prática da agricultura e a pecuária, ainda que de forma muito pouco intensiva. De resto, não se identificaram quaisquer outras fontes poluidoras.

Fotografia 4.7 – Bovinos na Área de Estudo

4.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS

4.6.1 Áreas Sensíveis para a Conservação da Natureza

O Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, estabelece como áreas sensíveis para a conservação da natureza:

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

O Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 (Zonas Especiais de Conservação - ZEC, Sítios de Importância Comunitária - SIC e Zonas de Proteção Especial - ZPE), inclui ainda, as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente Sítios RAMSAR e áreas da Rede de Reservas da Biosfera. Adicionalmente, no âmbito da presente identificação de condicionantes, serão ainda consideradas as Zonas Importantes para as Aves (IBA - *Important Bird Areas*).

A localização prevista para a Central Solar Fotovoltaica de Sendim não intersecta nem atravessa áreas sensíveis para a conservação da natureza.

As áreas sensíveis mais próximas da área do projeto (**Figura 4.20)** são as seguintes:

- ZEC Rio Paiva (PTCON0059) - a cerca de 17 km a sul;
- Reserva da Biosfera Meseta Ibérica - a cerca de 17 km a nordeste;

- ZEC Alvão/Marão (PTCON0003) – a cerca de 19 km a noroeste;
- IBA Serras do Alvão e Marão (PT049) – a cerca de 19 km a noroeste;
- Parque Natural Regional do Vale do Tua - a cerca de 18 km a nordeste;
- ZEC Montemuro (PTCON0025) - a cerca de 20 km a oeste;
- Parque Natural do Alvão – a cerca de 34 km a noroeste.

Neste enquadramento não se prevê que o projeto interfira diretamente com os objetivos de conservação das áreas acima identificadas.

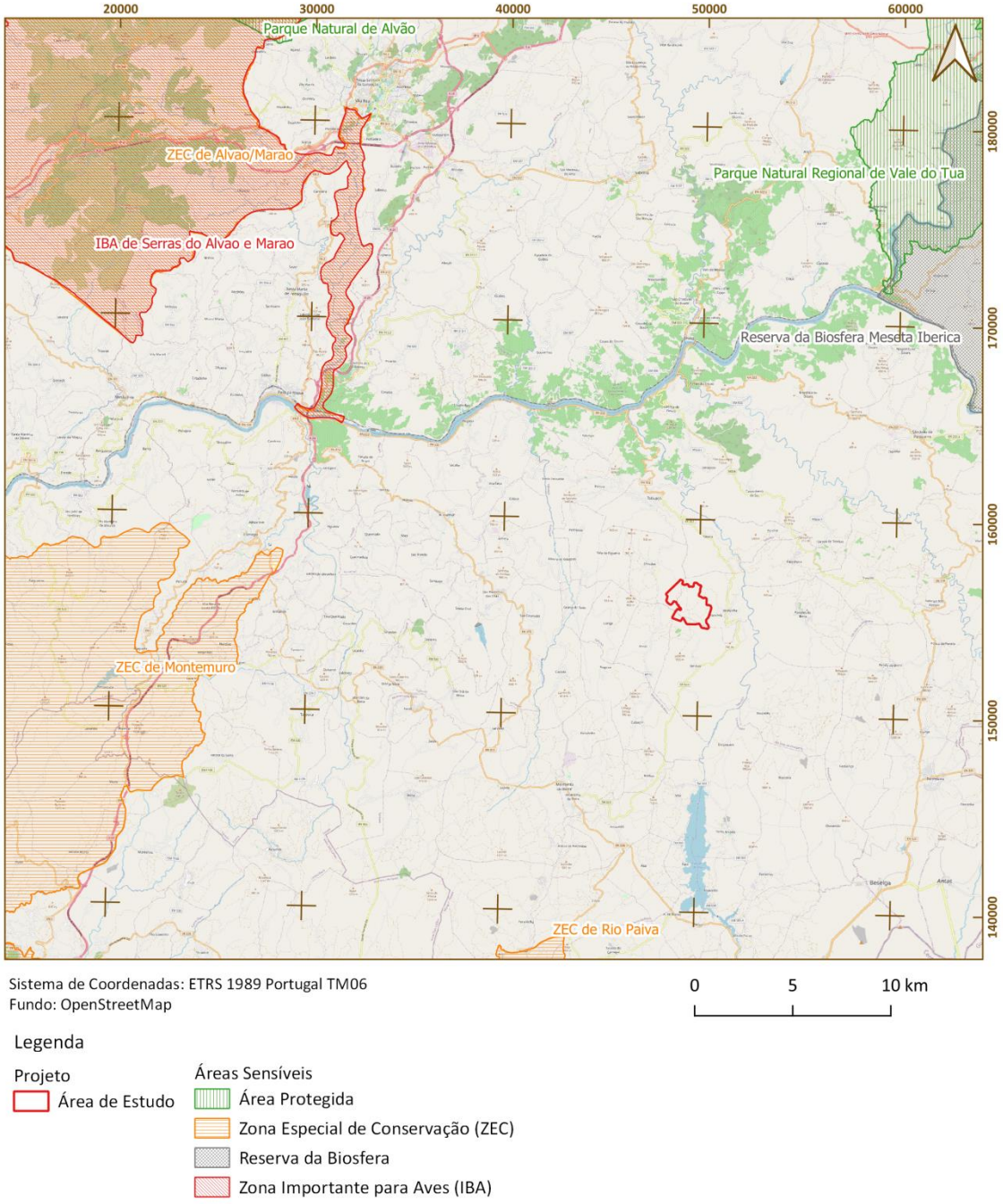


Figura 4.20 – Enquadramento das áreas sensíveis para a conservação da natureza relativamente ao projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

4.6.2 Enquadramento fitogeográfico

A distribuição dos elementos florísticos e das comunidades vegetais é condicionada pelas características físicas do território (características edáficas e climáticas), sendo possível realizar um enquadramento da vegetação pela biogeografia (Alves *et al*, 1998). Este tipo de estudos permite realizar uma abordagem concreta sobre a distribuição das espécies e em conjunto com a fitossociologia possibilita a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada área ou região.

De acordo com Franco (2000), a área de estudo onde se prevê a instalação da Central Solar Fotovoltaica localiza-se na zona Norte, especificamente na subdivisão Noroeste Montanhoso.

No que diz respeito à caracterização biogeográfica da área de estudo enquadra-se no Superdistrito Beiraduriense. Segundo Costa *et al.* (2001), o projeto apresenta o seguinte enquadramento biogeográfico:

A REGIÃO EUROSIBERIANA

SUB-REGIÃO ATLÂNTICA-MEDIOEUROPEIA

SUPERPROVÍNCIA ATLÂNTICA

I PROVÍNCIA CANTABRO-ATLÂNTICA

SUBPROVÍNCIA GALAICO-ASTURIANA

1 SECTOR GALAICO-PORTUGUÊS

1A SUBSECTOR MINIENSE

1A3 **SUPERDISTRITO BEIRADURIENSE**

O Superdistrito Beiraduriense que se estende a sul do Douro incluindo as serras graníticas de Montemuro, Arada, Freita, Leomil e Lapa até ao vale do rio Távora, possui um clima temperado oceânico e situa-se no andar supratemperado de ombroclima hiper-húmido a húmido. No que se refere a endemismos, refiram-se para este Superdistrito os *taxa*: Anarrh*inum longipedicelatum* e *Centaurea herminii* subsp. *lusitana*. Também a espécie *Centaurea luisieri* pode ser caraterística deste território. De acordo com a bibliografia consultada, as comunidades vegetais do Superdistrito Beiraduriense encontram-se pouco estudadas, tendo sido identificados: carvalhais de carvalho-negral do *Holco-Quercetum pyrenaicae*, por vezes com carvalhos-robles (*Quercus robur*), giestais do *Lavandulo sampaionae-Cytisetum multiflori* e *Cytiso striatii-Genistetum polygaliphyllae*, urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae*, prados de lima do *Anthemido-Cynosuretum cristati* e juncais do *Peucedano-Juncetum acutiflori* (Espírito-Santo, *et al*., 1995; Costa, *et al*., 1998).

4.6.3 Metodologia

4.6.3.1 Aspetos gerais

Para caracterizar os sistemas biológicos, procedeu-se ao levantamento de informação da especialidade existente, bibliográfica e de distribuição espacial, e foram realizados levantamentos de campo complementares.

A recolha de informação bibliográfica e de distribuição geográfica teve como base as seguintes fontes:

- Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012 (ICNF, 2013);
- Flora-On: Flora de Portugal Interativa (SPB, 2020);
- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto. *et a*l. 2020)
- Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al*., 2010);
- Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008);
- Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal (2011-2013) (Equipa Atlas, 2018);
- Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al.*, 2013);

- Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas (Palmeirim & Rodrigues, 1992);
- Atlas dos Mamíferos de Portugal (2ª edição) (Bencatel *et al,* 2019);
- Situação populacional do lobo em Portugal: resultados do censo nacional 2002/2003 (Pimenta *et al.*, 2005);
- Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005).

Nos levantamentos de campo realizados foram empregues metodologias de identificação e caracterização da flora, vegetação e habitats e da fauna de vertebrados terrestres, as quais se descrevem nos pontos seguintes.

4.6.3.2 Flora e Vegetação

Para a caracterização da vegetação foi considerada a área de estudo composta pela área prevista para a Central Solar Fotovoltaica (CPV) acrescida de uma envolvente de 50 metros. A caracterização do coberto vegetal teve por base a informação da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental (COS, 2018 v1.0) (DGT, 2019) e fotointerpretação, tendo esta sido posteriormente aferida com base nos levantamentos de campo.

Ao nível dos levantamentos de campo para a caracterização da flora e da vegetação, foram inventariadas e caracterizadas as unidades de vegetação presentes na área de estudo, enquadrando-as, sempre que fosse possível, na lista de habitats naturais da Rede Natura 2000. O trabalho de campo foi realizado nos dias 26 e 27 de outubro de 2020.

Foram realizados 60 pontos de inventário de flora e vegetação distribuídos pela área de estudo e de forma a cobrirem as diferentes unidades de vegetação e habitats presentes (Figura 4.21). Em cada local de inventário foi caracterizada a flora e a vegetação com base na metodologia dos quadrados, cujo número e dimensão foi determinada através do método da área mínima (Kent & Coker, 1992). Nestes locais foi recolhida informação da diversidade específica, da dominância relativa, da cobertura vegetal e percentagem de solo nu.

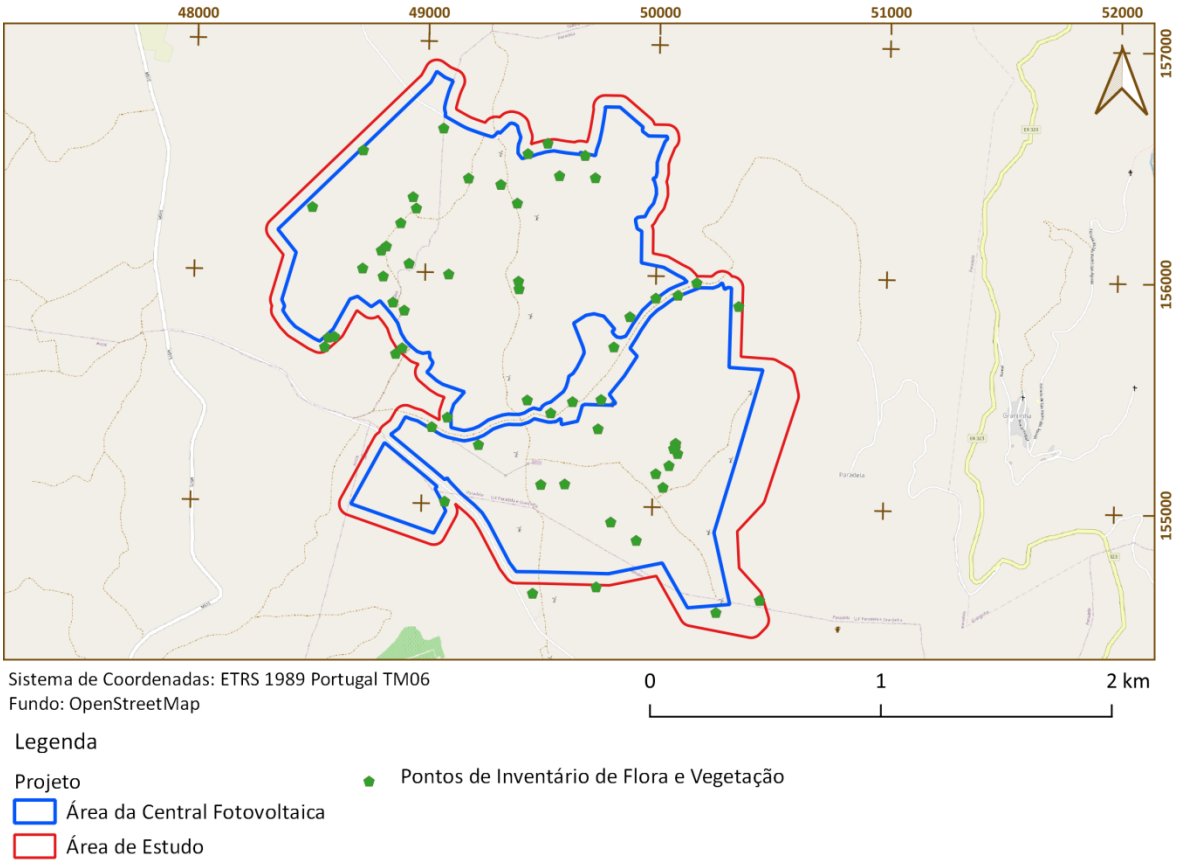


Figura 4.21 – Pontos de inventário de Flora e Vegetação

4.6.3.3 Fauna e Biótopos

Para averiguar a existência de eventuais condicionantes sobre os valores faunísticos procedeu-se à avaliação da proximidade da área de estudo a áreas de proteção a espécies com elevado valor de conservação. Neste âmbito consultou-se a informação disponível no Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica (ICNB, 2010). Este documento tem como principal finalidade a orientação para a instalação de linhas de transporte e distribuição de energia. Contudo, a informação disponível relativa às áreas de proteção permitem complementar a caracterização no que diz respeito à sensibilidade em termos ecológicos de uma dada área independentemente do projeto em análise.

A caracterização faunística da área de estudo baseou-se nas comunidades de vertebrados terrestres. Uma vez que a área de estudo não atravessa nem afeta cursos de água naturais, não foi caracterizada a fauna piscícola.

Ao nível dos levantamentos de campo para a caracterização da comunidade faunística de vertebrados foram empregues três metodologias: Pontos de escuta dirigidos à comunidade avifaunística, pontos de observação de aves planadoras e transectos dirigidos aos restantes grupos. O trabalho de campo foi realizado nos dias 26 e 27 de outubro de 2020.

Foram realizados 15 pontos de escuta, com a duração de 5 min cada, 1 ponto de observação de aves de rapina e planadoras e 6 transectos de prospeção de indícios de presença de vertebrados terrestres, os locais de amostragem foram distribuídos ao longo da área de estudo e abrangendo os diferentes biótopos em presença (Figura 4.22).

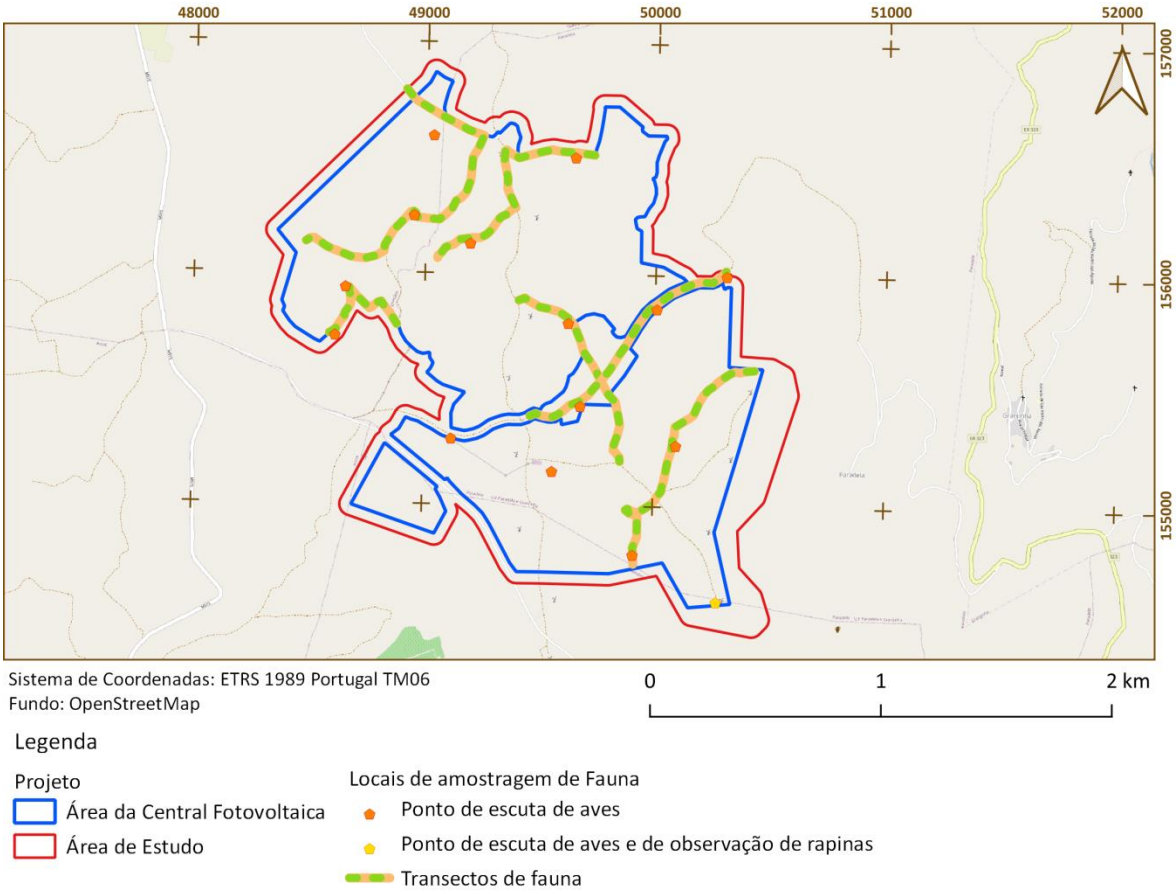


Figura 4.22 – Locais de amostragem de Fauna.

4.6.4 Situação Atual

4.6.4.1 Vegetação

A ocupação na área de estudo é dominada por matos, abrangendo mais de 56% da área. Seguem-se prados e pastagens (13,4%), a área agrícola (12,8%) e a floresta (12 %). No **Quadro 4.22** apresenta-se a ocupação associada a cada unidade de vegetação e uso do solo, bem como a sua representatividade na área de estudo. Na **Figura 4.23** apresenta-se a sua representação geográfica e nos parágrafos seguintes uma breve descrição de cada unidade e das respetivas subunidades.

Na área de estudo **não foram** identificados habitats naturais enquadrados no Anexo I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (com as devidas atualizações dadas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro).

Quadro 4.22 - Ocupação das diferentes Unidades de Vegetação e Usos do solo presentes na área de estudo associada à CPV de Sendim

Unidades de Vegetação / Usos do Solo	Subunidades de vegetação	Área (hectares)	%
Floresta	Floresta - Pinhal	31,53	9,30
	Floresta - Mista	10,33	3,05
	Floresta - Eucaliptal	2,84	0,84

Unidades de Vegetação / Usos do Solo	Subunidades de vegetação	Área (hectares)	%
Matos	Matos - Giestal	183,44	54,10
	Matos - Tojal	7,29	2,15
Zona húmida	Zona húmida	1,23	0,36
Área agrícola	Área agrícola - Pomar de Castanheiros	30,36	8,95
	Área agrícola - Pomar de Macieiras	7,73	2,28
	Área agrícola - Culturas temporárias	3,88	1,14
Prados e pastagens	Prados e Pastagens	43,38	12,79
	Prados húmidos - Juncal	0,56	0,17
Vegetação esparsa	Vegetação esparsa	10,81	3,19
Afloramentos rochosos	Afloramentos rochosos	0,63	0,19
Área artificializada	Área artificializada - Acessos	4,96	1,46
	Área artificializada – Construções e infraestruturas	0,12	0,03
Total		**339,09**	**100,00**

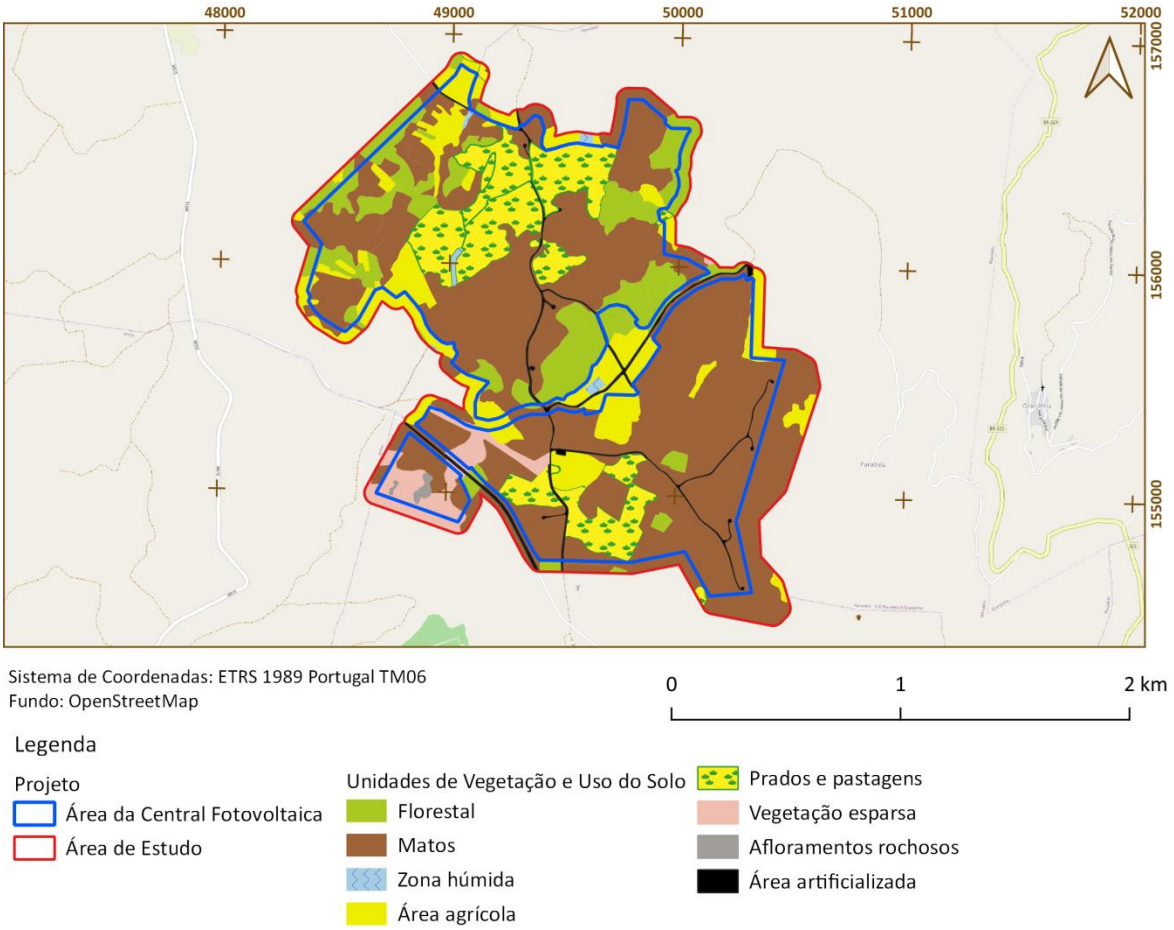


Figura 4.23 – Carta de Vegetação e Uso do Solo na área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

Floresta

As áreas florestais da área de estudo são maioritariamente constituídas por florestas de produção de *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo) (32 hectares), ocorrendo algumas manchas de floresta mista de pinheiro-bravo e folhosas (carvalhos, mas sobretudo castanheiros jovens) (10 hectares) e mais escassamente de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) (3 hectares) (Fotografia 3.1).

Nas florestas de *Pinus pinaster*, observa-se um forte desenvolvimento de matos em sobcoberto, sendo este dominado por *Cytisus multiflorus* (giesta-branca), *Cytisus striatus* (giesta-amarela), *Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides, Ulex minor* e *Lavandula pedunculata* (rosmaninho-maior).

As florestas de eucalipto apresentam elevados níveis de ensombramento do solo devido ao reduzido compasso entre árvores, o que se traduz num sobcoberto reduzido e pouco diverso, frequentemente limitado a espécies arbustivas e ombrófilas. Entre estas destacam-se *Cytisus striatus, Cytisus multiflorus, Cistus monspeliensis, Ulex minor*, entre outras.

As manchas de floresta mista ao nível do estrato arbóreo, são compostas por *Pinus pinaster* associados a *Castanea sativa* (castanheiro) e a *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral). Apresentam um sobcoberto arbustivo pouco diverso, sendo as espécies dominantes *Cytisus multiflorus*, *Cytisus striatus*, *Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides* e *Ulex minor*.

Fotografia 4.8 - Exemplos de áreas florestais presentes na área de estudo. pinhal de *Pinus pinaster* (em cima), com sobcoberto de *Ulex minor* (à esquerda), sem sobcoberto (à direita); floresta mista (em baixo à esquerda), eucaliptal de *Eucalyptus globulus* (em baixo à direita).

Matos

Os matos presentes na área de estudo são formações de cariz oceânico que constituem uma etapa avançada de degradação das florestas climácicas e apresentam um elevado grau de resiliência, resultado muitas vezes da ação antrópica.

A generalidade da área de estudo está ocupada por giestais de *Cytisus multiflorus* (183 hectares). O tipo de exploração económica que historicamente tem vindo a ser efetuado nesta região, impõe um ciclo de queimadas e pastoreio que redunda numa perda sucessiva de riqueza biológica específica na zona, encontrando-se assim extensas zonas de matos já num estado de degradação muito avançado.

São matos baixos pertencentes à classe *Cisto-Lavanduletalia*, dominados por *Cytisus multiflorus* e *Cytisus striatus*. Não dominantes, mas abundantes, ocorrem *Lavandula pedunculata* (rosmaninho-maior), *Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides* (sargaço), *Erica arborea* (urze-branca), *Ulex minor*. No estrato herbáceo foram observados *Agrostis capillaris, A. truncatula, Tuberaria guttata, Armeria beirana, Jasione montana, Hypericum linarifolium*, entre outras.

Os giestais de *Cytisus multiflorus* são muito abundantes em território nacional, especialmente no Norte do país, ocorrendo em sobcoberto arbustivo de bosquetes autóctones de *Quercus pyrenaica* de ou florestas de *Pinus pinaster*.

Os matos de *Ulex minor* são menos abundantes, ocupando cerca de 7 hectares na área de estudo. São unidades de vegetação muito densas e praticamente monoespecíficas deste *taxon*.

Por não apresentarem estrutura fitocenótica ou por ocorrerem em sobcoberto de povoamentos florestais (caso de alguns tojais) não se enquadram em nenhum dos habitats do Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99 (atualizado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro).

Fotografia 4.9 - Exemplos de áreas de matos presentes na área de estudo. Giestal de *Cytisus multiflorus* (à esquerda); Tojal de *Ulex minor* (à direita)

Zona húmida

As zonas húmidas presentes na área de estudo, são maioritariamente compostas por charcas construídas para assegurar o fornecimento de água para rega. Estas áreas são de pequena dimensão ocupando pouco mais de um hectare na área de estudo e encontram-se desprovidas de vegetação ripícola, ou quando esta está presente encontra-se fragmentada e pouco estruturada.

Fotografia 4.10 - Exemplo de zona húmida presente na área de estudo

Área agrícola

As parcelas agrícolas cartografadas na área de estudo são maioritariamente compostas por pomares de castanheiros (*Castanea sativa*) (30 hectares) ocorrendo ainda algumas manchas de pomares de macieiras (*Malus domestica*) (8 hectares) e áreas ocupadas com culturas temporárias (4 hectares) (Fotografia 4.11). Nas áreas de pomares o sobcoberto é muito pobre, devido a mobilizações do solo frequentes, sendo constituído por algumas herbáceas de carácter ruderal.

Os pomares de castanheiros, devido à sua estrutura ou composição fitocenótica, **não podem** ser classificados como habitat natural 9260 (Florestas de *Castanea sativa*).

Fotografia 4.11 - Exemplos de áreas agrícolas presentes na área de estudo. Pomares de *Castanea sativa* (em cima) e de *Malus domestica* (macieira) (em baixo).

Prados e pastagens

Esta unidade de vegetação é a segunda em termos de ocupação da área de estudo (43 hectares). Esta inclui áreas de pastagens melhoradas ou semi-naturalizadas, bem como prados naturais.

É caracterizada pela abundância de plantas anuais, muitas delas ruderais, de curto ciclo de vida, bastante frequentes no nosso país e, por vezes, de distribuição cosmopolita. Com estas características, o valor deste tipo de vegetação é praticamente nulo do ponto de vista da conservação das espécies. Como unidade de coberto vegetal, representam uma etapa extrema de degradação, situando-se no extremo das séries de vegetação. No entanto, apresentam uma diversidade biológica elevada.

Nos campos em pousio assiste-se ao desenvolvimento de espécies anuais e/ou ruderais como poáceas, fabáceas ou asteráceas. Neste biótopo destaca-se a presença de espécies arbóreas a dividir as propriedades, em formações designadas por sebes vivas, e que lhe conferem uma valorização ecológica comparativamente a outras explorações agrícolas, em outras zonas. Inclui áreas com alguma humidade edáfica e, por isso, capazes de albergar prados húmidos com comunidades junciformes e pastagens.

As comunidades vegetais presentes tanto nos prados, como nas pastagens, não apresentam estrutura fitocenótica capaz de serem incluídas em nenhum dos habitats do Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99 (atualizado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro).

Fotografia 4.12 - Exemplos de pastagens (à esquerda) e prados húmidos (à direita) presentes na área de estudo.

Vegetação esparsa

Esta unidade de vegetação é representada por área mais degradadas, onde os matos de giestal se apresentam fracamente representados e pouco estruturados e os elementos arbustivos são esparsos e pouco desenvolvidos. O solo é sobretudo esquelético e por vezes rochoso, evidenciado áreas sem vegetação ou com algumas espécies anuais e sem interesse do ponto de vista da conservação das espécies. Esta unidade ocupa cerca de 11 hectares.

Fotografia 4.13 - Exemplo de vegetação esparsa presente na área de estudo

Afloramentos rochosos

Uma vez tratar-se duma área cuminal, estão naturalmente presentes na área de estudo afloramentos rochosos graníticos cujas fissuras terrosas poderiam representar um habitat ideal para a vegetação rupícola e fissurícola. No entanto, durante o trabalho de campo verificou-se tratar-se de afloramentos desprovidos de vegetação rupícola, ocorrendo, numa situação

ou noutra, alguma espécie do género *Sedum* sp. e *Dianthus lusitanicus*. Não foram registadas quaisquer outras espécies que permitisse enquadrar os afloramentos rochosos no habitat 8230 (Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*). Contudo, não se exclui a possibilidade de poderem vir a ser observadas espécies rupícolas em épocas do ano mais adequadas à floração (abril-julho). A área ocupada por estas formações é inferior a um hectar.

Fotografia 4.14 - Afloramentos rochosos presentes na área de estudo

Área artificializada

As áreas artificializadas que foram cartografadas na área de estudo resumem-se aos acessos associados ao Parque Eólico, ou às propriedades rurais que aí se encontram, e a algumas infraestruturas construídas, nomeadamente aerogeradores, subestação e propriedades rurais (Fotografia 4.15). Estas áreas, no seu conjunto, ocupam pouco mais de cinco hectares.

Fotografia 4.15 - Exemplo de área artificializada presente na área de estudo

4.6.4.2 Flora

Foram identificados 314 *taxa* (espécies, subespécie e variedades) potenciais na área de estudo distribuídos por 70 famílias. Nos levantamentos de campo foi possível confirmar a presença de 61 *taxa*, distribuídos por 26 famílias. A família mais representada é a Poacea (36 *taxa*), seguida de Fabaceae (34 *taxa*), de Caryophyllaceae (27 *taxa*) e de Asteraceae (25 *taxa*) (Figura 4.24).

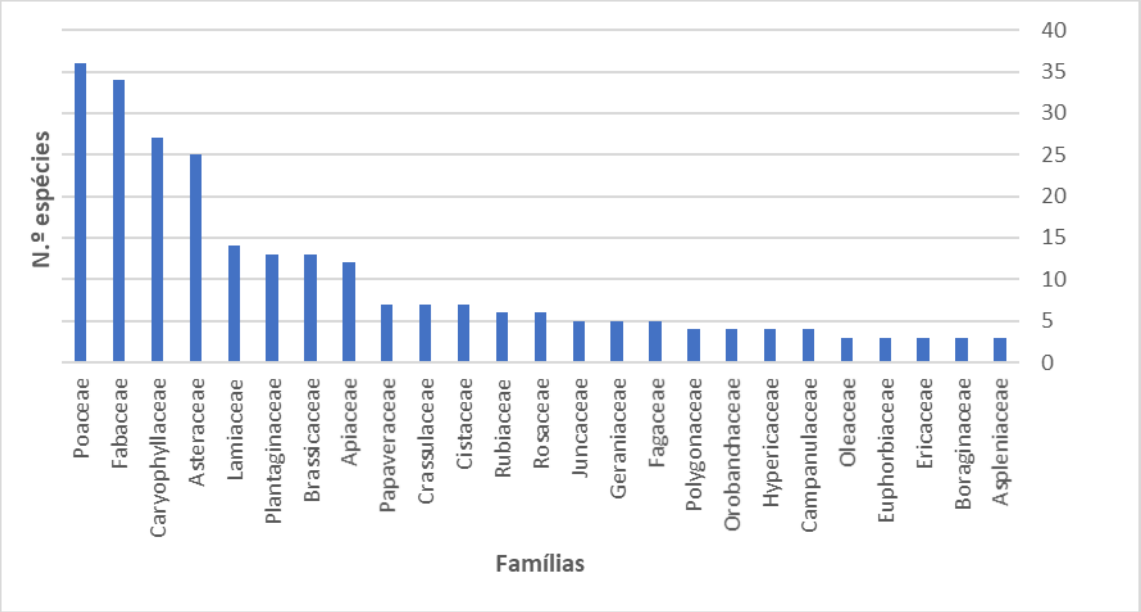


Figura 4.24 - Representação das famílias com três ou mais espécies dadas para a área de estudo

Dos 314 taxa potenciais para a área de estudo, 5 estão protegidos por legislação nacional. Destes, apenas um está incluído no anexo B-II e/ ou B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro: *Veronica micrantha,* sendo esta a espécie mais relevante para a conservação (**Quadro 4.23**). Identificou-se ainda uma espécie incluída no anexo B-V do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro: *Ruscus aculeatus* (gilbardeira) (**Quadro 4.23**). Vinte e sete são endemismos da Península Ibérica. De um modo geral, as espécies referidas são relativamente comuns no território nacional. Segundo a Lista Vermelha da Flora Vascular (LVFV) (Carapeto *et al.*, 2020), *Centaurea luisieri* é a única espécie com estatuto de conservação "Em Perigo" (EN) que poderá ocorrer na área de estudo (**Quadro 4.23**). No entanto, não foi observada durante o trabalho de campo.

Salienta-se também a presença de *Quercus suber* (sobreiro) de forma pontual. Refira-se que esta espécie é protegida por legislação nacional, sendo que o seu abate se encontra regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

Refira-se ainda que das espécies listadas no **Quadro 4.23** apenas foram observadas 5 durante os levantamentos de campo. A localização das espécies de distribuição pontual (*Quercus suber*, *Armeria transmontana*) encontra-se representada na Figura 4.25, as restantes espécies apresentam uma distribuição mais dispersa na área de estudo.

Fotografia 4.16 - Espécies RELAPE observadas na área de estudo. *Quercus suber* (à esquerda), *Armeria transmontana* (à direita).

Quadro 4.23 - Lista de espécies da flora RELAPE referenciadas e observadas na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ENQUADRAMENTO LEGAL	NATURALIDADE	FLORA ON	LVFV	OBSERVADA NA ÁREA DE ESTUDO
Apiaceae	*Conopodium majus subsp. marizianum*		EI	x		
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*	Anexo V do DL 140/99		x		
Asteraceae	*Centaurea luisieri*		EI	x	EN	
Asteraceae	*Picris hieracioides subsp. longifolia*		EI	x		
Boraginaceae	*Echium lusitanicum*		EI	x		x
Caryophyllaceae	*Herniaria scabrida subsp. scabrida*		EI	x		
	Ortegia hispanica		EI	x		
	Silene marizii		EI	x		
	Spergularia capillacea		EI	x		
Crassulaceae	*Sedum arenarium*		EI	x		
Euphorbiaceae	*Euphorbia oxyphylla*		EI	x		
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*		EI	x		x
	Genista falcata		EI	x		
	Lotus corniculatus subsp. *carpetanus*		EI	x		
	Lupinus gredensis		EI	x		
Fagaceae	*Quercus suber*	DL 169/2001 de 25 de maio,				x

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ENQUADRAMENTO LEGAL	NATURALIDADE	FLORA ON	LVFV	OBSERVADA NA ÁREA DE ESTUDO
		alterado pelo DL 155/2004, de 30 de junho				
Hypericaceae	*Hypericum linariifolium* var. *parviflorum*		EI	x		x
Lamiaceae	*Thymus mastichina* subsp. *mastichina*		EI	x		
Orchidaceae	*Dactylorhiza maculata*	Anexo II da Convenção CITES		x		
	Serapias cordigera subsp. *cordigera*	Anexo II da Convenção CITES		x		
Plantaginacea	*Linaria elegans*		EI	x		
	Linaria saxatilis		EI	x		
	Veronica micrantha	Anexos II e IV do DL 140/99	EI	x		
Plumbaginaceae	*Armeria beirana*		EI	x		
	Armeria transmontana		EI	x		x

Legenda: Naturalidade: EI (Endemismo Ibérico); Flora-On: Sítio na internet da Sociedade Portuguesa de Botânica (url: https://flora-on.pt/), informação relativa à quadrícula UTM 10x10 PF2; LVFV: Lista Vermelha da Flora Vascular (Carapeto, *et al*., 2020) (url: https://listavermelha-flora.pt/)

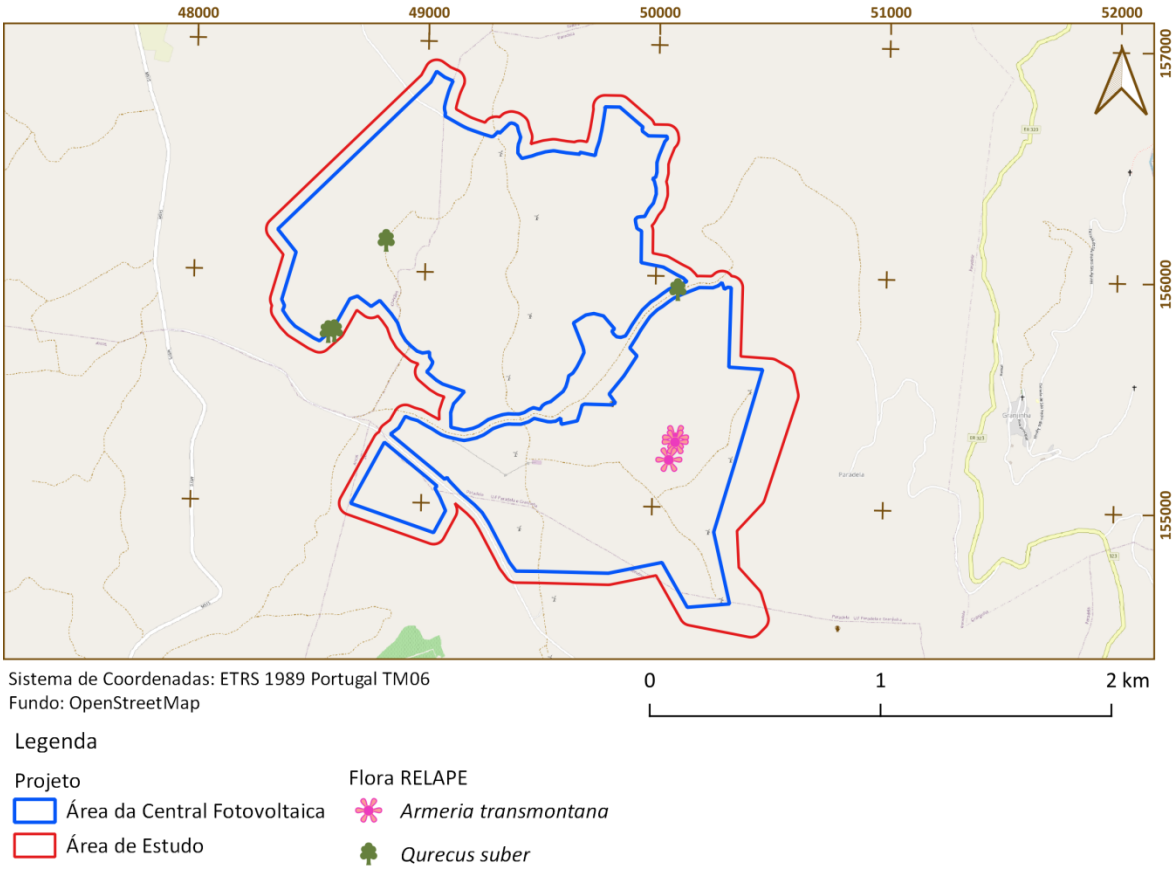


Figura 4.25 - Localização de espécies da flora RELAPE observadas na área de estudo

Foram ainda identificadas cinco espécies exóticas no elenco potencial, duas destas espécies estão incluídas na Lista Nacional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho). Apenas uma foi confirmada nos levantamentos de campo (**Quadro 4.24**).

Quadro 4.24 – Lista de espécies de flora exótica referenciadas e observadas na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	LNEEI	OBSERVADA NA ÁREA DE ESTUDO
Anacardiaceae	*Rhus coriaria*		
Asteraceae	*Chamomilla suaveolens*		
Fabaceae	*Acacia dealbata*	x	
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	x	
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*		x

Legenda: LNEEI: Lista Nacional de Espécies Exóticas e Invasoras.

4.6.4.3 Fauna e Biótopos

4.6.4.3.1 Zoocenoses

São potenciais na área de estudo 119 espécies de vertebrados terrestres (6 anfíbios, 15 répteis, 76 aves e 23 mamíferos). Destas foi confirmada nos levantamentos de campo a presença de 42 (34 aves e 8 mamíferos). Uma vez que a área de estudo não atravessa nem afeta cursos de água naturais, não foi caracterizada a fauna piscícola.

Do elenco potencial identificado para a área de estudo, 7 espécies apresentam estatuto de ameaça em Portugal, ou seja, espécies classificadas como Vulnerável, Em Perigo ou Criticamente em Perigo pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP) (Cabral *et al*., 2005):

- Vulnerável: 4 espécies (2 aves, 2 mamíferos);
- Em Perigo: 3 espécies (2 aves, 1 mamífero).

O enquadramento legal das espécies faunísticas potenciais é sumarizado no **Quadro 4.25**.

Quadro 4.25 - Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo

ENQUADRAMENTO LEGAL	NÚMERO DE ESPÉCIES POR CLASSE			
	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
Convenção CITES				
Anexo A	-	-	-	-
Anexo I A	-	-	1	2
Anexo II A	-	-	8	2
Anexo II B	-	-	-	-
Anexo C	-	-	-	-
Anexo III C	-	-	-	-
Anexo D	-	-	-	-
Convenção de Bona				
Anexo I	-	-	-	-
Anexo II	-	-	24	7
Anexo III	-	-	-	-
Convenção de Berna				
Anexo II	1	4	53	9
Anexo III	5	11	18	10
Diretiva Aves e Habitat (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24/04, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24/02)				
Anexo A-I	-	-	9	-
Anexo A-III	-	-	-	-
Anexo B-II	-	2	-	4
Anexo B-IV	2	4	-	11
Anexo B-V	1	-	-	2

ENQUADRAMENTO LEGAL	NÚMERO DE ESPÉCIES POR CLASSE			
	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
Anexo D	-	-	9	1
Categoria SPEC "Species of European Conservation Concern (BirdLife International, 2017)				
SPEC 1	-	-	3	-
SPEC 2	-	-	9	-
SPEC 3	-	-	10	-

Nos pontos seguintes são apresentados com mais detalhe os diferentes grupos faunísticos potenciais na área de estudo, com enfoque para os grupos de espécies mais suscetíveis de serem afetados pelos impactes resultantes do projeto.

4.6.4.3.2 Anfíbios

De acordo com o Atlas de Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al*., 2010) e o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012 (ICNF, 2013), são potenciais na área de estudo seis espécies de anfíbios. Destas, três estão incluídas em anexos da Diretiva Habitats. Nenhuma espécie elencada apresenta estatuto de ameaça segundo Cabral *et al*. (2005) (**Quadro 4.26**). Nos levantamentos de campo não foi detetada a presença de anfíbios.

Quadro 4.26 – Espécies de anfíbios sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: Loureiro *et al*., 2010 e ICNF, 2013)

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE
Ordem Caudata			
Família Salamandridae			
Triturus marmoratus	Tritão-marmorado	LC	B-IV
Família Ranidae			
*Rana iberica**	Rã-ibérica	LC	B-IV
Pelophylax perezi	Rã-verde	LC	B-V

Legenda: * - Endemismo ibérico. Estatuto de Conservação – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005)

4.6.4.3.3 Répteis

De acordo com o Atlas de Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al*., 2010) e o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012 (ICNF, 2013) são potenciais na área de estudo 15 espécies de répteis. Destas, e quatro estão incluídas em anexos da Diretiva Habitats. Nenhuma espécie elencada apresenta estatuto de ameaça segundo Cabral *et al*. (2005) **(Quadro 4.27**). Nos levantamentos de campo não foi confirmada a presença de espécies deste grupo faunístico.

Quadro 4.27 – Espécies de répteis sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: Loureiro *et al.*, 2010 e ICNF, 2013)

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE
Ordem Testudines Família Emydidae			
Mauremys leprosa	cágado-mediterrânico	LC	B-II /B-IV
Ordem Sauria Família Lacertidae			
*Lacerta schreiberi**	lagarto-de-água	LC	B-II /B-IV
Podarcis hispanica	lagartixa ibérica	LC	B-IV
Família Scincidae			
*Chalcides bedriagai**	cobra-de-pernas-pentadáctila	LC	B-IV

Legenda: * - Endemismo ibérico. Estatuto de Conservação – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

4.6.4.3.4 Aves

De acordo com o Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008), o Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal (2011-2013) (Equipa Atlas, 2018) e o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012 (ICNF, 2013), são potenciais na área de estudo 76 espécies de aves. Destas, quatro apresentam estatuto de ameaça de acordo com Cabral *et al*. (2005) e 18 estão incluídas em anexos da Diretiva Habitats (**Quadro 4.28Quadro 4.27**). Nos levantamentos de campo foi confirmada a presença de 34 espécies deste grupo faunístico; destas, nenhuma está classificada com estatuto de ameaça e sete estão abrangidas por anexos da Diretiva Habitats (**Quadro 4.28Quadro 4.27**).

Quadro 4.28 – Espécies de aves sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: Equipa Atlas, 2008; ICNF, 2013; Equipa Atlas, 2018)

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE
Ordem Ciconiformes Família Ciconiidae			
Ciconia nigra	Cegonha-preta	VU	A-I
Ordem Falconiformes Família Accipitridae			
Milvus migrans	Milhafe-preto	LC	A-I
Circaetus gallicus	Águia-cobreira	NT	A-I
Circus pygargus	Águia-caçadeira	EN	A-I
Aquila fasciata	Águia-perdigueira	EN	A-I*
Ordem Galliformes Família Phasianidae			
Alectoris rufa	Perdiz	LC	D
Coturnix coturnix	Codorniz	LC	D
Ordem Gruiformes Família Rallidae			

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE
Gallinula chloropus	Galinha-d'água	LC	D
Ordem Columbiformes Família Columbidae			
Streptopelia turtur	Rola-brava	LC	D
Ordem Caprimulgiformes Família Caprimulgidae			
Caprimulgus europaeus	Noitibó-cinzento	VU	A-I
Ordem Passeriformes Família Alaudidae			
Lullula arborea	Cotovia-dos-bosques	LC	A-I
Família Turdidae			
Turdus merula	Melro	LC	D
Turdus philomelos	Tordo-pinto	NT/LC	D
Família Sylviidae			
Sylvia undata	Toutinegra-do-mato	LC	A-I
Família Corvidae			
Garrulus glandarius	Gaio	LC	D
Pica pica	Pega	LC	D
Corvus corone	Gralha-preta	LC	D
Família Emberizidae			
Emberiza hortulana	Sombria	DD	A-I

Legenda: A negrito – espécie confirmada. Estatuto de Conservação – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005)

De acordo com o *Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010), a área de estudo sobrepõe-se a uma área crítica para aves de rapina, e está ainda a menos de 1 km de uma área muito crítica para aves de rapina. Estas correspondem a áreas de proteção à nidificação confirmada de águia de Bonelli ou águia-perdigueira (*Aquila fasciata*) (ICNB, 2010) (**Figura 4.26**). Nesta zona (Quadricula UTM PF24) é ainda potencial a nidificação de cegonha-preta (*Ciconia nigra*) e de águia-caçadeira (*Circus pygargus*) (Equipa Atlas, 2008).

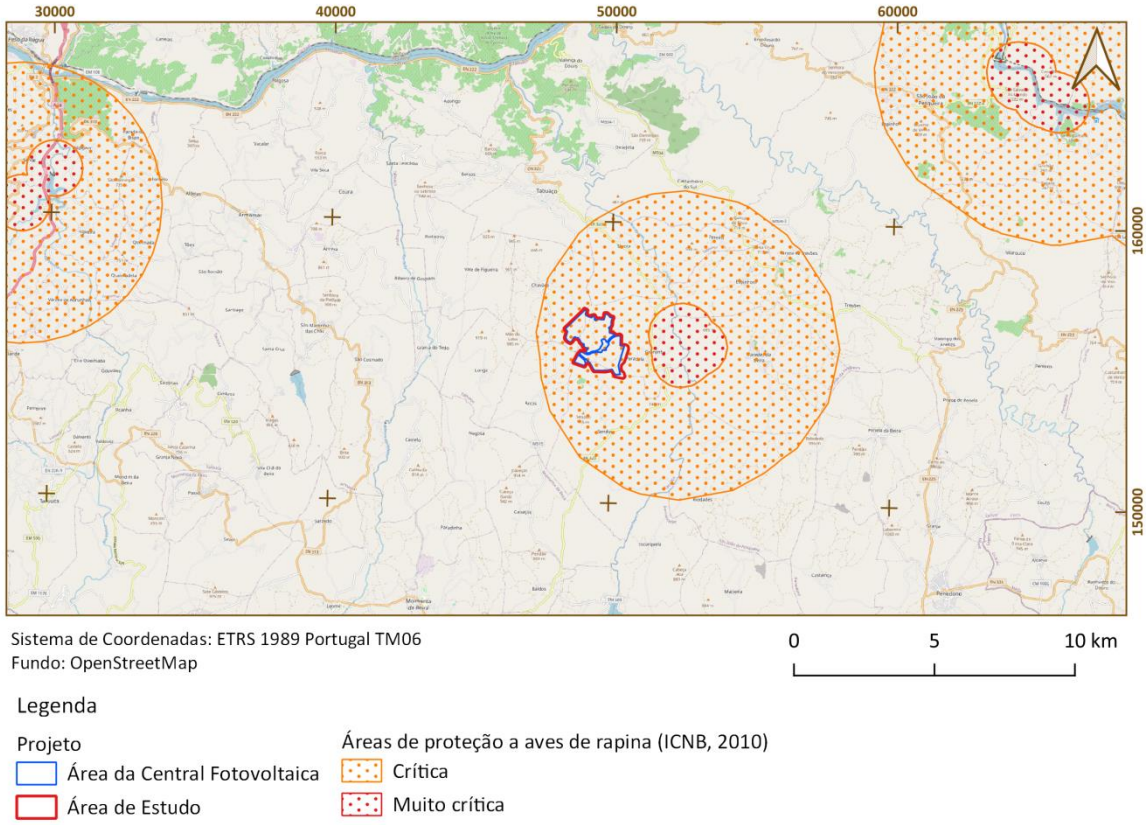


Figura 4.26 – Enquadramento das áreas de proteção a aves de rapina relativamente à área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

4.6.4.3.5 Mamíferos

De acordo com o Atlas dos Mamíferos de Portugal (2ª edição) (Bencatel *et al,* 2019), o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al.*, 2013), e o Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012 (ICNF, 2013), são potenciais na área de estudo 23 espécies de mamíferos. Destas, três apresentam estatuto de ameaça de acordo com Cabral *et al*. (2005), e 13 estão incluídas em anexos da Diretiva Habitats (**Quadro 4.29**). Nos levantamentos de campo foi confirmada a presença de oito espécies deste grupo faunístico. Nenhuma destas possui estatuto de ameaça, no entanto, uma está abrangida por anexos da Diretiva Habitats **(Quadro 4.29**).

Quadro 4.29 – Espécies de mamíferos sensíveis potencialmente presentes na área de estudo (Fonte: ICNF, 2013, Rainho *et al.*, 2013 e Bencatel *et al.*, 2019)

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE
Ordem Insetívora			
Família Talpidae			
Galemys pyrenaicus	Toupeira-de-água	VU	B-II / B-IV
Ordem Chiroptera			
Família Vespertilionidae			
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão	LC	B-IV
Pipistrellus kuhlii	Morcego de Kuhl	LC	B-IV

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	LC	B-IV
Nyctalus leisleri	Morcego-arborícola-pequeno	DD	B-IV
Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	DD	B-IV
Barbastella barbastellus	Morcego-negro	DD	B-II / B-IV
Família Molossidae			
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo	DD	B-IV
Ordem Carnívora			
Família Canidae			
Canis lupus	Lobo	EN	B-II / B-IV
Família Mustelidae			
Lutra lutra	Lontra	LC	B-II / B-IV
Família Viverridae			
Genetta genetta	Geneta	LC	B-V
Herpestes ichneumon	Sacarrabos	LC	B-V / D
Família Felidae			
Felis silvestris	Gato-bravo	VU	B-IV

Legenda: A negrito – espécie confirmada. Estatuto de Conservação – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005)

De acordo com o *Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010) a área de estudo não se sobrepõe nem atravessa abrigos de morcegos de importância nacional, regional ou local. O abrigo mais próximo da área de estudo é um abrigo de importância regional ou local, localizado a cerca de 19 km a noroeste, no concelho de Lamego (ICNB, 2010) (**Figura 4.27**).

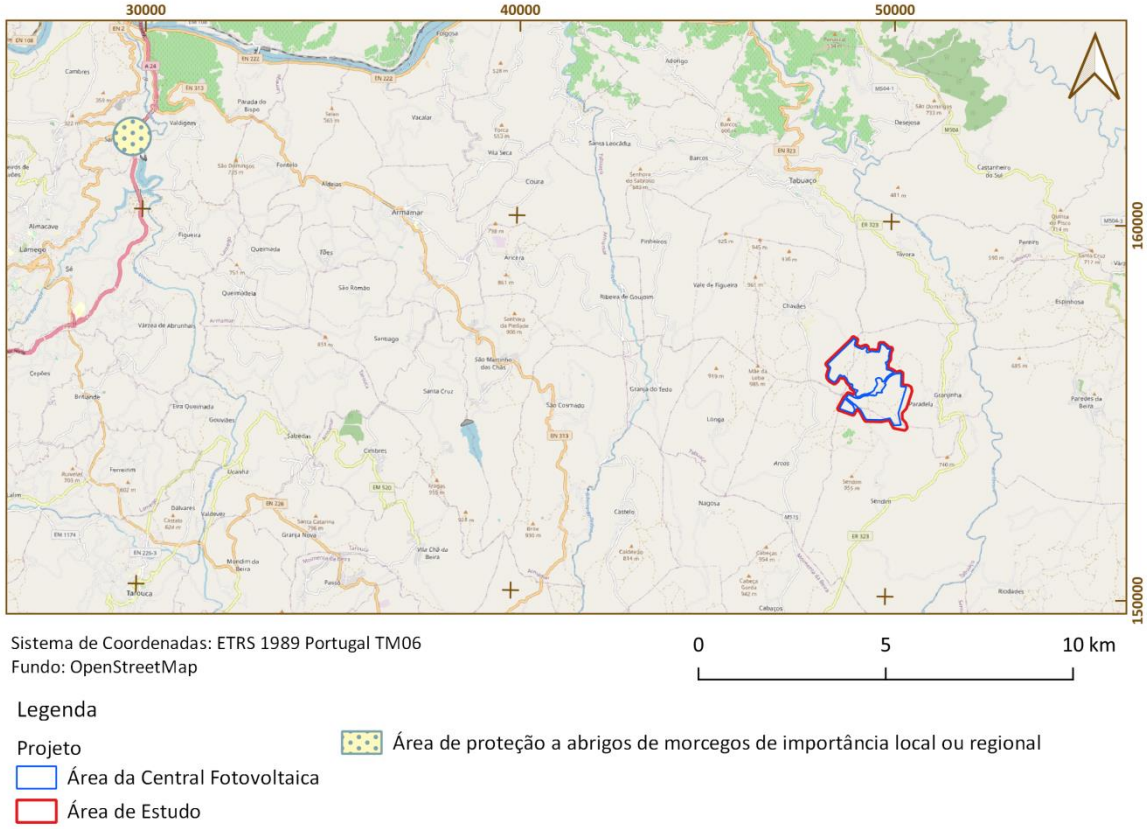


Figura 4.27 – Enquadramento das áreas de proteção a abrigos de morcegos de importância local/regional relativamente à área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

A área da Central Solar Fotovoltaica não se sobrepõe nem atravessam qualquer alcateia confirmada ou potencial (**Figura 4.28**). As alcateias mais próximas da área de estudo são as seguintes (Pimenta *et al.*, 2005):

- Leomil (alcateia confirmada) a cerca de 13 km a sudoeste;
- Montemuro (alcateia confirmada) a cerca de 22 km a sudoeste;
- Trancoso (alcateia confirmada) a cerca de 16 km a sudeste;
- Lapa (alcateia confirmada) a cerca de 18 km a sul.

De acordo com a informação disponibilizada pela Associação de Conservação do Habitat do Lobo Ibérico (ACHLI) a área de estudo a CPV de Sendim e da respetiva linha de interligação não se encontra abrangida pelo Plano de Monitorização do Lobo a Sul do Rio Douro – Zona Este (Serronha *et al*., 2019), uma vez que não são conhecidas áreas de reprodução desta espécie que abranjam esta zona. Estando as áreas de reprodução mais próximas localizadas a sul. Pelo mesmo motivo não foram identificadas, na proximidade da área de estudo, áreas prioritárias de conservação para o lobo, estando as mais próximas associadas às alcateias Leomil, Lapa e Trancoso, acima referidas (**Figura 4.28**). Não se prevê, face aos dados disponíveis, que o projeto venha a afetar a população de lobo da margem sul do rio Douro, nem que interfira com os projetos de mitigação (minimização e compensação) de impactes em curso, dirigidos ao lobo, sob a coordenação da ACHLI.

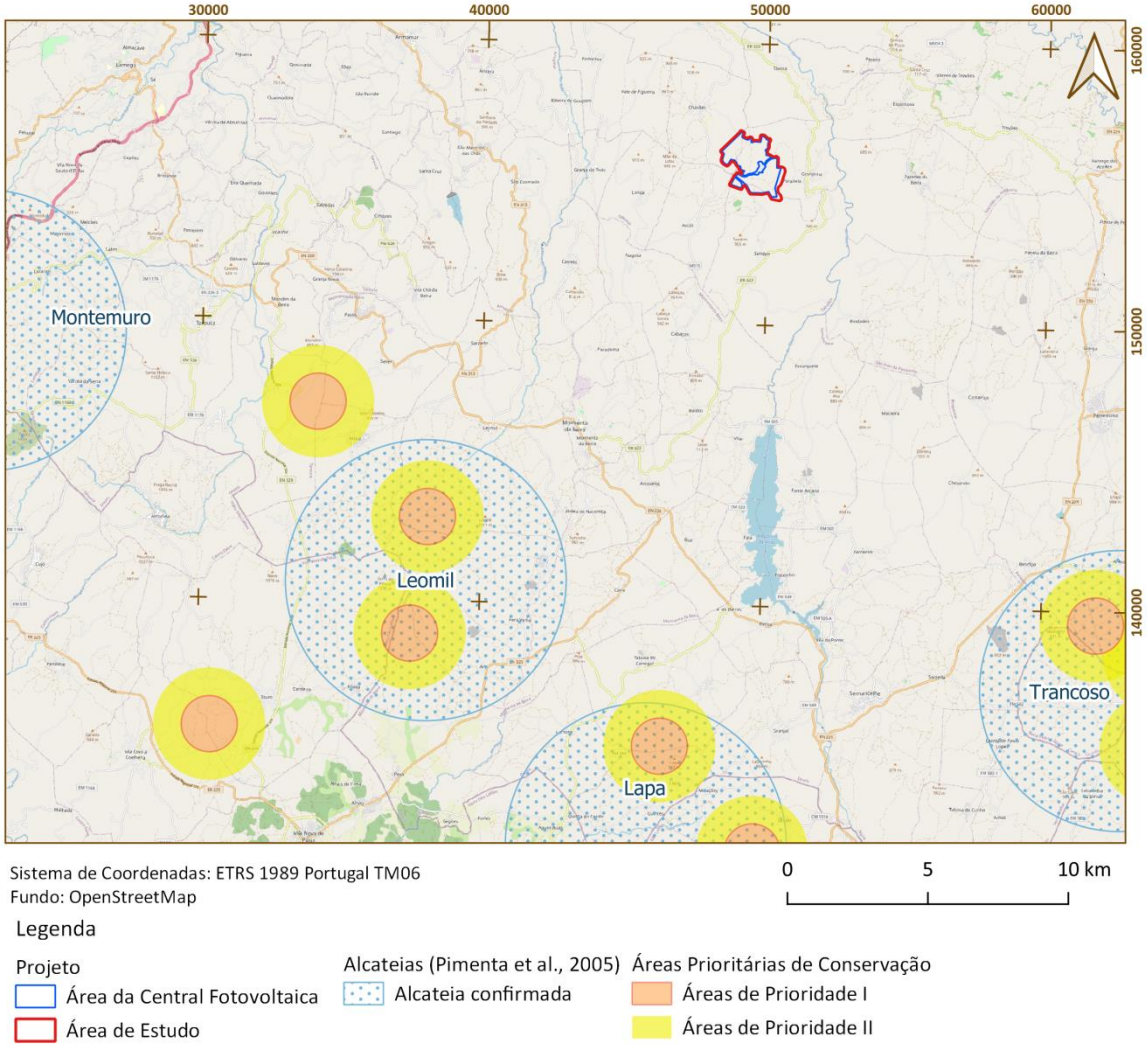


Figura 4.28 – Enquadramento das alcateias de lobo relativamente à área de estudo do projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim

4.7 PAISAGEM

4.7.1 Metodologia

O presente descritor tem como objetivo a caracterização da paisagem de referência interessada da **Central Solar Fotovoltaica de Sendim**, integrada no **Projeto Híbrido do Parque Eólico do Alto Douro.**

A paisagem é reconhecida, posteriormente à Convenção Europeia da Paisagem (Anexo I), assinada em Florença em 2000 e ratificada por Portugal em fevereiro de 2005, como uma componente fundamental do património cultural e natural europeu. Nesta convenção são estabelecidos um conjunto de princípios que visam a proteção, gestão e ordenamento das paisagens europeias, de modo a garantir o desenvolvimento sustentável, estabelecendo uma relação equilibrada e harmoniosa entre as necessidades sociais, as atividades económicas e o ambiente.

Atendendo a que, a paisagem é o reflexo da ação e interação de fatores naturais e humanos, o presente diagnóstico teve por base uma avaliação integrada de fatores de ordem abiótica (entre os quais o relevo, o clima e o solo), biótica e social,

que influenciam o meio ambiente em questão, fundamentada em levantamentos de campo, registos fotográficos, análise de cartografia e interpretação de ortofotomapas, e ainda em referências bibliográficas, incluindo estudos já elaborados para projetos desta natureza.

O método de caracterização mais frequente no que respeita à paisagem, consiste na delimitação (e posterior avaliação) de "Unidades de Paisagem", isto é, de "unidades territoriais que concretizam e exprimem a caracterização do sistema biofísico (...)", baseada em "(…) critérios de homogeneidade relativa a um conjunto de componentes significativos (...)." (Abreu, 1989). Esta metodologia permite individualizar zonas homogéneas, quer do ponto de vista das respetivas características visuais de maior relevância, quer do ponto de vista do tipo de resposta a perturbações externas.

Neste âmbito, a presente caracterização compreendeu inicialmente, numa análise mais abrangente, na identificação dos cenários visuais de apreensão imediata, que correspondem às grandes Unidades de Paisagem (UP) do território em estudo, tendo como base a publicação da DGOTDU de 2004, "Contributos para a Identificação e Caraterização da Paisagem em Portugal Continental". Na fase subsequente deste estudo, proceder-se-á à descomposição das Unidades em Subunidades homogéneas de paisagem, para um maior detalhe e compreensão do funcionamento e da estética da paisagem, assim como da inter-relação com o meio biofísico.

Esta identificação terá em consideração critérios de homogeneidade dos elementos básicos que compõem e estruturam a paisagem, facilmente identificáveis sobre o terreno em função da repetição de padrões paisagísticos, designadamente fisiográficos e de ocupação do solo, bem como outras características potencialmente diferenciadoras, tais como cor, forma, textura, volume e dominância espacial.

Sistematizando, a caracterização e avaliação da paisagem foi acompanhada pela análise dos seus componentes intrínsecos, nomeadamente:

- **Biofísicos/Ecológicos**: relacionados, em termos básicos, com os aspetos de morfologia e do coberto vegetal, resultantes das componentes naturais dos territórios atravessados, nomeadamente da interação da geologia/litologia, tipo de solos, geomorfologia, características da rede hidrográfica e consequentemente no tipo de coberto vegetal;
- **Antrópicos**: integram os aspetos que refletem as diferentes formas de que se reveste a ação humana sobre a Paisagem, seja ela de natureza social, cultural ou económica (incluindo as transformações de natureza agrícola e florestal), resumindo-se habitualmente essa ação no fator Ocupação do Solo;
- **Estéticos e percecionais**: prendem-se com o "resultado", em termos estéticos, da combinação de todos os fatores anteriormente referidos (tendo em consideração que as mesmas características podem combinar-se de diversas maneiras), e com a forma como esse "resultado" é percecionado/apreendido pelos observadores potenciais.

Com o mesmo objetivo, por forma a sustentar a presente caraterização, foi elaborada cartografia temática com vista à análise visual (avaliação da Qualidade Visual da Paisagem, Capacidade de Absorção Visual e Sensibilidade Visual), designadamente as cartas de Declives, Hipsométrica, Exposições, Unidade e Subunidades de Paisagem, assim como consultada cartografia elaborada no âmbito de outras especialidades, das quais se destaca as referentes à Ocupação do Solo e Biótopos.

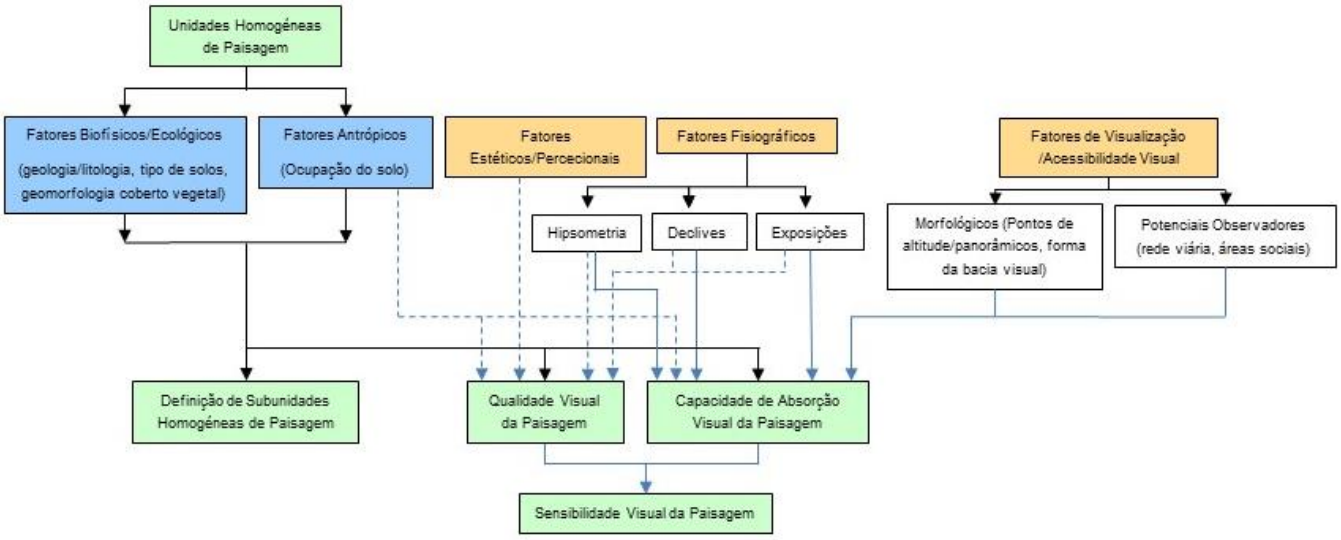


Figura 4.29 - Metodologia de Diagnose e Análise Visual da Paisagem

Refira-se que a avaliação da Qualidade e Capacidade de Absorção Visual da paisagem comporta a dificuldade de se encontrar uma metodologia objetiva sistemática, dado que se reveste sempre de um certo grau de subjetividade aliada ao fator humano, na interpretação dos indicadores de análise usuais, para além de depender de um grande número de fatores, tais como: a posição do observador no terreno, a época do ano, as características de luminosidade e colorimétricos do meio, a hora do dia, as condições climatéricas, etc..

A Análise Visual teve ainda por base, a identificação dos descritores fisiográficos e ambientais que contribuem para a configuração da paisagem, e a sua apreciação sustentada em parâmetros de perceção visual, que interpretam a paisagem atendendo a fatores de visualização potencial (pontos dominantes/panorâmicos, barreiras à visibilidade, acessibilidade visual) e de valorização paisagística (elementos naturais de interesse, conjuntos cénicos de valor paisagístico, diversidade cénica).

Em termos gerais, a área em estudo revela uma paisagem com grande escala, marcada pelas feições fisiográficas, devido aos fortes contrastes entre a serra e o vale, que influenciam os usos e a apropriação do território. A zona diretamente afetada pelo projeto da central fotovoltaica, a identificam-se com os cenários de plataforma de altitude, da serra Chavães que encimam as encostas orientas a este que descem para o rio Távora, predominantemente revestidas por matos rasteiros e afloramentos rochosos.

Para o interior da plataforma, nas superfícies concavas de relevos suaves, as pastagens alternam com campos agrícolas, manchados frequentemente por soutos de castanheiros, a par de densos povoamentos florestais, de pinheiro e eucalipto e de matos altos estremes de giestas.

De destacar, ainda, nesta paisagem a forte imagem dos aerogeradores, que aparecem como elementos isolados dispostos em alinhamentos cadenciados, e que sobressaem da composição paisagística, quer a nível local, como no horizonte visual, não só pela altura, como, também pelos contrastes na arquitetura, textura e cor.

Na presente análise face à localização da área em estudo na bacia visual, foi considerado um buffer de 2,5 km em redor da infraestrutura.

Fotografia 4.17 – Aspeto geral da paisagem da plataforma de altitude planáltica da serra de Chavões -Sendim, revestida por matos baixos e pastagens, marcada pela presença dos aerogeradores

Fotografia 4.18 – Cenário de afloramentos rochosos, matos rasteiros e pastagens naturais presentes na zona este da área em estudo, das quais se destaca as torres do parque eólico

4.7.2 Fisiografia

4.7.2.1 Hipsometria. Festos e Talvegues

Na paisagem em estudo verifica-se uma amplitude hipsométrica de sensivelmente 355 m, variando entre a cota 600m a nascente, na encosta que desce para o rio Távora, e os 955 m de altitude, do marco geodésico de Sendim. Na zona diretamente afetada pelo projeto fotovoltaico, registam-se diferenças de nível pouco significativas, na ordem dos 155 m, situando-se entre as cotas dos 800 e os 955 m (**Desenho nº 40511-EA-SC03-08-001 – Carta Hipsométrica, Volume 03 - Desenhos**).

Trata-se de um relevo de planalto, diferenciado por encostas muito inclinadas a escarpadas, nas vertentes norte, nascente e poente, e por um grande maciço central, que se prolonga para sul, formando uma vasta zona planáltica em altitude, marcado por uma rede hidrográfica fisiograficamente pouco definida, cujas encostas a oeste drenam para a ribeira da

Fonte Mel, e a norte, este e sul para o profundo talvegue do Távora. A zona planáltica é estruturada por uma sequência de pequenos vales amplos e côncavos, de relevos suaves a ondulados.

4.7.2.2 Declives

A análise de declives para além de contribuir para a identificação das formas do relevo, permite obter informação sobre o risco de erosão dos solos e determinar as principais aptidões e condicionantes ao uso do território. Nesta base, foi elaborada a carta de declives representada no **Desenho nº 40511-EA-SC03-08-003, Volume 03 - Desenhos**, estabelecendo-se as classes de declives em função das características do relevo da área em estudo (**Quadro 4.30**).

Quadro 4.30 – Classes de Declives

Classes de Declive	Características do Relevo
0 - 3%	Zonas Planas
3 - 6%	Declive Suave a Moderado
6 - 16%	Declive Moderado a Acentuado
16 -25%	Declive Acentuado a Muito Acentuado
25- 45%	Declive Muito Acentuado
> 45% .	Ingreme

De acordo com a carta de declives, a área em estudo apresenta um relevo com declives predominantemente inferiores a 16%, dominando as formas de relevo moderado a acentuado. Sensivelmente na parte oeste e sul, na zona da cumeada, a topografia suaviza-se, dando lugar a zonas planas a onduladas, registando-se declives inferiores a 6%. Os relevos mais acidentados ocorrem nas encostas situadas a norte e este, atingindo inclinações superiores a 45%, no vale escarpado do rio Távora.

4.7.2.3 Exposições

A exposição solar das encostas constitui um fator fisiográfico importante, dado gerar microclimas distintos (segundo Magalhães 2001), a par de outros de natureza climática e altitudinal, determinante no conforto climático, com influência no planeamento e ordenamento do território, no estabelecimento da aptidão do uso do solo. A análise da orientação das encostas permite, ainda, obter informações sobre a visibilidade/perceção visual das encostas na bacia visual.

No **Quadro 4.31** é apresentada uma relação entre a orientação das encostas e o conforto climático, para as condições climáticas portuguesas, com base em CANCELA D'ABREU, 1982, considerando-se os 4 quadrantes: norte (N), este (E), sul (S), e oeste (W):

Quadro 4.31 – Orientação das Encostas/Conforto Climático

Orientação das Encostas	Conforto Climático
Orientação N	Encostas frias
Orientação E	Encostas temperadas
Orientação S	Encostas quentes
Orientação W	Encostas muito quentes

Nesta base, foi elaborada a carta de Exposição das Encostas (**Desenho 40511-EA-SC03-08-004 - Carta de Exposições, Volume 03 - Desenhos**) em relação aos 4 pontos cardeais, que incluiu também as áreas que não apresentam uma orientação especifica, que pelo facto de serem planas, se encontram expostas a todos os quadrantes.

A exposição das vertentes é determinada pela morfologia do terreno, assim no território em análise verifica-se uma elevada orientação de encostas com exposição este. Na área de implantação do projeto dominam as orientações a este e norte, o que corresponde em conforto climático a encostas temperadas e frias, mais sombrias e com menos luminosidade.

4.7.3 Enquadramento Paisagístico da Área em Estudo

4.7.3.1 Unidades de Paisagem

A área em estudo insere-se na região Norte, Sub-Região do Douro, no grande Grupo de Unidades de Paisagem "F", correspondente à Beira Alta, de acordo com grupos de Unidades de Paisagem estabelecidos no estudo "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental", já anteriormente referenciado.

O presente Grande Grupo de Unidades de Paisagem apresenta grandes contrastes morfológicos, sucedendo-se as colinas suavemente onduladas, às serras de arestas adoçadas formando cumeadas largas, de um modo geral, quebradas por vales profundos, definidos por encostas altas e declivosas, transmitindo em altitude uma paisagem árida, ocupada preferencialmente por matos rasteiros e afloramentos rochosos.

"Apesar das especificidades traduzidas por cada uma das unidades de paisagem integradas neste grupo, há uma identidade comum associada à Beira Alta, a presença constante de povoamentos florestais; a prevalência das cores verdes durante todo o ano, as manchas agrícolas constituídas por mosaico de pequenas parcelas…; as linhas de água acompanhadas por galerias de árvores frondosas" (DGOTDU 2004).

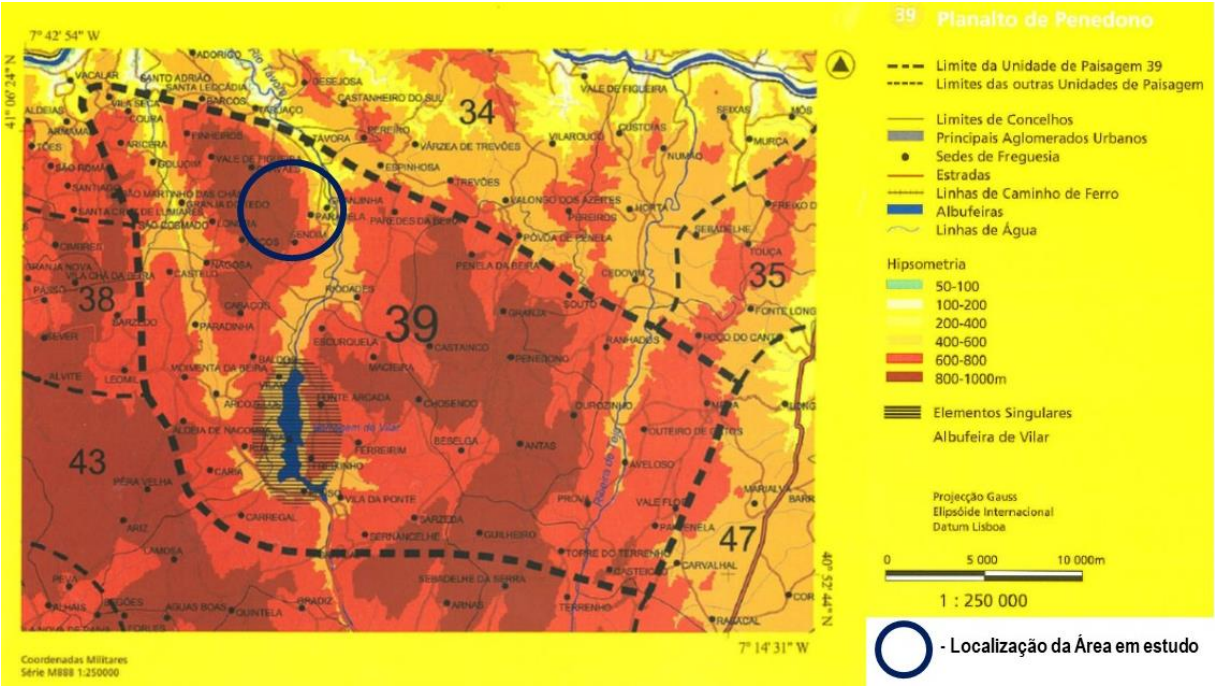
Dentro destes grandes GUP, a área onde se irá implantada a central fotovoltaica, insere-se na **Unidade Paisagem 39** (UP39), que descreve o Planalto do Penedono.

Esta UP distingue-se "pelas grandes extensões de um ondulado geralmente suave, a uma altitude relativamente elevada (superior a 600 ou mesmo a 800 metros), originando vistas largas e abertas, donde se alcançam sucessivas linhas de horizonte. Estas características morfológicas de planalto e de grande abertura e vistas, associadas a um povoamento relativamente esparso, dão origem a uma paisagem desabrigada, exposta, por vezes quase inóspita.

Os usos alternam entre pastagens e alguns campos semeados, eventualmente com forragens, nas áreas mais baixa e aplanadas, e um mosaico de matas e matos nas encostas mais declivosas e nas zonas mais altas. Este padrão de usos tem o efeito de realçar o ondulado do relevo." (DGOTDU 2004).

De facto, a paisagem descrita para a UP39, retrata na íntegra o cenário de planalto observado na área estudo. Situada a uma altitude acima dos 800 m, os usos do solo e o vincado relevo permitem a leitura da morfologia da paisagem, expondo a aridez das encostas declivosas, cobertas por matos rasteiros e afloramentos rochosos, e o mosaico de pastagens, campos agrícolas e matos, no aproveitamento das zonas planas a onduladas do interior da unidade planáltica, a par de parcelas de pomares, soutos de castanheiros e povoamentos florestais.

Fotografia 4.19 - Panorâmica sobre vale do Távora, em que se avista a sucessão de linhas de horizonte formada por colinas



(Fonte: "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" (DGOTU, 2004))

Figura 4.30- Unidades de Paisagem onde se insere a área em estudo: UP 39 (Planalto do Penedono)

4.7.3.2 Subunidades de Paisagem

Tendo presente a homogeneidade mais abrangente das Unidades de Paisagem (UP) descritas, na presente análise, e para uma apreensão mais imediata da organização e estrutura a paisagem a um nível mais local, procedeu-se à decomposição espacial das UP em subunidades de paisagem (SUP). Estas subunidades apresentam uma maior homogeneidade quer do ponto de vista das características visuais, quer de resposta a potenciais perturbações externas.

Nesta base, na individualização das SUP teve-se em consideração critérios de homogeneidade, definidos em função da repetição dos padrões paisagísticos, considerando-se como principais elementos estruturantes na área em estudo, os fatores fisiográficos e de ocupação do solo. Na delimitação das SUP recorreu-se ao COS 2018, a cartografia de análise fisiografia, interpretação de ortofotomapas e a registos fotográficos, decorrentes em trabalho de campo.

Assim, para a área abrangida pelo estudo do Projeto da Central Solar Fotovoltaica do Sub-Parque Eólico de Sendim, atendendo à homogeneidade das caraterísticas visuais, dentro do buffer considerado (distância de 2,5 km na envolvência da infraestrutura), foram identificadas 7 Subunidades de Paisagem (**Desenho 40511-EA-SC03-08-005, Volume 03 - Desenhos**), apresentadas no **Quadro 4.32**.

Quadro 4.32 – Quantificação das Subunidades de Paisagem presentes na área em estudo

Subunidades de Paisagem	ha	%
SUP1 – Áreas Agrícolas	441,9	13,6
SUP2 – Povoamentos Florestais	1624,8	37,6
SUP3 – Matos	590,3	30,7
SUP4 – Soutos e Carvalhais	223,4	6,9
SUP5 – Culturas Permanentes	285,7	8,8
SUP6 – Galeria Ripícola	20,1	0,6
SUP7 – Áreas Sociais/Áreas artificializadas	57,0	1,8

No **Quadro 4.32** é efetuada uma caracterização das Subunidades da paisagem que compõem a Unidade de Paisagem do Planalto do Penedono na área em estudo, com base nos elementos e componentes que as constituem e na sua perceção paisagística.

Fotografia 4.20 – Vista geral da plataforma de altitude na zona poente da área em estudo

Quadro 4.33 - Características da Paisagem. Unidades e Subunidades da Paisagem

Unidades de Paisagem	Geomorfologia/Fisiografia	Subunidade de Paisagem	Situação Fisiográfica	Características Visuais das Subunidades de Paisagem
UP39 Planalto do Penedono	Estrutura fisiográfica bem definida, correspondendo a um relevo de planalto, composto por sucessões de colinas, de cumeadas aplanadas a suavemente onduladas, interrompidas por vales encaixados, por vezes fortemente escarpados. As vertentes atingem declives >45%, presença de afloramentos rochosos de grandes dimensões. Grande amplitude hipsométrica, variando entre cotas inferiores a 60 m e os 955 m de altitude, do marco geodésico de Sendim Orientação das encostas dominante a Nascente Rede hidrográfica incipiente em altitude, afluente do rio Távora que desagua no rio Douro. Tem como principais afluentes as ribeiras do Gradiz, Rio de Mel, Açores e da Lezíria	SUP1 – Áreas Agrícolas	Ocupam preferencialmente as zonas de relevo aplanado a ondulado na plataforma de altitude.	Trata-se de uma unidade de diferentes volumes, semiaberta, representada por pequenas parcelas, que constituem um mosaico agrícola que combina culturas diversificadas, desde as culturas anuais de sequeiro e regadio, a pastagens, que sobressaem da paisagem monocromática de matos e afloramentos rochosos. Situam-se normalmente associados a aglomerados sociais ou em aproveitamento das zonas com capacidade agrícola, representada em 13,6% da área em estudo.
		SUP2 – Povoamentos Florestais	Ocupam posições indiferenciadas na plataforma de altitude do planalto em estudo, embora se posicionem preferencialmente as zonas mais fortemente onduladas	Unidade de baixa qualidade visual, representada pelas estruturas visuais vegetais de maior parte, que estabelecem os limites visuais, confinando a bacia visual dos relevos aplanados de altitude. representadas pela floresta de eucalipto de produção e pelo pinheiro bravo, aos quais se associam por vezes algumas folhosas, designadamente carvalhos. Trata-se da unidade com maior representatividade na área em estudo (37,6%).
		SUP3 - Matos	Surgem em posições indiferenciadas, desde as superfícies de relevo suave ás encostas ingremes, que encaixam os vales, articulados com os afloramentos rochosos	Unidade com forte expressão na área em estudo, cerca de 30,6%, representada por matos baixos nas zonas inóspitas de pendentes mais acentuadas a escarpadas e por matos altos, sobretudo giestas, quando integrada no mosaico agrícola ou na orla dos povoamentos florestais, dos quais se destacam os afloramentos rochosos, que sobressaem dos relevos que constroem as encostas.
		SUP4 – Soutos e Carvalhais	Ocupa posições preferenciais nos relevos aplanados ou ligeiramente ondulados na plataforma de altitude.	Unidade que corresponde a cerca de 7% dos cenários representados na área em estudo, que se distingue pela conformação e caducidade dos soutos de castanheiros e carvalhais, em particular pelas variações cromáticas que introduzem na paisagem ao longo do ano. Nesta unidade pela configuração e características, e potencial valorização paisagística, foram incluídos os resquícios de florestas de sobreiros e azinheiras presentes nos limites do presente estudo
		SUP5– Culturas Permanentes	Ocupa posições preferenciais nos relevos aplanados ou ligeiramente ondulados na plataforma de altitude.	Unidade representada por pomares, vinha e olival, ocupando indiferenciadamente parcelas intercaladas com as restantes unidades e que contribuem para a valorização da paisagem no contexto em que se insere.
		SUP6- Galeria Ripícola	Ocupam as posições mais baixas da bacia visual, correspondendo aos fundos dos vales	Corredores verdes que representam o sistema húmido, onde se acumulam as águas que drenam das vertentes, que tem como elemento estruturante o rio Távora e afluentes, que no seu conjunto constroem uma unidade valorizadora e vivificadora da paisagem, introduzindo frescura, movimento, cor e luminosidade ao meio.
		SUP7 – Áreas Sociais/Áreas artificializadas	Localizam-se preferencialmente na parte intermédia e superior da bacia visual	Subunidade corresponde às áreas artificializadas, que diferenciam o tecido urbano continuo horizontal, por vezes descontinuo, concentrado em aldeias, que surgem com uma ocupação de 1,8% na área em estudo

Embora não se tenha entendido como subunidade paisagista, o território em estudo tem como elementos visuais dominantes os aerogeradores dos parque eólicos posicionados na cumeadas, que constroem o recorte do fundo cénico, impondo-se pela dissonância e pela alteração de escala, destacando-se como intrusão visual.

Fotografia 4.21 - SUP1: Paisagem aberta do espaço agrícola, uso característico das zonas de aplanação do planalto

Fotografia 4.22 – SUP1: Aspeto geral das pastagens de altitude que caraterizam o espaço agrícola

Fotografia 4.23 - SUP2: Povoamentos florestais estabelecendo os limites visuais da paisagem na zona planáltica

Fotografia 4.24 – SUP2: Vista sobre uma colina no planalto ocupada preferencialmente por povoamentos florestais

Fotografia 4.25 – SUP3: Aspeto dos matos altos dominados por giestas

Fotografia 4.26 – SUP3. Exemplo da ocupação de matos e afloramentos rochosos nas vertentes mais declivosas

Fotografia 4.27 – SUP4: Panorâmica representativa dos soutos de castanheiros, que surgem com uma presença constante em pequenos núcleos na área em estudo. Em segundo plano pode identificar-se a SUP2 ocupando uma colina de afloramentos rochosos de grande dimensões

Fotografia 4.28 e Fotografia 4.29 – SUP5: Aspeto geral dos pomares que distinguem a presente unidade, ocupando preferencialmente zonas de relevo aplanado a ligeiramente ondulado

Fotografia 4.30 – SUP7: Panorâmica sobre a povoação de Paradela, implantada sensivelmente no terço superior da encosta

Fotografia 4.31 – SUP7: Aldeia de Sendim, implantada na encosta, perto do topo do planalto

Fotografia 4.32 – Vista sobre as vertentes escarpadas da encosta este, na qual sobressaem na paisagem os aerogeradores

4.7.4 Análise Visual

4.7.4.1 Qualidade e Capacidade de Absorção Visual

Neste estudo para apuramento e interpretação dos elementos recolhidos para a Caracterização da Paisagem, utilizou-se o método da Análise Visual, que tem como objetivo quantificar a sensibilidade da paisagem a potenciais a alterações, assentando nos conceitos de Qualidade Visual e de Capacidade de Absorção Visual. Estes conceitos foram aplicados a cada uma das SUP já identificadas.

A Qualidade Visual (QV), indicadora do valor cénico da paisagem, está relacionada com aspetos como a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade, devendo ser encarada como um recurso natural dado que, à semelhança de todos os recursos naturais, não é inesgotável, nem se mantém inalterável perante as atividades humanas.

Na análise qualitativa da Qualidade Visual, atendem-se a diversos atributos (biofísicos, antrópicos e estéticos) das subunidades de paisagem definidas atribuindo, a cada um deles, um valor. Refira-se que, à quantificação do valor cénico, está associado algum grau de subjetividade, uma vez que está dependente da forma com o observador interpreta o território.

Nesta base, atendendo a conceitos consensuais na avaliação dos parâmetros de análise qualitativa da paisagem, nomeadamente em termos de relevo, ocupação do solo, humanização da paisagem, recursos hídricos, fatores geomorfológicos e de visualização na bacia, foi atribuída uma valoração a cada parâmetro, utilizando-se uma escala numérica de 0 a 3, em função da sua capacidade crescente de valorização (**Quadro 4.34**).

- 3 - Elemento de elevada Valorização da Paisagem
- 2 – Elemento de Média Valorização da Paisagem
- 1 - Elemento de Baixa Valorização da Paisagem
- 0 – Elemento não interveniente da Qualidade Visual da Paisagem

Assim, a Carta de Qualidade Visual (**Desenho 40511-EA-SC03-08-006, Volume 03 - Desenhos**) foi elaborada com recurso ao cruzamento de cartografia temática, produzida no âmbito do presente estudo, designadamente de análise fisiográfica (Cartas de Exposições, Declives, Hipsometria), Ocupação do Solo e Subunidades de Paisagem, e, ainda com base nos reconhecimentos de campo efetuados no local interessado pela infraestrutura em questão.

A partir dos valores resultantes do cruzamento dos parâmetros analisados, foi possível, a agregação dos resultados em classes que permitem determinar a Qualidade Visual da Paisagem (**Quadro 4.34**).

Quadro 4.34 - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem

Parâmetros de Analise	Componentes Variáveis	Valoração da Qualidade Visual			
		Nula	Baixa	Media	Elevada
Relevo	Zonas Planas (0-3%)		1		
	Declive Suave a Moderado (3 -6%)		1		
	Declive Suave a Moderado (6- 16%)			2	
	Declive Acentuado a Muito Acentuado (16-25%)			2	
	Declive Muito Acentuado (25- 45%)				3
	Ingreme (> 45%)				3
Presença de água	Galeria ripícola				3
Ocupação do solo	Áreas agrícolas				3
	Povoamentos Florestais		1		
	Matos		1		
	Soutos e Carvalhais				3
	Culturas Permanentes (Olival, Pomares e Vinha)			2	
	Galeria Ripícola				3
	Áreas sociais/território artificializado			2	
Humanização da Paisagem	Culturas Permanentes (Pomares, Vinha e Olival)			2	

Parâmetros de Analise	Componentes Variáveis	Valoração da Qualidade Visual			
		Nula	Baixa	Media	Elevada
	áreas sociais/território artificializado (Tecido edificado)			2	
	Soutos e Carvalhais (Floresta de castanheiros)			2	
*Panorâmicas/Pontos de Vista (Pontos dominantes da bacia visual) AG 15; AG 16; AG 17; AG18, Marco geodésico à cota 955					3

Quadro 4.35 – Classes de Qualidade Visual da Paisagem

Qualidade Visual da Paisagem (QVP)	Valor Ponderado
Baixa Qualidade Visual	0-3
Média Qualidade Visual	>3 e ≤7
Elevada Qualidade Visual	>7

A Capacidade de Absorção Visual (CAV) (**Desenho 40511-EA-SC03-08-008, Volume 03 - Desenhos**), é um indicador que pretende avaliar a maior ou menor aptidão da paisagem para absorver visualmente, ou revelar, as potenciais ações nela induzidas, ou seja avaliar, no âmbito deste estudo, a sua maior ou menor aptidão para ser modificada em consequência de alterações visuais. Assim, quanto maior for a capacidade de absorção visual, menor a suscetibilidade da paisagem para o desenvolvimento de atividades exteriores, em termos inversos um CAV baixo indica que a aptidão para receber essa ação é reduzida.

Para avaliação sustentada da CAV consideram-se parâmetros quantitativos e qualitativos, nomeadamente fisiográficos (declives, exposições), de ocupação do solo e de visualização, fator que está dependente da acessibilidade visual, da tipologia do relevo e da ocupação, assim como da distância, sendo que quanto maior for a distância do observador maior a capacidade de absorção visual.

Nesta base, através do cruzamento das valorações atribuídas às componentes variáveis (**Quadro 4.34**), com representação gráfica nas cartas temáticas elaboradas no âmbito deste estudo, e do modelo digital do terreno (MDT), para introduzir o fator relevo, foi possível produzir uma carta que estabelece diferentes graus de capacidade de absorção visual para a área em estudo. Assim, a carta de CAV resulta do cruzamento dos valores constantes no **Quadro 4.34** e da agregação dos resultados (manchas) em 3 classe de acordo com a Matriz de Ponderação (**Quadro 4.35**):

A cartografia produzida teve como unidade cartográfica um pixel de 35m, de acordo com o modelo digital do terreno (MDT) utilizado.

Para a determinação das áreas de visibilidade das bacias visuais, foi elaboradas cartas de visibilidades (**Desenho 40511-EA-SC03-08-007, Volume 03 - Desenhos**), com base no MDT, definida a partir das formas do relevo e da ocupação do solo (povoamentos florestais, áreas agrícolas, tecido edificado), atendendo a constituem limites visuais, e com base na localização de potenciais recetores visuais (pontos de observação), considerando uma altura média de 1,60 m para um potencial observador sobre o terreno, e, ainda, tendo em consideração o fator distância.

Para as diferentes subunidades de paisagem identificadas, foram atribuídas em relação ao MDT base, as altitudes consideradas no **Quadro 4.36**, em função das suas caraterísticas visuais, nomeadamente em termos de porte e dimensão.

Quadro 4.36 – Carta de Visibilidade. Alturas estimadas para as subunidades de paisagem

Subunidade de Paisagem	Altura a considerar (m)
Áreas agrícolas	1
Povoamentos Florestais	10
Matos	2
Soutos e Carvalhais	8
Culturas Permanentes (Olival, Pomares e Vinha)	3
Galeria Ripícola	10
Áreas sociais/território artificializado	5

Atendendo ao facto da área em análise se situar numa posição acima da bacia visual, foram considerados como potenciais locais com visibilidade sobre o local, os pontos de maior altitude na envolvente e as áreas sociais próximas ou com potencial de visibilidade sobre a área, abrangidas pelo buffer considerado (2,5 km), como é o caso da povoação de Paradela situada na encosta oposta.

Partindo ainda do conhecimento que, a perceção dos elementos que compõem a paisagem vai perdendo nitidez à medida que aumenta a distância a que se encontra o observador, de acordo bibliografia da especialidade, estabeleceram-se para a carta de Visibilidade distâncias limite de observação em função da capacidade da leitura e reconhecimento dos elementos. Assim, definiram-se 4 classes de distância de observação ou alcance visual:

– ≤ 500 metros (elevada visibilidade);
– 500 m a 2000 metros (elevada a média visibilidade);
– > 2000 metros (média a reduzida visibilidade);
– Zonas não visíveis (apresentam elevada capacidade de absorção visual independentemente das características do terreno e dos usos do solo).

Quadro 4.37 - Avaliação da Capacidade de Absorção Visual (CAV)

Parâmetros de Análise	Componentes Variáveis			Valoração da CAV			
				Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
Relevo	Formas	Zonas Planas	0-3%			3	
		Declive Suave a Moderado	3 - 6%			3	
		Declive Moderado a Acentuado	6 - 16 %		2		
		Declive Moderado a Muito Acentuado	16 - 25%		2		
		Declive Muito Acentuado	25 -45%)	1			
		Ingreme	> 45% .	1			
Exposições	Orientação (Encostas frias)					3	
	Orientação E (Encostas temperadas)				2		
	Orientação S (Encostas quentes)			1			

Parâmetros de Análise	Componentes Variáveis	Valoração da CAV			
		Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
	Orientação W (Encostas muito quentes)	1			
Uso do solo/Coberto vegetal	Áreas agrícolas	1			
	Povoamentos Florestais			3	
	Matos		2		
	Soutos e Carvalhais			3	
	Culturas Permanentes (Olival, Pomares e Vinha)		2		
	Galeria Ripícola	1			
	áreas sociais/território artificializado		2		
Visibilidade	Elevada < 500m	1			
	Elevada a Média 500 a 2000 m		2		
	Reduzida a Média > 2000 m			3	
	Zonas não visíveis				4

Quadro 4.38 – Matriz de Ponderação Capacidade de Absorção Visual

(CAV)	Valor Ponderado
Elevada Capacidade de Absorção Visual	>10
Média Capacidade de Absorção Visual	> 5 e ≤ 9
Baixa Capacidade de Absorção Visual	≤5

4.7.5 Sensibilidade Visual da Paisagem

A partir da combinação os indicadores de QVP e CAV é possível determinar áreas homogéneas em termos de Sensibilidade da Paisagem, um indicador do grau de suscetibilidade da paisagem face a uma determinada ação externa, que interfira com a sustentabilidade da sua estrutura e organização.

A carta de Sensibilidade Paisagística foi obtida pelo cruzamento das cartas de Qualidade e Capacidade de Absorção Visual (**Desenho 40511-EA-SC03-08-009** - **Carta de Sensibilidade da Paisagem, Volume 03 - Desenhos**), sendo o resultado obtido a média ponderada dos valores extratados daqueles parâmetros, utilizando igualmente, uma escala valorativa de Baixa, Média e Elevada (**Quadro 4.39**).

Quadro 4.39 – Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

Qualidade Visual da Paisagem	Capacidade de Absorção Visual	Valoração da Sensibilidade Visual
Baixa	Elevada	Baixa
Média	Elevada	
Baixa	Média	
Baixa	Baixa	Media

Qualidade Visual da Paisagem	Capacidade de Absorção Visual	Valoração da Sensibilidade Visual
Média	Média	
Elevada	Elevada	
Média	Baixa	Elevada
Elevada	Baixa	
Elevada	Média	

Da análise efetuada foi possível concluir que, a paisagem onde ficará implantada a central fotovoltaica, apresenta, em termos gerais, baixa sensibilidade paisagística, com base nos resultados das suas caraterísticas em termos de qualidade visual e capacidade a absorção visual, pelo que se pode considerar potencialmente recetiva a potenciais ações que alterem o seu conteúdo paisagístico.

De facto, o fator altitude e as estruturas de ocupação do solo dominadas por povoamentos florestais e matos, assim como a quase ausência de presença humana no local ou de potenciais observadores com visibilidade sobre a zona, são determinantes, para a baixa sensibilidade paisagística do local.

As partes cimeiras das encostas escarpadas a norte e a este, do vale encaixado do rio Távora, apresentam-se como mais sensíveis, dado que irão ter visibilidade a partir das encostas opostas, no entanto atendendo á grande escala da paisagem, a distância será um fator atenuador da exposição visual, dificultando a perceção e identificação dos elementos visuais que compõem a unidade.

Este potencial de sensibilidade não se aplica aos aerogeradores que crescem do planalto, formando uma unidade intrusiva que marca definitivamente a leitura da paisagem, dada a incapacidade do meio, apesar da sua grandeza, para dissimular ou mesmo atenuar a sua existência, sendo facilmente reconhecíveis no horizonte visual.

4.8 OCUPAÇÃO DO SOLO

O presente capítulo foi elaborado com base na COS 2018 - Douro, obtida no SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica, da Direção Geral do Território. Esta informação foi pormenorizada e complementada com o trabalho de campo.

Na área de estudo distinguem-se essencialmente, os seguintes tipos de Ocupação do Solo:

- Matos
- Espaços Descobertos ou com Pouca Vegetação
- Florestas
- Agricultura
- Pastagens
- Massas de Água

Estas classes de ocupação do solo estão representadas no **Desenho 40511-EA-SC03-10-001**, **Volume 03 – Desenhos.**

A ocupação do solo na área em estudo é caracterizada pelo predomínio dos **Matos**, verificando-se que os mesmos ocupam grande parte das Áreas B e C e uma parte significativa da Área A.

Fotografia 4.33 – Aspeto dos Matos na área de estudo

Os Matos são constituídos por vegetação rasteira, na maioria giestal.

Os **Espaços Descobertos ou com Pouca Vegetação** são matos com pouca vegetação, ou seja, são matos que se apresentam fracamente representados e pouco estruturados nos quais a vegetação arbustiva é esparsa e pouco desenvolvida. Na área de estudo estas áreas encontram-se sobretudo na Área C.

Fotografia 4.34 – Aspeto dos Espaços descobertos ou com pouca vegetação na área de estudo

As **Florestas** têm alguma expressão na Área A, mas pouca relevância nas Áreas B e C.

As Florestas da área de estudo são maioritariamente constituídas por florestas de produção de pinheiro-bravo.

Verifica-se também a existência de algumas áreas de floresta mista de pinheiro-bravo e folhosas (carvalhos, e castanheiros jovens) e também algumas áreas de eucalipto.

Fotografia 4.35 – Aspeto das Florestas na área de estudo

Verifica-se a existência de algumas áreas agrícolas (**Agricultura**), ainda que as mesmas sejam pouco significativas na área em estudo. Ocorrem apenas nas Áreas A e B.

As áreas agrícolas identificadas na área de estudo são ocupadas maioritariamente por pomares de castanheiros e pomares de macieiras.

Verifica-se ainda a existência de algumas culturas temporárias.

Fotografia 4.36 – Aspeto dos Pomares de Castanheiros na área de estudo

Fotografia 4.37 – Aspeto dos Pomares de Macieiras na área de estudo

As **Pastagens** têm expressão relevante na zona norte da Área A e também, embora com menor relevância, na Área B.

Estas classe de ocupação do solo diz respeito às áreas de pastagens melhoradas ou semi-naturalizadas, bem como prados naturais.

É caracterizada pela abundância de plantas anuais, muitas delas ruderais, de curto ciclo de vida, bastante frequentes no nosso país.

Fotografia 4.38 – Aspeto das Pastagens na área de estudo

Nestas áreas verificou-se a existência de gado bovino.

Fotografia 4.39 – Aspeto das Pastagens com gado bovino na área de estudo

Por fim, resta apenas referir a existência de algumas **Massas de Água** na área de estudo, maioritariamente compostas por charcas para abastecimento de água para a rega. Estas áreas são de muito pequena dimensão.

Fotografia 4.40 – Aspeto de uma das charcas existentes na área de estudo

No **Desenho 40511-EA-SC03-10-001** (**Volume 03 – Desenhos)** apresenta-se a carta de **Ocupação do Solo** da Área de Estudo, elaborada com base na COS 2018 - Douro, obtida no SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica, da Direção Geral do Território e complementada com trabalho de campo.

4.9 AMBIENTE SONORO

A poluição sonora constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações. Neste contexto, no âmbito dos estudos ambientais associados ao projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, propõe-se efetuar a caracterização do ambiente sonoro na área de potencial influência acústica do projeto, e

efetuar uma avaliação dos impactes do descritor ruído para as fases de construção, exploração e desativação, e se necessário, propor medidas de minimização com vista ao cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro.

4.9.1 Enquadramento legal

A prevenção e controlo do ruído em Portugal não é uma preocupação recente, tendo já sido contemplada na Lei de Bases do Ambiente de 1987. Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A alínea q) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 define como "Recetor sensível – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana".

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

- Ld (ou Lday) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h)
- Le (ou Levening) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h)
- Ln (ou Lnight) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h)
- Lden – indicador global "diurno-entardecer-noturno", que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10\,log\left(\frac{13\times10^{\frac{L_d}{10}} + 3\times10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8\times10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24}\right)$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função dessa classificação devem ser respeitados os valores limite de exposição (artigo 11º) junto dos recetores sensíveis existentes ou previstos, se sintetizam na tabela seguinte.

Quadro 4.40 – Valores Limite de exposição ao ruído (RGR)

Classificação Acústica	Limite de exposição L_{den}	Limite de exposição L_n
Zona Mista – a 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.	65 dB(A)	55 dB(A)
Zonas 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.	55 dB(A)	45 dB(A)
Zonas Sensíveis na envolvente de uma Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT)	65 dB(A)	55 dB(A)
Até à classificação das zonas sensíveis e mistas	63 dB(A)	53 dB(A)

Fonte: art. 3º e art. 11º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro)

O projeto da Central Solar Fotovoltaica e os recetores sensíveis localizados na respetiva área de potencial influência acústica localizam-se no concelho Tabuaço. De acordo com a informação fornecida pelo Município e pela Direcção-Geral do Território (DGT), nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR (delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas no âmbito dos Planos de Ordenamento do Território), o concelho de Tabuaço possui classificação acústica do seu território, conforme estabelecido na Planta de Ordenamento – Anexo I – Planta de Proteções, e **os recetores sensíveis localizados na Central (Povoações de Sendim e de Paradela), estão classificados como zona mista,** pelo que os valores limite de exposição (alínea a), número 1 do artigo 11º, do RGR) a verificar são: **Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)**.

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, o RGR prevê ainda limites de exposição para as atividades ruidosas permanentes (que não infraestruturas de transporte) e atividades ruidosas temporárias.

Uma atividade ruidosa permanente corresponde (artigo 3º do RGR) a "*uma atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços".*

Atividade ruidosa temporária é definida como *"a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados*".

As atividades ruidosas permanentes, para além do cumprimento do artigo 11º, de acordo com o artigo 13º do RGR, **estão ainda sujeitas ao cumprimento do Critério de Incomodidade junto dos recetores sensíveis** existentes na proximidade:

- Período diurno: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) ≤ 5 + D;
- Período do entardecer: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) ≤ 4 + D;
- Período noturno: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) ≤ 3 + D;
- sendo D o valor determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (Anexo 1 do Decreto-Lei n.º 9/2007);
- Segundo o ponto 5 do artigo 13º, este critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O exercício de **atividades ruidosas temporárias**, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15º do RGR, **o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado** pelo respetivo município, em casos excecionais e devidamente justificados, **mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER)**, que fixa as condições de exercício da atividade.

A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador LAeq do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, o projeto da Central Solar Fotovoltaica Sendim, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, tem a verificar os limites legais estabelecidos para:

- **Atividade Ruidosa Temporária (artigos 14.º e 15.º) – Fase de construção ou desativação;**
- **Atividade Ruidosa Permanente (artigo 11.º e artigo 13.º) – Fase de Exploração.**

4.9.2 Caraterização do Ambiente Sonoro Afetado

De forma a avaliar o ambiente sonoro na área de potencial influência do projeto foi efetuada a caracterização do ambiente sonoro nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)] para os conjuntos de recetores existentes, e que se enquadram no estabelecido na alínea q) do artigo 3.º do RGR, que define como "Recetor sensível" – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana".

A caracterização acústica experimental foi efetuada através de medições acústicas experimentais, por laboratório de acústica com acreditação IPAC-L0535, segundo a norma NP EN ISO/ IEC17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2019), e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2011), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, em vigor desde fevereiro de 2007.

A envolvente da central solar, de forma geral, é caraterizada por recetores sensíveis integrados em aglomerados urbanos, em envolvente agroflorestal. No **Desenho 40511-EA-SC03-09-001** (**Volume 03 - Desenhos**) e na figura seguinte apresenta-se a localização dos pontos de medição e das áreas de intervenção.

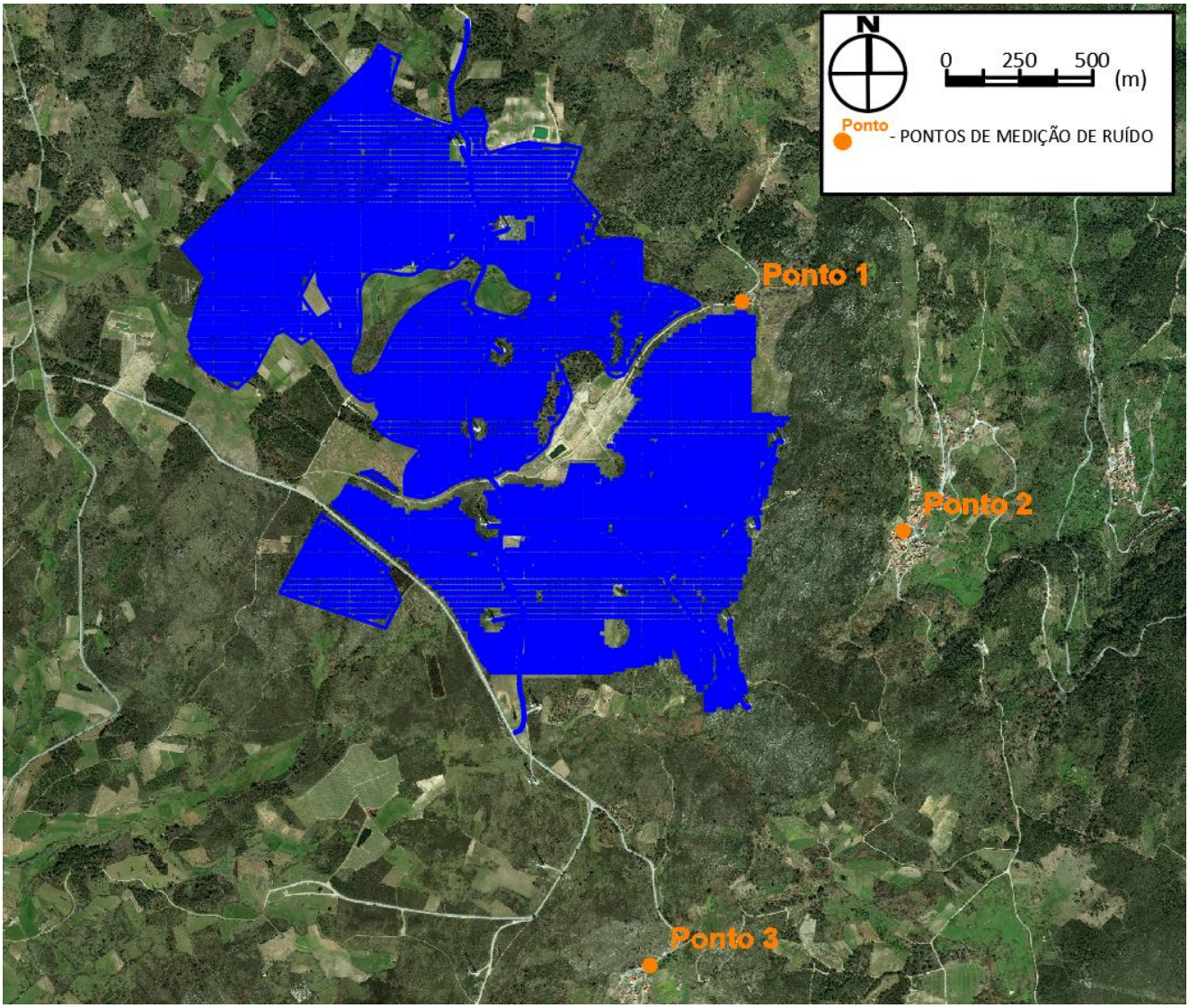


Figura 4.31 – Localização do ponto de medição de ruído

Foram realizados 3 pontos de medição de ruído (Ponto 1 a Ponto 3) que caracterizaram os diferentes ambientes sonoros dos conjuntos de recetores sensíveis identificados e potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto em análise. Os resultados obtidos nas medições realizadas nos dias 19 a 21 de outubro de 2020 e a descrição dos recetores sensíveis existentes, apresentam-se em seguida.

Ponto 1 – Paradela [coordenadas ETRS89: 41° 4'17.50"N; 7°32'4.92"W]:

Habitações unifamiliares com 1 pisos de altura, sem ocupação permanente, na envolvente da localidade de Paradela, a cerca de 30 metros dos painéis fotovoltaicos e a cerca de 530 metros dos postos de transformação da central.

Fontes de ruído significativas: Natureza típica de meio rural com envolvente florestal (aerodinâmica vegetal de árvores de grande porte) e aerogeradores do parque eólico.

Classificação Acústica: concelho de Tabuaço – zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Níveis Sonoros: L_d ≈ 44 dB(A); L_e ≈ 44 dB(A); **L_n ≈ 42 dB(A); L_{den} ≈ 49 dB(A)**.

Fotografia 4.41 – Apontamento fotográfico da medição de ruído Ponto 1 e dos recetores sensíveis

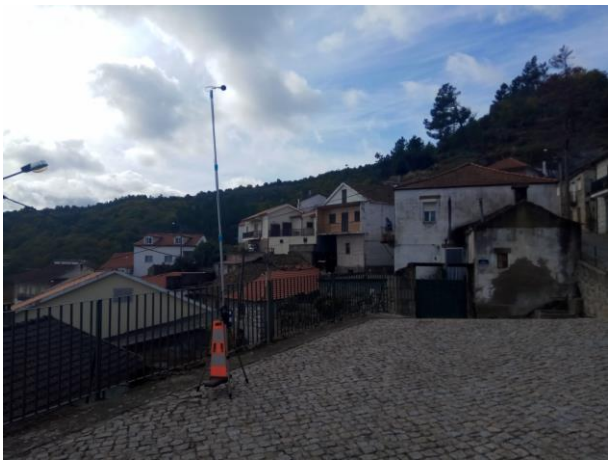
Ponto 2 – Paradela [coordenadas ETRS89: 41° 3'51.73"N; 7°32'19.44"W]:

Habitações unifamiliares até 2 pisos de altura na localidade de Paradela, a cerca de 470 metros a este da central fotovoltaica.

Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local esporádico, atividade quotidiana local e natureza típica de meio rural com envolvente florestal (fonação animal e aerodinâmica vegetal). Os aerogeradores são pontualmente percetíveis, mas não apresentam relevância nos resultados médios.

Classificação Acústica: concelho de Tabuaço – zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Níveis Sonoros: $L_d \approx 42$ dB(A); $L_e \approx 40$ dB(A); **$L_n \approx 38$ dB(A); $L_{den} \approx 45$ dB(A)**.



Fotografia 4.42 – Apontamento fotográfico da medição de ruído Ponto 2 e dos recetores sensíveis

Ponto 3 – Sendim [coordenadas ETRS89: 41° 3'3.42"N; 7°32'19.44"W]:

Habitações unifamiliares até 2 pisos de altura na localidade de Sendim, a cerca de 890 metros a sul da central fotovoltaica.

Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local esporádico e natureza típica de meio rural com envolvente florestal (fonação animal e aerodinâmica vegetal). Os aerogeradores são pontualmente percetíveis, mas não apresentam relevância nos resultados médios

Classificação Acústica: concelho de Tabuaço – zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Níveis Sonoros: L_d ≈ 45 dB(A); L_e ≈ 43 dB(A); **L_n ≈ 41 dB(A); L_{den} ≈ 48 dB(A)**.

Fotografia 4.43 – Apontamento fotográfico da medição de ruído Ponto 3 e dos recetores sensíveis

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, considerados respetivos da média anual, os indicadores de longa duração Lden e Ln obtidos nos pontos 1 a 3, localizados no concelho de Tabuaço cumprem os limites aplicáveis, para zona mista [número 1, artigo 11º do RGR – Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Relativamente ao ruido dos aerogeradores do Parque Eólico existente, ainda que sejam humanamente percetíveis apresentam pouca relevância nos níveis médios obtidos. De acordo com os resultados obtidos, em condições de emissão favoráveis, sendo o ruído ambiente inferior a 45 dB(A), conforme estabelecido no número 5 do artigo 13º, os limites do critério de incomodidade não são aplicáveis, em nenhum dos períodos de referência, ou seja, cumpre os valores limite de exposição aplicáveis (artigo 11º do RGR) e o critério de incomodidade (artigo 13º do RGR).

Assim, o ambiente sonoro atual é pouco perturbado, típico de meio rural pouco humanizado, sendo as principais fontes o ruído do tráfego rodoviário local muito esporádico, a atividade quotidiana e a natureza (fonação animal e aerodinâmica vegetal em árvores de grande porte).

4.9.3 Evolução previsível do ambiente na ausência do projeto

A evolução natural do ambiente sonoro na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo.

Atualmente a envolvente da área de intervenção é caraterizada por recetores sensíveis concentrados em perímetros urbanos e recetores isolados em meio florestal na periferia dos aglomerados urbanos, pelo que é também previsível que no futuro venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação.

Dado que atualmente a envolvente do projeto apresenta a ocupação relativamente consolidada e um ambiente sonoro que pode também ele ser considerado relativamente consolidado, e não sendo conhecidos projetos na área influência acústica capazes de alterar significativamente o ambiente sonoro existente, na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações ao ruído, patente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), pode considerar-se que o ambiente sonoro atual, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais, ou seja, o ambiente

sonoro associado à alternativa zero, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais e compatíveis com os limites legais vigentes.

4.10 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS

4.10.1 Metodologia e Considerações Prévias

No presente item analisam-se, de forma dirigida, os principais aspetos de natureza social, cultural e económica que influenciam as características gerais do uso e ocupação do território da região em estudo.

A Central Solar Fotovoltaica de Sendim localiza-se no **concelho de Tabuaço** (distrito de Viseu).

Do ponto de vista da divisão territorial (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), o concelho pertence à **NUT III – Douro**, pertencente à **NUT II – Região Norte**.

Quadro 4.41 - Divisão Administrativa

NUT I	NUT II	NUT III	Concelhos	Freguesias diretamente abrangidas
Portugal Continental	Região Norte	Douro	Tabuaço	Chavães União das Freguesias de Paradela e Granjinha Sendim

Ao nível das **freguesias**, são diretamente intersetadas três freguesias: **Chavães**, **UF de Paradela e Granjinha** e **Sendim**, sendo que a freguesia mais representativa é a UF de Paradela e Granjinha. Optou-se por incluir na presenta análise a freguesia de **Arcos**, pela elevada proximidade à futura central fotovoltaica.

No **Desenho 40511-EA-SC03-01-001 (Volume 03 – Desenhos)** apresenta-se o esboço corográfico com a divisão administrativa à escala 1:25 000.

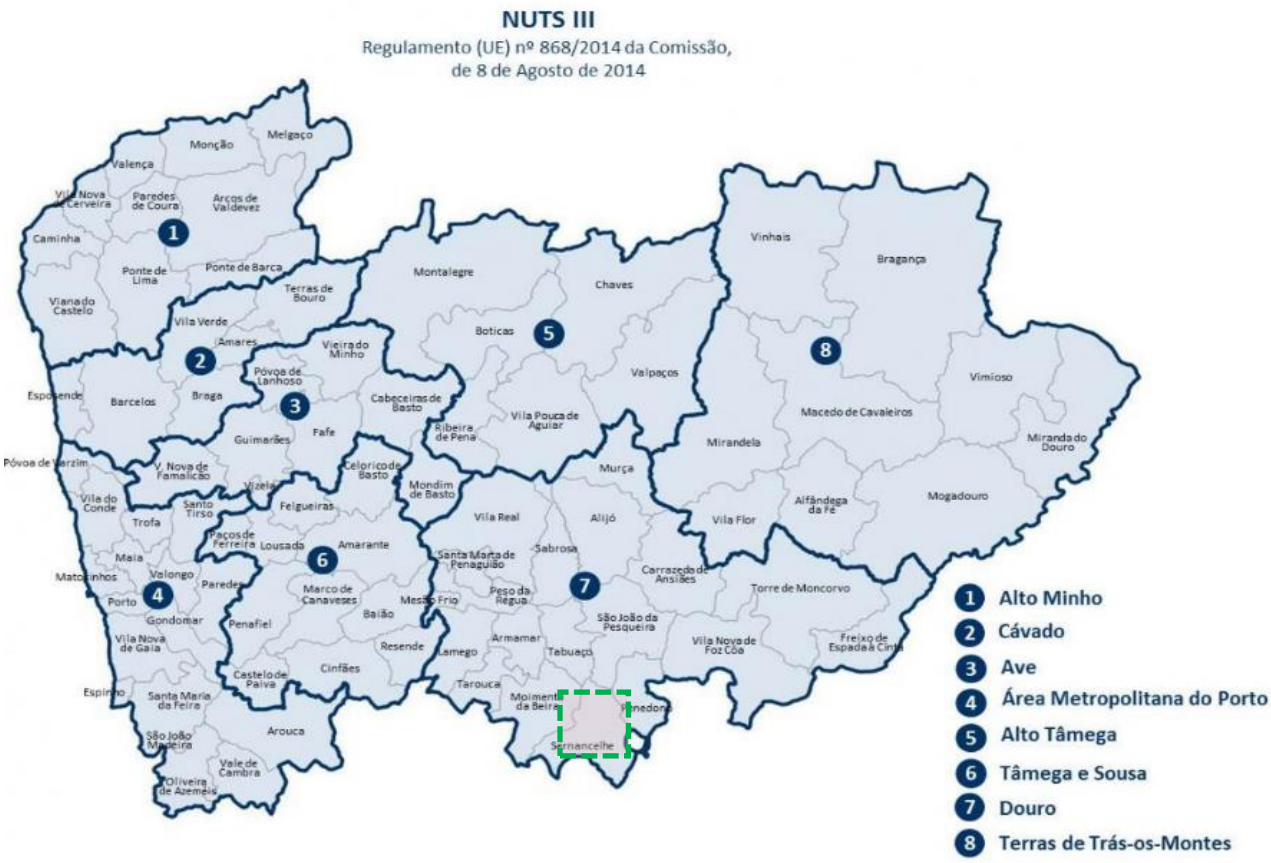
A caracterização socioeconómica desenvolvida no âmbito do presente capítulo teve por objetivo avaliar as características da área de estudo quanto à sua inserção regional, dando enfoque aos aspetos demográficos e de atividade produtiva, por forma a permitir interpretar a realidade socioeconómica da região em estudo.

A informação apresentada baseia-se na análise do quadro sociodemográfico e económico do concelho de Tabuaço e das freguesias intercetadas. A escala de abordagem é inicialmente o concelho, comparando-o com a NUT III (sub-região Douro) e NUT II (região Norte) em que se insere, e depois mais específica, ao nível das freguesias, onde se fará a análise ao nível mais local.

Os dados de base utilizados na caracterização social e económica é proveniente de informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), em particular no que respeita aos dados compilados nos Anuários Estatísticos Regionais, bem como nos Recenseamentos Gerais da População e da Habitação (1991, 2001 e 2011), e no PDM, assim como nos levantamentos de campo efetuados.

4.10.2 Caracterização Geral da Região

Conforme já referido, a Central Solar Fotovoltaica de Sendim em apreço irá localizar-se no concelho de Tabuaço, distrito de Viseu. Do ponto de vista da divisão territorial (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), o concelho pertence à pertence à **NUT III - Douro** integrada na **NUT II - Região do Norte** (Error! Reference source not found.).



Fonte: SNIG

	Área de Estudo

Figura 4.32 - NUTS II e III

A **Região do Norte** é uma região ou unidade territorial para fins estatísticos de nível II (NUTS II), de Portugal, que compreende os (extintos) distritos de Viana do Castelo, Braga, Porto, Vila Real e Bragança, e o norte dos distritos de Aveiro e Guarda. É limitada a norte e a este com Espanha (comunidade da Galiza e de Castela e Leão, nomeadamente), a sul com a Região do Centro (Região das Beiras) e a oeste com o Oceano Atlântico.

Tem uma área de 21 278 km² (24% do Continente) e uma população de 3 689 609 habitantes (Censos de 2011), correspondendo a 37% de Portugal Continental e a 35% do Estado-nação português, sendo, portanto, a região mais populosa e a terceira em área do país (depois das regiões do Alentejo e Centro). Compreende 8 sub-regiões ou unidades de nível III (NUTS III), entre as quais o Douro, onde se insere o projeto em avaliação.

A **NUT III Douro** integra partes do Distrito de Bragança, Distrito de Vila Real, Distrito de Viseu e Distrito da Guarda e é abrangida pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Limita a norte com as sub-regiões do Alto Tâmega e das Terras de Trás-os-Montes, a leste com Espanha, a sul com as sub-regiões das Beiras e Serra da Estrela e Viseu Dão-Lafões e a oeste com as sub-regiões do Tâmega e Sousa e Ave.

Tem uma área de 4 032 km² e uma população de 205 157 habitantes (censos de 2011). Corresponde basicamente à região natural do Alto Douro, e grande parte do seu território está integrado na Região Vinhateira do Alto Douro, marcada pela produção de Vinho do Porto e declarada Património da Humanidade pela UNESCO. O seu principal centro urbano é a

cidade de Vila Real, que em conjunto com Peso da Régua e Lamego forma um eixo urbano que concentra mais de 95 mil habitantes.

O concelho de **Tabuaço** localiza-se na **sub-região Douro (NUT III)**, na **Região do Norte de Portugal (NUT II)**, tal como já referido, e na Região Agrária de Trás-os-Montes, integrando ainda a Região de Turismo do Douro Sul, a Associação de Municípios do Vale do Douro Sul.

A sede do concelho, a Vila de Tabuaço, localiza-se na freguesia com o mesmo nome, numa posição central relativamente às restantes freguesias. O município tem 133,9 km² de área e 6 350 habitantes (Censos 2011), subdividindo-se em 13 freguesias:

- Adorigo
- Arcos
- Barcos e Santa Leocádia
- Chavães
- Desejosa
- Granja do Tedo
- Longa
- Paradela e Granjinha
- Pinheiros e Vale de Figueira
- Sendim (vila)
- Tabuaço
- Távora e Pereiro
- Valença do Douro

O rio Douro estrema a norte o concelho - em cerca de 8 km – a sul confronta com os concelhos de Moimenta da Beira e Sernancelhe, a nascente, S. João da Pesqueira e a poente limita com Armamar, servindo de divisória natural o rio Tedo.

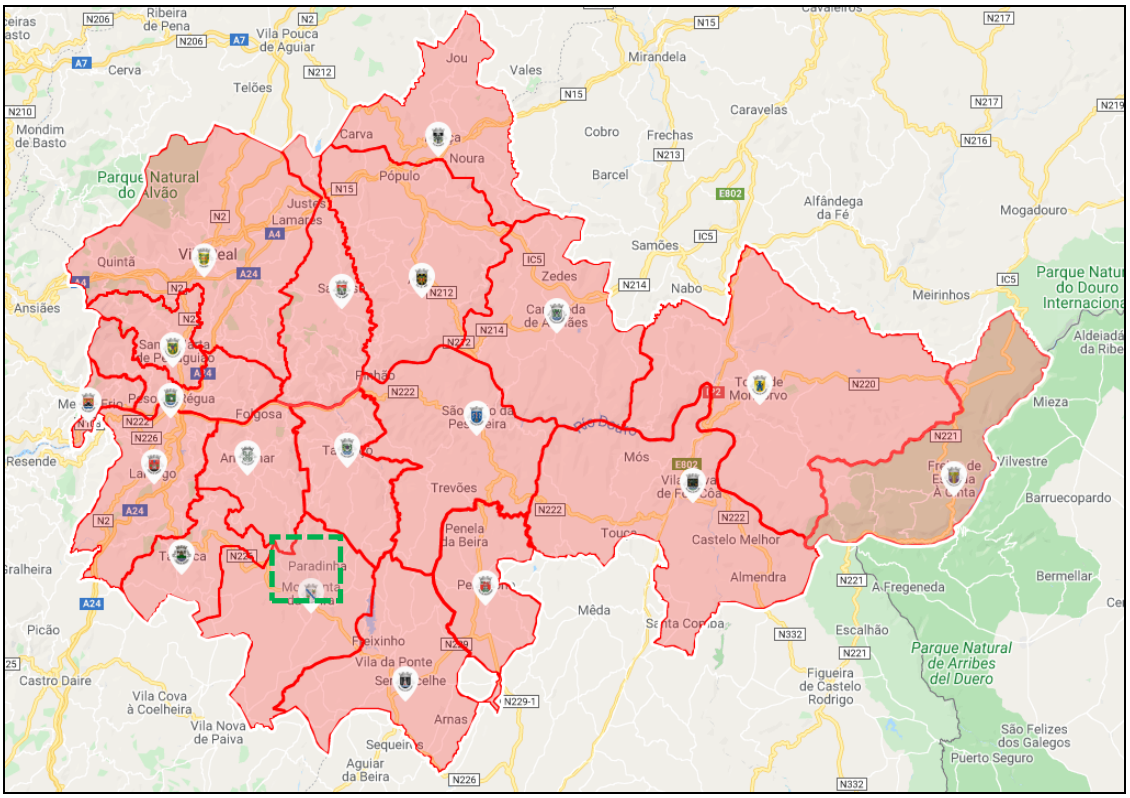
O Concelho é servido pela EN 222, que o atravessa transversalmente na margem do rio Douro e pela EN 323 que o atravessa de Norte a Sul, ligando a EN 222 e a parte setentrional do distrito à vila e ao centro e sul do país. O concelho apresenta fracas acessibilidades, tanto internas como externas.

De acordo com os últimos Censos (2011) cerca de 58% da população trabalha no sector terciário, mas a agricultura ainda é um sector com algum peso. Entre os produtos de maior importância económica, destaca-se o vinho e o artesanato.

Tabuaço faz ainda parte da **Região Demarcada do Douro**, encontrando-se abrangidas por esta região as freguesias de Adorigo, Valença do Douro, Barcos, Granjinha, Desejosa, Távora, Pereiro, Sendim, Santa Leocádia e Tabuaço. salienta-se ainda a integração das freguesias de Adorigo, Barcos, Desejosa, Tabuaço e Valença do Douro no **Alto Douro Vinhateiro**, classificado pela Unesco em 14/12/2001 como Património Mundial e da Humanidade na categoria de Património Cultural.

Tabuaço faz ainda parte da **Comunidade Intermunicipal do Douro,** uma associação de municípios de fins múltiplos, pessoa coletiva de direito público de natureza associativa e âmbito territorial, constituída desde 15 de Janeiro de 2009,

abrangendo os Municípios de Alijó, Armamar, Carrazeda de Ansiães, Freixo de Espada à Cinta, Lamego, Mesão Frio, Murça, Peso da Régua, Moimenta da Beira, Penedono, S. João da Pesqueira, Sernancelhe, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, **Tabuaço**, Tarouca, Torre de Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa e Vila Real.



Fonte: www.cimdouro.pt/

	Área de Estudo

Figura 4.33 – Comunidade Intermunicipal do Douro

4.10.3 População

4.10.3.1 Dinâmica Populacional

A presente análise incide sobre os dados da população residente na região Norte, sub-região Douro, concelho de Tabuaço e freguesias de Arcos, Chavães, Granjinha, Paradela e Sendim.

São apresentados os dados referentes aos três últimos censos nacionais (1991, 2001 e 2011) e ainda uma estimativa da população residente para o ano de 2018, neste caso, apenas para o concelho. Uma vez que à data dos últimos censos as freguesias ainda não tinham sido agrupadas, apresentam-se os dados referentes às antigas freguesias abrangidas pelo projeto fotovoltaico em estudo.

Efetivamente, na atual divisão administrativa as freguesias de Paradela e Granjinha constituem apenas uma freguesia (UF Paradela e Granjinha), ou seja, se se mantivesse a organização administrativa, Granjinha não seria abrangida pela central em estudo.

Em relação à freguesia de Arcos, esta não é diretamente abrangida pelo projeto, mas uma vez que fica muito próxima, optou-se por incluir a mesma nesta análise.

No quadro seguinte é apresentada a população residente para 1991, 2001 e 2011, para todas as unidades territoriais em apreço (região, sub-região, concelho e freguesias) de acordo com os Censos, e ainda a estimativa da população para 2019, mas neste caso apenas para região, sub-região e concelho. São ainda indicados os valores da densidade populacional e a taxa de variação intercensitária (1991-2001 e 2001-2011).

Quadro 4.42 - População Residente, Densidade populacional e Taxa de variação intercensitária

Unidade Territorial	População Residente (Nº)				Área (km^2)	Densidade Populacional (Nº habitantes / km^2)				Taxa de Variação Intercensitária (%)		Taxa de variação (%)
	1991	2001	2011	2019*		1991	2001	2011	2019	1991-2001	2001-2011	2011-2019
REGIÃO NORTE	3.472.715	3.687.293	3.689.682	3.575.338	21.278	163,2	173,3	173,4	168,0	6,2	0,1	-3,1
SUB-REGIÃO DOURO	238.695	221.853	205.902	190.815	4.032	59,2	55,0	51,1	47,3	-7,1	-7,2	-7,3
Tabuaço	7.901	6.785	6.350	6.033	133,86	59,0	50,7	47,4	45,1	-14,1	-6,4	-5,0
Arcos	271	206	233	-	7,90	34,3	26,1	29,5	-	-24,0	13,1	-
Chavães	446	372	385	-	9,94	44,9	37,4	38,7	-	-16,6	3,5	-
Granjinha	104	52	57	-	2,48	41,9	21,0	23,0	-	-50,0	9,6	-
Paradela	243	151	123	-	5,80	41,9	26,0	21,2	-	-37,9	-18,5	-
Sendim	1.002	867	705	-	21,75	46,1	39,9	32,4	-	-13,5	-18,7	-

Fonte: INE, Censos 1991, 2001 e 2011; INE, *Estimativas Anuais da População"

Em termos de **dinâmica populacional**, verifica-se que entre os Censos de 1991 e 2001, o concelho em estudo diminuiu consideravelmente o número de população residente (-14,1%). Esta diminuição também ocorreu na sub-região do Douro (-7,1%), mas não na região Norte, que assistiu, neste período, a um aumento de 6,2%.

Ao nível das freguesias, a taxa de variação acompanhou a tendência negativa verificada no concelho, mas com valores bastante mais gravosos, nomeadamente com perdas de -24,0% (Arcos), -16,6% (Chavães), -50% (Granjinha), e -37,9% (Paradela). A única freguesia que apresentou uma taxa de variação intercensitária menor do que a do concelho foi Sendim (-13,5%).

No período intercensitário seguinte, ou seja, entre 2001 e 2011, verifica-se que o concelho de Tabuaço manteve a tendência negativa, apesar desse decréscimo já não ser tão significativo (-6,4%). Ao nível das unidades territoriais superiores, a população na região Norte manteve-se estável neste período (apenas um pequeno aumento de 0,1%) e na sub-Região do Douro verificou-se a mesma tendência negativa verificada na década anterior (-7,2%).

Relativamente às freguesias, constatam-se diferentes tendências nas 5 freguesias em estudo. Enquanto que em Arcos, Chavães e Granjinha, se verificou aumento da população residente (13,1%, 3,5% e 9,6%, respetivamente), nas freguesias de Paradela e Sendim a população residente diminuiu significativamente (-18,5% e -18,7%, respetivamente).

Entre 2011 e 2019, e de acordo com as Estimativas Anuais da População do INE, verifica-se que o concelho de Tabuaço mantém a tendência de perda de população residente verificada desde 1991. A sub-região do Douro também mantém a tendência negativa que tem demonstrado desde 1991 e a Região Norte, que tem vindo a aumentar o número de população residente desde 1991, passa pela primeira vez, a apresentar valores negativos.

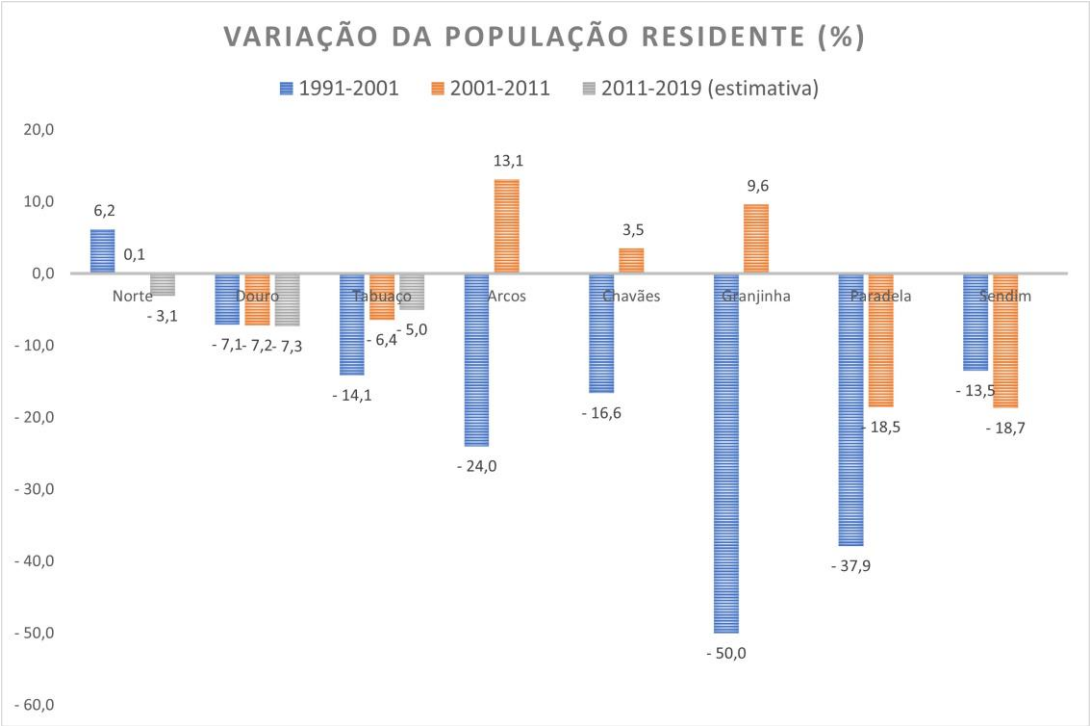
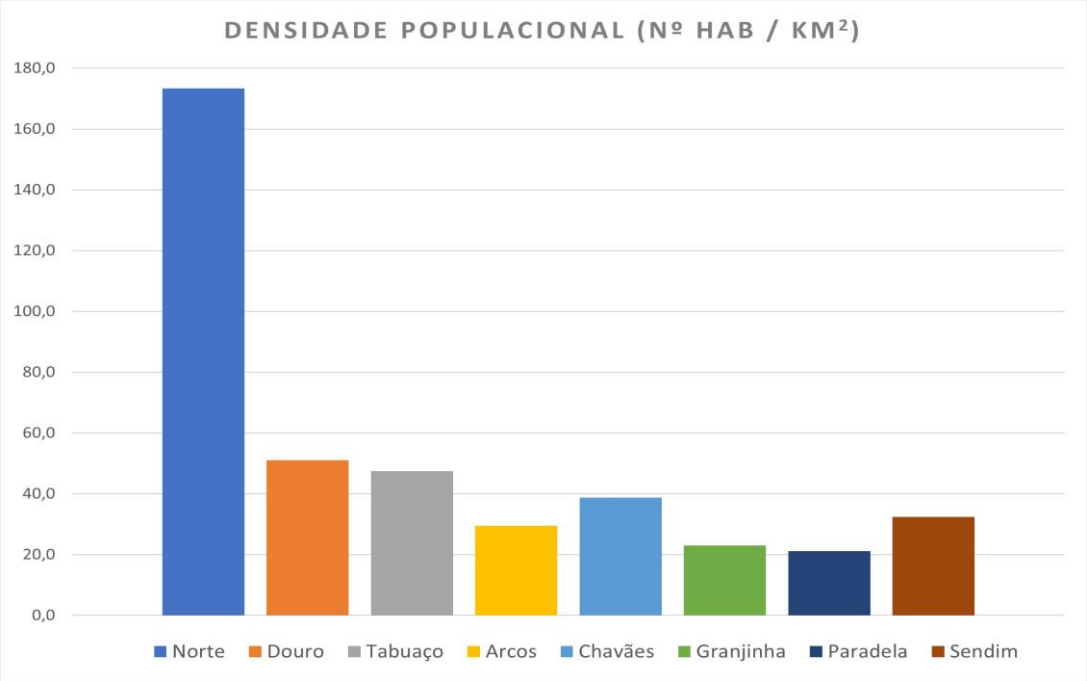


Figura 4.34 – Taxa de variação da população residente (1991-2001), (2001-2011) e (2011-2019)

4.10.3.2 Densidade Populacional e Escalões de Dimensão Populacional

A **densidade populacional** tem vindo a variar, naturalmente, na mesma dimensão da variação populacional. O carácter de interioridade do concelho reflete-se nos valores da sua densidade populacional, 47,4 hab./Km^2, valor ligeiramente inferior ao da sub-região Douro, mas bastante inferior à média da Região Norte, em que este valor se situava nos 173,4 hab/km^2.

Quanto às freguesias em estudo, verifica-se que a densidade populacional é, em todas elas, mais reduzida do que a do concelho. Com efeito, a densidade populacional nas freguesias varia entre 21,2 hab/ km^2 (Paradela) e 38,7 hab/ km^2 (Chavães). Este fenómeno é o resultado do facto das freguesias estarem situadas numa região periférica relativamente ao centro e à sede de concelho, não concentrando assim muita população.



Fonte: INE Censos 2011

Figura 4.35 – Densidade Populacional à data dos últimos Censos (2011)

Em relação à **distribuição da população segundo o escalão de dimensão populacional**, em 2011, verifica-se que em Tabuaço a maior parte da parte da população reside em aglomerados com menos de 2000 habitantes, não havendo população a residir em aglomerados com mais de 2000 habitantes.

Ao nível das freguesias, e como seria de esperar, a situação é idêntica, ou seja, praticamente toda a população reside em lugares com menos de 2000 habitantes, havendo apenas alguns casos em que a população vive isolada, embarcada e faz parte do corpo diplomático.

Quadro 4.43 - Distribuição da população residente em lugares censitários segundo o escalão de dimensão populacional

Unidade Territorial	Pop. isolada, embarcada e corpo diplomático	Menos de 2 000 hab.	2 000-4 999 hab.	5 000-9 999 hab	10 000-19 999 hab	20 000-49 999 hab	50 000-99 999 hab	100 000-199 999	20 000-499 999
REGIÃO NORTE	40.877	1.421.115	256.426	295.196	444.960	605.315	64.815	323.387	237.591
SUB-REGIÃO DOURO	4.813	137.588	13.153	9.530	11.194	29.624	0	0	0
Tabuaço	86	6.264	0	0	0	0	0	0	0
Arcos	2	231	0	0	0	0	0	0	0
Chavães	0	385	0	0	0	0	0	0	0
Granjinha	1	56	0	0	0	0	0	0	0
Paradela	0	123	0	0	0	0	0	0	0
Sendim	14	691	0	0	0	0	0	0	0

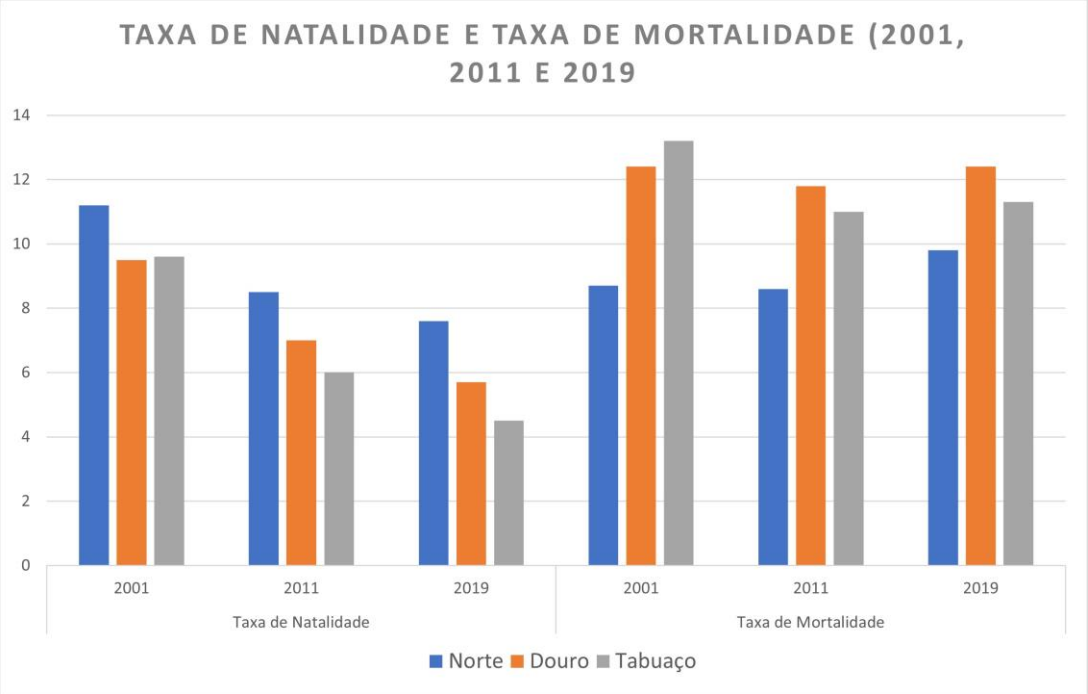
Fonte: INE Censos 2011

Verifica-se assim, uma forte interioridade e ruralidade do concelho de Tabuaço, apresentando aglomerados de pequena dimensãpo, densidade populacional reduzida e tendência para perda da população residente.

4.10.3.3 Taxa de Natalidade e Taxa de Mortalidade

De acordo com os dados do INE, verifica-se que em todas as unidades territoriais em apreço, a **Taxa de Natalidade** é inferior à **Taxa de Mortalidade**, à exceção da região norte, que em 2001 ainda apresentava Taxa de Natalidade superior à Taxa de Mortalidade.

Esta situação acompanha a tendência nacional, e justifica-se pela diminuição da taxa de natalidade ocorrida a nível nacional, associada à diminuição da taxa de fecundidade e pelo acentuado envelhecimento populacional do País, um problema de dimensões graves principalmente nas regiões interiores de Portugal, e pela perda de população jovem, o que gera a inversão da pirâmide etária colocando em causa a renovação das gerações.



Fonte: INE, Base de Dados (2020)

Figura 4.36 - Taxa de Natalidade e Taxa de Mortalidade, em 2001, 2011 e em 2019

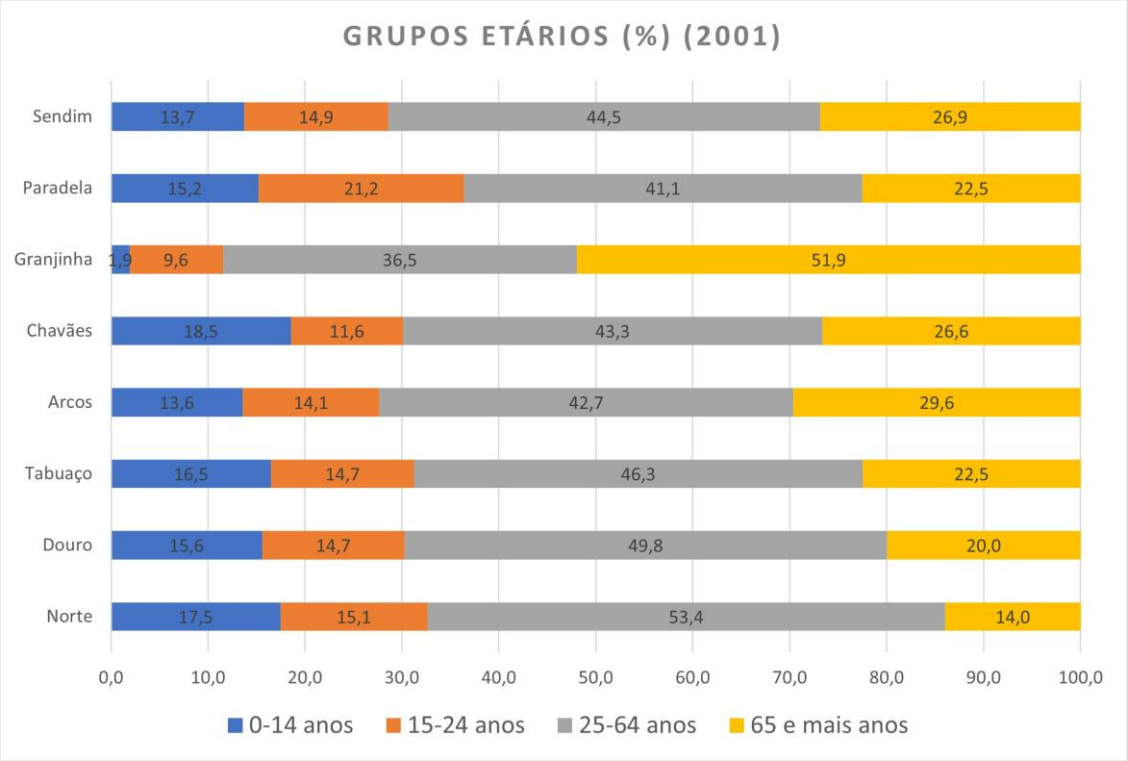
Em 2019, no concelho de Tabuaço, a Taxa de Natalidade situava-se nos 4,5‰ e a Taxa de Mortalidade nos 11,3‰, o que resultava num saldo fisiológico negativo e numa Taxa de Excedente de Vidas de -6,8‰; Na sub-região do Douro, onde este concelho se insere, a Taxa de Natalidade situava-se nos 5,7‰ e a Taxa de Mortalidade nos 12,4‰, o que resultava num saldo fisiológico negativo e numa Taxa de Excedente de Vidas de 6,7‰. Na região Norte, a Taxa de Natalidade situava-se nos 7,6‰ e a Taxa de Mortalidade nos 9,8‰, o que resultava num saldo fisiológico negativo e numa Taxa de Excedente de Vidas de -2,2‰.

Assim, todas as unidades territoriais em estudo apresentavam, em 2019, saldos negativos, com valores particularmente gravosos na sub-região do Douro e no concelho de Tabuaço.

4.10.3.4 Grupos Etários e Índice de Envelhecimento

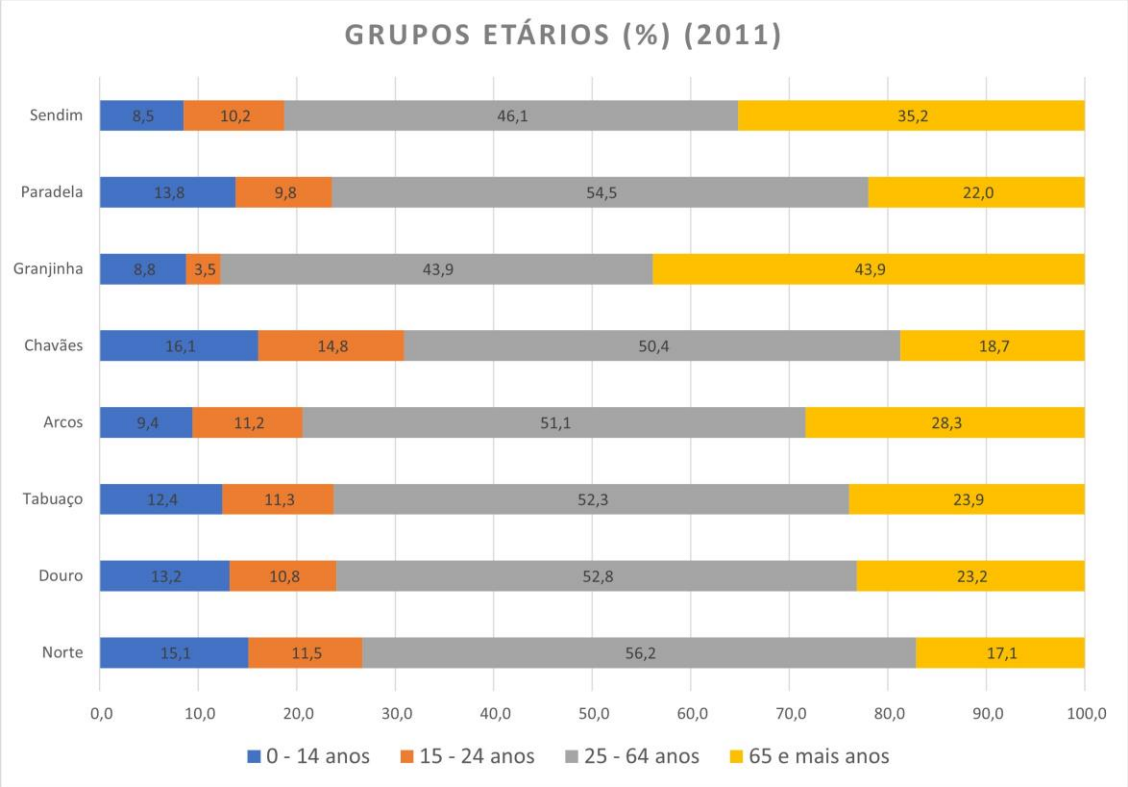
Analisando a população residente nas unidades territoriais em estudo e decompondo o volume populacional identificado nos diversos **grupos etários** que o constituem, é possível aferir que, entre 2001 e 2011, existiu, de um modo geral, uma diminuição do peso do grupo etário dos mais jovens e um aumento do peso do grupo dos mais idosos (65 e mais anos).

Em todas as unidades territoriais em estudo se verifica que o grupo etário dos 65 e mais anos é superior ao grupo dos 0-14 anos, tanto em 2001 como em 2011, sendo a única exceção a região Norte em 2001 (**Figura 4.37 e** Figura 4.38). Assim, a representatividade da camada mais idosa é muito elevada e a tendência tem sido para o agravamento desta situação.



Fonte: INE, Censos 2001

Figura 4.37 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2001 (%)



Fonte: INE, Censos 2011

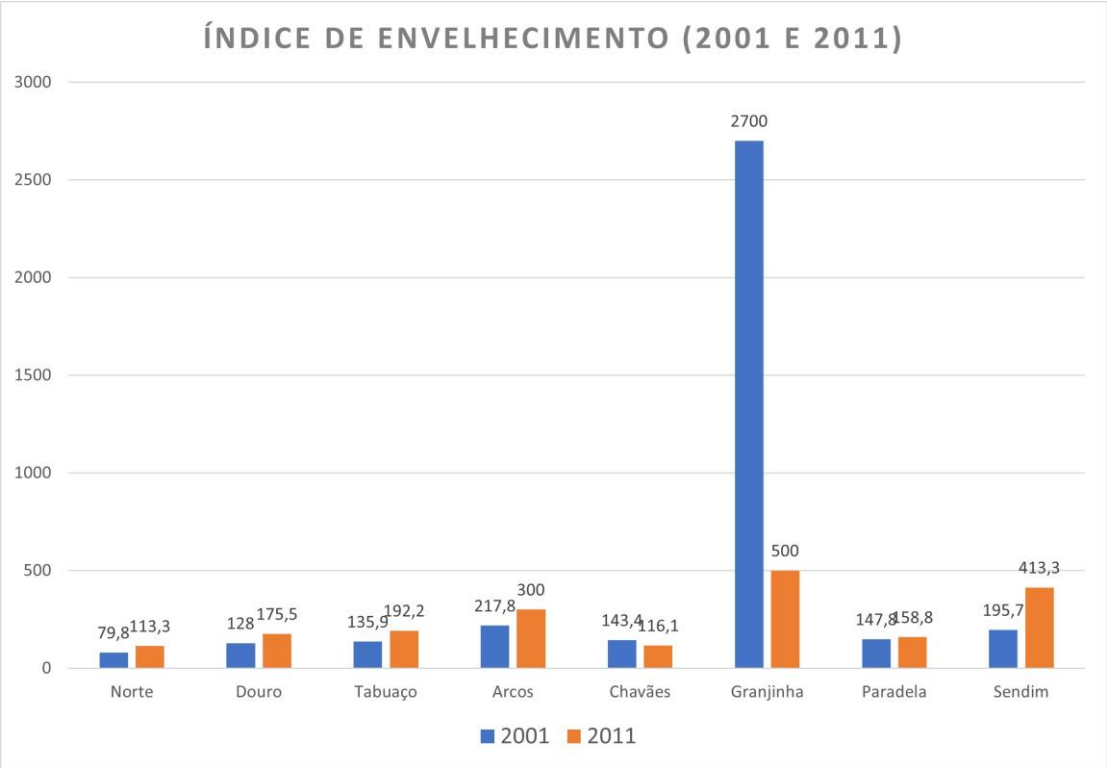
Figura 4.38 - População Residente por Grandes Grupos Etários, em 2011 (%)

O aumento do índice de envelhecimento é resultado do duplo envelhecimento evidenciado nas pirâmides etárias, uma vez que relaciona a população com 65 e mais anos, que tem aumentado, com a população com menos de 15 anos, que tem diminuído.

De facto, um dos problemas com que o concelho se depara é o envelhecimento mais ou menos acentuado da população na base da pirâmide: o grupo etário dos 0 aos 14 anos, que em 2001 representava cerca de 16,5% da população, e dez anos depois representava cerca de 12,4,0%. Em contrapartida, a representatividade da população com 65 e mais anos aumentou.

A redução do peso das classes etárias mais jovens, mais do que o aumento da representatividade da população mais idosa, tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso, constituindo um grave problema atual para a renovação das gerações e ao nível dos custos sociais.

Com efeito, o Índice de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo apresentou, entre 2001 e 2011, um agravamento geral, que refletiu a tendência nacional (127,6 em 2011). A única exceção foi a freguesia de Chavães que diminuiu este índice de 143,4 para 116,1. Em 2011, os valores mais elevados registaram-se nas freguesias de Granjinha e Sendim **(Figura 4.39)**.



Fonte: INE, Censos 2001 e Censos 2011

Figura 4.39 - Índice de Envelhecimento, 2001 e 2011

4.10.3.5 Agregados familiares

A evolução do número de famílias não apresentou variação significativa entre os últimos censos, tendo-se mantido mais ou menos idêntica em todas as unidades territoriais.

Em relação à dimensão média das famílias esta é de 2,8 elementos na região Norte, e de 2,6 elementos na sub-região do Douro e no concelho de Tabuaço. Ao nível das freguesias verifica-se que em Chavães o valor é de 2,8 elementos e que nas restantes freguesias varia entre 1,9 e 2,6 elementos.

Quadro 4.44 - Famílias

	Famílias Residentes (Nº)			Dimensão Média das Famílias
	2001	2011	Variação	2011
REGIÃO NORTE	1.211.590	1.332.127	0,1	2,8
SUB-REGIÃO DOURO	77.781	78.712	0,0	2,6
Tabuaço	2.376	2.436	0,0	2,6
Arcos	81	90	0,1	2,6
Chavães	137	137	0,0	2,8
Granjinha	25	30	0,2	1,9
Paradela	60	49	-0,2	2,5
Sendim	330	284	-0,1	2,4

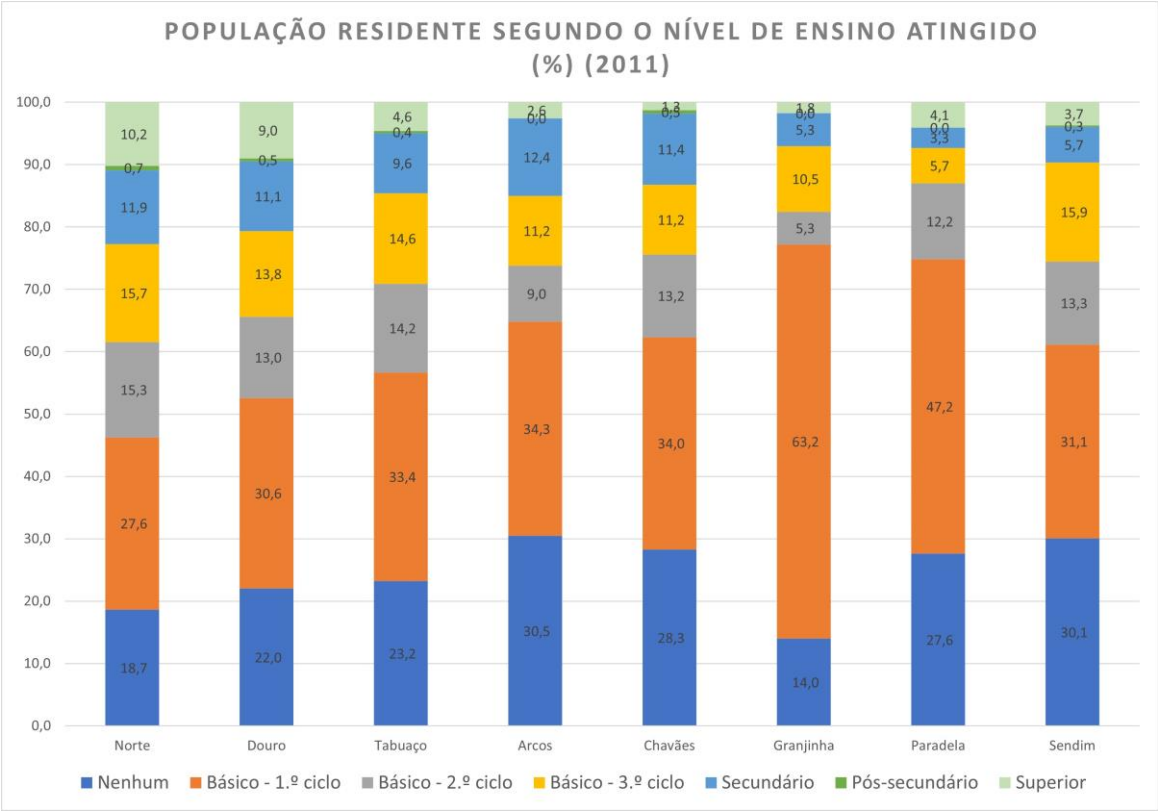
Fonte: INE, Censos 2001 e Censos 2011

4.10.3.6 Nível de Instrução

Relativamente à condição social da população perante o emprego, a análise do grau de instrução da população residente permite conhecer a qualificação da mão-de-obra das unidades territoriais em estudo, sendo um dos indicadores chave a Taxa de Analfabetismo.

Atualmente, a percentagem de população residente sem nenhum nível de instrução, no concelho em estudo, é de 23,2% , ligeiramente superior à média nacional (18,9%), à Região Norte (18,7%) e à sub-região do Douro (22%).

No que respeita aos níveis de instrução, e de acordo com os valores expostos na Figura 4.40, verifica-se que a esmagadora maioria da população residente no concelho e freguesias em análise apresenta, como nível de ensino atingido, o 1º ciclo do Ensino Básico (Figura 4.40), valores que acompanham a situação que se verifica ao nível da sub-região e da região em que se inserem.



Fonte: INE, Censos 2011

Figura 4.40 - População Residente Segundo o Nível de Ensino Atingido, em 2011 (%)

O nível de instrução da população residente no concelho e freguesias em análise reflete-se na qualificação da mão-de-obra que, por sua vez, tem consequências ao nível da Taxa de Atividade, da Taxa de Desemprego e da repartição da população ativa por sectores de atividade económica.

4.10.3.7 Atividade e Emprego

Em termos de atividade e emprego, de acordo com os últimos Censos (2011), a **Taxa de Atividade** da população residente no concelho de Tabuaço era de 36,5%, valor inferior, tanto à sub-região do Douro (41,4%), como à região Norte (47,6).

Nas freguesias em estudo a taxa de atividade é em geral reduzida, com destaque para a freguesia de Chavães, onde a taxa de atividade era de apenas 20,5% (**Quadro 4.45**). Verifica-se que a taxa de atividade nas freguesias em estudo é, em todos os casos, inferior à do concelho.

Comparando os dados dos Censos de 2001 com os Censos 2011, verifica-se que a evolução em termos de taxa de atividade foi ligeiramente positiva para a sub-região Douro e para o concelho de Tabuaço, contrariando a tendência da região Norte. Ao nível das freguesias, verifica-se que a taxa de atividade aumentou nas freguesias de Arcos, Granjinha e Sendim, e diminuiu nas freguesias de Chavães e Paradela.

Quadro 4.45 - Taxa de Atividade da População Residente

Unidade Territorial	Taxa de Atividade 2001 (%)	Taxa de Atividade 2011 (%)	Taxa de Desemprego 2001 (%)	Taxa de Desemprego 2011 (%)
REGIÃO NORTE	48,1	47,6	6,6	14,5
SUB-REGIÃO DOURO	39,4	41,4	8,2	12,1
Tabuaço	34,6	36,5	6,6	12,5
Arcos	12,6	30,5	19,2	16,9
Chavães	26,8	20,5	9	2,5
Granjinha	13,4	28,1	14,2	6,3
Paradela	35,7	33,3	14,8	2,4
Sendim	25,8	26,4	1,7	16,7

Fonte: INE Censos 2001 e Censos 2011

Relativamente ao desemprego, entre 2001 e 2011, a **Taxa de Desemprego** em todo o país verificou uma tendência de agravamento. As unidades territoriais em apreço não foram exceção e acompanharam esta tendência, observando-se que, de um modo geral, a taxa de desemprego aumentou de forma significativa, no concelho, sub-região e região em apreço.

Ao nível das freguesias, verifica-se o oposto, ou seja, os valores não acompanham a tendência concelhia, verificando-se que a taxa de desemprego diminuiu neste período intercensitário, à exceção de Sendim, que passou de 1,7% em 2001 para 16,7% em 2011.

4.10.3.8 Atividades Económicas

Setores de Atividade

De acordo com os Censos 2011, a maior parte da população de Tabuaço está empregada no Setor Terciário (57,9%). Na sub-região do Douro e na região Norte, verifica-se a mesma situação, ou seja, o Setor Terciário também é o que emprega maior número de população, verificando-se percentagens de 66,1% e 61,6%, respetivamente.

O Setor Secundário é o segundo setor mais representativo, empregando 24,7% da população de Tabuaço. Este valor é superior ao da sub-região do Douro (19,7%), mas inferior ao da região Norte (35,5%).

Quanto ao Setor Primário este é o menos representativo no concelho de Tabuaço, verificando-se que apenas 17,4% da população está empregada neste setor. Contudo, este valor é mais elevado do que na sub-região e Região Norte onde se

insere, onde estes valores são de 14,2% e 2,9%. Isto demonstra que o setor primário, apesar de ser o menos representativo dos três, ainda detém importância no concelho em estudo.

Em relação às freguesias, os valores percentuais relativamente à população ativa no Setor Terciário são idênticos aos do concelho, destacando-se a Granjinha pelo valor bastante superior à média do concelho (86,7%) e Chavães, pelo valor inferior à média do concelho (42,9%).

Relativamente ao Setor Secundário os valores verificados nos últimos Censos ao nível das freguesias acompanham grosso modo os valores do concelho, à exceção de Granjinha, onde este valor foi significativamente inferior (apenas 6,7%) e Sendim, onde o valor foi superior (34,2%).

Ao nível do Setor Primário verifica-se que nas freguesias de Arcos e Paradela o valor percentual de população ativa neste setor é de 17,4% e 22,5%, respetivamente, ou seja, equivalentes ao do concelho. Nas freguesias de Granjinha e Sendim este valor é significativamente inferior (6,7% e 5,8%, respetivamente) e na freguesia de Chavães este valor é bastante superior (29,9%).

Em termos de evolução entre 2001 e 2011, verifica-se o seguinte:

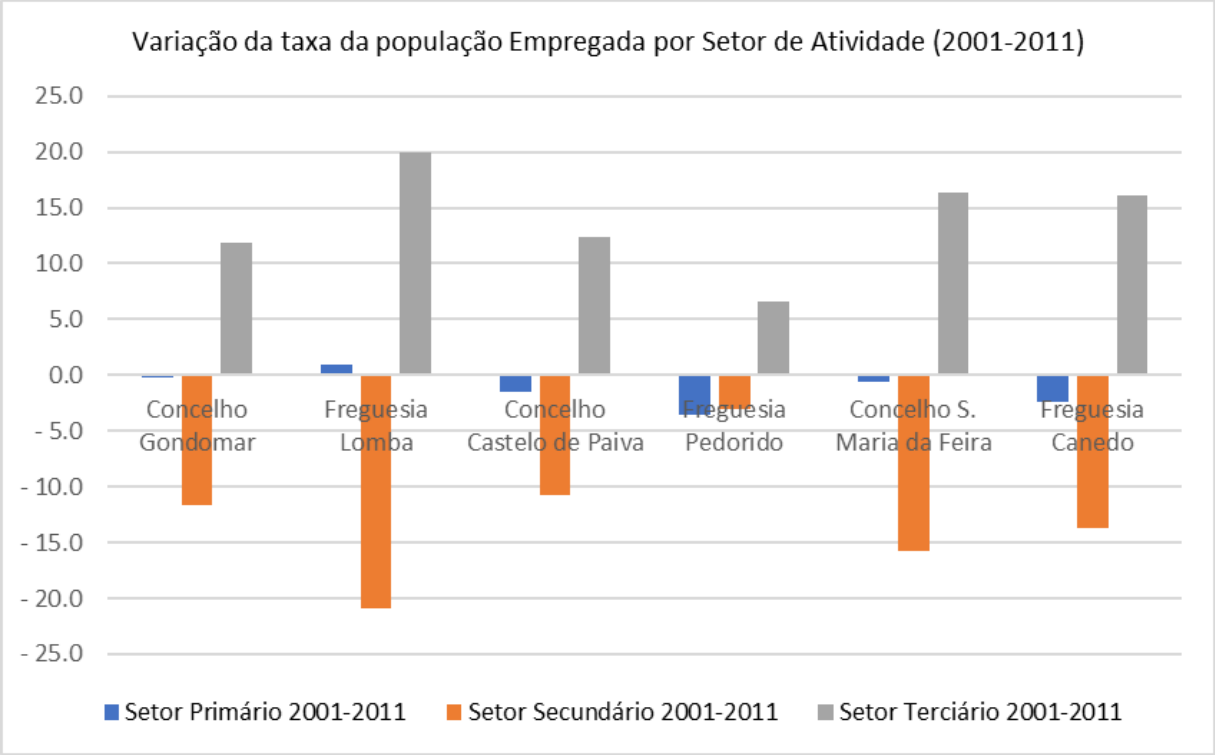
- Todas as unidades territoriais em estudo viram diminuir a percentagem da população empregada no Setor Primário, à exceção da freguesia de Arcos que passou de 4,8% para 15,3%;
- Todas as unidades territoriais em estudo viram diminuir a percentagem da população empregada no Setor Secundário, à exceção das freguesias de Chavães (22,0% em 2001 e 27,3% em 2011), Granjinha (0% em 2001 e 6,7% em 2011) e Paradela (15,2% em 2001 e 25,0% em 2011);
- Todas as unidades territoriais em estudo viram aumentar a percentagem da população empregada no Setor Terciário.

A regressão do sector agrícola verificada na área de estudo está relacionada com variados fatores, nomeadamente com o progressivo envelhecimento da população agrícola, associado à falta de substituição por mão-de-obra jovem, que tem vindo sistematicamente a procurar emprego noutros sectores mais aliciantes do ponto de vista da garantia de uma melhor qualidade de vida.

Quadro 4.46 - População Empregada (%) Segundo o Sector de Atividade Económica

Unidade Territorial	Sector Primário (%)		Sector Secundário (%)		Sector Terciário (%)					
					Total		Social		Económico	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
REGIÃO NORTE	4,8	2,9	45,8	35,5	49,5	61,6	20,5	25,3	29,0	36,3
SUB-REGIÃO DOURO	20,9	14,2	23,2	19,7	55,9	66,1	29,7	34,4	26,2	31,8
Tabuaço	23,8	17,4	31,0	24,7	45,1	57,9	22,9	27,8	22,3	30,1
Arcos	4,8	15,3	57,1	22,0	38,1	62,7	14,3	20,3	23,8	42,4
Chavães	48,4	29,9	22,0	27,3	29,7	42,9	17,6	19,5	12,1	23,4
Granjinha	33,3	6,7	0,0	6,7	66,7	86,7	16,7	33,3	50,0	53,3
Paradela	41,3	22,5	15,2	25,0	43,5	52,5	13,0	20,0	30,4	32,5
Sendim	20,9	5,8	35,5	34,2	43,6	60,0	23,2	33,5	20,5	26,5

Fonte: INE Censos 2001 e 2011



Fonte: INE Censos 2001 e 2011

Figura 4.41 – Variação da Taxa da População Empregada por Setor de Atividade (2001-2011)

De facto, a quebra da importância do sector primário na ocupação da população residente contrasta com um aumento, nos últimos anos, do sector terciário, devido, fundamentalmente, a um crescimento das atividades mais diretamente relacionadas com o consumo, designadamente o comércio, bem como os serviços de apoio à população. Esta é uma realidade que se verifica por todo o país e a área em estudo não é exceção.

CAE

Em termos de população empregada por CAE (Classificação Portuguesa das Atividades Económicas) (2013), verifica-se que no **concelho de Tabuaço** a atividade mais representativa é a "A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" (17,4%), seguindo-se a "F – Construção" (16,1%) e a "G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" (12,5%).

O sector da agricultura, é, portanto, o mais representativo no concelho, estando de certa forma alinhado com a Região do Douro, onde este valor, ainda que não seja o mais representativo, é também bastante significativo (14,2%). Isto já não acontece quando se compara com a região Norte, em que se destacam os sectores da indústria transformadora, comercial, e construção, enquanto que o sector primário detém um peso pouco expressivo no computo geral.

Ao nível das freguesias a situação é muito variável, verificando-se o seguinte:

- Na **freguesia de Arcos** a atividade mais representativa é a "F – Construção" e a "N – Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio", ambas com a percentagem de 18,6%, seguindo-se a "A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" (15,3%).

- Na **freguesia de Chavães** grande parte da população empregada está ligada à atividade "A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" (29,9%), seguindo-se a "F – Construção" (14,3%) e a "C – Indústrias Transformadoras" (11,7%).
- Na **freguesia de Granjinha**, uma parte significativa da população está ligada à atividade "G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" (33,3%). 20% está ligada à atividade "I - Alojamento, restauração e similares" e 20% está ligada à atividade "T - Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio";
- Na **freguesia de Paradela** a atividade mais representativa é a "A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" (22,5%), seguida da "F – Construção" (17,5%) e da "G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" (12,5%);
- Na **freguesia de Sendim** é a atividade "F - Construção" que emprega maior número de pessoas (27,1%), seguindo-se a atividade "G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" (16,8%) e a "Q – Atividades de Saúde Humana e Apoio Social" (11,6%).

Assim, de um modo geral, e apesar das variações, verifica-se que as atividades que empregam maior número de população nas freguesias em estudo são as atividades "A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" e "F – Construção".

Quadro 4.47 - População Empregada (%) Segundo a Atividade Económica (CAE Rev. 3)

Atividades Económicas	Código CAE	REGIÃO NORTE (%)	SUB-REGIÃO DOURO (%)	Tabuaço (%)	Arcos (%)	Chavães (%)	Granjinha (%)	Paradela (%)	Sendim (%)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	A	2,9	**14,2**	**17,4**	**15,3**	**29,9**	6,7	**22,5**	5,8
Indústrias extrativas	B	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0
Indústrias transformadoras	C	**24,1**	6,8	7,6	3,4	**11,7**	0,0	2,5	7,1
Eletricidade, gás, vapor, água quente e ar frio	D	0,6	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0
Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento gestão de resíduos e despoluição	E	0,6	0,8	0,5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
Construção	F	**10,0**	11,0	**16,1**	**18,6**	**14,3**	6,7	**17,5**	**27,1**
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	G	**17,4**	**15,1**	**12,5**	11,9	10,4	**33,3**	**12,5**	**16,8**
Transportes e armazenagem	H	2,9	2,5	2,4	3,4	3,9	0,0	5,5	3,9
Alojamento, restauração e similares	I	5,4	6,4	8,0	5,1	0,0	**20,0**	7,5	3,2
Atividades de informação e comunicação	J	1,5	0,8	0,6	1,7	2,6	0,0	0,0	0,6
Atividades financeiras e de seguros	K	1,7	1,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Atividades imobiliárias	L	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	M	3,5	2,4	1,4	1,7	0,0	0,0	2,5	0,0
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	N	3,3	2,7	3,4	**18,6**	6,5	0,0	5,0	1,3
Administração pública e defesa; segurança	O	5,2	9,3	9,8	3,4	2,6	0,0	7,5	9,7
Educação	P	8,5	**11,4**	7,0	0,0	5,2	6,7	5,0	10,3
Atividades de saúde humana e apoio social	Q	7,3	9,1	7,3	10,2	10,4	6,7	7,5	**11,6**
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	R	0,8	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outras atividades e serviços	S	1,9	1,8	1,5	1,7	1,3	0,0	0,0	0,6
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	T	1,8	2,3	2,0	5,1	0,0	**20,0**	0,5	1,3

Fonte: INE Censos 2011

Nota: a "negrito" destacam-se as três atividades mais representativas das unidades territoriais em estudo.

4.10.4 Empresas e Dinâmica Empresarial

Em termos de **empresas** e **dinâmica empresarial**, e observando o **Quadro 4.48**, o tecido produtivo do território em análise é caracterizado por um reduzido número de empresas. No concelho de Tabuaço a densidade de empresas é de 6,8 empresas / km^2, valor equivalente à sub-região do Douro, em que se insere (7,5 empresas / km^2), mas muito inferior ao da região Norte, em que o número de empresas por km^2 é quase três vezes superior ao de Tabuaço (19,6 empresas / km^2).

O território em estudo caracteriza-se ainda por empresas de muito pequena dimensão, as designadas micro-empresas. A esmagadora maioria das empresas do concelho em análise (99,1%) tem menos de 10 pessoas ao serviço, não havendo empresas com mais de 250 pessoas ao serviço. Em média, as empresas do concelho de Tabuaço têm 1,4 pessoas ao serviço, valor inferior, tanto à sub-região Douro (1,7) como à região Norte (3,1).

Assim, admite-se que se trata claramente de pequenas empresas muitas provavelmente de cariz familiar e com um número muito reduzido de pessoas ao serviço.

Quadro 4.48 – Indicadores de Empresas (2018)

Unidade Territorial	Densidade de Empresas	Proporção de empresas individuais	Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço	Pessoal ao serviço por empresa	Volume de negócios por empresa	Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas
	Nº/km^2	%	%	%	Nº	Milhares de euros	%
REGIÃO NORTE	19,6	68,11	99,9	95,7	3,1	255,0	6,03
SUB-REGIÃO DOURO	7,5	82,08	100,0	98,4	1,7	84,7	13,65
Tabuaço	6,8	86,65	100,0	99,1	1,4	32,1	23,65

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte (2018)

Em termos de **ramo de atividade económica das empresas**, verifica-se que em tanto na sub-região do Douro como em Tabuaço, o ramo mais representativo é o da "Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca", representando, respetivamente, 50,2% e 58,9% da atividade das empresas (**Quadro 4.49**).

O segundo setor mais representativo em ambas as unidades territoriais é o "Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos", com 12,6% na sub-região do Douro e 9,1% no concelho de Tabuaço.

As "Atividades administrativas e dos serviços de apoio" são o terceiro ramo com maior representatividade na sub-região do Douro e em Tabuaço, com valores de 5,5% e 7,2%, respetivamente.

Na região Norte, é o ramo do "Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" o mais representativo, com cerca de 19,3% das empresas pertencendo a este setor. Em segundo lugar encontra-se a "Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca", com 12,9% das empresas. Em terceiro lugar estão as empresas relacionadas com as "Atividades de saúde humana e apoio social" (11,4%).

Quadro 4.49 - Empresas por Município da Sede segundo a CAE (Rev. 3)

Atividades Económicas	Código CAE	Região Norte		Sub-Região Douro		Tabuaço	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	A	53 827,0	**12,9**	15 245,0	**50,2**	538,0	**58,9**
Indústrias extrativas	B	324,0	0,1	36,0	0,1	1,0	0,1
Indústrias transformadoras	C	33 223,0	7,9	979,0	3,2	24,0	2,6
Eletricidade, gás, vapor, água quente e ar frio	D	1 210,0	0,3	55,0	0,2	0,0	0,0
Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento gestão de resíduos e despoluição	E	391,0	0,1	17,0	0,1	0,0	0,0
Construção	F	28 150,0	6,7	1 405,0	4,6	37,0	4,0
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	G	80 785,0	**19,3**	3 816,0	**12,6**	83,0	**9,1**
Transportes e armazenagem	H	6 379,0	1,5	453,0	1,5	16,0	1,8
Alojamento, restauração e similares	I	29 625,0	7,1	1 600,0	5,3	50,0	5,5
Atividades de informação e comunicação	J	4 399,0	1,1	123,0	0,4	2,0	0,2
Atividades imobiliárias	L	11 864,0	2,8	236,0	0,8	5,0	0,5
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	M	39 003,0	9,3	1 378,0	4,5	26,0	2,8
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	N	47 645,0	**11,4**	1 666,0	**5,5**	66,0	**7,2**
Educação	P	20 187,0	4,8	889,0	2,9	16,0	1,8
Atividades de saúde humana e apoio social	Q	32 893,0	7,9	1 244,0	4,1	14,0	1,5
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	R	9 035,0	2,2	350,0	1,2	8,0	0,9
Outras atividades e serviços	S	19 142,0	4,6	848,0	2,8	28,0	3,1

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte (2018)

Mais uma vez se salienta a importância que as atividades ligadas à "Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" detêm no território em análise.

4.10.5 Abastecimento e Saneamento Básico

As taxas de cobertura das infraestruturas básicas como o abastecimento e o saneamento constituem indicadores relevantes no que toca aos níveis de desenvolvimento de uma região.

Apresenta-se seguidamente a taxa de cobertura das redes de abastecimento de água e de saneamento básico para as unidades territoriais em estudo.

Quadro 4.50 – Abastecimento e Saneamento (2017)

Unidade Territorial	Água Distribuída por Habitante (m3/hab)	Águas Residuais Drenadas por Habitante (m3/hab)	Proporção de Alojamentos Servidos por Abastecimento de Água (%)	Proporção de Alojamentos Servidos por Drenagem de Águas Residuais (%)
REGIÃO NORTE	44,9	50,1	93,0	80,0
SUB-REGIÃO DOURO	51,4	52,4	98,0	93,0
Tabuaço	44,1	77,3	100,0	100,0

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

Os níveis de cobertura de abastecimento em 2017 eram muito elevados no concelho de Tabuaço verificando-se que 100% dos alojamentos se encontravam servidos por abastecimento de água. Este valor é superior tanto à sub-região do Douro em que se insere (98%), como à região Norte (93%).

Ao nível da drenagem o valor também é muito elevado, constando-se que 100% dos alojamentos estão servidos por sistemas de drenagem de águas residuais. Mais uma vez, o concelho destaca-se pela positiva apresentando valores mais elevados do que a sub-região do Douro (93%) e região Norte (80%).

Relativamente aos resíduos sólidos urbanos, no **Quadro 4.51** podem ser verificados os indicadores relativos aos mesmos.

Quadro 4.51 – Gestão de Resíduos (2017, 2018)

Unidade Territorial	Despesas dos Municípios por 1000 habitantes em Gestão de Resíduos (2018)	Resíduos Urbanos Recolhidos por Habitante (Kg) (2017)	Proporção de Resíduos Urbanos Recolhidos Seletivamente (%)	Proporção de Resíduos Urbanos Depositados em Aterro (%)
REGIÃO NORTE	31.843	441	15	45,1
SUB-REGIÃO DOURO	36.277	420	9	87,2
Tabuaço	52.840	313	6	94,4

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

Verifica-se que Tabuaço apresenta maior investimento nesta área quando comparado com a sub-região Douro e com a região Norte. Contudo, apresenta uma menor proporção de resíduos recolhidos seletivamente (apenas 6%) e uma elevada proporção de resíduos que são depositados em aterro (94,4%).

4.10.6 Consumo de Eletricidade

Em relação ao consumo de eletricidade, apresentam-se os consumos registados em 2017 nas unidades territoriais em apreço.

O consumo doméstico de energia elétrica por habitante no concelho de Tabuaço (872 kW/h) é inferior tanto à sub-região Douro (1.103,3kW/h), como à região Norte (1.224,1 kW/h).

Quadro 4.52 – Consumo de Energia (2017)

Unidade Territorial	Consumo de Energia Elétrica por Consumidor kW/h			Consumo doméstico de energia elétrica por habitante (kW/h)	Consumo de Combustível Automóvel por Habitante (tep)	Consumo de Gás Natural por 1000 Habitantes (milhares de Nm^3)
	Doméstico	Indústria	Agricultura			
REGIÃO NORTE	2.242,4	150.739,8	20.326,6	1.224,1	0,482	488,236
SUB-REGIÃO DOURO	1.665,0	38.817,9	9.365,0	1.103,3	0,435	47,393
Tabuaço	1.340,9	40.669,4	12.644,1	872,0	0,061	0,000

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

Em relação aos setores de consumo, a indústria é claramente o setor que consome mais energia, seguindo-se a agricultura e só depois o consumo doméstico.

4.10.7 Estabelecimentos de Ensino

Relativamente à rede de estabelecimentos de ensino público e privado nas unidades territoriais em estudo, estes podem ser verificados no **Quadro 4.53**.

Quadro 4.53 – Estabelecimentos de Ensino (2017/2018)

	Educação Pré-Escolar	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	Ensino Secundário
REGIÃO NORTE	1.994	1.398	391	503	346
SUB-REGIÃO DOURO	116	60	26	34	30
Tabuaço	1	1	1	1	1

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

Verifica-se que o concelho de Tabuaço apresenta um reduzido número de estabelecimentos de ensino, a todos os níveis, existindo apenas 1 por nível de ensino.

4.10.8 Turismo

O concelho de Tabuaço dispõe de apenas 7 estabelecimentos de turismo, sendo que 2 são hotéis (ou similares) e os outros 5 são Turismo no Espaço Rural e Turismo de Habitação. O concelho apresenta uma capacidade de alojamento de 282, o que equivale a 6,1% da capacidade da sub-região do Douro.

Quadro 4.54 – Indicadores de Turismo (2018)

	Estabelecimentos				Capacidade de Alojamento (Total)	Hóspedes (Total)
	Total	Hotelaria	Alojamento Local	Turismo no Espaço Rural e Turismo de Habitação		
REGIÃO NORTE	1.438	400	482	556	66.501	5.285.297
SUB-REGIÃO DOURO	154	30	39	85	4.606	294.696
Tabuaço	7	2	0	5	282	16.352

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

4.10.9 Cultura, Atividades Recreativas e Desporto

Apresentam-se seguidamente alguns indicadores relativos à cultura e ao desporto.

Quadro 4.55 – Indicadores de Cultura (2017, 2018)

	Recintos de Espetáculos	Espetáculos ao Vivo (sessões)	Bens Imóveis				Museus e Galerias de Arte		Total de Despesas em Atividades Culturais e Criativas (€)	Total de Despesas em Atividades e Equipamentos Desportivos (€)
			Total	Monumentos Nacionais	Imóveis de Interesse Público	Imóveis de Interesse Municipal	Museus	Galerias de Arte		
REGIÃO NORTE	88	9.581	1.376	275	993	108	175	280	132.111375	116.658.270
SUB-REGIÃO DOURO	14	370	316	38	255	23	27	31	10.667.737	6.484.438
Tabuaço	0	0	20	1	14	5	1	1	305.632	70.050

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

Em termos de recintos de espetáculos e espetáculos ao vivo, verifica-se que no concelho de Tabuaço não existe nenhum recinto de espetáculos.

Existem, no total, 20 bens imóveis no concelho de Tabuaço, o Monumento Nacional, 14 Imóveis de Interesse Público e 5 Imóveis de Interesse Municipal.

Do total investido na sub-região Douro em atividades culturais e criativas, apenas 2,8% é do concelho de Tabuaço. Relativamente às despesas em atividades e equipamentos desportivos a percentagem de Tabuaço relativamente à sub-região do Douro é de apenas 1%.

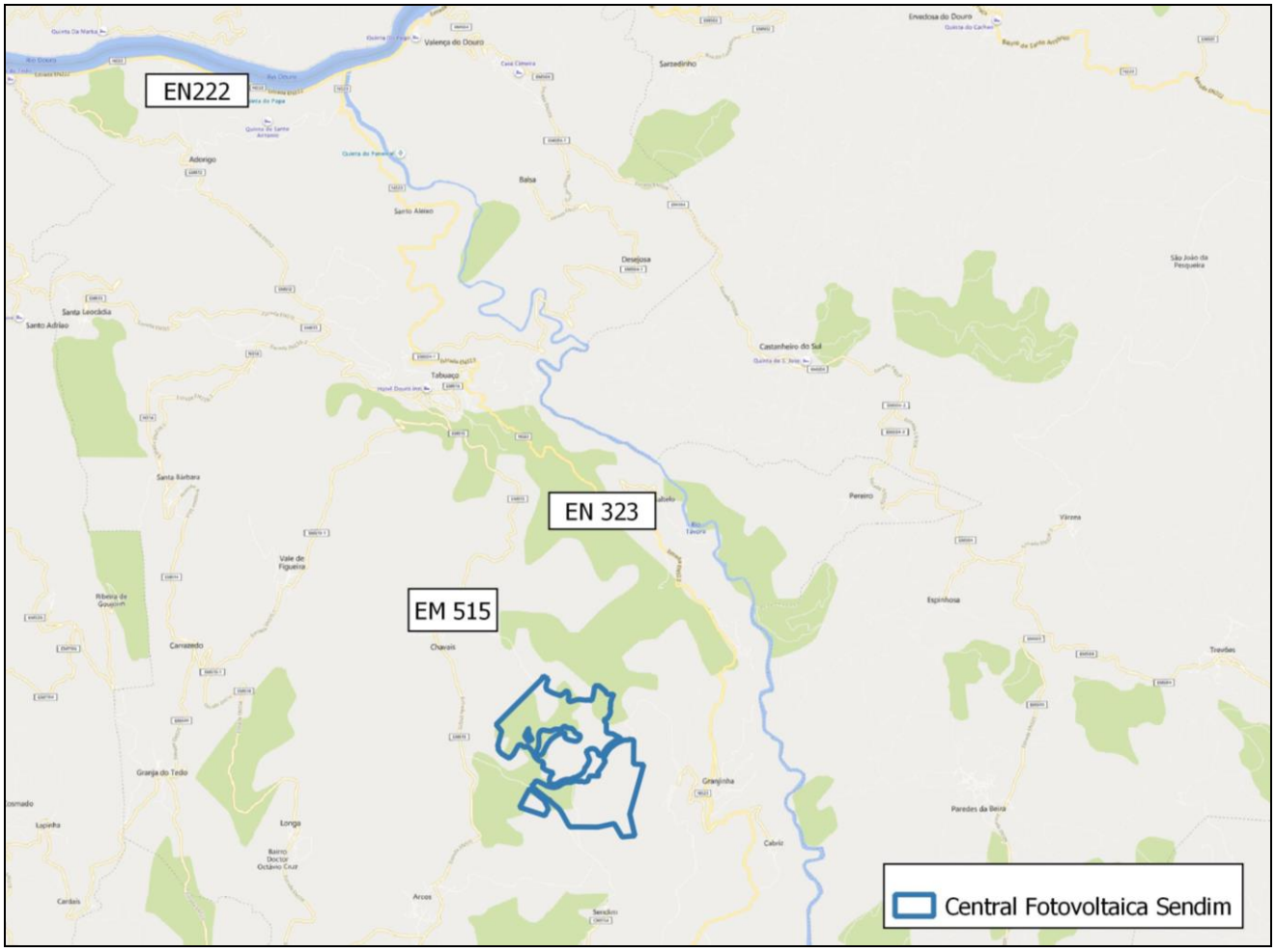
4.10.10 Rede Viária

Ao nível do concelho de Tabuaço este é servido EN 222, que o atravessa transversalmente na margem do rio Douro e pela EN 323 que o atravessa de Norte a Sul, ligando a EN 222 e a parte setentrional do distrito à vila e ao centro e sul do país. Estas estradas (EN) pertencem à rede rodoviária nacional complementar.

O concelho apresenta atualmente dificuldade de acessos à rede nacional e regional. Efetivamente verificam-se fracas acessibilidades internas e externas, que resultam do relativo encravamento geográfico da zona e da incipiente estruturação da rede viária regional. Este problema é, sem dúvida alguma, um dos fatores que mais podem contribuir para o despovoamento do território duriense.

Indiretamente, é também servido pelo caminho-de-ferro, linha do Douro, estação do Pinhão.

Na área da futura Central Solar Fotovoltaica de Sendim, destaca-se a EN 323, que a contorna a sudeste, e a EM 515 que se desenvolve a oeste da área de estudo.



Fonte: Bing (2020)

Figura 4.42 – Rede viária na envolvente da área de estudo

Ao nível mais local destaca-se o CM 1114 / Rua do Clavário, que se desenvolve para norte e que liga a povoação de Sendim à EN 515 e que dá acesso ao atual Parque Eólico e futura Central Solar Fotovoltaica.

4.11 SAÚDE HUMANA

4.11.1 Considerações Gerais

A estratégia «Saúde 2020» [Health 2020] (OMS, 2014) é o quadro de referência para as políticas europeias de saúde. Centra-se na melhoria da saúde e bem-estar da população e na redução das desigualdades em saúde, através do reforço da liderança e governança para a saúde.

Em Portugal, a opção por um modelo de Serviço Nacional de Saúde (SNS) surge como a melhor forma de garantir os valores do acesso, da equidade e da solidariedade social. O SNS tem evoluído de forma muito significativa ao longo dos últimos anos, com progressos claros ao nível da eficiência, do acesso, da qualidade e da sustentabilidade.

Os indicadores demográficos mostram-nos que Portugal segue a tendência dos países ditos desenvolvidos. Ou seja, os portugueses vivem cada vez mais anos. Uma realidade que revela uma melhoria geral das condições de vida, mas também o acesso aos avanços da medicina e da tecnologia, com terapêuticas e medicamentos mais inovadores e

eficazes. Hoje, somos uma população envelhecida, com um baixo índice de fecundidade, que se depara com novos problemas de saúde, assumindo as doenças crónicas um peso crescente. Não menos relevantes são os atuais estilos de vida que revelam dinâmicas comportamentais associadas a fatores de risco determinantes para o estado de saúde dos portugueses. Perante este contexto sociodemográfico e os progressos da inovação tecnológica, o Sistema de Saúde português, no geral, e o SNS, em particular, estão a adaptar-se para responder com qualidade às novas necessidades de cidadãos mais informados e exigentes.

Numa lógica de proximidade e humanização dos serviços, olha-se, cada vez mais, o cidadão como o centro do sistema. É nesse sentido que a prestação de cuidados se tem vindo a reorganizar, integrada num quadro de transparência, inovação e responsabilidade social, permitindo melhorar o acesso à saúde e, consequentemente, reduzir as desigualdades. Isto a par de uma melhoria da gestão dos recursos humanos, com enfoque no reforço e na valorização do "capital humano" do SNS.

Neste enquadramento, entende-se necessidade de proteger os cidadãos dos riscos para a saúde e bem-estar decorrentes de fatores ambientais, avaliando os impactes do projeto na população e saúde humana, constituindo esta uma componente integradora de diagnostico de avaliação de impactes associados a um determinado empreendimento.

4.11.2 Equipamentos de Saúde

O concelho de Tabuaço enquadra-se na **Administração Regional de Saúde do Norte** (ARS Norte).

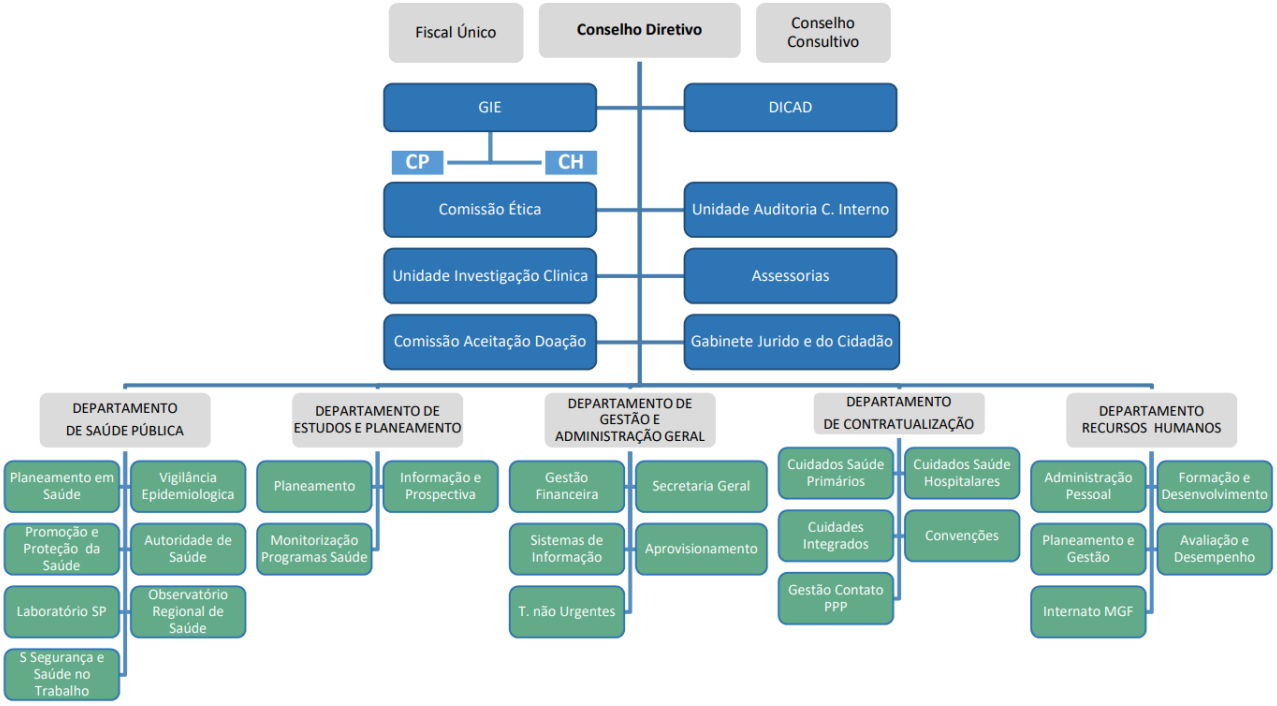


Figura 4.43 - Organograma da ARS Norte, IP

A estrutura orgânica dos Agrupamentos de Saúde do Norte (ACES) compreende as unidades funcionais de prestação de cuidados de saúde – Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP), Unidade de Saúde Familiar (USF), Unidade de Cuidados na Comunidade, Unidade de Saúde Pública e a Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados, completada com os serviços de Apoio – Unidade de Apoio à Gestão e Gabinete do Cidadão. Sob o poder de direção da ARSN estão

21 ACES da região Norte. Os 21 ACES compõem-se de 418 unidades funcionais, sendo a prestação de cuidados à pessoa e à família assegurada através de 208 USF e de 100 UCSP.

A rede hospitalar pública é constituída por 30 hospitais, organizados a sua maioria em Centros Hospitalares. No quadro abaixo identificam-se os hospitais e as suas áreas de atração direta (1ª linha) por ACES/ULS e população adstrita.

O Concelho de Tabuaço pertence à **ACES de Douro Sul**, que integra também os concelhos de Armamar, Lamego, Moimenta da Beira, Penedono, São João da Pesqueira, Sernancelhe e Tarouca, servindo uma população de 74 095 residentes (em 2011).

Em termos de equipamentos de saúde distinguem-se os seguintes, para além das unidades de proximidade:

CENTRO HOSPITALAR TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO	
Hospital de Lamego	ACES ALTO TÂMEGA E BARRROSO
Hospital de Chaves	ACES MARÃO E DOURO NORTE
Hospital Dom Luís	ACES DOURO SUL
Hospital São Pedro	

O Concelho de Tabuaço conta com:

- Centro de Saúde de Tabuaço
- UMS – Unidade Móvel de Saúde de Tabuaço
- 2 Clinicas Médicas Dentárias 1 Clinica de Medicina Física e Reabilitação
- 1 Farmácia

4.11.3 Perfil Local de Saúde

Apresentam-se de seguida os principais indicadores de saúde, contantes dos perfis de saúde da região Norte (ARS Norte), que estabelecem um diagnóstico da saúde da população nas áreas geográficas de influência dos Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) de Douro Sul, no qual o concelho de Tabuaço se insere.

A informação tratada que resume o perfil local de saúde, consta do site da ARS Norte (http://www.arsnorte.min-saude.pt).

Quadro 4.56 - Índices Demográficos (1991, 2001, 2011 E 2017)

Local de Residência	1991	2001	2011	2017
Índice de Envelhecimento				
Continente	73,6	104,8	130,5	158,3
ARS Norte	54,5	80,4	113,9	153,1
ACeS Douro Sul	**72,6**	**119,3**	**163,5**	**216,8**
Índice de Dependência de Jovens				
Continente	28,5	23,7	22,5	21,4
ARS Norte	32,1	25,7	21,9	19,5
ACeS Douro Sul	**34,6**	**26,2**	**20,9**	**16,7**
Índice de Dependência de Idosos				
Continente	21,0	24,8	29,3	33,9
ARS Norte	17,5	20,7	24,9	29,9
ACeS Douro Sul	**25,2**	**31,3**	**34,2**	**36,1**

Fonte : Observatórios Regionais de Saúde (dados: INE, IP)

ACeS Douro Sul

A **proporção de nascimentos pré-termo** (6,9% no triénio 2015-2017) apresentou, neste último triénio, valores inferiores aos da RN (8,0%) e aos do Continente (8,0%). A **proporção de crianças com baixo peso à nascença** (7,2% no triénio 2015-2017) apresenta valores inferiores aos da RN (8,9%) e do Continente (8,8%).

A **taxa de mortalidade infantil** inverteu a tendência decrescente a partir do triénio 2011-2013, registando valores de 4,0 óbitos infantis por 1000 nados vivos no triénio 2015-2017, valores superiores aos apresentados na RN e Continente.

No triénio 2012-2014, as principais causas de morte prematura (<75 anos) no sexo masculino, padronizada para a idade, são, por ordem decrescente: **1) doenças crónicas do fígado (inclui cirrose); 2) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões; 3) tumor maligno do estômago; 4) doenças cerebrovasculares e 5) doenças isquémicas do coração**.
No sexo feminino, surgem como principais causas: **1) doenças cerebrovasculares; 2) tumor maligno da mama; 3) tumor maligno do estômago; 4) doenças crónicas do fígado (inclui cirrose) e 5) outras doenças cardíacas**.

Neste período, no ACeS Douro Sul, a **taxa de mortalidade prematura** (<75 anos), padronizada para a idade, por todas as causas de morte, foi superior à da RN sem significância estatística para ambos os sexos, e significativamente superior à da RN para o sexo feminino. Destacam-se as **causas externas** de morte e a mortalidade por **doenças crónicas do fígado (inclui cirrose)**, que apresentam valores de taxa de mortalidade prematura padronizada para a idade significativamente superiores aos da RN, para ambos os sexos e na sua desagregação.

No que diz respeito à **morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários (CSP)**, medida pela **proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2**, as causas de doença mais registadas, em dezembro de 2018, para ambos os sexos, são: 1) alterações do metabolismo dos lípidos, 2) hipertensão arterial, 3) perturbações depressivas, 4) doenças dos dentes e gengivas (7 anos) e 5) obesidade.

A **taxa de incidência da infeção VIH** em 2017 foi de 0,0 por 100.000 habitantes, valores inferiores aos da RN (6,9) e aos do Continente (10,3). A **taxa de incidência de tuberculose** em 2017 foi de 14,3 por 100.000 habitantes, valores inferiores aos observados na RN (19,7) e no Continente (17,1).

Dos principais índices referenciados, destacam-se os seguintes:

Tal como se constata no quando seguinte, a esperança de vida à nascença na região do Douro Sul referenciadas são ligeiramente inferiores à da Região Norte e à do Continente o que constitui um aspeto crítico que traduz as condições de saúde da população regional.

Quadro 4.57 - Esperança de Vida à Nascença, Triénios 1996-1998, 2005-2007 E 2015-2017

Esperança de vida	Continente			ARS Norte			ACeS Douro Sul		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Triénio 1996-1998	75,8	72,2	79,4	76,0	72,6	79,3	75,5	71,9	79,1
Triénio 2005-2007	79,0	75,6	82,2	79,1	75,8	82,3	78,4	75,1	81,6
Triénio 2015-2017	81,5	78,4	84,5	81,8	78,7	84,7	81,2	77,8	84,4

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

No que respeita à mortalidade, traçou-se um quadro perfil relativo às causas de morte, associados quer à idade como ao género, sendo que ACeS Douro Sul encontra em linha com os resultados a nível da ARS Norte e do Continente, onde as doenças do aparelho circulatório e os tumores malignos se afiguram como as principais causas de morte.

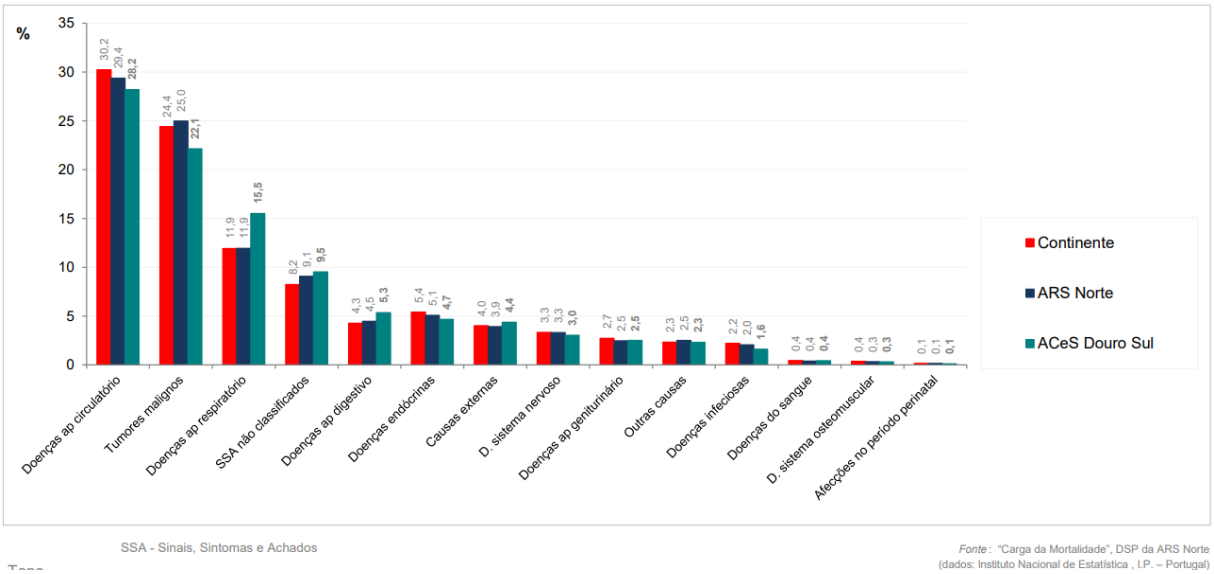


Figura 4.44 - Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as Idades e Ambos os Sexos - ACeS Douro Sul

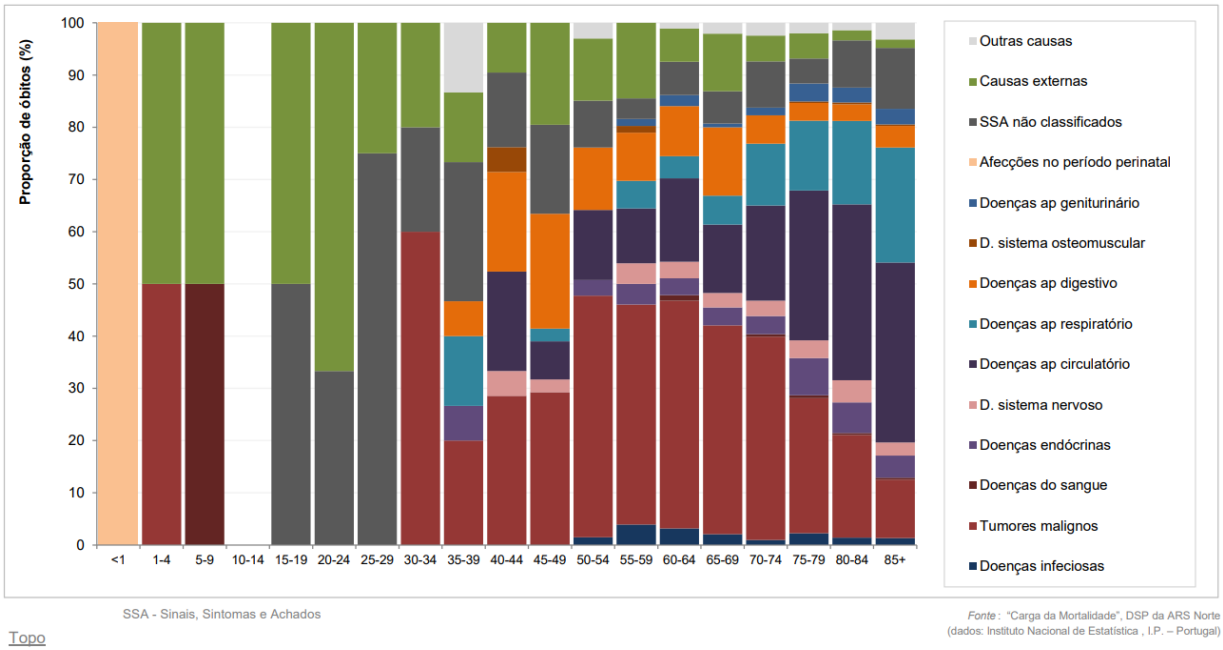


Figura 4.45 - Mortalidade Proporcional no Triénio 2012-2014, por Grupo Etário para os Grandes Grupos de Causas de Morte, Ambos os Sexos

Da relação dos diagnósticos inscritos no sistema de saúde da ACeS em análise é também possível ter uma perceção sobre os principais problemas de saúde nas respetivas áreas de abrangência, indicadores das condições de saúde das comunidades locais.

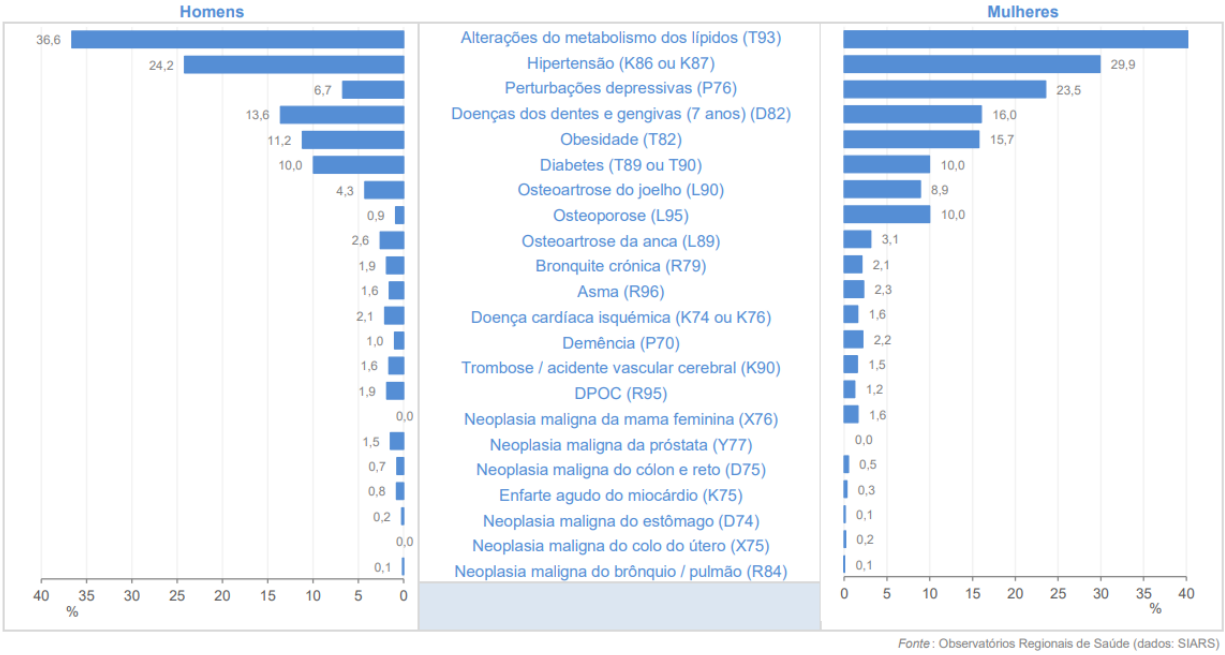


Figura 4.46 - Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo nos Aces de Douro Sul, por Sexo, dezembro 2018 (Ordem Decrescente)

Assim, no que respeita à saúde, e segundo os principais indicadores para as três unidades territoriais em estudo.

Quadro 4.58 – Indicadores de Saúde (2017, 2018)

	Médicos por 1000 habitantes (2018)	Farmácias e postos farmacêuticos por 1000 habitantes (2018)	Hospitais (2017)			Camas (2017)
			Total	Públicos e PPPs	Privados	
REGIÃO NORTE	5,2	0,3	72	33	39	11.183
SUB-REGIÃO DOURO	3,2	0,4	2	2	0	446
Tabuaço	0,7	0,5	0	0	0	0

Fonte: INE Anuário Estatístico da Região Norte 2018

O quadro anterior mostra que o concelho em estudo se encontra, num nível inferior relativamente à região Norte e à sub-região Douro no que toca ao número de médicos por 1000 habitantes, já que este valor na Região Norte é de 5,2, na sub-região Douro 3,2 e em Tabuaço é de apenas 0,7. Em relação às farmácias (0,5 Farmácias e postos farmacêuticos por 1000 habitantes) os valores são ligeiramente superiores aos da sub-região Douro (0,4) região Norte (0,3).

Em relação a hospitais, internamentos e camas, o concelho não dispõe de nenhuma unidade desta natureza, verificando-se que em toda a sub-região Douro existem apenas 2 hospitais e na região Norte existem, no total, 72 hospitais.

4.12 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO

Neste capítulo pretende-se efetuar um enquadramento do concelho de Tabuaço, no âmbito dos instrumentos de Planeamento/Ordenamento do Território que incidem sobre o mesmo. Para tal procedeu-se à análise dos principais instrumentos de Planeamento/Ordenamento territorial que se encontram em vigor à data de realização deste EIA, conforme se encontram listados no Quadro seguinte.

Quadro 4.59 – Instrumentos de Gestão do Território

Instrumento	Designação	Publicação
PNOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (Revisão)	Lei nº 99/2019 de 5 de setembro
PGRH Douro (RH3)	Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (PGRH3)	Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro 1ª retificação Declaração de Retificação 22-B/2016 de 18 de novembro
POARC	Plano de Ordenamento das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo	Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2002, de 23 de março
PROZED	Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED)	Decreto Regulamentar nº 60/91, de 21 de novembro
PROF - TMAD	Plano Regional de Ordenamento Florestal Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) (Revisão)	Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro; 1ª retificação Declaração de Retificação 15/2019 de 12 de abril
PIOTADV	Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV)	Resolução do Conselho de Ministros nº. 150/2003 de 22 de Setembro
PDM	Plano Diretor Municipal de Tabuaço (PDM de Tabuaço) (Revisão)	Aviso nº 8526/2013 de 4 de julho 1ª alteração Aviso nº 5847/2020 de 6 de abril
PMDFCI	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Parecer vinculativo positivo do ICNF a 13 de março de 2020 Aprovado em Assembleia Municipal a 14 de agosto de 2020

4.12.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNOPT foi aprovado pela Lei nº 58/2007, de 4 de setembro, e recentemente revisto pela Lei nº 99/2019, de 5 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.

Tendo em consideração a natureza do projeto objeto deste EIA, implantação de uma central fotovoltaica, a presente caracterização foca-se em objetivos e opções estratégicas relativamente ao setor energia, mais concretamente das emergias alternativas.

Em termos de **Tendências Territoriais** o PNPOT assume que a energia será um fator crítico para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, pois a necessidade de climatização nas cidades implicará consumos acrescidos. A

opção por **fontes de energia renovável** e por formas de consumo locais devem ser reforçadas, com benefícios ambientais, sociais e económicos.

O Plano admite que uma **mudança de paradigma energético** é necessário para um crescimento mundial sustentável supondo uma **maior diversidade nas energias primárias** mobilizáveis para o funcionamento das sociedades, e novas formas de utilização dos hidrocarbonetos através de transformações energéticas que não envolvam a sua queima. Além disso, supõe também **avanços tecnológicos na utilização de energias renováveis, como eólicas e solar**, por forma a aumentar a sua densidade, reduzir o impacto da sua intermitência e avançar para soluções de armazenamento da eletricidade produzida.

É salientada a importância da descarbonização. O desenvolvimento e a **utilização de tecnologias mais limpas**, a par do **reforço de produção e utilização de energias renováveis** e de produção industrial mais sustentável, concorrerá para este objetivo.

Assim, um dos **Princípios Territoriais** é promover a **Sustentabilidade da Utilização dos Recursos nos diversos Territórios**, assumindo a pressão da escassez e do desperdício dos recursos e delapidação do património natural, paisagístico e cultural, e a importância do fomento de uma economia mais verde e circular, de **uma energia mais limpa e eficiente, da descarbonização da sociedade** e da contenção e reversão das perdas de património natural, paisagístico e cultural.

Como **Compromissos para o Território** o Plano refere **que é necessário descarbonizar acelerando a transição energética** e material. Deste modo, os compromissos são:

- Incentivar a **produção e consumo de energia** a partir de **fontes renováveis**, destacando -se a **energia solar**, aumentando a eletrificação do País e encerrando a produção de energia a partir do carvão;
- Desenvolver uma economia de baixo carbono assente em sistemas de transporte de baixo carbono e na eficiência energética;
- Promover a transição para uma economia circular, dando especial atenção às Agendas Regionais de Economia Circular e às Agendas Urbanas.

O Plano define ainda um conjunto de **Medidas de Política concorrem para os Desafios Territoriais**. A **medida 4.1** é **"Otimizar as Infraestruturas Ambientais e de Energia"**.

Esta medida permite aumentar a eficiência e resiliência das infraestruturas, bem como promover a **gestão eficiente de recursos** (água, materiais e **energia**).

Esta medida aponta um conjunto de orientações de gestão, necessárias à sua concretização, no sentido de:

- aumentar a eficiência e eficácia da prestação dos serviços de águas, bem como assegurar a sua sustentabilidade infraestrutural, económica, financeira e ambiental;
- realizar intervenções adicionais para adaptação dos níveis de tratamento das infraestruturas existentes de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, face às novas exigências e alterações legislativas;
- promover a reabilitação de ativos como melhoria funcional das infraestruturas;
- **potenciar a utilização e produção de energias renováveis**, através de medidas de eficiência energética e produção própria de energia nas infraestruturas;
- implementar estratégias de prevenção e gestão de resíduos;

- dinamizar soluções de recolha seletiva multimaterial e orgânica, prosseguindo o cumprimento da hierarquia de resíduos e otimizando as infraestruturas associadas.

Em termos de **Objetivos Operacionais**, estes são os seguintes:

- Aumentar a resiliência dos sistemas de abastecimento de água, saneamento de águas residuais e de drenagem de águas pluviais;
- Reduzir o consumo energético das infraestruturas (e.g., através da produção de energia através do aproveitamento dos recursos);
- Reduzir os impactos adversos decorrentes da produção e gestão de resíduos, suportada num upgrade tecnológico nas instalações de tratamento;
- Promover a eficiência da utilização de recursos na economia, com utilização de resíduos como matéria-prima secundária no processo de fabrico de outras indústrias, dando continuidade e aumentando o ciclo de vida dos recursos primários;
- Desenvolver e implementar soluções de equipamentos e produtos com menores emissões atmosféricas e menor ruído nos processos produtivos;
- Promover a melhoria das infraestruturas de recolha, tratamento e disponibilização ao público e entidades relevantes, da informação de emissões e de qualidade do ar;
- **Incentivar a produção de energia solar** de forma descentralizada nas empresas e em territórios de elevado potencial solar;
- Reduzir as emissões no sector dos resíduos e águas residuais.

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

4.12.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021.

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.

Enquadrando os objetivos ambientais e com base na análise integrada dos diversos instrumentos de planeamento, nomeadamente, planos e programas nacionais relevantes para os recursos hídricos, foram definidos os seguintes objetivos estratégicos (OE) para a RH3:

- OE1 — Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 — Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 — Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;

- OE4 — Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 — Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE6 — Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- OE7 — Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 — Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;
- OE9 — Posicionar Portugal no contexto luso -espanhol.

4.12.3 Plano de Ordenamento das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo

O Plano de Ordenamento das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo (POARC), é um plano especial de ordenamento do território (PEOT), de acordo com o Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, e constitui o instrumento definidor das atividades e ações de ocupação, uso e transformação do solo e de uso do plano de água na área territorial de intervenção.

A área de intervenção do POARC, delimitada na planta de ordenamento, abrange os planos de água das albufeiras da Régua e do Carrapatelo e respetivas zonas de proteção até ao limite de 500m, medidos a partir do nível de pleno armazenamento e estende-se pela área territorial dos municípios de Alijó, Armamar, Baião, Carrazeda de Ansiães, Cinfães, Lamego, Marco de Canaveses, Mesão Frio, Peso da Régua, Resende, Sabrosa, São João da Pesqueira e **Tabuaço**.

Apesar do município de Tabuaço estar integrado neste Plano, a área de abrangência não cobre a área de estudo.

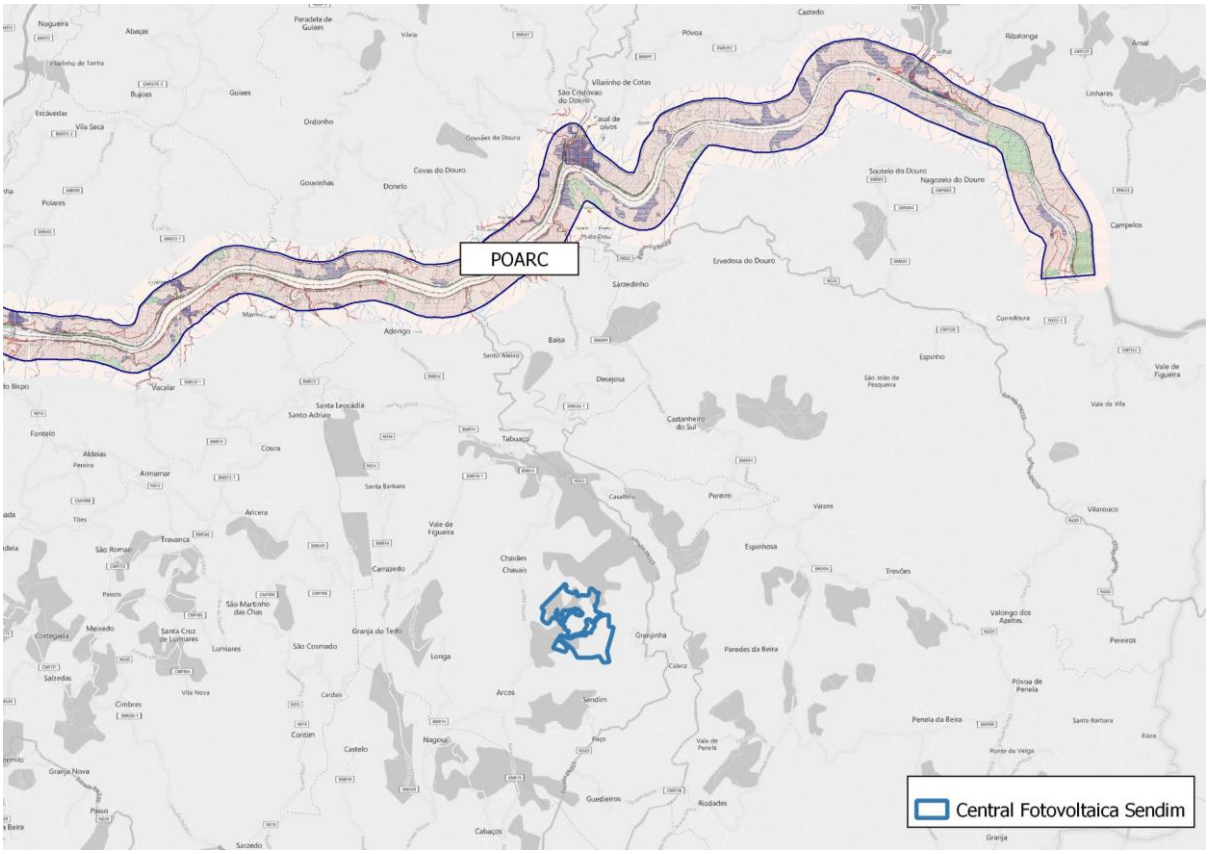


Figura 4.47 – Enquadramento da área de estudo relativamente ao POARC

4.12.4 Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED)

O Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 60/91, de 21 de novembro.

Os planos regionais de ordenamento do território definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, servindo de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território.

O plano abrange a área dos municípios de Alijó, Armamar, Baião, Castelo de Paiva, Cinfães, Lamego, Marco de Canavezes, Mesão Frio, Penafiel, Peso da Régua, Resende, Sabrosa e **Tabuaço** e ainda no município de Gondomar as freguesias de Medas, Melres e Lomba e a parte da freguesia de Covelo a montante da barragem de Crestuma-Lever.

Constituem objetivos do PROZED (artigo 4º):

- Estabelecer uma estratégica de desenvolvimento que permita a exploração dos recursos naturais e humanos das margens do Douro, sem por em causa o seu equilíbrio ambiental e social;
- Proteger e valorizar a bacia visual do Douro, que é constituída pelas encostas do vale do Douro com perspetiva para o rio e que se estende até às linhas de cumeada;
- Regulamentar a ocupação, uso e transformação do solo de modo a promover a sua adequação às potencialidades de cada área;
- Estabelecer a disciplina da edificabilidade que permita preservar os valores patrimoniais, urbanísticos e paisagísticos;
- Construir um enquadramento de âmbito regional para os planos municipais de ordenamento do território;
- Contribuir para o incremento da qualidade de vida, nomeadamente através da celebração de protocolos entre a administração central, as autarquias e os agentes económicos, com vista à concretização de programas ou projetos de âmbito regional;
- Servir de suporte à gestão do território, na ausência de outros planos de ordenamento.

A futura Central Solar Fotovoltaica de Sendim em apreço irá sobrepor-se ao PROZED, tal como se pode observar na **Figura 4.48** (Carta de Síntese – Uso do Solo).

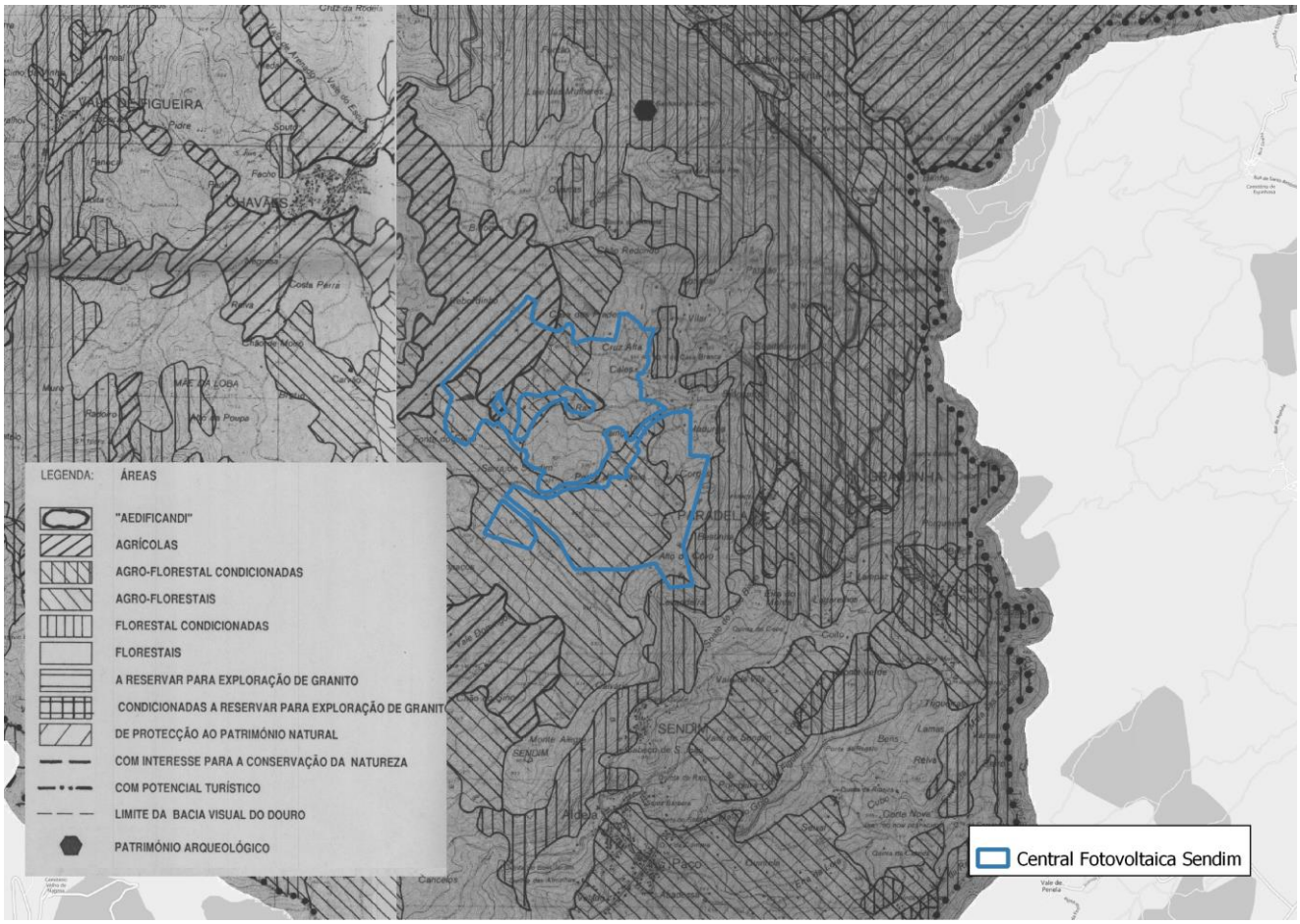


Figura 4.48 – Extrato da Carta de Síntese do PROZED

Verifica-se que a maior parte da área de estudo localiza-se em Áreas Agro-Florestais.

De acordo com o Decreto Regulamentar nº 60/91, de 21 de novembro nestas áreas prevê-se o uso agrícola e florestal, assim como a exploração de recursos cinegéticos.

Artigo 17.º

Áreas agro-florestais

1 — As áreas agro-florestais incluem as áreas de socalcos agricultados, com vocação agrícola ou florestal, e áreas de mosaico de culturas agro-florestais, cujas limitações geomorfológicas não inviabilizam a exploração intensiva.

2 — Nestas áreas é admitida a reconversão cultural para sistemas mais intensivos ou para uso florestal, bem como a potenciação da silvo-pastorícia e a exploração de recursos cinegéticos como complemento das actividades agrícolas.

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

O concelho de Tabuaço insere-se no Plano Regional de Ordenamento Florestal Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD).

Os **Programas Regionais de Ordenamento Florestal** (**PROF**) são instrumentos setoriais de gestão territorial, previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro.

Estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos espaços florestais, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados.

A área em estudo é abrangida pelo PROF Trás-os-Montes e Alto Douro, aprovado pela Portaria n.º 57/2019, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 29, de 11 de fevereiro, com a Declaração de Retificação n.º 15/2019.

PROF de Trás -os -Montes e Alto Douro 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. O PROF prossegue os seguintes objetivos estratégicos:

- Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;
- Especialização do território;
- Melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos;
- Internacionalização e aumento do valor dos produtos;
- Melhoria geral da eficiência e competitividade do setor;
- Racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

O PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro compreende as seguintes **sub-regiões homogéneas**, devidamente identificadas na Carta Síntese:

- Alvão;
- Alvão -Marão;
- Azibo -Sabor;
- Barroso;
- **Beira Douro**;
- Bornes;
- Carrazeda;
- Coroa -Montesinho;
- Douro;
- Douro Internacional;
- Douro Superior;
- Gerês;
- Miranda -Mogadouro;
- Montemuro;

- Nogueira -Bragança;
- Olo;
- Padrela;
- Tâmega;
- Tua.

A área de estudo integra-se na sub-região homogénea de Beira Douro.

Nesta sub-região homogénea, com igual nível de prioridade, visa -se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

a) Função geral de produção;

b) Função geral de recreio e valorização da paisagem

c) Função geral de silvo pastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

De acordo com o artigo 9º os **corredores ecológicos** ao nível dos PROF constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas.

A oeste da área de estudo, assinala-se a presença de um corredor ecológico, associado à ribeira do Tedo, tal como se pode observar na Figura seguinte.

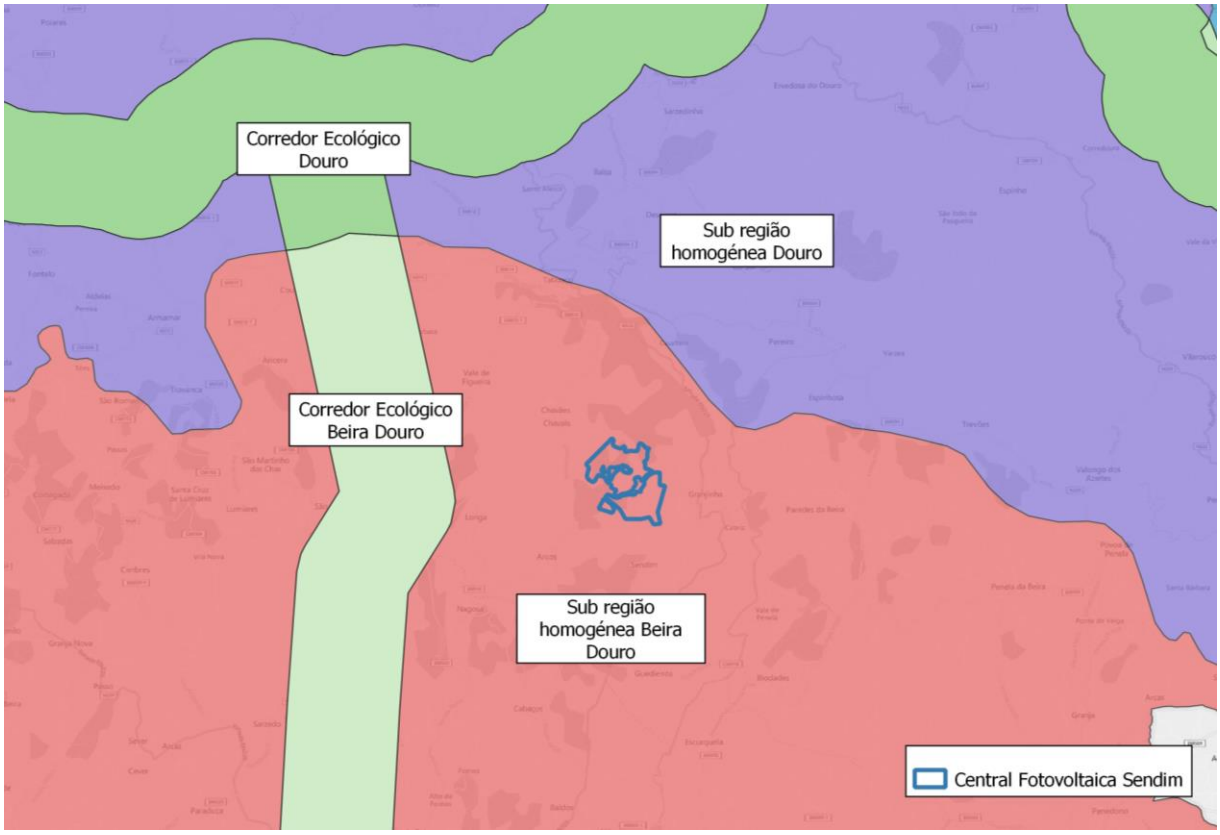


Figura 4.49 – Sub-regiões homogéneas e Corredores Ecológicos PROF TMAD

4.12.6 Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV)

O concelho de Tabuaço insere-se na área de abrangência do Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº. 150/2003 da Presidência do Conselho de Ministros (de 22 de Setembro de 2003), que decorre de um compromisso assumido com a classificação da região do Alto Douro Vinhateiro em causa na Lista do Património Mundial da UNESCO, consubstanciando o compromisso assumido pelo Estado Português de proteger eficazmente o património a classificar e de preservar as características que lhe conferem um «valor universal excecional», um dos principais critérios definidos em tal matéria pela Convenção para a Proteção do Património Mundial Cultural e Natural.

No entanto, os limites da área deste plano encontram-se bastante distantes da área de estudo, tal como se pode observar na figura seguinte.

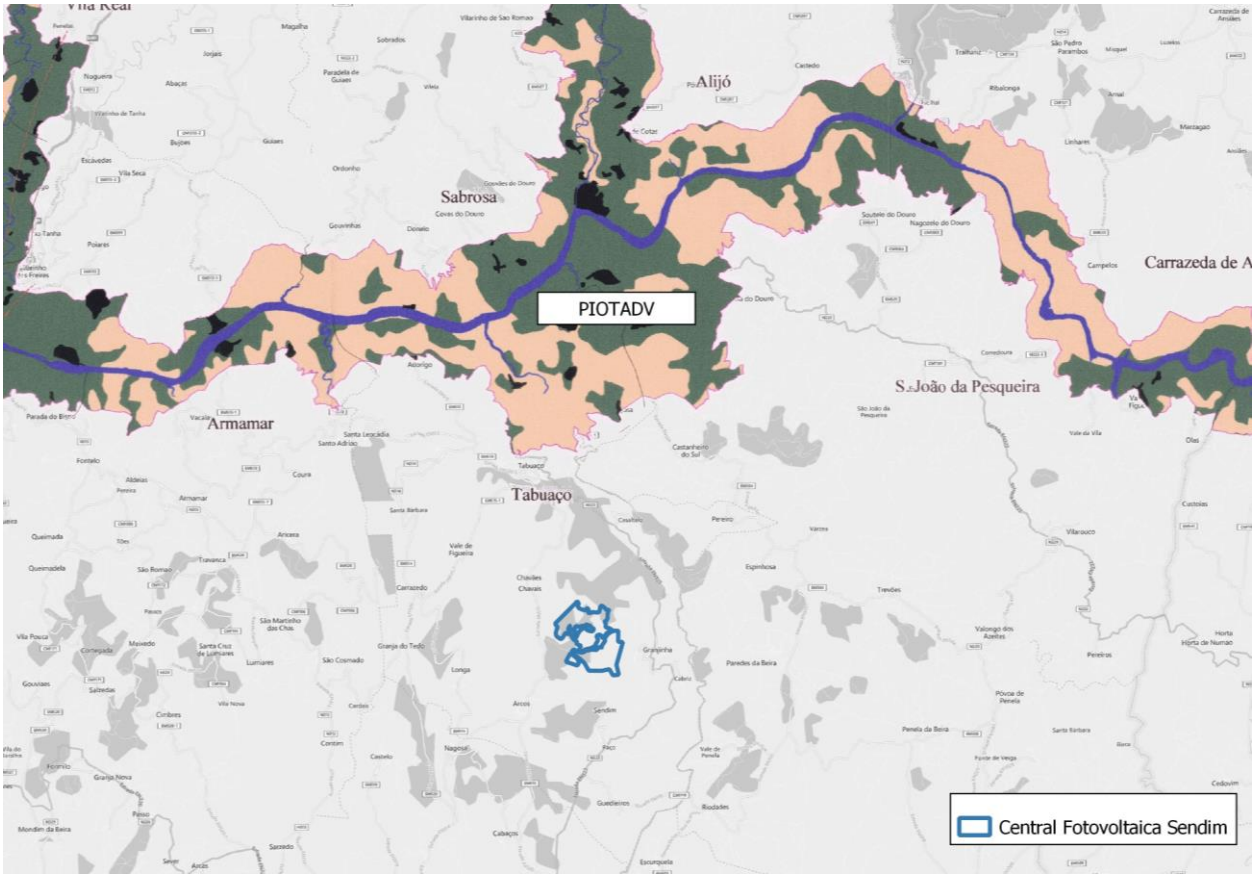


Figura 4.50 – Enquadramento da área de estudo relativamente ao PIOTAVD

4.12.7 Plano Diretor Municipal

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

A área em estudo interseta 1 concelho regulado pelo seguinte PDM:

- **PDM de Tabuaço** – Plano Diretor Municipal de Tabuaço (1.ª Revisão) – Aviso nº 8526/2013 de 4 de julho de 2013; 1ª alteração - Aviso nº 5847/2020 de 6 de abril de 2020.

A área em estudo não se sobrepõe a outros planos de gestão municipal (Planos de Pormenor ou Planos de Urbanização).

Em termos de categorias de espaço do PDM intersetado pela área em estudo, verifica-se que predominam os seguintes (do Solo Rural) (**40511-EA-SC03-11-001, Volume 03 - Desenhos**):

- Espaços Florestais de Produção;
- Espaços Agrícolas;
- Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal.

Pontualmente, verifica-se ainda a área de estudo se sobrepõe a:

- Espaços Naturais (associados aos Leitos dos Cursos de Água);
- Espaços Culturais – Áreas de valor arqueológico.

Seguidamente faz-se a caracterização de cada categoria de qualificação do Solo Rural existente na área de estudo.

Espaços Florestais de Produção

Os espaços florestais de produção são espaços de uso e aptidão florestal, onde prevalece a função de produção de produtos lenhosos e não lenhosos, sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos.

Esta categoria de espaço também tem a função de proteção do solo e da rede hidrográfica nas áreas em que coincide com a Reserva Ecológica Nacional.

Os espaços Florestais definidos no PDM, integram-se nas sub-regiões homogéneas da Beira Douro e Douro definidas no PROF.

Nas áreas coincidentes com as áreas de maior declive, que apresentam risco de erosão, e com as faixas de proteção às linhas de água, e corredores ribeirinhos, correspondentes a sistemas da REN prevalece a função de proteção do solo, da rede hidrográfica e de prevenção da erosão hídrica e do regime de cheias.

Espaços Agrícolas

Integram -se, nesta categoria, os solos que possuem aptidão atual ou potencial para a prática da atividade agrícola, compreendendo:

a) As áreas que integram a Reserva Agrícola Nacional (RAN);

b) As áreas marginais ou complementares à RAN e que possuem caraterísticas adequadas à atividade agrícola.

Os Espaços Agrícolas destinam-se dominantemente a ocupações agrícolas, pecuárias, de silvo -pastorícia, sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos.

Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal

Os espaços de uso múltiplo florestal, correspondem a sistemas agro -silvo -pastoris quer agrícolas e silvícolas alternados e funcionalmente complementares sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos.

Os espaços Florestais, integrados na sub-região homogénea da Beira Douro e Douro definidos no PROF, correspondem aos espaços de uso múltiplo agrícola e florestal que reúnem áreas fundamentalmente com a função de recreio, enquadramento e estética da paisagem e silvo pastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

Nestes espaços desenvolvem -se, fundamentalmente atividades cinegéticas, apícolas, silvo pastoris, agrícolas e recreio numa ótica integrada e sustentável de aproveitamento destas áreas, sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos e do disposto no Plano de Ordenamento da Albufeira da Régua e Carrapatelo.

Espaços Naturais

Os espaços naturais são constituídos por habitats naturais com uma composição quer florística quer faunística de elevado valor ecológico, sendo composto principalmente por matos mediterrânicos e corredores ribeirinhos de reconhecido interesse natural e paisagístico, incluindo as áreas de afloramentos rochosos.

Os espaços naturais encontram -se integrados na sub -região homogénea Douro e Beira Douro definida no PROF e correspondem aos espaços florestais destinados sobretudo ao recreio, enquadramento e estética da paisagem, assim como à proteção.

Nestas áreas desenvolvem-se fundamentalmente atividades destinadas à conservação das espécies florestais autóctones, espécies de fauna e de interesse geológico, sem prejuízo do disposto no Plano de Ordenamento da Albufeira da Régua e Carrapatelo.

Espaços Culturais

As áreas que integram os espaços culturais, constituídas por áreas de Valor Arqueológico nas quais ocorrem valores arqueológicos e paisagísticos a proteger, conservar e valorizar, deverão ser alvo de medidas de proteção e promoção, estão identificadas no Regulamento do PDM, nas Plantas de Ordenamento e de Condicionantes e na Planta de Património Cultural.

As áreas identificadas, na Planta de Ordenamento, como Áreas de Valor Arqueológico, constantes no Anexo I do Regulamento, constituem unidades de salvaguarda de vestígios arqueológico identificados e delimitados com base em intervenções arqueológicas, prospeções, achados ou outros métodos de pesquisa.

Ocorrem na área de estudo, as seguintes Áreas de Valor Arqueológico:

Quadro 4.60 – Áreas de Valor Arqueológico na Área de Estudo

Nº	Nome do sítio	Tipo	Localização face à área de implantação da Central
25	Pedra do Cavalo	Arte Rupestre	Dentro da área
28	Eira do Monte	Lagar	Fora da área
41	Eira do Monte 1	Arte rupestre	Fora da área
42	Eira do Monte 2	Casal rústico	Fora da área
77	Pedra do Cavalo	Estrutura	Dentro da área
78	Estrutura	Manha de Ocupação	Dentro da área

Fonte: Regulamento do PDM (anexo I)

Os imóveis considerados como Edificação de Interesse Cultural, constantes no Anexo II do Regulamento e identificadas na Planta de Património Cultural, correspondem a imóveis que pelo seu interesse histórico, arquitetónico ou urbanístico devem ser alvo de medidas de proteção e valorização. Não existem áreas desta natureza na área de estudo.

As áreas identificadas, na Planta de Condicionantes, como Património Classificado, constantes no Anexo III do Regulamento, correspondem a áreas classificadas como património mundial e nacional. Também não existem áreas desta natureza na área de estudo.

Este tema será naturalmente abordado com a devida profundidade no capítulo do EIA relativo ao Património.

4.12.8 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

4.12.8.1 Considerações Gerais

O Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios (SDFI) encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei nº 17/2009, de 14 de janeiro, que alterou e republicou o Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho. Este diploma estabelece a elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndio (PMDFC) (Artigo 10º), de âmbito municipal ou intermunicipal, com o objetivo de determinar as ações necessárias à defesa da floresta contra incêndios e, para além das ações de prevenção, incluírem a previsão e a programação integrada das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios.

As Comissões Municipais de Defesa da Floresta (CMDF) foram criadas pelo o Decreto-Lei n.º 14/2004, de 8 de maio, estruturadas pelo Decreto-Lei nº 124/2006, de 28 de junho, tendo sido revogado posteriormente pelo Decreto-Lei nº17/2009, de 14 de janeiro. Atualmente as Comissões Municipais de Defesa da Floresta (CMDF) são estruturadas pela Lei nº 76/2017, de 17 de agosto e são centros de coordenação e ação local de âmbito municipal, tendo como missão coordenar as ações de defesa da floresta contra incêndios e promover a sua execução.

A elaboração do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDMFCI) é assim uma das atribuições da CMDF e foi elaborado para Tabuaço para a década 2020 a 2029.

O PMDCI de Tabuaço constitui um plano de 3ª geração e encontra-se atualizado com parecer vinculativo positivo do ICNF (desde 13 de março de 2020). Foi aprovado em Assembleia Municipal a 14 de agosto de 2020.

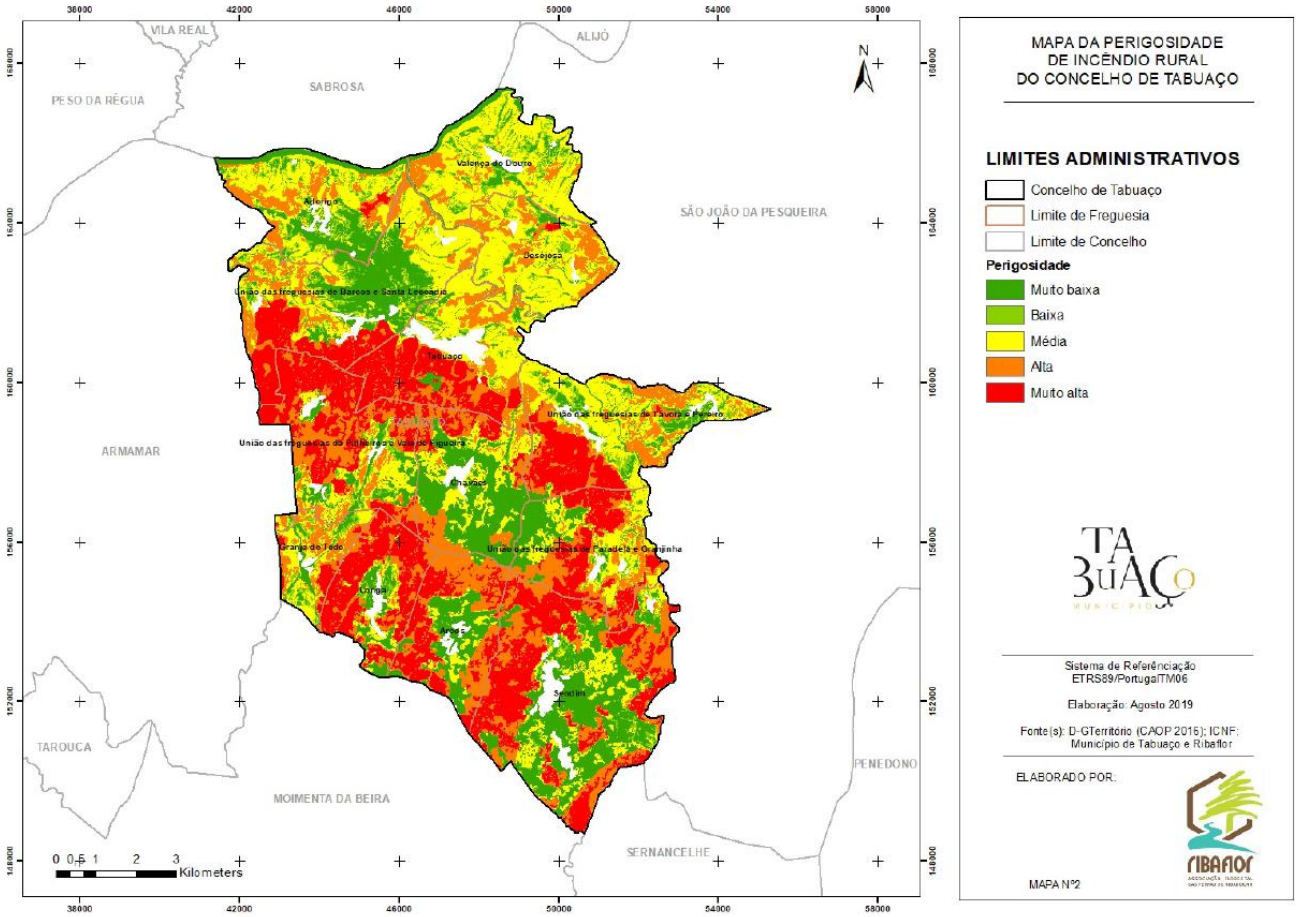
4.12.8.2 Perigosidade Incêndio

A cartografia de perigosidade para Tabuaço encontra-se no respetivo PMDFCI e resulta da combinação da probabilidade com a suscetibilidade, apresentando o potencial de um território para a ocorrência do fenómeno. Este mapa é particularmente indicado para ações de prevenção aos fogos florestais, assim como otimizar os recursos e infraestruturas disponíveis para a defesa e combate a nível municipal.

O Mapa de Perigosidade foi elaborado com recurso à metodologia do ICNF. Para a elaboração desta carta teve-se em conta o cálculo da probabilidade onde foram utilizadas as áreas ardidas disponibilizadas pelo portal do ICNF, do ano de 2000 a 2018, o Declive e a suscetibilidade através da carta de ocupação do solo (COS´2015).

No mapa apresentado, foram excluídas as áreas sociais da carta da ocupação do solo, e as áreas classificadas como urbanas do PDM de Tabuaço, ora designadas por: aglomerados rurais, áreas urbanas e solo urbanizável.

De acordo com a análise da cartografia de perigosidade de incêndio elaborada no âmbito do PMDFCI, pode verificar-se que as zonas do concelho de Tabuaço que maior perigosidade apresenta, nas classes Alta e Muito Alta, coincidem com as de maior altitude e com a predominância do espaço florestal (matos e povoamentos).



Fonte: PMDFCI Tabuaço (2019)

Figura 4.51 – Perigosidade de incêndio em Tabuaço

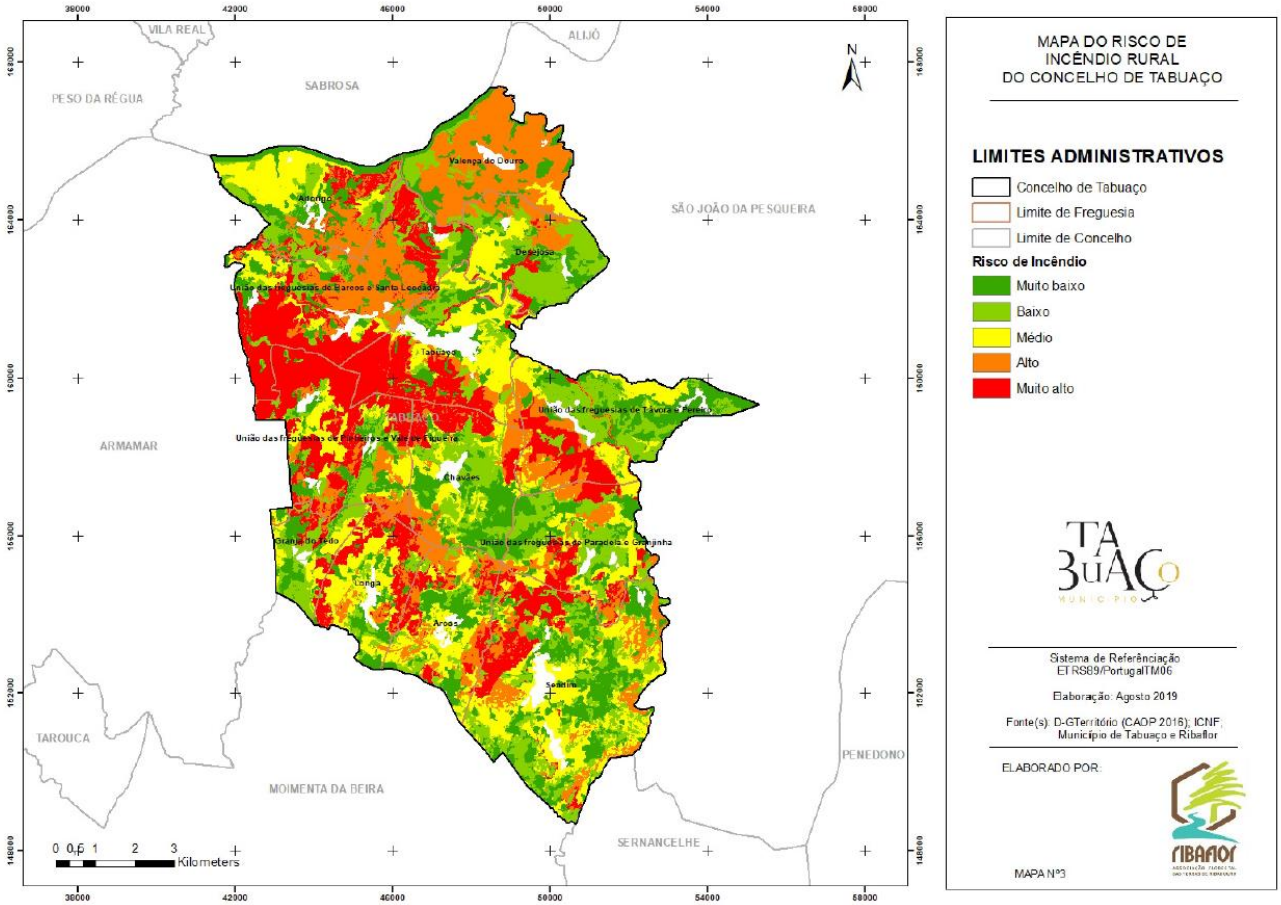
Da cartografia de perigosidade de incêndio extraída deste Plano, verifica-se que a zona de implantação do projeto se sobrepõe a algumas zonas de classes alta e muito alta, de perigosidade quanto à ocorrência de incêndios florestais.

4.12.8.3 Risco de Incêndio

O mapa de risco de Incêndio Rural, resulta da combinação das componentes do mapa de perigosidade com as componentes do dano potencial (vulnerabilidade e valor económico) para indicar qual o potencial de perda em face do fenómeno. Quando o fenómeno passa de uma hipótese a uma realidade, o mapa de risco informa acerca do potencial de perda de cada lugar cartografado, respondendo à questão “onde tenho condições para perder mais?”.

Este mapa é particularmente indicado para ações de prevenção quando lido em conjunto com o mapa de perigosidade, e para planeamento de ações de supressão.

O mapa de risco de Incêndio de Tabuaço foi construído de modo a combinar as componentes do mapa de perigosidade com as componentes do dano potencial (vulnerabilidade e valor) indicando, assim, qual o potencial em perda face aos incêndios florestais que hipoteticamente se venham a registar.



Fonte: PMDFCI Tabuaço (2019)

Figura 4.52 – Risco de incêndio em Tabuaço

Como se pode observar as zonas de Risco Alto e Muito Alto para o concelho de Tabuaço apresentam-se mais concentradas a norte e centro do concelho, destacando-se a classe de risco muito alto com mais intensidade nas freguesias de Valença do Douro, Tabuaço, união de freguesias de Barcos e Santa Leocádia e união de freguesias de Pinheiros e Vale Figueira. As restantes áreas de risco muito alto não apresentam uma grande extensão e encontram-se compartimentadas pelas restantes manchas de mais baixa perigosidade.

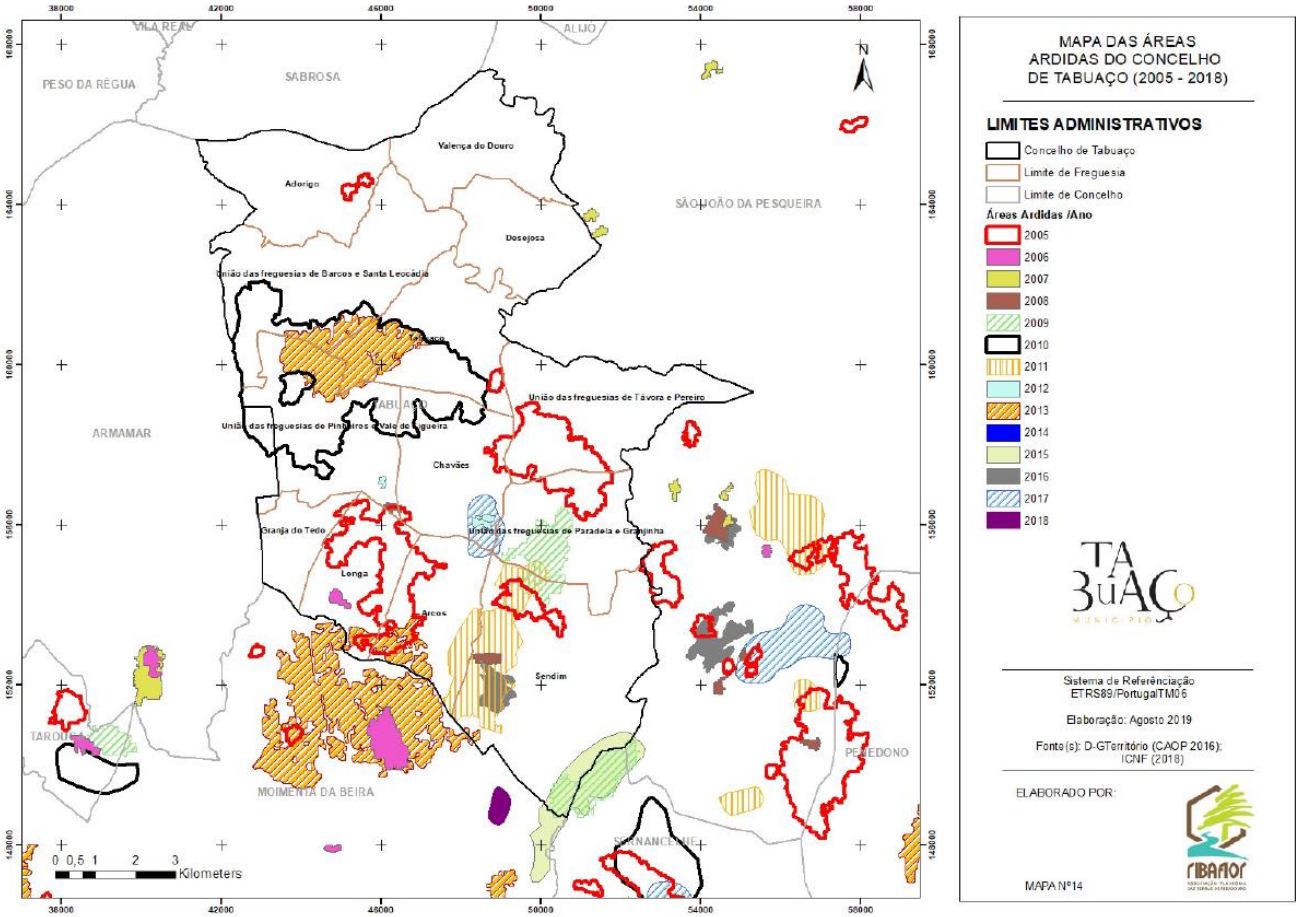
Efetuando uma comparação com o mapa de perigosidade verifica-se existir alguma coincidência entre estas zonas de mais baixo risco e as zonas de perigosidade também mais baixa, devido às variáveis que foram introduzidas no cálculo do risco como a vulnerabilidade e o valor económico.

O risco de incêndio florestal pretende indicar os locais, onde será necessário concentrar esforços para o combate a incêndios, com efeitos mais devastadores, quer-para equipamentos quer para populações.

Da cartografia de risco de incêndio apresentada na figura acima e mais detalhadamente no **40511-EA-SC03-15-001 (Volume 03 – Desenhos)**, verifica-se que a zona de implantação do projeto se sobrepõe a algumas zonas de risco Alto e Muito Alto quanto ao risco de incêndio. Verifica-se contudo, que na generalidade a ára de estudo apresenta risco Muito Baixo ou Baixo.

4.12.8.4 Áreas Ardidas

Relativamente às áreas ardidas, pelo mapa das áreas ardidas do concelho de Tabuaço (**Figura 4.53)** verifica-se que os incêndios, no período a que se refere a mesma, se concentram essencialmente nas zonas centro e sul do concelho que correspondem às freguesias com maior área florestal, uma vez que a parte norte do concelho é de carácter marcadamente vitivinícola.



Fonte: PMDFCI Tabuaço (2019)

Figura 4.53 – Áreas Ardidas em Tabuaço

Assim, os incêndios concentram-se no grande maciço central, que forma uma vasta zona planáltica a maior altitude e se prolonga para sul, tendo sido as freguesias mais afetados no período a que a carta diz respeito: União de freguesias de Pinheiros e Vale Figueira, Tabuaço, Longa, Arcos, União de freguesias de Paradela e Granjinha, União de freguesias de Távora e Pereiro e Sendim.

Foram os anos de 2005 e 2010 que registaram maior área ardida.

Verifica-se que a área d)e estudo apresenta áreas ardidas em 2005, 2009, 2011, 2012 e 2017 (**Desenho 40511-EA-SC03-16-001, Volume 03 - Desenhos).**

4.12.8.5 Faixas de Gestão Combustível – Rede Primária

A Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustível (RPFGC) também se encontra estabelecida no Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Tabuaço.

A RPFGC funciona como um elemento estruturante da paisagem rural, planeado e desenhado a uma escala distrital, a fim de desempenhar um conjunto de funções assentes na defesa de pessoas e bens e do espaço florestal, nomeadamente:

a) Função de diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo;

b) Função de redução dos efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infra -estruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e povoamentos florestais de valor especial;

c) Função de isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios.

Ao abrigo do n.º 3 do Artigo 18.º Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de Junho, com a nova redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de Janeiro, o planeamento, instalação e manutenção da Rede Primária deverá ter em consideração alguns aspetos, nomeadamente:

- A sua eficiência no combate a incêndios de grande dimensão;
- A segurança das forças responsáveis pelo combate;
- O valor socioeconómico, paisagístico e ecológico dos espaços rurais;
- As características fisiográficas e as particularidades da paisagem local;
- O histórico dos grandes incêndios na região e o seu comportamento previsível em situações de elevado risco meteorológico;
- As atividades que nelas se possam desenvolver e contribuir para a sua sustentabilidade técnica e financeira.

Deste modo, a execução da Rede Primária permitirá:

- Trabalhar na base ou na cumeada devido à predominância de combustíveis finos, associado a menores intensidades de chama;
- Uma amplitude de visão global da envolvente, facilitando a identificação do posicionamento das diversas equipas, bem como a definição clara dos pontos de ancoragem;
- Ser uma referência na paisagem;
- Facilitar o reabastecimento de água entre viaturas.

A Rede Primária de Gestão Combustível divide-se em duas classes: Prioridade Elevada e Média, de acordo com os critérios apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4.61 – Classes da Rede Primária de Gestão Combustível

Prioridade	Descritor
Elevada (1)	315 – áreas arborizadas com valor ambiental, perigosidade muito alta e em área RF/ZIF; 305 - áreas arborizadas com valor ambiental, perigosidade muito alta e fora de área RF/ZIF; 215 - áreas arborizadas sem valor ambiental com perigosidade muito alta e em área RF/ZIF.
Média (2)	205 - áreas arborizadas sem valor ambiental com perigosidade muito alta e fora de área RF/ZIF; 214, 204, 314 e 304 - áreas arborizadas com perigosidade alta, independentemente do valor ambiental e RF/ZIF; 200 a 203, 210 a 213, e 300 a 303 e 310 a 313 - áreas arborizadas "sem perigosidade", independentemente do valor ambiental e RF/ZIF
Não priorizada	0 a 5 e 10 a 15: área não arborizada

A área de estudo é atravessada por áreas da Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustível (**Desenho 40511-EA-SC03-15-001, Volume 03 - Desenhos**).

4.12.8.6 Pontos de Água

Os pontos de água são importantes infraestruturas de combate, que terão que estar absolutamente operacionais, uma vez que a sua importância é estratégica e fundamental para que essa ação de combate possa ser concretizada de uma forma rápida e eficaz reduzindo desse modo a área percorrida pelos incêndios florestais.

Verifica-se que existe um ponto de água na área de estudo, localizado na área de RAN excluída, localizada na Área A **Desenho 40511-EA-SC03-15-001, Volume 03 - Desenhos**.

4.13 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

4.13.1 REN

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

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) é o que consta do Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

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

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

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

A REN do concelho de Tabuaço foi delimitada pela Portaria n.º 935/2009 de 20 de Agosto.

Verifica-se que quase toda a área de estudo se encontra abrangida por áreas integradas no regime da REN (**Desenho 40511-EA-SC03-13-001, Volume 03 - Desenhos**), nomeadamente os seguintes sistemas:

- Cursos de Água e Respetivos Leitos e Margens.
- Cabeceiras das Linhas de Água;
- Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo.

Sendo que as "Cabeceiras das Linhas de Água" são o sistema mais representativo da área de estudo.

4.13.2 RAN

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) define-se como o conjunto de terras que, em virtude das suas características, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola.

O Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 março aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional, tendo sido alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro.

De acordo com o Artigo 8.º do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de Março, integram a RAN as unidades de terra que apresentam elevada ou moderada aptidão para a atividade agrícola, correspondendo às classes A1 (unidades de terra com aptidão elevada para o uso agrícola genérico) e A2 (unidades de terra com aptidão moderada para o uso agrícola genérico), previstas no artigo 6.º. Na ausência da classificação prevista no artigo 6.º, integram a RAN:

a) *"As áreas com solos das classes de capacidade de uso A, B e Ch, previstas no n.º 2 do artigo 7.º;*
b) *As áreas com unidades de solos classificados como baixas aluvionares e coluviais;*
c) *As áreas em que as classes e unidades referidas nas alíneas a) e b) estejam maioritariamente representadas, quando em complexo com outras classes e unidades de solo."*

Nas áreas da RAN são excecionalmente permitidas utilizações não agrícolas (obras de construção de infraestruturas públicas rodoviárias), consideradas compatíveis com os objetivos de proteção da atividade agrícola, mediante parecer prévio vinculativo à entidade regional da RAN territorialmente competente.

Da consulta do PDM de Tabuaço verifica-se que a área de estudo abrange algumas áreas condicionadas ao abrigo do regime da RAN do concelho de Tabuaço, nomeadamente na envolvente da Área A e no interior da mesma. Identifica-se ainda uma pequena mancha no limite este da Área A associada a uma pequena linha de água (**Desenho 40511-EA-SC03-12-001, Volume 03 - Desenhos**).

4.13.3 Recursos Geológicos

Os recursos geológicos encontram-se regulamentados no PDM de Tabuaço, no âmbito das "Condicionantes ao uso do solo servidões administrativas e restrições de utilidade pública" (Artigo 5º), como "Recursos Geológicos: Exploração de Depósitos e Massas Minerais" e nos "Usos do Solo" nomeadamente na Classificação e Qualificação do Solo Rural e Urbano (Artigo 6º) como "Espaços de Exploração de Recursos Geológicos".

Em termos cartográficos esta área encontra-se representada na Planta de Condicionantes.

De acordo com o Artigo 32.º do Regulamento do PDM, os espaços de recursos geológicos destinam-se ao aproveitamento económico dos recursos geológicos e energéticos e compreendem os seguintes tipos de áreas:

- **Exploração de Depósitos e Massas Minerais** — São espaços onde ocorre atividade produtiva significativa e que correspondem às áreas licenciadas ou em vias de licenciamento ou de concessão, tendo em vista o aproveitamento de recurso geológico;
- **Área de Recuperação** — Corresponde à recuperação das antigas minas de Stª Leocádia, sem prejuízo da possibilidade de aí ocorrer a exploração de depósitos minerais;
- **Área Potencial** — Área onde ocorre a probabilidade de existência de recursos geológicos;
- **Área de Ocorrência de Urânio** — Área de jazigos e ocorrência de urânio e outros minerais radioativos.

A área em estudo integra-se totalmente numa área de "Exploração de Depósitos e Massas Minerais" (**Desenho 40511-EA-SC03-14-001, Volume 03 - Desenhos**). Contudo, na área em estudo não se conhece qualquer tipo de atividade de aproveitamento do recurso geológico.

Efetivamente, e de acordo com a Câmara Municipal de Tabuaço a existência desta área, atualmente sem qualquer atividade, reside num antigo contrato de prospeção e pesquisa de tungsténio em Tabuaço, sendo que o mesmo já foi abandonado.

4.13.4 Captações Públicas de Água

Verifica-se a existência de uma captação pública de água, junto a Paradela, a sudeste da Área B, a cerca de 430 m da mesma.

Não se conhecem perímetros de proteção associados a esta captação.

4.13.5 Zona Especial de Proteção - Património Cultural

Parte do concelho de Tabuaço encontra-se integrado na área classificada como Património Mundial / Monumento Nacional do Alto Douro Vinhateiro — Paisagem Cultural.

O Alto Douro Vinhateiro foi:

- inscrito em 2001 na Lista do Património Mundial durante a 25.ª Sessão do Comité do Património Mundial da UNESCO;
- inscrito na lista dos bens classificados com o "Património Mundial" e "Monumento Nacional" por força do n.º 7 do artigo 15.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

O Alto Douro Vinhateiro é uma zona particularmente representativa da paisagem que caracteriza a vasta Região Demarcada do Douro, a mais antiga região vitícola regulamentada do mundo. Engloba uma área superior a 26 mil hectares estendendo-se ao longo do vale do rio Douro e dos seus afluentes, cercados por montanhas e dotados de características físicas e climáticas muito particulares. Foi inscrito em 2001, durante a 25.ª sessão do Comité do Património Mundial da UNESCO, na Lista do Património Mundial, e consta por esta razão da lista dos bens classificados com o grau de "interesse nacional" de Portugal por força do n.º 7 do art. 15º da Lei 107/2001 de 08/09.

A área classificada como Alto Douro Vinhateiro engloba os concelhos de Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta de Penaguião, Vila Real, Alijó, Sabrosa, Carrazeda de Ansiães, Torre de Moncorvo, Lamego, Armamar, **Tabuaço**, S. João da Pesqueira e Vila Nova de Foz Côa, e representa dez por cento da Região Demarcada do Douro.

Constitui assim uma unidade extraordinária em termos paisagísticos, com cenários de grande impacto visual que se desenvolvem em torno do curso do rio Douro, e uma diversidade de fauna e de flora conseguida através da união entre características ainda mediterrâneas e outras típicas da região, com invernos frios e rigorosos e verões onde as temperaturas assumem valores muito elevados.

A estas condições naturais une-se a intervenção humana cristalizada na longa tradição de viticultura, autora da notável paisagem de socalcos xistosos onde as vinhas crescem, e que merece reconhecidamente ser preservada como memória e valor da Humanidade.

A área de estudo *(buffer* 500m) abrange uma pequena parte da "Zona Especial de Proteção da Área classificada do Alto Douro Vinhateiro" (**Desenho 40511-EA-SC03-14-001, Volume 03 - Desenhos**), não se verificando, contudo, qualquer interferência com esta zona, pois a mesma fica fora da zona de implantação da Central Solar Fotovoltaica.

4.14 PATRIMÓNIO

4.14.1 Considerações Gerais

O presenta capitulo apresenta os resultados relativos à caracterização da situação de referência do descritor de Património, integrado no âmbito do presente EIA da Central Solar Fotovoltaica de Sendim.

Os trabalhos arqueológicos consistiram nas seguintes tarefas:

- Planeamento e levantamento bibliográfico de toda a informação disponível;
- Realização de prospeções arqueológicas:
  - Sistemáticas na área de incidência da central solar e dos respetivos equipamentos associados (postos de transformação, acessos e valas de cabos);
- Elaboração de um relatório final.

O presente estudo tem com principais objetivos:

- Caraterização dos locais com valor patrimonial identificados na área de incidência projeto;
- Proceder à avaliação de impactes patrimoniais do projeto;
- Apresentar medidas de mitigação patrimonial para a totalidade do projeto.

Nos cantos NO e SE da área de enquadramento histórico está sinalizado o limite da paisagem cultural do Alto Douro Vinhateiro, que está classificada como Monumento Nacional e como Património Mundial (Inscrito na Lista do Património Mundial na 25.ª sessão do Comité do Património Mundial da UNESCO, em Dezembro de 2001; Aviso n.º 15170/2010, DR, 2.ª série, n.º 147, de 30-07-2010). Contudo, convém salientar que o limite da Zona de Proteção do Alto Douro Vinhateiro está relativamente afastado da área de incidência deste projeto.

4.14.2 Metodologia

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro de 2014), Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (Regulamentação dos Procedimentos de AIA), os Decretos-lei n.º 114/2012 e n.º 115/2012, de 25 de Maio de 2012 (Lei orgânica das Direções Regionais de Cultura e da Direção-Geral do Património Cultural, respetivamente).

O pedido de autorização de trabalhos arqueológicos (P.A.T.A.) foi enviado à Direção Geral de Património Cultural, no dia 11 de Novembro de 2020, com a direção científica de João Albergaria.

Os trabalhos realizados não se sobrepuseram com outros trabalhos aprovados pelas Direção Regional de Cultura do Norte e pela Direção Geral de Património Cultural. A equipa técnica teve uma afetação de 100% a este projeto.

4.14.2.1 Levantamento de Informação

- **Escala de análise espacial**

A Situação de Referência do Descritor Património circunscreve uma **área de estudo** relativamente grande, com a finalidade de localizar e caraterizar todos os sítios com valor patrimonial na área de estudo.

A **área de incidência do projeto** corresponde ao espaço de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, incluindo equipamentos associados.

Considera-se como **área de impacte direto** todos os setores com intervenção no terreno. A **área de impacte indireto** consiste no espaço restante da área de incidência do projeto, sem escavações no terreno.

- **Recolha bibliográfica**

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

- *Portal do Arqueólogo: Sítios* (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada *Endovélico*)4 da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC* 5 da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *Património Geológico de Portugal: Inventário de geossítios de relevância nacional* da responsabilidade da Universidade do Minho6
- *Vias Romanas em Portugal: Itinerários*7 da autoria de Pedro Soutinho
- Googlemaps8

[4]http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios. O Código Nacional de Sítio (CNS) dá acesso á ficha com a descrição do mesmo no *Endovélico*

[5]http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/

[6] http://geossitios.progeo.pt/index.php

[7] http://viasromanas.pt/

[8] https://maps.google.pt/

- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Armamar* publicada pelo Aviso n.º 12387/2016, Diário da República, 2.ª série, n.º 194 de 10/10/2016, 30182 – 30196.
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Tabuaço* publicada pelo Aviso (extrato) n.º 8526/2013, *Diário da República,* 2.ª série, n.º 127 de 04/07/2013, 21054- 21070; alterado pelo Aviso n.º 5847/2020, *Diário da República,* 2.ª série, n.º 69 de 06/04/2020.
- *Armamar, Terra de Emoções: Conhecer: Património Religioso* (https://www.cm-armamar.pt/pages/833, 15/07/2020)
- *Armamar, Terra de Emoções: Conhecer: Sítios Arqueológicos e Monumentos* (https://www.cm-armamar.pt/pages/832, 15/07/2020)
- *Armamar, Terra de Emoções: Viver: Cultura: Património Classificado* (https://www.cm-armamar.pt/pages/618, 15/07/2020)
- *Armamar, Terra de Emoções: Viver: Ordenamento do Território e Urbanismo* (https://www.cm-armamar.pt/pages/636, 15/07/2020)
- *Tabuaço, município: Serviços - Simplex Autárquico: PDM - Plano Diretor Municipal* (https://www.cm-tabuaco.pt/index.php?info=YTo0OntzOjQ6Im1lbnUiO3M6MzoiY2FtIjtzOjM6Im1pZCI7YToyOntpOjA7czozOiIzNjUiO2k6MTtzOjM6IjU2MCI7fXM6MzoiY2lkIjtzOjM6IjU2MCI7czoxMzoidmVyc2FvX3RhYmVsYSI7czo2OiJvbmxpbmUiO30=, 16/07/2020)
- *Tabuaço, município: Turismo e Cultura: Património* (https://www.cm-tabuaco.pt/index.php?info=YTo0OntzOjQ6Im1lbnUiO3M6MzoiY2FtIjtzOjM6Im1pZCI7YToyOntpOjA7czozOiIzMzEiO2k6MTtzOjM6IjQxMSI7fXM6MzoiY2lkIjtzOjM6IjQxMSI7czoxMzoidmVyc2FvX3RhYmVsYSI7czo2OiJvbmxpbmUiO30==, 16/07/2020)
- Bibliografia publicada sobre a região.

Durante a execução deste trabalho não foi possível consultar o *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico*[9] da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC), pois o *site* do mesmo encontra-se inoperacional devido a um ataque informático.

- **Análise toponímica**

A análise dos topónimos recenseados na CMP 1:25000 verificou a presença dos seguintes topónimos com potencial significado arqueológico na área de projeto e nas suas imediações. Estes encontram-se discriminados no quadro seguinte, conforme as categorias propostas por Ferreira e Soares, 1994.[10]

Quadro 4.62 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico

Tipo de Vestígios	Topónimo
Estruturas religiosas	*Cruz Alta*[11]
Indícios de povoamento antigo	Casa dos Frades, Chão de Moiro
Arqueológicos *strictu sensu*	*Pedra do Cavalo*, Vale do Candal[12]

[9] http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/Default.aspx
[10] Consideram-se aqui só as categorias que potencialmente indicam a ocorrência de vestígios arqueológicos.
[11] A itálico topónimos associados a elementos patrimoniais recenseados neste trabalho

A localização destes topónimos foi tida em consideração na programação e execução da prospeção arqueológica realizada no âmbito deste trabalho.

4.14.2.2 Prospeção arqueológica

Os trabalhos de prospeção arqueológica realizaram-se nos dias 28 e 29 de Novembro de 2020 (2 dias úteis).

Conforme consta no Formulário que acompanha o Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos, o técnico responsável foi devidamente autorizado pelo promotor do Estudo Ambiental para realizar prospeções arqueológicas nos terrenos e responsabiliza-se por eventuais danos causados pela atividade arqueológica.

Os meios usados no trabalho foram: indumentária tradicional para prospeções arqueológicas (que incluiu chapéu e casaco com sinalização), máquina fotográfica digital (a partir da qual se obtiveram as imagens constantes no relatório) e cartografia impressa (implantação dos troços nas respetivas Cartas Militares de Portugal). A sinalização e segurança foi efetuada conforme a legislação prevista para este tipo de trabalhos de campo.

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

Nesta fase de avaliação ambiental não estão previstas ações de divulgação pública dos resultados obtidos nas prospeções.

4.14.2.3 Visibilidade do terreno

O descritor de visibilidade do terreno encontra-se organizado em duas categorias subordinadas: a primeira consiste numa análise geral da visibilidade do terreno, que nos permite distinguir as grandes unidades de observação; a segunda distingue-se pela necessidade de pormenorizar o grau de visibilidade boa do terreno (**Quadro 4.63**). A visibilidade do terreno consta do **Anexo V - Património** do **Volume 04-Anexos**.

Quadro 4.63– Graus de visibilidade do terreno

Visibilidade má do terreno	1	Intransponível ao percurso pedestre.
Visibilidade mista do terreno	2	Arvoredo denso, mas com o mato medianamente limpo. Facilita o percurso pedestre e a observação geral do terreno.
Visibilidade média do terreno	3	Arvoredo pouco denso e com vegetação acima do joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de construções.
Visibilidade boa do terreno	4	Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.
Solo urbano	5	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do joelho, grande quantidade de entulho e de lixo recente. Observação de construções, mas superfície de solo original sem qualidade de observação.
Aterros e escavações	6	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície do solo original sem qualidade de observação.
Área vedada	7	Intransponível ao percurso pedestre.

[12] Candal, deriva de Candoso, do português arcaico *candanoso*, "pedregoso".

Terreno de forte inclinação	8	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas de fogo e de desmatação	9	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro 4.64 – Grau de diferenciação do descritor

Visibilidade mínima da superfície do solo	4.1	Vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Visibilidade intermédia da superfície do solo	4.2	Vegetação rasteira a cobrir parcialmente o solo. Observação facilitada de construções e identificação razoável de materiais arqueológicos.
Visibilidade elevada da superfície do solo	4.3	Solo limpo por trabalhos agrícolas recentes. Observação facilitada de construções e de materiais arqueológicos.

4.14.2.4 Ficha de sítio

O registo dos sítios com valor patrimonial identificados no decorrer dos trabalhos de campo é feito numa ficha criada para este efeito.

A Ficha de Sítio encontra-se organizada em cinco grupos de descritores relacionados com os seguintes objetivos:

- Identificação.
- Localização administrativa e geográfica.
- Descrição da Paisagem.
- Caraterização do material arqueológico.
- Caraterização das estruturas.
- Avaliação e classificação do valor patrimonial.
- Avaliação e classificação do Valor de impacte patrimonial.

Quadro 4.65 – Grau de diferenciação do descritor

Número	Numeração sequencial dos sítios identificados.
Designação	Nome do lugar identificado ou do topónimo mais próximo situado na mesma freguesia.
CNS	Classificação Numérica de Sítios, atribuída na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Tipo de sítio	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Período	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Tipo de trabalhos realizados	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Classificação oficial	Tipo de Classificação Oficial.
Legislação	Decreto-Lei que define a Classificação Oficial.
ZEP	Zona Especial de Proteção, com o Decreto-Lei que a define.

Quadro 4.66 – Grupo de descritores relacionado com a localização de sítio

Topónimo	Topónimo na CMP 1:25000 mais próximo situado na mesma freguesia.
Lugar	Nome do lugar situado mais próximo, considerando sempre as fontes orais.
Freguesia	Freguesia onde está localizado.
Concelho	Concelho onde está localizado.
Sistemas de Coordenadas	*ETRS 89*.
C.M.P.	Número da folha da Carta Militar de Portugal esc. 1:25000

Quadro 4.67 – Grupo de descritores relacionado com a descrição da paisagem envolvente

Acessibilidade	Tipo de Acessos e respetiva inventariação.
Âmbito geológico	Caracterização geológica sumária do local de implantação do sítio.
Relevo	Descrição sumária do relevo onde o sítio se encontra implantado.
Coberto vegetal	Descrição sumária da vegetação que cobre e circunda o sítio.
Uso do solo	Descrição do uso do solo no local implantação do sítio.
Controlo Visual da Paisagem	Descreve a amplitude da paisagem observável a partir do sítio.
Tipo de vestígios identificados	Caracterização dos vestígios que permitiram a identificação do sítio.

Quadro 4.68 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização do material arqueológico

Área de dispersão	Caracterização da área de dispersão do material arqueológico.
Tipo de dispersão	Caracterização da forma como o material arqueológico se distribui pela área do sítio.
Tipo de material presente	Recenseamento dos tipos de material arqueológico observados no sítio.
Características material identificado	Descrição mais pormenorizada do material arqueológico observado.
Cronologia do material identificado	Caracterização cronológica do material arqueológico observado.

Quadro 4.69 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização das estruturas

Estado de conservação	Caracterização do estado de conservação das estruturas.
Descrição da planta e relação espacial das estruturas	Descrição da forma como as estruturas identificadas se organizam espacialmente.
Modo de Construção	Descrição do modo de construção de cada estrutura.
Materiais de Construção	Descrição dos materiais usados na construção de cada estrutura.
Descrição das estruturas	Descrições das características de cada estrutura que não tenham sido assinaladas nos campos anteriores.
Interpretação funcional das estruturas	Proposta da função de cada estrutura.
Elementos datantes da estrutura	Registo de eventuais elementos datantes intrínsecos a cada estrutura.

As Fichas de Sítio constam do **Anexo V - Património** do **Volume 04-Anexos**

4.14.2.5 Registo fotográfico

O registo fotográfico realizado teve como objetivos a obtenção de imagens dos sítios com valor patrimonial na área que será afetada por esta obra.

O registo fotográfico consta do **Anexo V - Património** do **Volume 04-Anexos**

4.14.2.6 Registo cartográfico

Todos os sítios foram localizados na Carta Militar de Portugal (escala 1:25.000), folhas n.º 138 e n.º 139, e georreferenciadas com coordenadas do sistema *ETRS 89* (**Desenho 40511-EA-SC03-17-001, Volume 03 - Desenhos**).

Na área de implantação da central solar e na zona envolvente, os sítios identificados nas prospeções arqueológicas e o grau de visibilidade do terreno na área de estudo foram localizados no levantamento topográfico existente, à escala 1:5.000 (**Anexo V – Património, Volume 04 - Anexos**).

4.14.2.7 Informação oral

No decorrer das prospeções arqueológicas sistemáticas a informação oral obtida foi reduzida, mas em alguns lugares fundamental para encontrar os sítios arqueológicos ou para compreender a sua ausência.

4.14.3 Valor Patrimonial

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente nos troços alternativos, sendo importante referir que não se fez a avaliação patrimonial dos sítios que não foram relocalizados.

A avaliação do **Valor Patrimonial** é obtida a partir dos descritores considerados mais importantes para calcular o valor patrimonial de cada sítio. O seu valor patrimonial é obtido usando as categorias apresentadas no **Quadro 4.70**, às quais é atribuída uma valoração quantitativa.

Quadro 4.70 - Localização das ocorrências patrimoniais inventariadas na área de enquadramento histórico

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
1	Rebordinho 1	Tabuaço	Chavães	48933	156601
2	Quinta da Casa	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49713	156488
3	Cruz Alta	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49692	156422
4	Rasa 1	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49336	156015
5	Rasa 2	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49632	156001
6	Pedra do Cavalo 3	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49163	155318
7	Pedra do Cavalo 2	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49360	155295
8	Pedra do Cavalo 1	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49833	155429
9	Pedra do Cavalo 4	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49793	155374
10	Corgas 1	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50204	155470
11	Corgas 2	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50253	155522
12	Corgas 3	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50101	155385
13	Paradela 1	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50087	155288
14	Paradela 2	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49828	155217
15	Alto do Covo	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	49847	154853

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
16	Rebordinho 9	Tabuaço	Chavães	48223	156670
17	Rebordinho 1	Tabuaço	Chavães	48356	156261
18	Carvão 2	Tabuaço	Chavães	47699	156163
19	Fonte do Seixo 1	Tabuaço	Chavães	48302	155801
20	Madurga/Salgueiro	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50546	156003
21	Madurga 2	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50499	155911
22	Madurga 3	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50613	155912
23	Madurga 1	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50464	155877
24	Nicho de Nossa Senhora de Fátima	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	51053	155470
25	Igreja do Divino Espírito Santo	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50817	155234
26	Eira do Monte 3	Tabuaço	Sendim	51064	154389
27	Eira do Monte 1	Tabuaço	Sendim	50763	154337
28	Eira do Monte	Tabuaço	UF de Paradela e Granjinha	50713	154189
29	Eira do Monte 2	Tabuaço	Sendim	50564	154139

Quadro 4.71 – Fatores usados na Avaliação Patrimonial e respetiva ponderação

Valor da Inserção Paisagística	**2**
Valor da Conservação	**3**
Valor da Monumentalidade	**2**
Valor da raridade (regional)	**4**
Valor científico	**7**
Valor histórico	**5**
Valor Simbólico	**5**

Por **Valor da Inserção Paisagística** entende-se a forma como o sítio se relaciona com o espaço envolvente, se esta relação acrescenta ou não valor ao sítio, assim como a avaliação da qualidade desse espaço. Se, por exemplo, a paisagem onde o sítio se encontra se apresentar semelhante à paisagem original, entenda-se a paisagem contemporânea da construção e utilização do sítio, a sua inserção paisagística será considerada "com interesse".

Se não for possível determinar este valor, o mesmo não contribuirá para o cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro 4.72 - Descritores do Valor da inserção paisagística e respetivo valor numérico

Com Interesse	**5**
Com pouco interesse	**2**
Sem Interesse	**1**
Indeterminável	**Nulo**

O **Valor da Conservação** avalia o estado de conservação da incidência patrimonial em questão. Do valor deste item pode depender uma decisão de conservação e/ou restauro de um sítio, já que é mais profícuo, se todas as outras variáveis forem iguais, investir na conservação de um sítio em bom estado do que num sítio em mau estado.

O nível de conservação de um sítio soterrado é desconhecido, portanto este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 4.73 - Descritores do Valor da Conservação e respetivo valor numérico

Bom	**5**
Regular	**2**
Mau	**1**
Desconhecido	**Nulo**

O **Valor da Monumentalidade** considera o impacto visual da incidência patrimonial no meio envolvente, dadas as suas características arquitetónicas e artísticas. Avalia simultaneamente o impacto que resulta de uma intenção evidente dos construtores do sítio em questão e o impacto que é atualmente observável, que decorre da evolução do sítio e da paisagem onde se insere, assim como da evolução das categorias culturais que reconhecem, ou não, a monumentalidade de um sítio.

É claro que a atribuição deste valor deve ser avaliada regionalmente. A valorização das suas características arquitetónicas e artísticas será feita tendo em consideração a sua relevância a nível regional.

Também neste caso não será possível determinar o Valor da Monumentalidade de um sítio totalmente enterrado e nesse caso este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 4.74 - Descritores do Valor da Monumentalidade e respetivo valor numérico

Elevado	**5**
Médio	**2**
Reduzido	**1**
Indeterminável	**Nulo**

O **Valor da Raridade** é determinado pela quantidade de ocorrências patrimoniais com as mesmas características daquela que se encontra em avaliação na região em estudo. Haverá situações, por incapacidade de caracterizar convenientemente o objeto em estudo, em que se desconhecerá a raridade do mesmo. Nesse caso este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 4.75 - Descritores do Valor da Raridade e respetivo valor numérico

Único	**5**
Raro	**4**
Regular	**2**
Frequente	**1**
Desconhecido	**Nulo**

O **Valor científico** é o resultado do potencial que se atribui, ao sítio em avaliação, para o conhecimento das sociedades que o construíram e utilizaram. Este valor é independente da antiguidade atribuída à incidência patrimonial em questão.

Mais uma vez, se este valor for indeterminável, não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 4.76 - Descritores do Valor científico e respetivo valor numérico

Elevado	**5**
Médio	**2**
Reduzido	**1**
Indeterminável	**Nulo**

No **Valor histórico** valoriza-se a importância que a incidência patrimonial tem como objeto representativo de um determinado período histórico na região em questão. Neste caso a antiguidade do objeto já será considerada, visto que, em geral, conservam-se menos vestígios dos períodos históricos mais recuados, o que aumenta a importância de cada vestígio singular.

Também é considerado na atribuição deste valor que para o conhecimento das sociedades pré-históricas, assim como para o conhecimento de muitos aspetos das sociedades históricas e mesmo contemporâneas, os vestígios materiais são a única fonte de informação disponível.

Também neste caso é possível que este valor seja indeterminável e consequentemente não será utilizado no cálculo do valor patrimonial.

Quadro 4.77 - Descritores do Valor histórico e respetivo valor numérico

Elevado	**5**
Médio	**2**
Reduzido	**1**
Indeterminável	**Nulo**

Com o **Valor simbólico** pretende-se avaliar a importância que a incidência patrimonial tem para as comunidades que usufruem dela atualmente. A atribuição deste valor depende da perceção do lugar do objeto na identidade comunitária, da relação afetiva que as populações mantêm com ele, da importância na sua vivência social e religiosa. Se não for possível determinar este valor, o mesmo não será usado para calcular o Valor Patrimonial.

Quadro 4.78 - Descritores do Valor simbólico e respetivo valor numérico

Elevado	**5**
Médio	**2**
Reduzido	**1**
Indeterminável	**Nulo**

O **Valor Patrimonial** resulta pois da avaliação dos sete fatores anteriormente descritos. Esta avaliação decorre da observação do sítio e análise da informação existente sobre o mesmo. Classifica-se cada sítio segundo um determinado "valor" (Inserção Paisagística, Conservação, Monumentalidade, etc.), através de uma valoração qualitativa (Elevado, Médio, Reduzido, por exemplo) à qual é atribuído um valor numérico conforme os quadros anteriores.

Como se considera que os ditos fatores não devem pesar da mesma forma no **Valor Patrimonial,** são ponderados de forma diferenciada, conforme os valores apresentados no **Quadro 4.79**.

Assim, o **Valor Patrimonial** é um índice que resulta da soma dos produtos dos vários critérios apresentados com o valor de ponderação, dividida pelo número total de categorias consideradas, ou seja:

(Valor da Inserção Paisagística*2) + (Valor da Conservação*3) + (Valor da Monumentalidade*2) + (Valor da raridade*4) + (Valor científico*7) + (Valor histórico*5) + (Valor Simbólico*5) / 7

Se todos os fatores forem considerados, o Valor Patrimonial mais baixo atribuível será igual a 4, enquanto o valor mais alto será igual a 20. Só será obtido um valor patrimonial inferior a 4, o que corresponde à Classe E de Valor Patrimonial, se os únicos fatores considerados no cálculo do Valor Patrimonial forem aqueles cujo grau de ponderação é o mais baixo, a saber, o Valor da Inserção Paisagística, o Valor da Conservação e o Valor da Monumentalidade. Num caso destes, o Valor Patrimonial obtido reflete sobretudo o desconhecimento acerca da incidência patrimonial em questão e portanto deve ser manuseado com muita cautela.

Conforme o Valor Patrimonial cada incidência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Valor Patrimonial**, correspondendo a Classe A às ocorrências patrimoniais de valor mais elevado e a classe E às ocorrências patrimoniais com menor valor.

Quadro 4.79 - Relação entre as Classes de Valor Patrimonial e o Valor Patrimonial

Significado	Classe de Valor Patrimonial	Valor Patrimonial
Muito elevado	A	≥16 ≤20
Elevado	B	≥12 <16
Médio	C	≥8 <12
Reduzido	D	≥4 <8
Muito reduzido	E	< 4

Quadro 4.80 - Lista de ocorrências patrimoniais identificadas na área de enquadramento histórico

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
1	Rebordinho 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
2	Quinta da Casa	Indeterminado	---	---	---	Contemporâneo	---
3	Cruz Alta	Cruzeiro	---	---	---	Contemporâneo	Carta Militar de Portugal: 1:25000
4	Rasa 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
5	Rasa 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
6	Pedra do Cavalo 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
7	Pedra do Cavalo 2	Estrutura	31317	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 77	Contemporâneo	Caninas et alli, 2009a, 35 (n.º 33)
8	Pedra do Cavalo 1	Arte Rupestre	19925	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 25	Idade Média/Moderno	Caninas et alli, 2009a, 54-55 (n.º 52A); Perpétuo et alli, 1999
9	Pedra do Cavalo 4	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
10	Corgas 1	Via	---	---	---	Contemporâneo	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
11	Corgas 2	Indeterminado	---	---	---	Indeterminado	---
12	Corgas 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
13	Paradela 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
14	Paradela 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---	Contemporâneo	---
15	Alto do Covo	Mancha de ocupação	30772	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 78	Romano	---
16	Rebordinho 9	Menir-estela ?	---	---	---	Neolítico	Albergaria, 2011a, Anexo II, n.º 15; Albergaria, Santos e Quelhas, 2011a, Anexo II, n.º 15
17	Rebordinho 1	Anta	33331	---	---	Neo-calcolítico	Albergaria, 2011a, Anexo II, n.º 8; Albergaria, Santos e Quelhas, 2011a, Anexo II, n.º 8
18	Carvão 2	Conjunto Rural	---	---	---	Contemporâneo	Albergaria, 2011a, Anexo II, n.º 4; Albergaria, Santos e Quelhas, 2011a, Anexo II, n.º 4
19	Fonte do Seixo 1	Casa	---	---	---	Contemporâneo	Albergaria, 2011a, Anexo II, n.º 1; Albergaria, Santos e Quelhas, 2011a, Anexo II, n.º 1
20	Madurga/Salgueiro	Mancha de ocupação	33114	---	---	Idade do Bronze/Idade do Ferro/Romano	Fernandes, 2011a, 28-30 e foto 41
21	Madurga 2	Edifício	---	---	---	Contemporâneo	Fernandes, 2011a, 28
22	Madurga 3	Edifício	---	---	---	Contemporâneo	Fernandes, 2011a, 28
23	Madurga 1	Vestígios de superfície	---	---	---	Contemporâneo	Fernandes, 2011a, 28
24	Nicho de Nossa Senhora de Fátima	Alminha	---	---	---	Contemporâneo	CMP 1:25000; Googlemaps
25	Igreja do Divino Espírito Santo	Igreja	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Almeida, 2003c
26	Eira do Monte 3	Arte Rupestre	19927	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 26	Idade Média	Perpétuo et alli, 1999
27	Eira do Monte 1	Arte Rupestre	19923	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 41	Calcolítico/Idade do Bronze/Idade do Ferro	Perpétuo et alli, 1999
28	Eira do Monte	Lagar	19957	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 28	Romano/Idade Média	Figueiredo, 2005a; Perpétuo et alli, 1999
29	Eira do Monte 2	Casal rústico	19926	Valor Arqueológico	PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I, n.º 42	Romano	Perpétuo et alli, 1999

4.14.4 Caraterização da paisagem e do terreno

A paisagem abrangida pela implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim é caraterizada por colinas de pequenas dimensões, formadas por aglomerados de rochas granitóides, que despontam à superfície do solo, intercalados por pequenas depressões abertas com linhas de água ao centro.

Fotografia 4.44 - Vista geral do terreno (visibilidade média do terreno)

Fotografia 4.45 - Vista geral do terreno (má visibilidade do terreno)

Entre algumas manchas de matagal, observam-se terrenos com vegetação rasteira (visibilidade média do terreno), resultado de um corte recente ou do afloramento rochoso que se encontra à superfície.

Fotografia 4.46 - Vista geral do terreno (visibilidade média do terreno)

Fotografia 4.47 - Vista geral do terreno (má visibilidade do terreno)

Fotografia 4.48 - Vista geral do terreno (área vedada ao acesso público)

As prospeções arqueológicas decorreram normalmente, embora, por vezes, tenha sido impossível andar em zonas com vegetação densa. Registou-se apenas uma área vedada ao acesso público.

4.14.5 Caraterização patrimonial

Em toda a área prospetada registaram-se 15 ocorrências patrimoniais: 8 casas de apoio agrícola (n.º 1, n.º 4, n.º 5, n.º 6, n.º 9, n.º 12, n.º 13 e n.º 14), 3 ocorrências de natureza indeterminada (n.º 2, n.º 7/CNS 31317 e n.º 11), 1 cruzeiro (n.º 3), 1 local com arte rupestre (n.º 8/CNS 19925), 1 caminho rural (n.º 10) e 1 potencial sítio arqueológico (n.º 15/CNS 30772).

Neste conjunto não há ocorrências com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio, ou em Vias de Classificação), mas destacam-se as ocorrências n.º 7/CNS 31317 (Pedra do Cavalo 2), n.º 8/CNS 19925 (Pedra do Cavalo 1) e n.º 15/CNS 30772 (Alto do Covo), porque estão classificadas no Plano Diretor Municipal de Tabuaço como sítios com Valor Arqueológico (PDM de Tabuaço, art. 30º, art. 31º e Anexo I).

Quadro 4.81 - Ocorrências patrimoniais inventariadas na área de implantação da Central Solar Fotovoltaica

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Rebordinho 1	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	6	D
2	Quinta da Casa	Indeterminado	---	Contemporâneo	4,28	D
3	Cruz Alta	Cruzeiro	---	Contemporâneo	---	---
4	Rasa 1	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	4,28	D
5	Rasa 2	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	5,28	D
6	Pedra do Cavalo 3	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	7,85	D
7	Pedra do Cavalo 2	Estrutura	31317	Contemporâneo	---	---
8	Pedra do Cavalo 1	Arte Rupestre	19925	Idade Média/Moderno	12,28	B
9	Pedra do Cavalo 4	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	6	D
10	Corgas 1	Via	---	Contemporâneo	5,85	D
11	Corgas 2	Indeterminado	---	Indeterminado	1	E

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
12	Corgas 3	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	4	D
13	Paradela 1	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	4,28	D
14	Paradela 2	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	4,28	D
15	Alto do Covo	Mancha de ocupação	30772	Romano	12,28	B

Os resultados da avaliação patrimonial são os seguintes:

- Classe A (Significado muito Elevado): 0 ocorrências
- Classe B (Significado Elevado): 2 ocorrências
- Classe C (Significado Médio): 0 ocorrências
- Classe D (Significado Reduzido): 10 ocorrências
- Classe E (Significado Muito Reduzido): 1 ocorrência
- Nulos ou Indeterminados: 2 ocorrências

Os valores obtidos explicam-se pela raridade, pelo elevado valor histórico, pelo elevado valor científico, pelo elevado valor simbólico do conjunto da Pedra do Cavalo 1 (n.º 8/CNS 19925) e do potencial sítio arqueológico do Alto do Covo (n.º15/CNS 30772) – Classe de Significado Elevado.

As restantes ocorrências patrimoniais dividem-se entre a Classe D (n.º 1, n.º 2, n.º 4, n.º 5, n.º 6, n.º 9, n.º 10, n.º 12, n.º 13, n.º 14), a Classe E (n.º 11) e Nulos ou Indeterminados (n.º 3 e n.º 7).

4.15 GESTÃO DE RESÍDUOS

O termo *Resíduos* diz respeito a uma enorme variedade de substâncias ou objetos, que importa classificar de acordo com tipologias pré-definidas, ou mesmo identificar por meio de um código como é o caso da Lista Europeia de Resíduos (LER).

A Política de Resíduos assenta em objetivos e estratégias que visam garantir a preservação dos recursos naturais e a minimização dos impactes negativos sobre a saúde pública e o ambiente. Para a prossecução destes objetivos importa incentivar a redução da produção dos resíduos e a sua reutilização e reciclagem. Em grande medida, tal passa pela promoção da identificação, conceção e adoção de produtos e tecnologias mais limpas e de materiais recicláveis ou reaproveitáveis.

Neste contexto, os resíduos devem ser alvo de uma gestão própria de manuseamento e destino final adequado, em função das suas características.

No presente capítulo pretende-se caracterizar os principais sistemas de gestão de resíduos existentes na zona de influência do empreendimento, ou seja, as várias soluções devidamente enquadradas legalmente, para o manuseamento, transporte, armazenamento e destino final de resíduos, com vista a possibilitar a adequada gestão de resíduos gerados pelo empreendimento, tendo em atenção que para além dos normais resíduos produzidos em estaleiro o empreendimento em apreço não irá gerar grandes quantidades de resíduos.

Foi efetuada uma pesquisa junto das entidades competentes, designadamente a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) relativos à qualidade dos serviços prestados aos utilizadores e o município de Tabuaço.

4.15.1 Enquadramento Legal

O **Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro**, estabelece o regime geral da gestão de resíduos e tem como princípios orientadores a redução da produção de resíduos, a reutilização, a reciclagem e a valorização. Este diploma visa unificar 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.

Enquadra a gestão dos fluxos específicos de resíduos, designadamente embalagens e resíduos de embalagens; óleos e óleos usados; pneus e pneus usados; equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos; pilhas e acumuladores e resíduos de pilhas e acumuladores; veículos e veículos em fim de vida. Revoga as alíneas c) e g) do n.º 1 e a alínea q) do n.º 2 do artigo 67.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprovou o regime geral da gestão de resíduos.

Referencia também para o **Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março**, que estabelece o regime das operações de gestão de resíduos de construção e demolição, compreendendo a sua prevenção e reutilização, e as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Do vasto leque existente de legislação nacional referente a resíduos, destacam-se as peças legislativas mais importantes para o estudo em apreço:

- **Portaria n.º 1028/92, de 5 de novembro** - regula o transporte de óleos usados;
- **Portaria n.º 29-B/98, de 15 de janeiro** - estabelece regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e não reutilizáveis, bem como do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis, na sua redação atual;
- **Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de junho** - estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e óleos usados, na sua redação atual;
- **Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro** – estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos;
- **Portaria n.º 1023/2006, de 20 de setembro** – define os elementos que deve acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos;
- **Portaria n.º 50/2007, de 9 de janeiro -** aprova o modelo de alvará de licença para realização de operações de gestão de resíduos;
- **Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março -** estabelece o regime das operações de gestão de resíduos de construção e demolição;
- **Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto** - 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 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) nº 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica a Decisão 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002;
- **Decreto-Lei n.º10/2010, de 4 de fevereiro** - estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º

2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extrativas;

- **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho** - estabelece a terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, de 19 de 2008.
- **Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro** - procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais;
- **Decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio -** aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, na sua redação atual;
- **Portaria nº 289/2015, de 17 de setembro** - revoga a Portaria nº 1048/2006 de 18 de dezembro. É aprovado o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);
- **Portaria n. 345/2015, de 12 de outubro** - estabelece a lista de resíduos com potencial de reciclagem e ou valorização.
- **Decreto-Lei n.º 246-A/2015, 21 de outubro** - procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 41A/2010, de 29 de abril, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 206-A/2012, de 31 de agosto, e 19-A/2014, de 7 de fevereiro, transpondo a Diretiva n.º 2014/103/UE, da Comissão, de 21 de novembro de 2014, que adapta pela terceira vez ao progresso científico e técnico os anexos da Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa ao transporte terrestre de mercadorias perigosas;
- **Decreto-Lei n.º 71/2016 de 4 de novembro** - procede à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo a Diretiva 2015/1127, da Comissão, de 10 de julho de 2015;
- **Portaria n.º 145/2017, de 26 de março** – 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).

4.15.2 Sistema de Gestão de Resíduos

No que respeita a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a região em estudo e concretamente o concelho de Tabuaço, encontra-se servida pelo **Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento dos Resíduos Urbanos do Norte Central - RESINORTE, S.A**.

Resinorte
Valorizamos o ambiente

A **RESINORTE** e o respetivo Sistema Multimunicipal de triagem, recolha, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do Norte Central foi constituída a 20 de outubro de 2009, através do Decreto-Lei nº 235/2009, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei nº 106/2014 de 2 de julho.

Tem a responsabilidade da gestão dos RU do agrupamento de 35 (trinta e cinco) municípios: Alijó, Amarante, Armamar, Baião, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Cinfães, Fafe, Guimarães, Lamego, Marco de Canaveses, Mesão Frio, Moimenta da Beira, Mondim de Basto, Montalegre, Murça, Penedono, Peso da Régua, Resende, Ribeira de Pena, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, Santo Tirso, São João da Pesqueira, Sernancelhe, **Tabuaço**, Tarouca, Trofa, Valpaços, Vila Nova de Famalicão, Vila Pouca de Aguiar, Vila Real e Vizela.

Este Sistema abrange uma área geográfica de 8.090 km^2, serve uma população de aproximadamente um milhão de habitantes e gera cerca de 350 mil toneladas de resíduos urbanos por ano.

A RESINORTE é a concessionária do Sistema Norte-Central, sendo, desde 28 de julho de 2015, uma empresa de capitais maioritariamente privados, com um capital social de 8.000.000 de euros, distribuído pela Empresa Geral de Fomento, S.A., na percentagem de 75,1%, estando os restantes 24,9%, distribuídos por alguns dos Municípios utilizadores do sistema de forma direta ou através de associações.

A RESINORTE está organizada em 4 Unidades de Produção, integrando cada uma as seguintes instalações:

Unidade de Produção 1

- Celorico de Basto – Ecocentro / Estação de Triagem / Unidade de Tratamento Mecânico Simples / Aterro Sanitário / Estação de valorização energética do biogás de aterro
- Cabeceiras de Basto – Ecocentro / Estação de Transferência
- Baião – Ecocentro / Estação de Transferência
- Vila Real – Ecocentro / Aterro Sanitário / Estação de valorização energética do biogás de aterro

Unidade de Produção 2

- Boticas – Ecocentro / Aterro Sanitário / Estação de Triagem / Estação de valorização energética do biogás de aterro
- Montalegre – Ecocentro / Estação de Transferência
- Chaves – Ecocentro / Estação de Transferência

Unidade de Produção 3

- Lamego – Ecocentro / Estação de Triagem / Aterro Sanitário / Estação de valorização energética do biogás de aterro
- S. João Pesqueira – Ecocentros / Estação de Transferência
- Moimenta da Beira - Ecocentro / Estação de Transferência
- Cinfães – Ecocentro / Estação de Transferência

Unidade de Produção 4

- Guimarães – Ecocentro de Ponte / Ecocentro de Aldão / Aterro Sanitário / Estação de valorização energética do biogás de aterro
- Santo Tirso – Ecocentro / Aterro Sanitário / Estação de valorização energética do biogás de aterro
- Fafe – Ecocentro / Estação Transferência
- Famalicão – Ecocentro / Estação de Triagem / Unidade de Tratamento Mecânico / Unidade de Tratamento Biológico
- Vizela – Ecocentro
- Trofa – Ecocentro

A RESINORTE oferece soluções completas e integradas através da sua vasta rede de infraestruturas onde operam os seus 250 colaboradores: mais de 3 500 ecopontos; um tratamento mecânico e biológico /tms simples; 19 ecocentros; 6 aterros sanitários; 8 estações transferência; 4 unidades tratamento lixiviados; 4 estações de triagem e 6 unidades produção energia elétrica.

4.15.3 Gestão de Resíduos no Concelho de Tabuaço

O Regulamento do Serviço de Gestão de Resíduos Urbanos do Município de Tabuaço, publicado pelo Aviso n.º 16664/2018 (Diário da República n.º 220/2018, Série II de 2018-11-15), estabelece os princípios de gestão de resíduos urbanos que constitui um serviço público de caráter estrutural, essencial ao bem-estar geral, à saúde pública, à segurança coletiva das populações, às atividades económicas e à proteção do ambiente, devendo pautar-se por princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço e de eficiência e equidade dos tarifários aplicados.

Este regulamento define as regras a que deve obedecer a prestação do serviço de gestão de **resíduos urbanos** no Município de Tabuaço, bem como a **gestão de resíduos de construção e demolição** sob sua responsabilidade e aplica-se em toda a área do Município de Tabuaço às atividades de recolha e transporte do sistema de gestão de resíduos urbanos.

O transporte de resíduos urbanos é da responsabilidade do Município de Tabuaço, tendo por destino final a estação de **transferência de Moimenta da Beira,** cuja responsabilidade de Gestão é da RESINORTE - Valorização e tratamento de resíduos sólidos, S. A.

Referencia ainda para o projeto pioneiro de Compostagem Doméstica e Comunitária, sendo que o Município de Tabuaço foi o primeiro concelho português a implementar a todo o território através do *projeto JuntaR* - para compostagem e reciclagem circular - encarando estes géneros de compostagem como uma verdadeira ferramenta de gestão de resíduos.

Atualmente, todas as freguesia têm na via pública compostores comunitários de 900 e 330 litros para tratar bioresíduos, como cascas de vegetais, legumes, hortaliças, fruta, guardanapos e papel de cozinha usado, borras de café ou aparas de relva, resíduos facilmente degradáveis pela ação de microrganismos e que no final do processo de compostagem resulta num composto útil para a agricultura e jardins.

Após a instalação dos equipamentos e distribuição em todas as habitações de baldes para armazenamento dos bioresíduos e ecopontos domésticos, têm vindo a decorrer várias ações, algumas em colaboração com a RESINORTE, nomeadamente reuniões técnicas, sensibilização e formação da comunidade escolar, inquéritos à população, formação para colaboradores diretos (do Município, das Juntas de Freguesia e dos Presidentes de Junta) e, entre outras, sessões de esclarecimentos para a população nas instalações das juntas de freguesia.

Segundo dados da RESINORTE, no espaço de um ano, registou-se um aumento de 72% no que concerne à recolha seletiva. Dados mais específicos apontam para uma subida de 69,33 para 119,53 toneladas, sendo que cada habitante, por ano, está a separar uma média de 29,73 kg, contra os anteriores 17,24 kg.

Relativamente à recolha indiferenciada (aterro) os dados dizem que foram colocados menos 6% de resíduos em aterro, um valor claramente inferior (+ de 10 vezes menos) em relação à média de todos os municípios da RESINORTE que foi -0,41%. Registou-se também uma poupança significativa nos custos de recolha, transporte e tratamento de resíduos urbanos. Mudanças significativas para o ambiente e que apontam para o sucesso deste projeto pioneiro iniciado em Tabuaço e que pode muito bem ser exemplo a seguir por outros municípios do país.

Importa ainda referenciar a existência de empresas licenciadas para transporte e operações de resíduos perigosos e industriais não perigosos, devidamente certificadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e constantes da lista de operadores disponibilizada pelo site da APA.

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Neste capítulo são identificados, caracterizados e avaliados os principais impactes ambientais (positivos e negativos) associados aos descritores analisados no **Capítulo 4** (caracterização da situação atual de referência) para as fases de construção, exploração e desativação do projeto.

Em termos metodológicos, e tal como já referido no **Capítulo 2.2**, são estudadas nesta etapa do EIA as ações ou atividades relacionadas com o projeto suscetíveis de causarem impactes, recorrendo-se a técnicas apropriadas para a sistematização da análise e avaliação de impactes.

Assim, esta etapa do estudo fundamenta-se, essencialmente, na análise conjunta dos seguintes elementos:

- resultados da etapa de "*scoping*", que respeita à inventariação dos aspetos ambientais críticos e áreas sensíveis de acordo com as características do empreendimento e da área de implantação;
- situação ambiental de referência (projeção da situação ambiental atual), especialmente no que concerne a locais sensíveis e aspetos ambientais críticos;
- informações sobre o projeto, particularmente no que se refere a ações potencialmente geradoras de impactes importantes (nas fases de construção, exploração e desativação do empreendimento);
- expectativas da população face ao empreendimento.

Em termos metodológicos a avaliação da **magnitude e significância** dos impactes associados a um determinado empreendimento é estabelecida a partir de dois cenários:

- o cenário da situação ambiental de referência, que constitui o cenário da projeção da situação atual do ambiente para o ano horizonte considerado sem implementação do projeto;
- e o cenário esperado no ano horizonte, considerando as implicações que o projeto irá induzir.

A essência da avaliação de impactes reside na elaboração e comparação de cenários ambientais: o quadro atual sem o empreendimento serviu como situação de referência (considerando a evolução da situação atual sem o projeto ou de forma mais simplista a situação atual – atendendo não ser previsível uma evolução significativa do contexto presente ou pelo contrário uma degradação da situação existente caso não haja uma intervenção como a estudada), contra o qual se confronta o cenário que considera as tendências ambientais com a intervenção em avaliação.

A estruturação dessa metodologia desenvolveu-se a partir da análise integrada das diferentes componentes ambientais, considerando-se três etapas, a saber:

Etapa 1 – Identificação das ações geradoras de impactes ambientais e correlação entre cada uma das atividades previstas com os respetivos aspetos ambientais.

Etapa 2 – Identificação e avaliação dos potenciais impactes ambientais.

Etapa 3 – Proposição de medidas de minimização..

Esta avaliação comparativa de cenários permite:

- **Identificação dos impactes**: definição dos potenciais impactes associados às ações geradoras consideradas;
- **Previsão e medição dos impactes**: determinação das características e magnitude dos impactes;
- **Interpretação dos impactes**: determinação da importância de cada impacte em relação ao fator ambiental afetado, quando analisado isoladamente;
- **Valoração dos impactes**: determinação da importância relativa de cada impacte, quando comparado aos demais impactes associados a outros aspetos ou fatores ambientais.

As principais características dos impactes ambientais contempladas na análise, de forma sistemática, são as seguintes:

- **Natureza**: negativo ou positivo;
- **Probabilidade**: certo, probabilidade alta, provável, probabilidade baixa;
- **Extensão**: local, regional ou nacional;
- **Duração**: curto prazo, médio prazo, longo prazo;
- **Magnitude (ou grau de afetação da componente ambiental)**: nula, baixa, média ou alta.

A avaliação global dos impactes realizou-se com base nas características referidas e em outras informações, tais como a perceção das expectativas da população, as características do local de implantação e dos aspetos ambientais considerados críticos e/ou sensíveis e a capacidade de recuperação do meio, entre outras.

A metodologia de avaliação dos potenciais impactes ambientais e sociais baseia-se na descrição e avaliação dos mesmos em concordância com os critérios apresentados no quadro seguinte.

O objetivo desta metodologia é minimizar a subjetividade inerente à avaliação da significância, ou seja, permitir a replicabilidade na sua determinação. Note-se, no entanto, que a determinação da significância leva ainda em conta, adicionalmente aos critérios descritos no contexto do impacte, i.e., a identidade e características do recetor do impacte, e o cumprimento / incumprimento das normas, padrões ou limiares legais em vigor. Ou seja, a aplicação da metodologia proposta é sempre ponderada pelas condições específicas de cada impacte, independentemente das combinações propostas de extensão, duração e magnitude.

Quadro 5.1 – Critérios de Avaliação Geral dos Impactes Ambientais e Sociais

Critério	Classes	Definição
Natureza	Positivo	Uma mudança ambiental benéfica
	Negativo	Uma mudança ambiental adversa
Probabilidade (probabilidade de ocorrência do impacte)	Certo	A ocorrência do impacte é certa
	Probabilidade Alta	A ocorrência do impacte é muito provável
	Provável	Existe uma possibilidade distinta de ocorrência do impacte
	Probabilidade Baixa	A ocorrência do impacte não é provável
Extensão (área geográfica de influência do impacte)	Local	A área de projeto
	Regional	Concelho de Tabuaço
	Nacional	Portugal

Critério	Classes	Definição
Duração (período durante o qual os impactes irão continuar)	De curto prazo	Dentro de um período de 1 ano
	De médio prazo	Num período de 1 a 4 anos
	De longo prazo	Para todo o tempo de vida do projeto
Magnitude (nível de alteração nas funções sociais ou naturais)	Nula	Alteração nula ou insignificante nas funções ou aspetos sociais e/ou naturais
	Baixa	Ligeira alteração nas funções ou aspetos sociais e/ou naturais
	Média	Moderada alteração nas funções ou aspetos sociais e/ou naturais
	Alta	Notável alteração nas funções ou aspetos sociais e/ou naturais

Quadro 5.2 – Critérios de Avaliação da Significância dos Impactes Ambientais do Projeto em Análise

Nível de Significância	Relação com os Restantes Descritores do Impacte	Relação com as Medidas de Mitigação Ambiental
Neutro	- **Magnitude nula** com qualquer combinação de outros descritores;	Não exige mais investigação, nem mitigação ou gestão.
Impacte Pouco Significativo Baixo/Reduzido	- **Magnitude baixa**, com qualquer combinação de outros descritores (exceto no caso de duração de longo prazo e extensão nacional); - **Magnitude média**, com extensão local e duração de curto prazo.	Não exige nenhuma medida de mitigação específica, para além da aplicação das boas práticas de gestão ambiental
Impacte Significativo Médio/Moderado	- **Magnitude baixa**, com extensão nacional e duração de longo prazo; - **Magnitude média**, com qualquer combinação de outros descritores (exceto local e curto prazo; e nacional e longo prazo); - **Magnitude elevada**, com extensão local e duração de curto prazo;	Exige mitigação e gestão para reduzir os impactes a níveis aceitáveis (se for negativo).
Impacte Muito Significativo Alto/Elevado	- **Magnitude média,** com extensão nacional e duração de longo prazo; - **Magnitude elevada**, com qualquer combinação de outros descritores (exceto extensão local e duração de curto prazo)	Deve influenciar uma decisão sobre o projeto se o impacte não poder ser mitigado ou gerido (se impacte negativo).

A **Avaliação da Significância** do impacte resulta da combinação da avaliação dos critérios de impacte apresentados no **Quadro 5.1,** em particular a Extensão, Duração e Magnitude, de acordo com a com os critérios definidos, descritos no **Quadro 5.2**. Desta forma, os impactes identificados são classificados, de acordo com a sua Significância (ou importância) relativa aos demais impactes, nas seguintes categorias:

- **Neutro;**
- **Pouco Significativo;**
- **Significativo;**
- **Muito Significativo.**

Particular atenção à avaliação de **impactes cumulativos**, ou seja, os impactes cuja significância é maior face a outras atividades previstas (efeito sinergético com outros projetos), quer para a fase de construção, quer para a fase de operação.

A este respeito interessa enfatizar que, face à natureza do empreendimento em apreço, assumem igualmente importância a avaliação dos impactes positivos, em particular no que respeita às vantagens associadas à produção de energia limpa e renovável.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES

O projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, irá inserir-se numa parte do Parque Eólico de Sendim existente e em funcionamento.

Assim, é importante salientar que este projeto híbrido, não implica novas infraestruturas de transporte e distribuição de energia, aproveitando as existentes, bem como os acessos já existentes.

Assim o projeto será composto essencialmente por (**Desenho 40511-EA-SC03-02-002, Volume 03 - Desenhos**):

- Mesas de painéis fotovoltaicos, distribuídas por toda a área da central (áreas A, B e C);
- 20 Estações fotovoltaicas (Inversores + respetivos PT's);
- Subestação, Edifício de Comando e Armazém;
- Valas condutoras de MT e DC;
- Vias de acesso (existentes, novas e a beneficiar);
- Órgãos de drenagem da nova via;
- Vedações nas três áreas (A, B e C);
- Linha aérea para ligação à rede.

De salientar que relativamente às vias de acesso, a maior parte das mesmas já existe, pois servem atualmente o Parque Eólico de Sendim. Assim, prevê-se apenas a beneficiação de uma via, com 292 m, a construção de uma nova via, com 387 m e o novo acesso ao Edifício de Comando, com cerca de 55 m.

Assim, distinguem-se neste capítulo as principais ações geradoras de impactes ambientais, as quais podem ocorrer durante as diversas fases do projeto, nomeadamente:

- Fase de construção do Projeto;
- Fase de exploração / manutenção do Projeto;
- Fase de desativação do Projeto.

Para cada uma destas fases (construção, exploração e desativação), distinguem-se as seguintes ações potencialmente geradoras de impactes:

<u>Fase de construção do Projeto</u>

- Instalação e funcionamento do estaleiro de apoio à obra;
- Limpeza do terreno / desmatação, e armazenamento temporário de resíduos verdes e de terra vegetal;
- Movimentação de terras para regularização do terreno (escavações / aterros / modelação / compactação);
- Armazenamento temporário de materiais resultantes de escavações (solos e rochas);

- Circulação de veículos pesados e máquinas devido ao transporte de materiais diversos para construção (betão, saibro, ABGE, entre outros);
- Construção de um novo caminho e beneficiação de um caminho existente (Área A), e construção do acesso à Subestação;
- Abertura e fecho de valas para instalação dos cabos elétricos de interligação dos módulos fotovoltaicos e restantes infraestruturas;
- Construção da Subestação, Edifício de Comando, Armazém e respetivo acesso;
- Montagem das 20 "Estações Fotovoltaicas" (Inversores + respetivos PT's) e dos vários equipamentos elétricos da Central Fotovoltaica;
- Aplicação das vedações;
- Recuperação paisagística das zonas intervencionadas;
- Arrendamento dos terrenos da zona de implantação da central.

Em relação às áreas de intervenção direta onde ser preveem terraplenagens, apresenta-se seguidamente uma estimativa das mesmas.

Quadro 5.3 – Estimativa de Áreas Ocupadas pelo Projeto

Infraestrutura	Área Total Estimada (m^2)
Caminhos Novos	1 742
Caminhos existentes a melhorar	1 314
Valas elétricas	19 382
Plataforma da Subestação	2 180
Total	**24 618**

Em relação à área onde serão implantadas as mesas de painéis fotovoltaicos, onde não se preveem terraplenagens, apenas uma suave modelação em casos pontuais, esta é de cerca de **52,36 ha**.

Fase de exploração / manutenção do Projeto

- Exploração e funcionamento da Central Solar Fotovoltaica, com produção de energia elétrica;
- Presença dos painéis fotovoltaicos e respetivas estruturas de suporte, da Subestação e Edifício de Comando, das estruturas pré-fabricadas dos inversores/transformadores (Estações Fotovoltaicas) do novo caminho e das vedações;
- Manutenção / revisão periódica e reparação de equipamentos;
- Manutenção dos acessos e manutenção / limpeza do terreno (vegetação);
- Limpeza dos painéis fotovoltaicos;
- Arrendamento dos terrenos da zona de implantação do projeto.

Fase de desativação do Projeto

- Remoção e transporte de equipamentos da Central Solar Fotovoltaica;
- Recuperação paisagística das zonas intervencionadas.

Admite-se que os impactes ambientais associados à fase de desativação do Projeto sejam semelhantes aos da fase de construção embora, na sua generalidade, menos significativos.

Efetivamente, os impactes associados à desmontagem dos módulos fotovoltaicos são idênticos aos retratados na fase de montagem dos mesmos e estarão associados no essencial, à movimentação de veículos, para transporte de equipamentos e materiais e geração de resíduos, os quais, através de uma gestão adequada não irão originar impactes significativos no ambiente.

No que respeita à recuperação paisagística, considera-se que esta trará impactes benéficos no ambiente, uma vez que serão repostas as condições originais observadas previamente à instalação dos módulos fotovoltaicos.

Em relação aos resíduos, refira-se que existem entidades certificadas para tratar deste tipo de resíduos. A diretiva 2012/19/EU, a qual se aplica a painéis fotovoltaicos, obriga a que os equipamentos elétricos e eletrónicos tenham taxas de recolha/reciclagem de 85% e 80% respetivamente.

Assim, verifica-se que os próprios fabricantes de módulos fotovoltaicos, contribuem desde o início com o balanço económico do ciclo de gestão de resíduos, sendo esse custo normalmente incluído no preço dos painéis para os quais é assegurada a completa gestão de fim de vida.

Deste modo, considera-se que os impactes gerados na fase de desativação serão semelhantes aos identificados na fase de construção embora maioritariamente menos significativos que os observados na primeira fase.

5.3 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.3.1 Fase de Construção

Na fase de construção da Central Solar Fotovoltaica de Sendim não é expectável a ocorrência de impactes sobre o clima.

Referência apenas para o facto do levantamento de poeiras e consequente aumento pontual das concentrações de material particulado no ar, poder vir a provocar uma ligeira diminuição da radiação que atinge o solo (apenas percetível quando a presença de poeiras no ar é bastante elevada - durante a preparação do terreno, desmatação, terraplenagens, etc.).

Tais situações, a ocorrerem, serão bastante localizadas, quer espacial como temporalmente, podendo traduzir-se a nível microclimático em atenuações ligeiras de temperaturas sobretudo ao nível do solo, impactes estes de muito reduzida significância, face a sua reduzida magnitude.

5.3.2 Fase de Exploração

A exploração da Central Solar Fotovoltaica de Sendim não irá provocar impactes ambientais diretos sobre o clima no local de implantação do projeto. A análise de impactes realizada para a fase de exploração do empreendimento, considera as afetações identificadas como sendo pouco expressivas, destacando algumas questões a nível microclimático e num âmbito mais abrangente associado às alterações climáticas.

Em termos locais, a radiação absorvida pelos painéis fotovoltaicos resulta num albedo (coeficiente de reflexão da radiação) menor do que em superfícies naturais com cobertura vegetal, uma vez que a radiação solar é parcialmente absorvida e por outro lado não atinge o solo. No entanto, a variação do albedo é considerada muito reduzida.

Por outro lado, é expectável, que sobretudo no verão, nos meses de maior receção de energia solar, a temperatura próxima do solo possa subir ligeiramente, função quer do efeito estufa criado entre os solo e os painéis, quer pelo aquecimento dos próprios painéis durante o dia (variação esta que apenas se fará sentir cerca de 0,5 m a 2 m acima da altura máxima dos painéis).

Considera-se pois que podendo-se verificar alterações ligeiras, essencialmente em termos de temperaturas ao nível do solo, resultantes da operação da central, estas terão uma magnitude reduzida pelo que se consideram estes **impactes pouco significativos**.

Alterações Climáticas

A produção de energia a partir de fontes renováveis traduz-se claramente numa importante contribuição para a redução de emissões de GEEs, associados à produção de energia por combustão (combustíveis fosseis ou ciclo combinado). Os modos convencionais de produção de energia são atualmente responsáveis por grande parte destas emissões de GEEs, com um elevado impacte nas alterações climáticas.

Neste contexto, os objetivos definidos no PNAC 2020/2030 (Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030), quer de promover a transição para uma economia de baixo carbono, como de 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, assumem particular importância no setor energético, tendo sido apontadas metas e objetivos de mitigação relativos às políticas setoriais de produção de energia.

Também o **Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas no Douro** (**PAIAC-Douro**), aponta o setor energético com de particular importância, sendo que a sua reconversão ao nível da produção e da pegada carbónica associada traduzem-se em metas estabelecidas no incentivo ao aumento de produção de energia através de fontes renováveis, como são a energia eólica e a solar, a substituição de energias de elevado carbono por energias de baixo carbono, o uso de tecnologias cada vez mais eficientes na produção energética.

Assim, numa estimativa muito geral, poder-se-á considerar que a produção anual de energia da Central Solar Fotovoltaica de Sendim será de cerca **180 GWh/ano**, o que poderá representar uma redução efetiva de emissões na ordem de 84 600 ton de CO_2eq, sendo pois uma contribuição efetiva para à escala regional, se atingirem as metas determinadas.

Considera-se pois que o projeto em avaliação contribui de modo efetivo para mudança do paradigma ao nível do *mix* de produção de energia, o que constitui um **impacte indireto, permanente e positivo**, que embora **não assuma uma magnitude muito elevada ao nível nacional** considera-se pelo seu contributo de **significado relevante**.

Numa perspetiva inversa, as consequências previstas em resultado das alterações climáticas apontam para um aumento da radiação solar que atinge a superfície, favorecendo a produção fotovoltaica, não sendo de prever a médio e longo prazo, restrições ao projeto.

Quando analisado o projeto em termos de balanço de carbono, poder-se-á também atender ao potencial sequestro de carbono numa área atualmente ocupada por matos, prados, pastagens, e área agrícola e florestal, ou seja, a quantidade de carbono que é fixado pela biomassa (acumulando ao longo do tempo), potencial este que será reduzido face à desmatação necessária instalação dos painéis e restantes infraestruturas, reduzindo por isso localmente a capacidade da resgate de carbono.

5.3.3 Fase de desativação

Na fase de desativação não são esperados impactes de relevo no clima, sendo apenas de apontar que, com a revegetação da área ocupada pela central se poderá igualmente restabelecer o potencial para sequestro de carbono, sendo por isso expectável que sejam repostas as condições microclimáticas existentes antes da implementação da central fotovoltaica.

5.4 QUALIDADE DO AR

5.4.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacte na qualidade do ar, nomeadamente:

- Movimentação de terras, construção de aterros e escavações;
- Atividades de desmatação e decapagem;
- Erosão pela ação do vento;
- Circulação de veículos pesados e máquinas não rodoviárias.

Os impactes mais significativos que se preveem ocorrer durante a implementação do projeto estão associados ao aumento das concentrações de partículas, emitidas por todas as atividades relevantes identificadas. O impacte sentir-se-á maioritariamente nas zonas próximas das áreas de intervenção.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO_X), óxidos de azoto (NO_X), hidrocarbonetos (HC) e monóxido de carbono (CO), originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de equipamentos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos equipamentos[13] O impacte dos camiões de transporte de mercadorias "de" e "para" a obra terá um impacte geográfico mais extenso. É assim relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

Os principais poluentes associados às ações descritas são a emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão dos motores dos veículos, como se apresenta no **Quadro 5.4.**

Quadro 5.4 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção

Ação potencial de impacte na qualidade do ar	Poluentes				
	Partículas	HC	NO_X	SO_X	CO
Movimentação de terras, construção de aterros e escavações	X				
Atividades de desmatação	X				
Erosão pela ação do vento	X				

[13] EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook* (2019). *Non-road mobile Sources and Machinery*.

Ação potencial de impacte na qualidade do ar	Poluentes				
	Partículas	HC	NO_X	SO_X	CO
Circulação de veículos pesados e máquinas não rodoviárias	X(1)	X	X	X	X

HC – Hidrocarbonetos; NO_X – óxidos de nitrogénio, SO_X – óxidos de enxofre; CO – monóxido de carbono.

(1) Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando a circulação em vias não pavimentadas.

O impacte provocado por uma elevada concentração de poeiras em suspensão pode fazer-se sentir quer sobre a saúde humana, quer sobre a vegetação e a fauna. A emissão de partículas pode ainda influenciar a qualidade do ar a nível regional devido aos fenómenos de transporte das partículas de menores dimensões.

A análise do regime de ventos (**capítulo 4.1**) mostra que os ventos mais frequentes são os de NW e W, os quais ficam em linha com os aglomerados populacionais de Paradela, Granjinha e Cabriz, a cerca de 500 m, 1100 m e 2000 m, respetivamente, da vedação da Central Solar Fotovoltaica, pelo que os potenciais impactes do arraste das partículas pelo vento durante a fase de construção se poderão fazer sentir com maior intensidade nestes locais. Contudo, atendendo às distâncias a que se encontram estes aglomerados, os reduzidos volumes de escavações e aterros previstos (**ver capítulo 5.5**), e admitindo-se que existem boas condições de dispersão atmosférica na área em estudo, não se prevê, a ocorrência de concentrações elevadas de poluentes atmosféricos nas zonas envolventes.

Em suma, na fase de construção, o projeto irá promover a emissão de poluentes atmosféricos, com relevo para a qualidade do ar local, mas devido ao seu carácter **temporário e mitigável**, considera-se que os impactes na qualidade do ar, nesta fase, apesar de **negativos**, **diretos, certos,** tenderão a ser de **magnitude e significância reduzidas**. Serão ainda impactes **locais** (podem ser regionais no caso do transporte rodoviário associado) e **reversíveis**.

5.4.2 Fase de Exploração

As ações decorrentes da exploração da Central Solar Fotovoltaica de Sendim não afetarão negativamente a qualidade do ar, pois a produção de energia através da tecnologia de painéis fotovoltaicos não implica qualquer tipo de emissão gasosa poluente. Assim, não se preveem quaisquer impactes negativos.

Em termos de aspetos positivos, prevê-se que a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis seja responsável por **impactes positivos indiretos** uma vez 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.

Efetivamente, o funcionamento da Central Solar Fotovoltaica irá permitir a produção de eletricidade através de uma fonte "limpa" reduzindo a necessidade de se recorrer a combustíveis fósseis e consequentemente reduzir as respetivas emissões de GEE.

Do ponto de vista quantitativo, a produção anual de energia estimada para a Central Solar Fotovoltaica será de **180 GWh/ano** (valor para o 1º ano). De acordo com o potencial de emissões de GEE (IPCC, 2014), a produção anual da Central Solar Fotovoltaica equivale a uma emissão média de ciclo de vida de 84 600 ton de CO2eq e uma emissão direta nula de CO2eq. Assim, a produção de eletricidade a partir desta fonte de energia renovável evita a emissão direta de 84 600 ton de CO2eq, comparando com a produção de energia através de ciclo combinado (com um valor médio de 370 g CO2eq/kWh).

As emissões globais de GEE estimadas para Portugal em 2016 (Relatório de Estado do Ambiente, 2018) foram de 62,4 Mton de CO2 equivalente. As emissões evitadas decorrentes da produção anual de eletricidade estimada para a Central Solar Fotovoltaica correspondem, portanto, a cerca de 0,1% deste valor.

O contributo específico do projeto determina um **impacte de baixa significância** ainda que, cumulativamente com outros projetos deste setor, possa contribuir de forma efetiva para alcançar as metas de produção de energia a partir de FER e de redução das emissões de GEE.

Assim, considerando a produtividade média anual da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, estimada em **180 GWh/ano** estima-se que se evitem anualmente a emissão de cerca 84 600 ton de CO_2 para a atmosfera.

Face ao exposto, admite-se que durante a fase de exploração se gera um impacte **positivo, indireto, permanente reversível**, **certo, de magnitude média e pouco significativo.**

5.5 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.5.1 Fase de Construção

Os principais impactes previstos na fase de construção no descritor geologia e geomorfologia, resultam, essencialmente, dos movimentos de terras, ou seja, das atividades de escavação, aterros e depósito de terras, inerentes à preparação do terreno para a construção das infraestruturas associadas ao projeto, tendo as atividades de terraplenagens uma duração estimada de 2 meses.

Efetivamente, durante a fase de construção, em resultado da abertura do novo caminho, beneficiação do existente, implantação do edifício de comando e seccionamento, estruturas pré-fabricadas dos inversores/transformadores, e instalação de cabos elétricos e restantes infraestruturas, é necessário proceder a movimentações de terras, que serão responsáveis pela alteração da morfologia original do terreno.

No local de implantação das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos (a maior parte da área de estudo) prevê-se apenas uma ligeira a modelação do terreno, que ocorrerá muito pontualmente em zonas com declive acentuado. Neste aspeto é importante salientar que a estrutura de fixação dos módulos prevista para a Central Solar Fotovoltaica de Sendim (estrutura fixa) é a opção menos exigente em termos de orografia, ou seja, a que melhor se adapta à orografia natural do terreno.

Assim, prevê-se que as estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos acompanhem o relevo da área de implantação, o qual se caracteriza, neste local, por ser plano a ondulado, com uma variação de cotas entre os 850 m e os 925 m e declives entre < 3% a 16%, pelo que se prevê que a modelação para a preparação do terreno seja negligenciável.

Em termos de movimentos de terras associados aos trabalhos de construção civil, nesta fase do projeto prevê-se um volume de terras a movimentar de **16 190 m³** de escavação e **15 725 m³** de terras de aterro, o que significa que existirá um volume terras sobrantes de **465 m³**.

Quadro 5.5 - Estimativa de movimentos de terras

	Extensão (m / m²)	Escavação (m³)	Aterro (m³)	Volume sobrante (m³)
Caminhos novos e existentes a melhorar	697 m	477	33	444
Valas elétricas	48 453 m	15 505	15 505	0
Edifício de comando e Subestação e acesso	2 180 m²	208	187	21
Total	-	16 190	15 725	465

Da observação do quadro acima, verifica-se que os movimentos de terras são muito pouco significativos, na ordem dos **16 000 m³**. Os materiais de escavação serão utilizados nos aterros, prevendo-se apenas um excedente de **465 m³**, prevendo-se que este excedente venha a ser utilizado para atenuação de depressões no traçado longitudinal das vias e em arranjos exteriores.

Assim, tendo em consideração que não é expetável qualquer tipo de alteração relevante da geologia e morfologia original do terreno, e que as estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos se adaptam e acompanham o relevo do terreno, e que as movimentações de terras associadas às restantes infraestruturas são muito pouco expressivas, considera-se que o impacte será **negativo, direto, permanente, reversível, de probabilidade elevada, local, de magnitude reduzida, e pouco significativo**.

Em relação às áreas de interesse geológico, tendo em consideração que não foram identificadas estruturas geológicas de interesse, nem formas de relevo naturais pré-existentes importantes, nem áreas de exploração de recursos minerais, não se preveem impactes neste domínio.

5.5.2 Fase de Exploração

Os principais impactes na geologia e na geomorfologia ocorrem na fase de construção, pelo que durante a fase de exploração da Central Solar Fotovoltaica de Sendim não são expetáveis alterações na morfologia do terreno, nem qualquer tipo de intervenção com interferências a nível geológico.

Uma vez que a Central Solar Fotovoltaica se irá inserir numa na zona sísmica D (Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP)), numa escala de sismicidade que define quatro zonas A a D, por ordem decrescente de sismicidade, não se prevê a afetação das infraestruturas e equipamentos devido a fenómenos desta natureza.

5.5.3 Fase de Desativação

Os principais impactes na geologia e na geomorfologia na fase de desativação estarão associados à remoção dos equipamentos e à demolição das estruturas construídas, ou seja, ações de obra que poderão ter consequências semelhantes às da fase construção, às quais estão associadas impactes negligenciáveis.

A posterior regularização e remoção dos materiais traduzir-se-á na renaturalização do terreno, restituindo praticamente ao local as condições pré-existentes sendo assim esperada uma melhoria potencial ao nível geomorfológico. Ainda que positivo, considera-se, no entanto, este impacte negligenciável uma vez que o projeto não implicará alterações relevantes no terreno.

5.6 SOLOS E APTIDÃO DOS SOLOS

5.6.1 Fase de Construção

Os principais impactes que ocorrem durante a fase de construção são causados pelas remoção do coberto vegetal, movimentações de terras (incluindo a execução de aterros e escavações), construção do novo acesso e melhoramento do acesso existente, montagem do estaleiro, e circulação de veículos e maquinaria.

As alterações geomorfológicas dos terrenos onde será implantada a Central Solar Fotovoltaica de Sendim e a aceleração dos **processos erosivos** causada pelas movimentações de terras, bem como possíveis alterações ao regime hidrológico podem provocar, de forma direta ou indireta, modificações nas características físicas e químicas dos solos, seja a nível da sua estrutura, densidade, capacidade de armazenamento de água e ar, ou mesmo a sua permeabilidade.

Efetivamente, as movimentações de terras e as ações de desmatação levam à destruição do coberto vegetal, provocando a exposição do solo a agentes erosivos. O efeito negativo produzido é mais significativo quando se aliam fenómenos atmosféricos (precipitação e vento intensos).

Tendo em consideração que a movimentação de terras prevista é muito pouco relevante, e que irá ocorrer em zonas de declive pouco acentuado, admite-se que este impacte venha a ser **negativo, direto, temporário, reversível, de probabilidade moderada, local, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

A implementação do estaleiro e circulação de maquinaria pesada, provocam, ainda que de uma forma temporária, uma **compactação dos solos**, provocando a degradação dos mesmos devido à alteração das suas características físicas. Para além disso, estas atividades poderão levar à ocorrência de situações de **derrames acidentais** de substâncias poluentes (combustíveis, óleos e outras substâncias químicas), associados quer a operações de armazenamento temporário destas substâncias, quer a operações de manutenção e derrame direto com origem nas máquinas e veículos, provocando a contaminação do solo. Prevê-se que este impacte seja **negativo, direto, temporário, reversível, de probabilidade moderada/elevada, de magnitude reduzida e pouco significativo**. Em relação à compactação dos solos, é de salientar que este impacte será residual, pois a maior parte dos caminhos já existe no Parque Eólico de Sendim, e poderão ser utilizados durante a obra da Central Solar Fotovoltaica e durante a exploração.

Prevê-se ainda a **afetação direta de solos pela ocupação das infraestruturas**, nomeadamente na área do estaleiro, do novo caminho, do edifício de comando, da subestação, e das estações fotovoltaicas. Nestes locais os solos serão diretamente ocupados, pelo que deverão ser retirados e reservados para poderem ser reutilizados. Este impacte classifica-se como **negativo, direto, temporário, reversível, de probabilidade elevada, local, de magnitude reduzida e pouco significativo**. Nas áreas onde serão implantados os painéis (mesas), os solos manter-se-ão no local, podendo manter-se uma vegetação rasteira até à altura de 0,5m (cota mínima a que a ponta debaixo dos painéis vão ficar).

De salientar ainda que os impactes nos solos são tanto mais expressivos consoante a qualidade dos solos afetados. De acordo com a caracterização efetuada verifica-se que a maior parte dos solos da área de estudo não tem aptidão agrícola, nem aptidão para pastagem melhorada, apresentando aptidão marginal para exploração florestal / pastagem natural.

Em suma, tendo em consideração as ações previstas, assim como a fraca aptidão dos solos que caracterizam a área de estudo, classificam-se globalmente os **impactes nos solos na fase de construção como negativos, diretos, temporários, reversíveis, de probabilidade elevada, locais e de magnitude reduzida**. Em termos de importância, classificam-se como **pouco significativos**.

5.6.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração considera-se que poderão ser gerados impactes negativos decorrentes de derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis resultantes da manutenção de equipamentos e maquinaria do projeto.

A magnitude e significância desses impactes irá depender das situações que possam vir a ocorrer, sendo contudo expectável que sejam de âmbito local e com uma reduzida dimensão de ocorrência. Assim, preveem-se impactes **negativos**, mas **de âmbito local, diretos, temporários, reversíveis, de probabilidade baixa**, sendo francamente minimizáveis, ou até mesmo evitáveis, com a correta aplicação das medidas propostas, especialmente no que diz respeito ao acondicionamento e adequado encaminhamento dos resíduos produzidos.

5.6.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação poderão ocorrer impactes decorrentes da desmontagem dos equipamentos, o que originará impactes semelhantes aos esperados na fase de construção, pelo que se consideram os **impactes negativos, diretos, temporários, reversíveis, de probabilidade elevada, locais, de magnitude reduzida e pouco significativos**.

Após a desativação e desmontagem dos equipamentos, serão restituídas as condições para a restituição das condições anteriores o que será globalmente positivo.

5.7 RECURSOS HÍDRICOS

5.7.1 Fase de Construção

Na fase de construção, as seguintes atividades podem provocar impactes nos recursos hídricos superficiais:

- Instalação e funcionamento do estaleiro;
- Movimentos de terras/ preparação e regularização do terreno;
- Cravação e montagem dos módulos fotovoltaicos;
- Construção das valas de cabos;
- Construção do Edifício de Comando e Subestação;
- Construção da vedação.

Em termos de **quantidade**, as operações de movimentação de terras e circulação de maquinaria pesada provocam alterações na drenagem natural, pois, para além de deixarem a descoberto porções de solo (destruição de coberto vegetal), poderão induzir modificações na drenagem superficial natural devido às alterações que causam no relevo do terreno.

Estas alterações da drenagem natural consistem essencialmente na alteração no regime de escoamento e de infiltração e são fundamentalmente de incidência local.

Efetivamente, as intervenções no terreno serão muito localizadas, e as movimentações de terras pouco expressivas, verificando-se ainda que a área de implantação do projeto enquadra-se numa zona de cabeceiras de linhas de água, ou seja, os recursos hídricos superficiais são escassos, sendo que a maior parte das linhas de água presentes na área de estudo, dizem respeito a linhas de escorrência de caráter temporário.

Em relação ao atravessamento de linhas de água pelos caminhos da Central, verifica-se o traçado do novo caminho e do caminho a melhorar intersetam algumas linhas de escorrência, estando assim prevista a construção de 5 passagens hidráulicas (PH), pelo que será assegurada a manutenção do escoamento nestes locais.

Relativamente à área onde serão implantados os painéis fotovoltaicos, o projeto foi desenvolvido, desde o início, por forma a preservar as áreas correspondentes a todas as linhas de água existentes e respetivas margens, não só as integradas na REN, como as outras (identificadas na Carta Militar) (**Figura 5.1**).

Foi assim respeitada uma faixa de 10 m para linhas de água da REN (que constam na carta de Condicionantes do PDM) e 5 m para as linhas de água da Carta Militar.

Deste modo, não se preveem quaisquer impactes nestas linhas de água (na maioria linhas de escorrência) uma vez que as mesmas foram salvaguardadas de qualquer intervenção, mantendo-se assim todas as condições para o escoamento destas linhas de água.

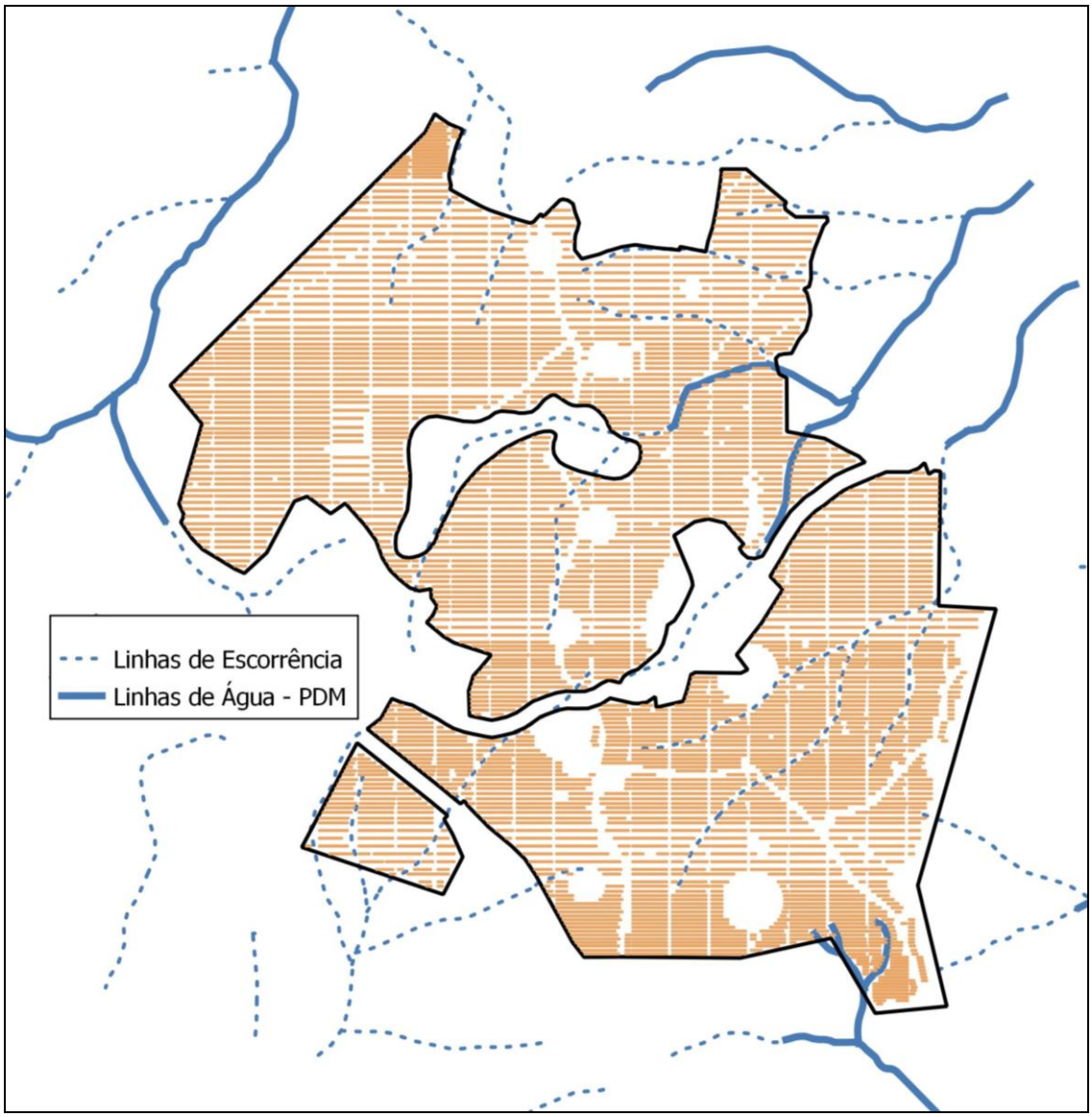


Figura 5.1 – Linhas de Água e Linhas de Escorrência respeitadas pela implantação das mesas

Assim tendo em consideração o relevo presente na área do projeto (pouco pronunciado), a rede hidrográfica incipiente e de caráter temporário e a salvaguarda das linhas de água presentes na área de estudo, na maioria linhas de escorrência, considera-se o impacte nos recursos hídricos superficiais negligenciável.

Do ponto de vista da **qualidade** os potenciais impactes sobre a qualidade da água, durante a fase de construção, derivam fundamentalmente do potencial arrastamento de poeiras e outros materiais para as linhas de águas pela ação da chuva e do vento e de derrames acidentais de combustíveis, óleos, situações que podem ser acauteladas através da implementação de medidas e de boas práticas em obra.

Também as atividades de estaleiro, compreendendo as atividades sociais e as atividades de utilização e armazenamento de produtos e materiais (eventual derrame de óleos e combustíveis, etc.) podem conduzir à produção de escorrências de águas residuais que poderão provocar alterações na qualidade da água, caso haja descarga ou derrames no meio natural. Mais uma vez, estas situações poderão ser acauteladas e minimizadas caso sejam aplicadas as medidas minimizadoras preconizadas e as regras de boas práticas ambientais em obra.

Assim, consideram-se os impactes na qualidade da água como **negativos, diretos, temporários, reversíveis, locais, de magnitude e significância reduzida**, uma vez que a área a intervencionar é muito reduzida, e as linhas de água existentes no terreno afeto ao projeto apresentam geralmente caudal nulo, não sendo por isso provável a sua afetação. A **probabilidade** estará dependente da aplicação das medidas de minimização e das boas práticas de gestão em obra.

Relativamente aos pontos de água identificados na área de estudo, verifica-se que alguns poços ficam localizados dentro da área da central, mas não se prevê a sua afetação pela instalação das mesas de painéis fotovoltaicos. Também não se prevê qualquer afetação das charcas pois todas estão fora da área de implantação das mesas.

5.7.2 Fase de exploração

Não é expectável que a exploração do projeto resulte em impactes 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 afetarão a qualidade da água. Contudo, e tal como na fase de construção, as operações de manutenção e reparação de equipamentos, em caso de derrames acidentais de algum produto ou inadequado encaminhamento resíduos para os operadores, poderão resultar num impacte negativo sobre linhas de água. A sua quantificação dependerá da gravidade das várias situações que possam ocorrer.

Resta apenas salientar em relação aos efluentes domésticos, que a fossa estanque a instalar no edifício de comando deverá ser periodicamente esvaziada e os efluentes encaminhados para a ETAR mais próxima.

5.7.3 Fase de desativação

Face à tipologia de atividades potencialmente envolvidas na desativação da Central Solar Fotovoltaica, prevê-se a ocorrência de impactes associados à desmontagem dos equipamentos, o que originará afetações, em parte semelhantes às esperadas na fase de construção.

Assim, os impactes resultantes desta fase são semelhantes aos já descritos para a fase de construção.

5.8 SISTEMAS ECOLÓGICOS

Na presente avaliação de impactes sobre os Sistemas Ecológicos, foram consideradas as ações geradoras de impactes decorrentes da instalação e exploração da Central Solar Fotovoltaica de Sendim.

5.8.1 Fase de Construção

5.8.1.1 Flora e Vegetação

Os impactes sobre a flora e vegetação decorrentes da implementação do projeto em análise estão sobretudo relacionados com as atividades que promovem a remoção e degradação da vegetação, tais como a desmatação e decapagem de solos, que conduzem à eliminação do banco de sementes do solo, e consequentemente criam dificuldades à regeneração natural das espécies vegetais.

Seguidamente, apresentam-se e classificam-se os impactes esperados para as ações da fase de construção que afetam a flora e vegetação.

- **Desmatação e decapagem**

As atividades de desmatação e decapagem do solo na área de instalação da Central Solar Fotovoltaica, assim como nas áreas de instalação de estaleiros e acessos, conduzirão à remoção da vegetação, com a consequente perda de efetivos populacionais, assim como do banco de sementes do solo. As unidades de vegetação que serão afetadas pelo projeto, bem como a quantificação das respetivas áreas de afetação encontram-se no Quadro 5.6 descriminadas pelas componentes a desenvolver: painéis solares e acessos.

Quadro 5.6 - Ocupação e afetação das diferentes Unidades de Vegetação e Usos do solo presentes na área de estudo associada à CPV de Sendim

Unidades de Vegetação / Usos do Solo	Subunidades de vegetação	Área de estudo (hectares)	Área do Projeto (hectare)	
			Painéis	Acessos
Floresta	Floresta - Pinhal	31,53	4,71	
	Floresta - Mista	10,33	1,42	
	Floresta - Eucaliptal	2,84	0,40	
Matos	Matos - Giestal	183,44	31,03	0,02
	Matos - Tojal	7,29	1,69	
Zona húmida	Zona húmida	1,23	0,01	
Área agrícola	Área agrícola - Pomar de Castanheiros	30,36	3,50	0,04
	Área agrícola - Pomar de Macieiras	7,73	0,15	
	Área agrícola - Culturas temporárias	3,88	0,53	
Prados e pastagens	Prados e Pastagens	43,38	7,23	0,17
	Prados húmidos - Juncal	0,56	0,06	
Vegetação esparsa	Vegetação esparsa	10,81	1,46	
Afloramentos rochosos	Afloramentos rochosos	0,63	0,12	
Área artificializada	Área artificializada - Acessos	4,96	0,05	2,42
	Área artificializada – Construções e infraestruturas	0,12		
Total		**339,09**	**52,36**	**2,65**

A maioria dos acessos do projeto terá um desenvolvimento sobre os acessos já existentes (2,42 hectares), pelo que nestas situações não se prevê a afetação direta de outras unidades de vegetação. Esta apenas ocorrerá caso haja necessidades de alargamento pontual dos acessos existentes. A construção de novos acessos afetará uma área de 0,23 hectares, distribuídos pelas unidades de vegetação: Matos de giestais; Pomar de Castanheiros e Prados e Pastagens.

A unidade de vegetação que será mais afetada será Matos de giestais (31,03 hectares para a instalação de painéis solares e 0,02 hectares em novos acessos), seguida de Prados e Pastagens (7,23 hectares para a instalação de painéis solares e 0,17 hectares em novos acessos). Na área de implantação do projeto não foi identificada a presença de habitats naturais, mas foi identificada a presença de cinco espécies RELAPE que serão afetadas pelo projeto.

A localização dos indivíduos de distribuição pontual foi identificada (**Desenho 40511-EA-SC03-07-001, Volume 03 - Desenhos**), com vista à sua salvaguarda. Nesta situação encontram-se três núcleos de indivíduos de *Armeria transmontana* e dois sobreiros (*Quercus suber*).

Considera-se este impacte **negativo**, **certo**, **permanente**, **reversível** (uma vez que as áreas envolventes ao projeto podem, futuramente, fornecer propágulos para recuperação das áreas de projeto), **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** (uma vez que a generalidade da vegetação em presença já se encontra degradada), **direto** e **minimizável**.

- **Movimentação de terras (aterro e escavação)**

As movimentações de terra na área de instalação da Central Solar Fotovoltaica, assim como nas áreas de instalação de estaleiros e acessos, acentuam o impacte provocado pela ação anterior, uma vez que inviabilizam a regeneração natural da vegetação. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, **imediato**, **local**, de **magnitude reduzida**, **pouco significativo** e **direto**.

- **Funcionamento de veículos e maquinaria**

A circulação de veículos e de maquinaria poderá provocar a danificação de efetivos populacionais na vegetação circundante, caso as manobras e a circulação vão para além da área afeta ao projeto. Prevê-se que estas situações sejam pontuais e residuais. Assim este impacte caracteriza-se como **negativo**, **provável**, **temporário**, **reversível**, de **curto prazo**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo**, **direto** e **minimizável**.

- **Abertura/melhoramento de acessos**

De uma forma geral o projeto utilizará os acessos já existentes, contudo poderá haver lugar a abertura pontual de novos acessos e a melhoramento de acessos existentes. Esta ação acentua o impacte provocado pela desmatação, uma vez que inviabilizam a regeneração natural da vegetação nos locais intervencionados. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** (dado que o projeto utilizará alguns acessos já existentes), **direto** e **minimizável**.

- **Pisoteio e antropização do coberto vegetal na área envolvente**

A perturbação associada à presença dos trabalhadores poderá conduzir, ao pisoteio e corte acidental ou negligente de vegetação. A esta perturbação estão associados fenómenos de antropização do coberto vegetal na área envolvente à instalação, podendo produzir-se alguma diminuição na biodiversidade e um aumento do desenvolvimento de espécies ruderais e por vezes exóticas invasoras. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **provável**, **temporário**, **reversível**, de **médio prazo**, de **reduzida magnitude**, **local** ou **regional**, **pouco** a **muito significativo** (no caso de serem

introduzidas espécies exóticas invasoras que infestem a envolvente da área de projeto, comprometendo a integridade da vegetação natural e competindo com as espécies nativas, algumas das quais protegidas), **direto** (pisoteio) a **indireto** (antropização) e **minimizável**.

5.8.1.2 Fauna e Biótopos

- **Desmatação e decapagem**

As atividades de desmatação e decapagem do solo na área de instalação da central, assim como nas áreas de instalação de estaleiros e acessos, conduzirão à remoção da vegetação, com a consequente perda de biótopos que albergam a comunidade faunística. Tendo em consideração a tipologia de biótopos afetados e o elenco faunístico potencial, este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** (dado que a área já se encontra sujeita a níveis de perturbação razoáveis), **direto** e **minimizável**.

- **Movimentação de terras (aterro e escavação)**

As movimentações de terra na área de instalação da Central Solar Fotovoltaica, assim como nas áreas de instalação de estaleiros e acessos, acentuam o impacte provocado pela ação anterior, uma vez que inviabilizam a regeneração natural da vegetação. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** e **direto**.

- **Instalação e presença de estaleiro**

A instalação, presença e funcionamento do estaleiro, introduzirá um aumento da perturbação antropogénica da área do projeto e sua envolvente. Este aumento da utilização da zona por parte de trabalhadores, pode levar ao afugentamento de espécies de fauna. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **provável**, **temporário**, **reversível**, de **curto prazo**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo**, **indireto** e **minimizável**.

- **Funcionamento de veículos e maquinaria**

A circulação de veículos e de maquinaria poderá provocar atropelamentos acidentais (*eg.* de indivíduos de espécies com mobilidade mais reduzida) e/ou intencionais (*eg.* de espécies menos aceites pela população em geral, tais como répteis), estas situações deverão, no entanto, ser raras e pontuais. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **provável**, **temporário**, **irreversível**, de **curto prazo**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo**, **direto** e **minimizável** (através de ações de sensibilização).

- **Abertura/melhoramento de acessos**

A abertura e melhoramento de acessos acentuam o impacte provocado pela desmatação, uma vez que inviabilizam a regeneração natural da vegetação. Este impacte caracteriza-se como **negativo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** (dado que o projeto utilizará alguns acessos já existentes), **direto** e **minimizável**.

5.8.2 Fase de Exploração

5.8.2.1 Flora e Vegetação

- **Pisoteio fora dos acessos**

O melhoramento das acessibilidades à área de estudo, e a própria presença da Central Solar Fotovoltaica, poderá potenciar uma maior presença humana no local. A perturbação associada a esta presença humana poderá conduzir, ao pisoteio e corte acidental ou negligente de vegetação. A esta perturbação estão associados fenómenos de antropização do coberto vegetal na área envolvente à instalação e acessos, podendo produzir-se alguma diminuição na biodiversidade e um aumento do desenvolvimento de espécies ruderais e/ou exóticas invasoras. Este impacte caracteriza-se como **negativo**, **provável**, **temporário**, **reversível**, de **médio prazo**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo**, **indireto** e **minimizável**.

5.8.2.2 Fauna e Biótopos

- **Manutenção/funcionamento da Central Solar Fotovoltaica**

O funcionamento e a presença da Central Solar Fotovoltaica poderão afetar de forma diferenciada os vários grupos faunísticos em presença na área de influência do projeto.

Existem estudos que demonstram a presença de mortalidade por colisão e incineração de aves com painéis solares (Walston *et al*., 2016). Alguns estudos referem que as aves podem usar as sombras por baixo dos painéis para nidificar aumentando o perigo de mortalidade de aves (Lamont & El Chaar, 2011; DeVault *et al*., 2014). Existem estudos que referem que alguns insetos são atraídos pelos painéis solares devido à luz polarizada, sendo que os insetos os confundem com água e tentam mesmo depositar ovos (Horváth et al., 2010; Blahó *et al*., 2012). Aves insetívoras, tais como a alvéola-branca (*Motacilla alba*), ou o chapim-real (*Parus major*), mas também a pega-rabuda (*Pica pica*) e o pardal (*Passer domesticus*), foram observadas a caçar insetos que são atraídos pela luz polarizada refletida por janelas de vidro e grandes superfícies cobertas de plástico preto, pressupondo-se que o mesmo pode ocorrer com os painéis solares e mais uma vez contribuir para a mortalidade de aves em parques solares. A mortalidade de aves é considerado um impacte **negativo**, **provável**, **permanente**, **irreversível**, de **longo prazo** (uma vez que pode ocorrer durante todo o tempo de vida do parque solar), **local**, de **reduzida magnitude** (uma vez que a bibliografia refere baixas taxas de mortalidade), **pouco significativo** a **significativo** (dependendo das espécies afetadas e do seu estatuto de ameaça) e **direto**.

Não existem evidências de mortalidade de morcegos diretamente associada a parques solares. Contudo dada a possibilidade de alguns insetos serem atraídos pelos painéis solares é colocada também a possibilidade de os morcegos caçarem esses mesmos insetos e por consequência se encontrarem expostos ao risco de mortalidade (Harrison *et al*., 2016).

A presença da Central Solar Fotovoltaica pode também resultar num aumento de perturbação a abrigos de morcegos, contudo tendo em conta que na área de estudo não foram identificados abrigos, não se considera que o impacte seja relevante.

- **Aumento da circulação de veículos**

A criação de novas acessibilidades à área de estudo, e a própria presença da Central Solar Fotovoltaica, poderá potenciar uma maior presença humana no local. A perturbação associada a esta presença humana poderá conduzir ao afastamento de espécies mais sensíveis. Poderão ainda ocorrer situações de mortalidade por atropelamentos acidentais (*eg.* de

indivíduos de espécies com mobilidade mais reduzida) e/ou intencionais (*eg.* de espécies menos aceites pela população em geral, tais como répteis), estas situações deverão, no entanto, ser raras e pontuais. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **provável**, **temporário**, **irreversível**, **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** e **direto**.

5.8.3 Fase de desativação

5.8.3.1 Flora e Vegetação

- **Recuperação paisagística da área do projeto**

A implementação de um plano de recuperação paisagística com vista ao restabelecimento da flora e vegetação afetadas inicialmente pelo projeto permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do plano de recuperação paisagística, que incluirá o desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes na área de projeto e a posterior recuperação de todas as áreas afetadas pela sua exploração terá previsivelmente um impacte **positivo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, de **médio prazo**, **local**, de **reduzida magnitude**, **significativo** e **direto**.

5.8.3.2 Fauna e Biótopos

- **Desmantelamento da Central Solar Fotovoltaica**

O desmantelamento da Central Solar Fotovoltaica implica uma maior perturbação de origem antropogénica, semelhante à identificada para a fase de construção. Podendo ocorrer situações de afugentamento de espécies mais sensíveis, assim como de mortalidade acidental e/ou negligente. Este impacte caracteriza-se como sendo **negativo**, **certo**, **temporário**, **reversível** (exceto no caso da mortalidade em que é **irreversível**), **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo**, **indireto** e **minimizável**.

- **Recuperação paisagística do local de implantação da Central Solar Fotovoltaica**

A recuperação da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica permitirá a recuperação de biótopos preexistentes e consequentemente a ocupação destas áreas pela fauna local. Este impacte é caraterizado como sendo **positivo**, **certo**, **permanente**, **reversível**, **imediato**, **local**, de **reduzida magnitude**, **pouco significativo** e **direto**.

5.8.4 Impactes Cumulativos

Dado que a área da Central Solar Fotovoltaica será instalada numa área onde já se encontra instalado um Parque Eólico, prevê-se que os impactes negativos sobre a avifauna tenham um efeito cumulativo, uma vez que sobre o impacte associado à mortalidade por colisão com os aerogeradores acresce o da mortalidade por colisão e incineração com painéis solares. Este impacte considera-se **significativo**.

5.9 PAISAGEM

5.9.1 Metodologia

Com a presente avaliação de impactes pretende-se identificar potenciais perturbações, resultantes da implantação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim na paisagem, durante as fases de construção e exploração da infraestrutura, assim como avaliar a magnitude das mesmas, com vista a estabelecer um quadro de medidas que minimizem eventuais impactes negativos, que contribuam para alterar os padrões paisagísticos de referência.

O nível de perceção visual na paisagem das referidas ações irá depender, em termos genéricos, não só da capacidade do meio para as absorver visualmente a nova infraestrutura, como também das suas características visuais (nomeadamente em termos formas, a volumetrias, texturas e cores) e da articulação com o espaço envolvente.

Nesta perspetiva, os impactes na paisagem foram avaliados com base no cruzamento da Sensibilidade Paisagística do território interessado pelo projeto, com as características visuais das diferentes infraestruturas previstas para a Central Solar Fotovoltaica.

Sistematizando, as principais ações potenciadoras de impactes paisagísticos e visuais, associados à implementação da presente infraestrutura hidroagrícola, podem ser consideradas as seguintes:

- Interferência nas Perceções Humano-Sensoriais, em consequência da desorganização funcional e espacial dos locais em construção ou de algum modo relacionados com a obra;
- Introdução de novos elementos visuais;
- Perda das referências paisagísticas iniciais / Reestruturação da Paisagem;
- Potencial efeito de intrusão visual, devido em particular a contrastes de texturas, cores e volumes, atribuídos às estruturas construídas, a ações de desmatação e de terraplenagens.

5.9.2 Avaliação de Impactes

5.9.2.1 Enquadramento

Resumidamente refira-se que, a área abrangida pelo projeto insere-se na Unidade Paisagem do Planalto do Penedo (UP39), mais especificamente no planalto de Chavães-Sendim, onde foram identificadas 7 subunidades de paisagem (SUP), descritas e avaliadas de forma detalhada na caracterização da situação de referência do presente descritor, para além do parque de aerogeradores que domina sobre a paisagem.

Na área abrangida pelo estudo, domina a SUP2 correspondente aos povoamentos florestais, representado cerca de 37,6 % da paisagem, constituídos por florestas de produção de pinheiro bravo, por vezes mistos com folhosas, sendo que a floresta de eucalipto aparece com pouca representatividade.

A presença de matos também é frequente na composição da paisagem, com uma ocupação de 30,7% (SUP3) dentro da área de análise visual deste estudo, dominando particularmente na área de implantação direta das infraestruturas da central fotovoltaica, a par de algumas parcelas agrícolas (SUP1), que incluem pastagens, e de castanheiros (SUP4).

As características visuais do projeto foram analisadas com base nas infraestruturas a instalar, prevendo-se que os principais elementos com potencial de impacte paisagístico sejam os seguintes:

- Painéis fotovoltaicos – está prevista a implantação de 226434 mesas;
- Subestação fotovoltaica– será implantada contigua à subestação existente;
- Estações fotovoltaicas – instalação de 20 contentores pré-fabricados;
- Edifício de comando e seccionamento - edifício anexo à subestação para instalação de equipamento;
- Abertura de valas para a passagem de cabos;
- Acessos – novo caminho e beneficiação de um caminho existente sem interferências significativas ao nível da paisagem.

Destaque-se que, à partida, **todas estas ações interferem com as atuais características visuais da paisagem**, estando os impactes resultantes da implantação do projeto principalmente relacionados com a introdução dos 226 434 painéis fotovoltaicos, ocupando uma extensão de **262,2 hectares**. No entanto, atendendo a que a Central Solar Fotovoltaica irá ser implantada numa zona planáltica erma de altitude, estima-se que localização contribua para minimizar potenciais impactes paisagísticos.

5.9.2.2 Fase de construção

Durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de um conjunto de impactes negativos na paisagem, quer de carácter temporário, quer permanente. É nesta fase que serão empreendidas a maior parte das ações impactantes, das quais resultarão as alterações mais significativas, nomeadamente com a introdução de elementos com carácter definitivo.

Pode afirmar-se que, muitos dos impactes negativos previstos para esta fase decorrentes de perturbações visuais com repercussões ao nível da paisagem, serão **diretos, certos, de magnitude moderada,** mas de **carácter temporário e reversível** e estarão, em grande parte, associados às obras de construção civil que irão decorrer, a saber:

- desorganização espacial e funcional da paisagem associada às várias atividades de obra, designadamente nos locais onde está prevista a implantação da infraestrutura e frentes de obras áreas de estaleiros, de depósito de materiais e parques de máquinas, etc.;
- alteração na estrutura visual da paisagem dos locais diretamente afetados com a construção do empreendimento em causa, devido a substituição dos usos, decorrentes de desmatações, remoção do coberto vegetal nas zonas intervencionadas, com consequentes perturbações na leitura e continuidade da paisagem, devido ao desaparecimento de elementos característicos da superfície;
- alterações localizadas na morfologia do terreno devido a pequenas movimentações de terras, para abertura de valas para cabos, fundações, e construção dos edifícios, assim como do acesso;
- redução da visibilidade nos locais em construção, como resultado do aumento da concentração de poeiras no ar devido às terraplenagens, assim como à frequência de circulação de veículos pesados com consequente deposição no espaço envolvente, que no presente caso poderá ser particularmente sensível, face à obra decorrer numa posição fisiografia acima da bacia visual, com influência nas características colorimétricas do meio.

Atendendo ao tipo de relevo e às características do projeto é expetável que as terraplenagens sejam pouco significativas, sendo particularmente devidas à execução dos novos acessos, de valas para passagem dos cabos elétricos (posteriormente serão fechadas), das fundações dos edifícios previstos, designadamente edifício de comando, subestação, estações fotovoltaicas e das restantes infraestruturas associadas.

Quanto aos painéis fotovoltaicos serão instalados em estruturas metálicas, cuja fixação terá em consideração o modelado do terreno, adaptando-se a altura em função do desnível. Esta intervenção será executada pelo método de fixação por pica, não interferindo com a morfologia do terreno.

No presente caso as alterações decorrem principalmente do desaparecimento das subunidades paisagísticas do espaço diretamente afetado, que será substituído por uma grande superfície de mesas fotovoltaicas, com grande visibilidade e expressão na alteração do conteúdo paisagístico em termos locais.

Contudo, interessa referir que, de acordo com a análise visual efetuada, a área em questão apresenta média a baixa qualidade visual e potencial de capacidade de absorção visual, sendo condicionada a acessibilidade visual devido à posição que ocupa em altitude e ao reduzido número de potenciais observadores verificado.

Nesta base, estima-se que as ações que irão gerar conflitos visuais relacionadas com o processo construtivo, fiquem confinadas em altitude, não sendo praticamente percetíveis a partir de níveis inferiores da bacia visual, nomeadamente da sucessão de colinas que confrontam com as encostas a nascente e a norte. Nos limites poente e sul da plataforma de implantação do projeto, a acessibilidade visual ao local é principalmente condicionada pela ocupação de povoamentos florestais, pomares e soutos.

No entanto, refira-se que é expetável que, a emissão de poeiras que irá ocorrer durante a fase de obra, provoque significativas alterações na luminosidade e características colorimétricas do meio, de magnitude elevada, dado influenciarem a leitura do fundo cénico, e poder mesmo ser percetíveis a partir dos pontos mais baixos da bacia visual.

Após conclusão da obra e a implementação de medidas de recuperação paisagística, nomeadamente para reposição das superfícies que remanesceram a solo nu na área de intervenção do projeto, incluindo as resultantes da desativação de estaleiros e de outras ocupações temporárias, serão minimizadas as perturbações visuais geradas nesses locais.

Assim, os impactes visuais e paisagísticos decorrentes das ações associadas a fase de construção, assumem-se como negativos, diretos, temporários, permanentes em relação á obra implementada, podendo apresentar uma magnitude muito variável dependente da localização da ação, sendo globalmente classificados como pouco significativos e reversíveis.

5.9.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração as infraestruturas da central fotovoltaica estarão implementadas, passando a constituir uma nova unidade visual na paisagem local, articulada ao parque eólico, com um impacte significativo a nível local.

Nesta paisagem construída, irá assumir particular presença a extensa e compacta superfície cadenciada e alinhada de painéis fotovoltaicos, que se destaca da envolvente orgânica, pela dimensão da área ocupada, disposição, uniformidade e geometria regular dos elementos visuais que a compõem, assim como pelos fortes contrastes cromáticos e texturais. Refira-se que a intensidade visual das mesas fotovoltaicas, irá praticamente anular a presença complexa estrutura a elas associada.

No entanto, como já referido, o impacte visual originado pelo revestimento da paisagem pelos painéis em questão, irá ter significado principalmente em termos locais, devido à sua localização em altitude na bacia visual. De facto, de acordo com os estudos de visibilidade efetuados (**Desenho 40511-EA-SC03-08-007, Volume 03 - Desenhos**), a presença de potenciais observadores é praticamente nula, prevendo-se que apenas os módulos implantados na vertente este possam ser visíveis a partir das zonas planálticas confrontantes, em particular devido às propriedades refletoras dos painéis.

Nos limites poente norte e sul a visibilidade é condicionada pelas caraterísticas do relevo suave da zona planáltica e pelos povoamentos florestais que estabelecem os limites da bacia visual.

Nesta base, são esperados impactes negativos significativos, diretos, localizados, permanentes, durante a fase de exploração resultantes da presença dos novos elementos introduzidos.

5.9.4 Fase de Desativação

Na fase de desativação, a Central Solar Fotovoltaica será desmantelada dando origem ao restabelecimento da atual paisagem, devolvendo à mesma o seu carácter inato e a sua qualidade. A remoção das infraestruturas conduzirá a impactes semelhantes aos sentidos na fase de construção, sendo que no global, são esperados **impactes negativos, mas pouco significativos e temporários**. De qualquer modo, prevê-se que os impactes visuais e paisagísticos resultantes sejam sobretudo positivos, desde que sejam executadas as medidas de minimização adequadas, ou seja, que se retirem as estruturas e as fundações, de modo a atenuar a visualização das zonas de descontinuidade.

5.10 OCUPAÇÃO DO SOLO

5.10.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção, as ações de obra tais como a desmatação e os movimentos de terras, resultam em impactes diretos sobre a ocupação atual do solo, sendo as classes de uso atual de solo existentes serão substituídas por outros usos, neste caso, em áreas destinadas à produção de energia, determinando impactes permanentes mas reversíveis.

Em termos de ocupação do solo, e tal como verificado no **capítulo 4**, a maior parte da área de estudo apresenta-se, predominantemente ocupada por matos, pelo que este será o uso do solo mais afetado, tal como se pode verificar no **Quadro 5.7.**

Quadro 5.7 - Estimativa da afetação dos usos do solo, por classe (m²)

Classes de Ocupação do Solo	Área de estudo (hectares)	Área de implantação do Projeto (Painéis, novos acessos, Edifício Comando)
Floresta	44,7	6,5
Matos	190,7	32,8
Massas de Água	1,2	-
Agricultura	42,2	4,2
Pastagens	43,9	7,5
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	11,4	1,5
Áreas Artificializadas	5,1	-
Total	**339**	**52,4**

Este Projeto contempla assim, uma alteração significativa da ocupação do solo, convertendo matos, áreas agrícolas, áreas florestais e áreas de pastagens, por painéis fotovoltaicos e outras estruturas, associadas ao projeto, promovendo uma artificialização da ocupação do território. Esta alteração de ocupação irá ter impactes negativos nos usos do solo, em particular nas áreas agrícolas, florestais e pastagens, já que os matos não têm usos aos quais estejam associados rendimentos. Mais concretamente prevê-se a conversão de cerca de 4,2 ha de agricultura, 7,5 ha de pastagens e 6,5 ha de floresta.

Contudo, do ponto de vista da afetação direta, verifica-se, tal como já referido, que a maior parte da área de estudo é ocupada por matos. Neste sentido, podem classificar-se os **impactes como negativos, diretos permanentes, certos, locais de magnitude reduzida e pouco significativos**, já que as áreas com usos mais sensíveis são muito pouco expressivas.

De salientar que apesar dos impactes da alteração ao uso do solo serem negativos, devido essencialmente à perda e reconversão de áreas com ocupação agrícola, florestal e de pastagens, os mesmos serão compensados, pois o projeto irá gerar simultaneamente, impactes positivos ao nível da rentabilidade de exploração da área, uma vez que este tipo de ocupação irá gerar rendimentos anuais mais elevados, permanentes e contínuos para o proprietário, com menor risco e menor investimento. Estes impactes classificam-se como **positivos, indiretos, permanentes, reversíveis, certos, locais, de magnitude reduzida** e **previsivelmente pouco significativos**.

Assim sendo, apesar do ponto de vista da ocupação do solo, a alteração de ocupação ter um impacte negativo por via de uma artificialização do território, ainda que seja pouco significativo, este impacte será compensado pelo impacte positivo, previsto com a rentabilização dos terrenos, com garantia de rendimento permanente e contínuo.

Para além dos impactes diretos descritos, há ainda a considerar, durante a fase de construção, a ocorrência de **impactes indiretos negativos**. As desmatações, movimentações de terras, aterros e escavações, a atividade do estaleiro, bem como a circulação dos veículos e máquinas, induzirão um impacte **negativo temporário**, através da emissão de poeiras e gases de escape e sua posterior deposição sobre a vegetação. Considera-se, contudo, este impacte **como pouco significativo** uma vez que é muito **localizado**, para além de reversível a curto prazo.

5.10.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração manter-se-ão os impactes identificados na ocupação do solo na fase de exploração. Do ponto de vista dos impactes negativos, os impactes permanentes relativos à artificialização da área de implantação da central e alteração da atual ocupação do solo irão manter-se, realçando-se o facto desta situação ser permanente durante o todo tempo útil de vida do projeto.

Conteúdo, também os impactes positivos identificados, associados à rentabilização dos terenos de forma permanente, contínua e sem riscos, se irão manter nesta fase, ou seja, durante a fase de exploração e durante a vida útil do projeto, a ocupação pela central fotovoltaica irá gerar rendimento aos proprietários dos terrenos.

5.10.3 Fase de Desativação

Na fase de desativação, a Central Solar Fotovoltaica será desativada, sendo removidas as estruturas afetas ao projeto e reposta a situação existente antes da instalação do Projeto. Assim, prevê-se que sejam restituídas as condições que permitam retomar a ocupação atual, pelo que o impacte é considerado **positivo, direto, permanente, reversível, provável, local e de magnitude e significância reduzidas**.

5.11 AMBIENTE SONORO

5.11.1 Metodologia

O projeto em avaliação terá emissão sonora relevante na fase de construção, e na fase de exploração, apenas terá como emissão sonora para o exterior (pouco expressivo) o ruído dos postos de transformação.

Neste sentido, tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa fundamentada, ainda que entretecida de algumas incertezas incontornáveis, relativamente ao ambiente sonoro gerado exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de ruído ambiente associados à execução ou não do projeto. Seguidamente apresenta-se a descrição dos critérios de avaliação considerados no descritor ambiente sonoro.

Quadro 5.8 – Critérios de avaliação do impacte no descritor ambiente sonoro

TERMOS DE IMPACTE		CRITÉRIOS
Natureza	Positivo Negativo	Redução dos níveis sonoros existentes. Aumento dos níveis sonoros existentes.
Duração	Temporária Permanente	Fase de Construção Fase de Exploração
Incidência	Direto Indireto	Origem no projeto (construção e exploração) Modificação de tráfego em vias existentes
Probabilidade de Ocorrência	Certa Provável Improvável	Consideram-se os impactes Prováveis
Reversibilidade	Irreversível Reversível	Considera-se os efeitos nos recetores reversíveis
Influência	Local, Regional, Nacional	Considera-se os efeitos locais
Magnitude	Reduzida Moderada Elevada	Níveis sonoros previstos iguais ou superiores à Situação de Referência em não mais de 5 dB(A). Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 5 dB(A) mas em não mais de 10 dB(A). Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 10 dB(A).
Significância	Pouco Significativo Significativos Muito Significativo	Cumpre limites legais RGR ou o incumprimento não se fica a dever ao projeto. Ultrapassagem dos limites legais aplicáveis no RGR. Ultrapassagem, em mais de 10 dB(A), dos limites legais aplicáveis no RGR.

5.11.2 Fase de Construção

Na fase de construção da Central Solar Fotovoltaica decorrerão um conjunto de atividades ruidosas temporárias, cuja emissão de níveis sonoros pode induzir alterações no ambiente sonoro de referência.

Assim, durante esta fase, é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente na envolvente dos locais de obra. As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuos no espaço e no tempo, pelo que a quantificação dos níveis de ruído nesta fase é difícil de determinar com rigor.

Durante esta fase serão levadas a cabo um conjunto de ações passíveis de gerarem níveis sonoros com algum significado, nomeadamente:

- instalação e utilização do estaleiro;
- circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra;
- trabalhos de desmatação e decapagem;
- abertura e fecho de valas para interligação dos cabos elétricos e de comunicação;
- execução das fundações dos painéis fotovoltaicos (abertura de caboucos para as fundações e betonagem dos maciços de fundação);
- execução das plataformas de montagem dos painéis fotovoltaicos;
- montagem da linha elétrica de ligação à rede;
- recuperação paisagística das áreas intervencionadas;

- movimentação de viaturas e máquinas para a execução das várias intervenções, incluindo o transporte de materiais e de trabalhadores.

Assim, durante esta fase, é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente na envolvente dos locais de obra. As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes. De referir, ainda, que o carácter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras fontes de carácter permanente.

A quantificação dos níveis sonoros do ruído na fase de construção, requer conhecimento preciso do planeamento da obra, equipamentos envolvidos e suas características em termos de potência sonora. Neste contexto, no **Quadro 5.9,** apresentam-se as distâncias correspondentes aos níveis sonoros contínuos equivalentes, ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogéneo, determinados a partir dos valores limite dos níveis de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior.

Quadro 5.9 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de LAeq associados a equipamentos típicos da fase de construção

TIPO DE EQUIPAMENTO	*P*: POTÊNCIA INSTALADA EFETIVA (kW)	DISTÂNCIA [M]		
		L_{AEQ} = 65 dB(A)	L_{AEQ} = 55 dB(A)	L_{AEQ} = 45 dB(A)
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$	36	126	398
	$8 < P \leq 70$	45	141	447
	$P > 70$	>46	>146	>462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$	32	100	316
	$P > 55$	>33	>102	>322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; *dumpers*, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/motor de combustão, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$	25	79	251
	$P > 55$	>26	>81	>255
Escavadoras, guinchos de construção	$P \leq 15$	9	31	100
	$P > 15$	>10	>31	>100
Compressores	$P \leq 15$	14	45	141
	$P > 15$	>15	>47	>147

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no **Quadro 5.9** anterior podem aumentar ou diminuir significativamente. Tipicamente as atividades de preparação de terreno, escavação e pavimentação são as mais ruidosas, dando lugar a níveis sonoros contínuos equivalentes na ordem dos 85 dB(A). pelo que é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ruído particular, seja superior a 65 dB(A).

No caso em apreço, não existem escolas nem hospitais na envolvente da área de intervenção. As povoações mais próximas localizam-se a mais 440 metros de distância e os 2 recetores sensíveis isolados (habitações unifamiliares sem ocupação permanente) mais próximos da área de intervenção localizam-se a cerca de 30 metros de distância, pelo é expectável que o respetivo ambiente sonoro venha a variar pontualmente, mas em termos médios, não deve variar significativamente.

De referir ainda que o transporte rodoviário de transporte de trabalhadores, equipamentos e material, que será efetuado através da estrada municipal EM515, em termos médios diários será reduzido, pelo que é previsível que o tráfego rodoviário derivado do projeto, se traduza no acréscimo pouco significativo da emissão sonora média destas rodovias, ou seja, é expectável que o ambiente sonoro envolvente não venha a variar significativamente.

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, e a distância a que se localizam os recetores sensíveis mais próximos, **na fase de construção prevê-se impacte negativo, direto e indireto, provável, reversível, temporário, local, de magnitude reduzida a moderada e pouco significativo.**

5.11.3 Fase de Exploração

A fase de exploração a Central Solar Fotovoltaica será caracterizada essencialmente pela operação dos painéis fotovoltaicos e dos respetivos centros electroprodutores e tipicamente não têm emissão sonora relevante para o exterior. Para além dos painéis fotovoltaicos a central terá apenas como equipamentos ruidosos os postos de transformação de energia.

Os postos de transformação serão instalados em armários, com nível de potência sonora L_{WA} = 72dB(A).

No caso concreto os recetores mais próximos dos postos de transformação correspondem a habitações isoladas, sem ocupação permanente, e localizam-se a aproximadamente 530 metros.

Assim, considerando os postos de transformação como fontes pontuais, o método de cálculo ISO9613-2, e o modelo 3D do local com recurso ao programa informático CadnaA, prospetiva-se que a partir dos 70 metros os níveis sonoros de ruído particular sejam inferiores a 40 dB(A), pelo que não deverão alterar o ruído ambiente junto dos recetores sensíveis existentes.

Assim, para a fase de exploração da Central Solar Fotovoltaica em avaliação, prospetiva-se o cumprimento dos valores limite de exposição (artigo 11.º do RGR) por parte do ruido particular e do ruído ambiente decorrente, e o cumprimento do critério de incomodidade (artigo 13.º do RGR), em todo os recetores sensíveis avaliados.

De acordo com o explicitado anteriormente, para a **fase de exploração prevê-se que o impacte negativo, direto e indireto, provável, reversível, permanente, local, de magnitude reduzida e pouco significativo, em todos os recetores sensíveis avaliados**.

5.11.4 Fase de Desativação

A fase de desativação será caracterizada pela desativação e reabilitação das infraestruturas em exploração. De forma análoga à fase de construção, as operações associadas à desativação têm associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias, limitadas no espaço e no tempo, onde se destaca a emissão sonora de maquinaria pesada e circulação de veículos pesados.

De forma semelhante à fase de construção, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, **na fase de desativação prevê-se impacte negativo, direto e indireto, provável, reversível, temporário, local, de magnitude reduzida a moderada e pouco significativo.**

5.11.5 Impactes Cumulativos

À data da elaboração do presente estudo não são conhecidos projetos concretos localizados na envolvente da atividade em avaliação, que possam vir a influenciar significativamente o ambiente sonoro futuro, para além dos aerogeradores já instalados, que foram avaliados na fase de exploração, pelo que não se preveem impactes cumulativos.

5.11.6 Síntese de Impactes

A análise e identificação de recetores sensíveis localizados na área de potencial influência acústica do projeto da Central Solar Fotovoltaica permitiu verificar a existência de recetores sensíveis na respetiva envolvente, no concelho de Tabuaço.

De acordo com os resultados obtidos nas medições experimentais, considerados respetivos da média anual, os indicadores de longa duração Lden e Ln, cumprem os valores limite de exposição aplicáveis para zona mista.

Verifica-se que o ambiente sonoro atual é pouco perturbado, típico de meio rural pouco humanizado, sendo as principais fontes o ruído do tráfego rodoviário local esporádico, a natureza (fonação animal e aerodinâmica vegetal) e o ruído do parque eólico existente.

Na fase de construção, não existem escolas nem hospitais na envolvente da área de intervenção, e ainda que existam recetores sensíveis na proximidade da área de intervenção, (habitações unifamiliares) tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, é expectável que o respetivo ambiente sonoro venha a variar pontualmente, mas em termos médios, não deve variar significativamente.

Na fase de exploração prospetiva-se o cumprimento dos valores limite de exposição (artigo 11.º do RGR) por parte do ruido particular e do ruído ambiente decorrente, e o cumprimento do critério de incomodidade (artigo 13.º do RGR), em todo os recetores sensíveis avaliados, e que o impacte no ambiente sonoro seja pouco significativo.

Não se prevendo a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis no âmbito do RGR, nem a ocorrência de impactes significativos junto dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do projeto, considera-se desnecessária a implementação de um Plano de Monitorização de Ruído, ou a definição de medidas de minimização especificas.

Caso existam reclamações, o que não se prospetiva, deverá ser definido um plano de monitorização específico, e efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições de atividade geradoras de incomodidade.

5.12 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS

5.12.1 Fase de Construção

Na fase de construção preveem-se impactes negativos e positivos no ambiente social.

No que respeita aos **impactes negativos**, prevê-se nesta fase, a ocorrência de constrangimentos na qualidade de vida das populações, devido sobretudo à circulação de veículos pesados, o que poderá congestionar as vias atualmente existentes, principalmente na Rua do Calvário, a via que dá acesso ao Parque Eólico existente e à futura Central Solar Fotovoltaica, com reflexos ao nível do adensamento do tráfego com potencial geração de filas de trânsito em marcha lenta, obrigando a quem circula nessas vias a um maior tempo de percurso.

Estas perturbações na rede viária poderão originar interferências no que respeita à circulação de pessoas e bens, nas condições de vida das populações e no seu quotidiano, mas também ao nível das próprias atividades económicas,

classificando-se estes impactes como **negativos**, **indiretos**, de **probabilidade moderada**, **temporários, localizados** e de **magnitude e significância reduzidas**, porque o tráfego envolvido se apresenta globalmente pouco relevante e também porque o tráfego local é pouco expressivo.

Por outro lado, prevê-se que venha a ocorrer alguma incomodidade para os habitantes locais resultante do aumento de ruído, e da emissão de poeiras e de outros poluentes atmosféricos devido às atividades de construção. Contudo, face à natureza da obra e à distância do aglomerado populacional mais próximo (Paradela a 500 metros), admite-se que estes efeitos serão localizados à área da futura Central Solar Fotovoltaica e não se farão sentir de forma notória e suficientemente perturbadora para os habitantes locais.

Em relação aos acessos à parcelas dos terrenos que ficam na envolvente da Central, é importante salientar que os mesmos serão mantidos, pelo que os proprietários continuarão a ter acesso assegurado e permanente às parcelas dos terrenos na envolvente.

Face ao exposto, considera-se que o **impacte negativo** resultante será **indireto**, **temporário, reversível, certo, local,** e de **magnitude e significância reduzidas**.

Relativamente aos **impactes positivos** ao nível demográfico admite-se que os mesmos também não serão relevantes, nomeadamente em termos do número de trabalhadores previsivelmente afetos à construção desta infraestrutura, considerando-se que este número não será suficientemente importante para influenciar os padrões demográficos existentes anteriormente.

Estima-se que o número de trabalhadores incluindo os vários Empreiteiros (construção civil, eletromecânica, equipa de transporte, montagem), Equipas de Fiscalização, Dono de Obra, entre outros, seja, no pico dos trabalhos cerca de 500 trabalhadores compartilhados e em simultâneo, entre as obras da Subestação / Edifício de comando / Armazém e Central Fotovoltaica.

Contudo, ao nível do emprego, é expectável um aumento temporário dos postos de trabalho na indústria de construção, em resultado das obras necessárias para a construção do parque fotovoltaico em apreço. Se a obra envolver principalmente trabalhadores da sub-região, do concelho e das freguesias da área de estudo, este aumento traduzir-se-á em **impactes positivos, temporários** (cerca de 12 meses), **diretos e indiretos,** mas **pouco significativos** para a economia, podendo contudo assumir significado no que respeita à economia das famílias.

Também a captação de mão de obra de outras regiões, se vier a ocorrer, irá repercutir-se localmente em benefícios indiretos, função do fornecimento de alojamento, refeições e bens e serviços de natureza diversa, que poderão influir localmente, e de forma positiva, no emprego.

Esta situação traduzir-se-á então em **impactes positivos**, **temporários**, i**ndiretos,** embora **pouco significativos** em função do resultado do estabelecimento temporário destes trabalhadores (cerca de 12 meses), especialmente ao nível do alojamento e consumo de bens e serviços (restauração, comércio, etc.), podendo verificar-se uma sobrecarga dos mesmos.

5.12.2 Fase de Exploração

A presença do projeto traduz-se na perda de atividade agrícola, pecuária e florestal atualmente existente na área em estudo. Esta alteração do uso do solo terá um impacte nas atividades económicas locais, pois as referidas atividades serão inviabilizadas. De referir contudo, tal como verificado no capítulo da ocupação do solo, que estas áreas são pouco

significativas, já que maior parte da área de estudo está ocupada por matos. Prevê-se assim um i**mpacte negativo, direto, de magnitude reduzida, certo, permanente, reversível** e de **escala local**.

Dada a área reduzida afetada pelo projeto à escala concelhia, assim como, a ocupação atual da área de estudo (a maioria matos), considera-se o **impacte de baixa significância**. De salientar ainda a possibilidade de produção de gado ovino durante toda a fase de funcionamento do projeto, sendo que a mesma poderá ocorrer, não no interior das áreas vedadas da Central Solar Fotovoltaica, mas em redor, na área do Parque Eólico.

Este impacte será compensado pelo arrendamento dos terrenos afetos à área da central, o que irá proporcionar um rendimento adicional aos proprietários dos mesmos, constituindo-se como uma fonte de rendimento segura e com continuidade, induzindo assim um **impacte positivo, indireto, permanente, reversível de magnitude moderada,** podendo ser **pouco significativo a significativo**, dependendo, naturalmente, de cada caso e das condições socioeconómicas dos arrendatários.

Assim, ainda que a atividade agrícola, pecuária e florestal na área da Central seja inviabilizada, admite-se que o arrendamento dos terrenos e o consequente aumento de receita, segura e com continuidade, irá, na maior parte dos casos, compensar este impacte, resultando num balanço positivo.

Relativamente à mão-de-obra, para o funcionamento e manutenção da Central Solar Fotovoltaica será necessária uma equipa técnica permanente, pelo que serão criados 6 postos de trabalho diretos e que deverão corresponder a residentes no concelho de Tabuaço. Os trabalhos sazonais representarão ainda a criação de mais postos de trabalho. O impacte socioeconómico será portanto **positivo, direto, permanente, reversível, certo, de magnitude reduzida e localizado**. Tendo em conta o número reduzido de postos de trabalho permanentes, o impacte será de **baixa significância**.

Refere-se ainda que a exploração da Central Solar Fotovoltaica e necessidade de trabalhos de manutenção envolvem a aquisição de materiais diversos (como matérias primas e lubrificantes) e serviços, incluindo-se a manutenção dos caminhos. Estas situações beneficiarão a economia local, sobretudo do concelho de Tabuaço, com reflexos positivos na população e atividades económicas, ainda que este impacte se classifique como, **pouco significativo, temporário e de âmbito local**.

5.12.3 Fase de Desativação

Os impactes previstos na socio economia na fase de desativação serão semelhantes aos da fase de construção e respeitam, essencialmente, aos trabalhos associados à desmontagem e transporte dos equipamentos da Central Solar Fotovoltaica.

Esperam-se assim impactes negativos, relativos à incomodidade associada à obra de desmontagem dos equipamentos, idênticos aos que irão ocorrer na fase de construção, mas menos significativos. Espera-se ainda um **impacte positivo, indireto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e de escala local** associado à mão de obra necessária para a execução destes trabalhos. Contudo, atendendo ao número previsto (cerca de 100 trabalhadores) e à duração desta fase (6 meses), considera-se o impacte de **baixa significância**.

A potencial restituição do terreno para a atividade agrícola, pecuária e florestal, determina um impacte positivo, direto, de magnitude reduzida, provável, permanente, reversível e de escala local. No entanto, atendendo à reduzida utilização do solo na área de estudo para estes fins, considera-se que este impacte terá **baixa significância**.

5.13 SAÚDE HUMANA

5.13.1 Introdução

A Avaliação de Impactes na Saúde (AIS) foi definida em 1999 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma "combinação de procedimentos, métodos e ferramentas que permitem avaliar uma proposta de política, projeto, plano ou programa quanto aos seus potenciais impactos à saúde, bem como a ocorrência desses efeitos na população".

Na União Europeia (UE), a metodologia AIS foi aplicada no desenvolvimento de políticas públicas de países da UE, tendo também por objetivo intervir nas políticas, programas ou projetos, considerando as suas implicações ao nível da saúde das comunidades.

É pois reconhecido que a saúde e o bem-estar público poderão ser afetados pelas complexas interações entre fatores sociais, económicos e ambientais, compreendendo o igualmente o desenvolvimento físico e o comportamento individual.

A Avaliação de Impactes na Saúde considera a influência decisiva no âmbito da avaliação de uma política, programa ou projeto. Trata-se de uma abordagem intersetorial que visa integrar a saúde em todas as políticas/projetos de todos os setores de atividade, para que se incorporem sistematicamente a componente saúde pública e os sistemas de saúde nas tomadas de decisões.

Nesse enquadramento, a AIS é citada também como um dos componentes dessa estratégia, integrando a saúde em avaliações de impacte ambiental, por forma a avaliar os efeitos dos projetos na saúde, tendo como base o reconhecimento de que a saúde humana, o bem-estar e o ambiente são indissociáveis. Atende-se que as repercussões sociais e para a saúde devem ser consideradas com o mesmo rigor científico que se confere aos fatores biofísicos durante a avaliação de impactos ambientais.

Assim, segundo a Direção Geral de Saúde "*a metodologia de avaliação de impacte na saúde (Health Impact Assessment - HIA) permite analisar os impactes na população de uma intervenção (por exemplo, uma Lei ou Programa, entre outros). Consiste numa metodologia estruturada, com uma abordagem orientada para a ação, tendo em vista maximizar os potenciais impactes positivos e minimizar os impactes negativos. Deve ser aplicada à priori da implementação de qualquer intervenção, de modo a que possam ser efetuadas, previamente, mudanças em função dos impactos analisados.*"

A metodologia preconizada pela DGS é constituída por um conjunto de etapas: Screening, Scoping, Identificação dos Impactes, Avaliação dos impactes (Assessment); Recomendações, Avaliação e Monitorização (Evaluation).

5.13.2 Análise da Componente de Riscos

O levantamento de potenciais afetações na saúde que poderão estar associados ás fases de construção e exploração da Central Solar Fotovoltaica, considera não só as à implicações ou riscos decorrentes das atividades previstas e da operação do sistema, como ainda, de uma forma indireta, pelos impactes decorrentes da produção de energia "limpa" em contraponto com outras formas de produção "poluentes" e consequentemente com riscos significativos para a saúde pública.

Assim, por um lado a identificação de potenciais riscos relativos à fase de construção

- acidentes rodoviários ou na operação de equipamentos e maquinaria pesada;
- inalação e contacto com emissões gasosas poluentes (resultantes da operação de veículos e maquinaria de obra);
- ruído associado às atividades de obra;

- acidentes pessoais durante as atividades de obra;
- outros riscos.

Riscos para a saúde durante a fase de exploração.

- Acidentes durante as operações de manutenção,
- acidentes pessoais

No contexto de obra importa sublinhar a importância do ***Plano de Segurança e Saúde (PSS)***, atendendo ao previsto nos números 1 e 2 do Artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro que procede à revisão da regulamentação das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, constante do Decreto-Lei n.º 155/95, de 1 de Julho, mantendo as prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho estabelecidas pela Diretiva n.º 92/57/CEE, do Conselho, de 24 de Junho.

A Entidade Executante deve desenvolver e especificar este PSS para a execução da obra, em conformidade com o definido no Artigo 11.º e Anexos II e III do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro. Quando várias Entidades Executantes realizam partes da obra, cada uma, deve desenvolver e especificar este PSS para a execução dos seus trabalhos contratualmente estabelecidos, nos mesmos termos anteriormente estabelecidos.

Assim, a análise dos riscos mais relevantes associados aos condicionalismos locais, às especificações dos trabalhos nas diversas especialidades envolvidas e aos tipos de trabalho a executar e materiais a utilizar deverão estar previstos no PPS, nomeadamente, os que envolvem riscos especiais. Os riscos e medidas preventivas serão evidenciadas, por forma a servir de para a avaliação e hierarquização dos riscos reportados aos métodos de trabalho que venha a empregar, de acordo com as especificações que deverão constar do PSS.

Quadro 5.10 – Lista de Trabalhos com Riscos Especiais

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
1 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS				
1.1 Desmatação	Esmagamento, durante a remoção das árvores	X		– Verificação e acerto dos cabos de elevação, caso estejam emaranhados ou enrolados, – Os ganchos deverão possuir patilhas de segurança que evitem o despreendimento das cargas – Impedir a permanência de outros trabalhadores sob as cargas em elevação, – Suspensão da operação em caso de ocorrência de chuva, vento forte ou fala de visibilidade – Uso obrigatório de capacete e calçado de proteção com sola/biqueira de aço
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Exposição a níveis elevados de ruído	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
	Exposição a poeiras, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
1.2 Decapagem de terra vegetal	Despistes, resultando em embate/choque entre os equipamentos e veículos em circulação	X		– Os equipamentos deverão dispor de: o Sinais luminosos o Dispositivos de aviso sonoro de marcha atrás. o Estruturas de proteção contra o capotamento (ROPS) – Delimitação das zonas de circulação rodoviária – Sinalização temporária, indicando a existência de trabalhos e

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
				limitação da velocidade de circulação – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola e biqueira de aço e colete refletorizado
	Atropelamentos	X		– Delimitação das zonas de circulação pedonal com barreiras amovíveis. – Garantir condições de visibilidade durante a execução de trabalhos em período noturno
	Esmagamento (pés)	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado: calçado de proteção com sola e biqueira de aço
	Exposição a níveis elevados de ruído	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
	Exposição a poeiras, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
2 - TERRAPLENAGEM				
2.1 Execução de escavações	Dificuldade de acesso das máquinas e equipamentos aos locais de execução das escavações em situações de pouco espaço disponível	X		– Planeamento adequado dos trabalhos – Criar de condições de acesso e de traficabilidade
	Despistes, resultando em embate/choque entre os equipamentos	X		– Os equipamentos deverão dispor de ; o Sinais luminosos o Dispositivos de aviso sonoro de marcha atrás. o Estruturas de proteção contra o capotamento (ROPS) – Sinalização temporária, indicando a existência de trabalhos e limitação da velocidade de circulação – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola e biqueira de aço e colete refletorizado
	Atropelamento de trabalhadores e de terceiros	X		– Delimitação das zonas de circulação pedonal e rodoviária – Sinalização temporária, indicando a existência de trabalhos e limitação da velocidade de circulação – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola e biqueira de aço e colete refletorizado
	Queda em altura, de pessoal e de equipamentos, nas valas abertas,	X		– Delimitação da periferia das valas e caboucos com proteções adequadas – Interditar a circulação de equipamentos junto ao limite superior das valas – O acesso ao fundo das zonas escavadas deverá ser feito através de escadas, afastadas, no máximo 15m – Sinalização e proteção dos locais de trabalho
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Soterramento, por instabilização dos taludes	X		– Reconhecimento prévio do terreno – Verificação da estabilidade do terreno – Delimitação da área de trabalho
	Esmagamento, por queda de pedras e blocos rochosos	X		– Remoção imediata dos blocos rochosos – Os equipamentos deverão dispor de estruturas de proteção contra a queda de objetos (FOPS) – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Presença de água nas zonas de escavação	X		– Garantir as condições de escoamento – Proceder à remoção das águas recorrendo, se necessário, a bombagem
	Exposição a vibrações, ao nível mãos-braços	X		– Cumprir as indicações dos manuais de utilização dos equipamentos de escavação – Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos inerentes à exposição a vibrações. – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
2.2 - Preparação da fundação dos aterros	Dificuldade de acesso das máquinas e equipamentos aos locais de execução das escavações em situações de pouco espaço disponível	X		– Planeamento adequado dos trabalhos – Criar de condições de acesso e de traficabilidade
	Queda ao mesmo nível, resultando em	X		– Planeamento e organização dos trabalhos

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
	ferimentos ligeiros, ou fraturas			– Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Presença de água nas zonas de saneamento	X		– Garantir as condições de escoamento – Proceder à remoção das águas recorrendo, se necessário, a bombagem
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
2.3 - Execução de aterros	Despistes, resultando em embate/choque entre os equipamentos	X		– Os equipamentos deverão dispor de ; o Sinais luminosos o Dispositivos de aviso sonoro de marcha atrás. o Estruturas de proteção contra o capotamento (ROPS) – Sinalização temporária, indicando a existência de trabalhos e limitação da velocidade de circulação – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola e biqueira de aço e colete refletorizado
	Atropelamento de trabalhadores e de terceiros	X		– Delimitação das zonas de circulação pedonal e rodoviária – Sinalização temporária, indicando a existência de trabalhos e limitação da velocidade de circulação – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola e biqueira de aço e colete refletorizado
	Queda em altura de equipamentos a operar junto ao limite dos taludes	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Delimitação das zonas de circulação pedonal e rodoviária – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
2.4 - Revestimento dos taludes	Queda de equipamentos a operar junto ao limite dos taludes	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Esforço físico excessivo	X		– Garantir espaço livre para a movimentação manual das cargas – Providenciar formação sobre a correta movimentação de cargas
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Exposição a substâncias tóxicas, por inalação de contaminantes químicos	X		– Cumprir as indicações dos manuais de utilização dos produtos aplicados – Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
3 - DRENAGEM				
3.1 – Escavação para abertura de valas	Dificuldade de acesso das máquinas e equipamentos aos locais de execução das escavações em situações de pouco espaço disponível	X		– Planeamento adequado dos trabalhos – Criar de condições de acesso e de traficabilidade
	Queda em altura, de pessoal e de equipamentos, nas valas abertas,	X		– Delimitação da periferia das valas e caboucos com proteções adequadas – Interditar a circulação de equipamentos junto ao limite superior das valas – O acesso ao fundo das zonas escavadas deverá ser feito através de escadas, afastadas, no máximo 15m – Sinalização e proteção dos locais de trabalho
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
				– Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Soterramento, por instabilização dos taludes	X		– Reconhecimento prévio do terreno – Verificação da estabilidade do terreno Entivação obrigatória das valas
	Esmagamento, por queda de pedras e blocos rochosos	X		– Remoção imediata dos blocos rochosos – Os equipamentos deverão dispor de estruturas de proteção contra a queda de objetos (FOPS) – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Presença de água nas zonas de escavação	X		– Garantir as condições de escoamento – Proceder à remoção das águas recorrendo, se necessário, a bombagem
3.2 - Montagem das condutas e coletores	Esmagamento, por queda dos materiais em elevação	X		– Verificação e acerto dos cabos de elevação, caso estejam emaranhados ou enrolados, – Os ganchos deverão possuir patilhas de segurança que evitem o despreendimento das cargas – Impedir a permanência de outros trabalhadores sob as cargas em elevação, – Suspensão da operação em caso de ocorrência de chuva, vento forte ou fala de visibilidade – Sinalização local de trabalho: Sinais de perigo - cargas suspensas. – Uso obrigatório de capacete e calçado de proteção com sola/biqueira de aço
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Posturas inadequadas, resultando em lesões dorso-lombares	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Formação e informação dos trabalhadores para adoção de posturas corretas – Uso de E.P.I. adequado: luvas e calçado de proteção
	Esforço físico excessivo	X		– Garantir espaço livre para a movimentação manual das cargas – Providenciar formação sobre a correta movimentação de cargas
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Esmagamento (pés)	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado: calçado de proteção com sola e biqueira de aço
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
3.3 - Execução de estruturas em betão armado	Queda em altura dos trabalhadores	X		– Prever plataformas de trabalho estáveis, com guarda-corpos – Utilização de EPI adequado – cinto e arnês ligado a linha de vida
	Esmagamentos provocados por queda de cofragens, armaduras e outros materiais em elevação	X		– Verificação e acerto dos cabos de elevação, caso estejam emaranhados ou enrolados, – Os ganchos deverão possuir patilhas de segurança que evitem o despreendimento das cargas – Impedir a permanência de outros trabalhadores sob as cargas em elevação, – Suspensão da operação em caso de ocorrência de chuva, vento forte ou fala de visibilidade – Sinalização local de trabalho: Sinais de perigo - cargas suspensas. – Uso obrigatório de capacete e calçado de proteção com sola /biqueira de aço
	Esmagamentos provocados pelos equipamentos em serviço ou devidos à cedência do respetivo terreno de fundação	X		– Reconhecimento prévio do solo de fundação – As máquinas e equipamentos de furação e elevação deverão possuir fundações estáveis, que garantam uma adequada degradação de cargas
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
	Exposição a vibrações, ao nível mãos-braços	X		– Cumprir as indicações dos manuais de utilização dos equipamentos de escavação – Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos inerentes à exposição a vibrações. – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a substancias nocivas ou tóxicas por contacto da pele com o cimento e o ferro	X		– Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e calçado de proteção – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Projeções de partículas	X		– Uso de equipamento de proteção adequado nomeadamente capacete e máscara
4 – VEDAÇÕES E PORTÕES				
4.1 – Execução de trabalhos junto às vedações existentes	Instabilização, ou danificação, das vedações existentes, resultando na intrusão na área de trabalhos	X		– Avaliação prévia do estado de conservação, características de robustez e de durabilidade das vedações existentes – Remoção e substituição integral da vedação existente caso esta não garanta as condições de prevenção da intrusão
4.2 – Abertura das fundações e cravação dos prumos	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Exposição a substancias nocivas ou tóxicas por contacto da pele com o cimento e o ferro	X		– Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e calçado de proteção – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Entalamentos, durante a cravação dos prumos das vedações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e calçado de proteção
4.3– Montagem das vedações e dos portões	Esmagamento, por queda dos materiais em elevação	X		– Verificação e acerto dos cabos de elevação, caso estejam emaranhados ou enrolados, – Os ganchos deverão possuir patilhas de segurança que evitem o despreendimento das cargas – Impedir a permanência de outros trabalhadores sob as cargas em elevação. – Suspensão da operação em caso de ocorrência de chuva, vento forte ou fala de visibilidade – Sinalização local de trabalho: Sinais de perigo - cargas suspensas. – Uso obrigatório de capacete e calçado de proteção com sola /biqueira de aço
	Queda em altura, durante a colocação de vedações no limite dos taludes de escavação	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Delimitação das zonas de circulação pedonal e rodoviária – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Esmagamento (pés)	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado: calçado de proteção com sola e biqueira de aço
	Esforço físico excessivo	X		– Garantir espaço livre para a movimentação manual das cargas – Providenciar formação sobre a correta movimentação de cargas
	Posturas inadequadas, resultando em lesões dorso-lombares	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Formação e informação dos trabalhadores – Uso de E.P.I. adequado: luvas e calçado de proteção
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
4.4 – Trabalhos de soldadura	Contacto com partículas aquecidas a altas temperaturas,	X		– Execução dos trabalhos de soldadura por pessoal especializado – Afastar os outros trabalhadores do local de execução das operações de soldadura – Uso obrigatório de luvas, viseira, avental e calçado com sola / biqueira

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
				de aço
	Eletrocussão, por contacto com partes eletrificadas, ou desprotegidas, dos equipamentos de soldadura	X		– Verificar se os cabos de alimentação: o Não apresentam as partes metálicas expostas o Encontram-se devidamente ligados aos pontos de alimentação
	Eletrização, por contacto com partes eletrificadas, ou desprotegidas, dos equipamentos de soldadura	X		– Verificar se os cabos de alimentação: – Não apresentam as partes metálicas expostas – Encontram-se devidamente ligados aos pontos de alimentação
	Exposição a substâncias tóxicas, por inalação de contaminantes químicos	X		– Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos – Afastar os outros trabalhadores do local de execução das operações de soldadura – Uso obrigatório de máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
5– RESTABELECIMENTOS, SERVENTIAS E CAMINHOS				
5.1 – Execução de pavimentos	Choques e atropelamento pelos equipamentos em circulação	X		– Os equipamentos deverão dispor de: o Sinais luminosos o Dispositivos de aviso sonoro de marcha atrás. o Estruturas de proteção contra o capotamento (ROPS) – Delimitação das zonas de circulação rodoviária – Sinalização temporária, indicando a existência de trabalhos e limitação da velocidade de circulação – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola/biqueira de aço e colete refletorizado
	Despiste dos veículos na zona de aplicação do pavimento, resultando em embate/choque entre os equipamentos	X		– Orientação das manobras dos equipamentos por sinaleiros – As máquinas e equip. deverão ter luzes e avisos sonoros de marcha atrás – Uso de EPI adequado: Capacete, calçado de proteção com sola e biqueira de aço e colete refletorizado
	Queda em mesmo nível	X		– Garantir o espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado: calçado de proteção com sola e biqueira de aço
	Esmagamento (pés)	X		– Planeamento adequado dos trabalhos – Garantir espaço livre para a circulação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado: calçado de proteção com sola e biqueira de aço
	Exposição a substancias nocivas ou tóxicas por contacto da pele com os materiais betuminosos	X		– Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos – Uso de EPI adequado: luvas de proteção – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Queimaduras, por contacto com materiais a altas temperaturas	X		– Uso de EPI adequado: luvas de proteção
	Exposição, por inalação, a fumos e vapores resultantes da aplicação de materiais e produtos betuminosos	X		– Uso de EPI adequado: máscaras de proteção respiratória adequada. – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
	Exposição a níveis de ruído elevados	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
6 – SISTEMA DE RETORNO DE CORRENTES DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÃO				
6.1 – Montagem dos cabos	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Contacto com partículas aquecidas a altas temperaturas, durante as operações de soldadura	X		– Execução dos trabalhos de soldadura por pessoal especializado – Afastar os outros trabalhadores do local de execução das operações de soldadura – Uso obrigatório de luvas, viseira, avental e calçado com sola/biqueira de aço
	Exposição a substâncias tóxicas, por inalação de contaminantes químicos durante as operações de soldadura	X		– Afastar os outros trabalhadores do local de execução das operações de soldadura – Uso obrigatório de máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Eletrocussão, por contacto com partes	X		– Verificar se os cabos de alimentação:

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
	eletrificadas, ou desprotegidas, dos equipamentos de soldadura			○ Não apresentam as partes metálicas expostas ○ Encontram-se devidamente ligados aos pontos de alimentação
	Eletrização, por contacto com partes eletrificadas, ou desprotegidas, dos equipamentos de soldadura	X		– Verificar se os cabos de alimentação: ○ Não apresentam as partes metálicas expostas ○ Encontram-se devidamente ligados aos pontos de alimentação
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
6.2 - Ensaios	Eletrocussão, por contacto com partes eletrificadas, ou desprotegidas,	X		– Os trabalhos deverão ser executados por pessoal especializado – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e botas dielétricas
	Eletrização, por contacto com partes eletrificadas, ou desprotegidas,	X		– Os trabalhos deverão ser executados por pessoal especializado – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e botas dielétricas
7- EDIFICAÇÕES				
7.1 - Rebocos, alvenarias e pinturas	Queda em altura, a partir dos andaimes, ou plataformas de trabalho	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – As plataformas de trabalho deverão ser dotadas de guarda-corpos – Os andaimes deverão ser devidamente montados
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Proceder à delimitação da área de trabalhos – Garantir a limpeza diária da área de trabalho – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Queda de objetos em manipulação	X		– As plataformas de trabalho deverão ser dotadas de guarda-corpos – As paletes de materiais deverão ser movimentadas com recurso a meios mecânicos
	Posturas inadequadas, resultando em lesões dorso-lombares	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Formação e informação dos trabalhadores para adoção de posturas corretas – Uso de E.P.I. adequado: luvas e calçado de proteção
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Exposição a substancias nocivas ou tóxicas por contacto da pele com as argamassas	X		– Uso de EPI's adequados: luvas e calçado de protecção.
	Exposição a substâncias tóxicas, por inalação, durante a aplicação das pinturas	X		– Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos – Seguir as indicações das Fichas de Dados de Segurança – Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
7.2 - Aplicação de elementos pré-fabricados	Esmagamento, por queda dos materiais em elevação	X		– Verificação e acerto dos cabos de elevação, caso estejam emaranhados ou enrolados, – Os ganchos deverão possuir patilhas de segurança que evitem o despreendimento das cargas – Impedir a permanência de outros trabalhadores sob as cargas em elevação, delimitando da área de influência do equipamento com fita de sinalização preta e amarela em polietileno – Suspensão da operação em caso de ocorrência de chuva, vento forte ou fala de visibilidade – Sinalização local de trabalho: Sinais de perigo - cargas suspensas. – Uso obrigatório de capacete e calçado de proteção com sola/biqueira de aço
	Queda ao mesmo nível, resultando em ferimentos ligeiros, ou fraturas	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Garantir espaço livre para a movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequados – colete refletor e calçado de proteção
	Posturas inadequadas, resultando em lesões dorso-lombares	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Formação e informação dos trabalhadores para adoção de posturas corretas – Uso de E.P.I. adequado: luvas e calçado de proteção
	Esforço físico excessivo	X		– Garantir espaço livre para a movimentação manual das cargas – Providenciar formação sobre a correta movimentação de cargas
	Cortes, resultando em ferimentos ou lacerações	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – Formação e informação dos trabalhadores – Utilização de EPI adequado – luvas de proteção
	Esmagamento (pés)	X		– Garantir espaço livre para movimentação dos trabalhadores – Uso de EPI adequado: calçado de proteção com sola e biqueira de

Atividade ou Condicionalismo	Riscos	Risco Especial Art. 7º do DL 273/03		Medidas Preventivas
		Sim	Não	
				aço
	Exposição a poeiras e pós de materiais, por inalação	X		– Utilização de EPI adequado – máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos
	Exposição a níveis elevados de ruído,	X		– Utilização de EPI adequado – protetores auriculares – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 ano
7.3 - Instalações elétricas	Queda em altura, a partir dos andaimes, ou plataformas de trabalho	X		– Planeamento e organização dos trabalhos – As plataformas de trabalho deverão ser dotadas de guarda-corpos – Os andaimes deverão ser devidamente montados
	Queda ao mesmo nível	X		– Planeamento e organização dos trabalho – Proceder à delimitação da área de trabalhos – Garantir a limpeza diária da área de trabalho
	Queda de objetos em manipulação	X		– As plataformas de trabalho deverão ser dotadas de guarda-corpos – As paletes de materiais deverão ser movimentadas com recurso a meios mecânicos
	Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas	X		– Uso de EPI's adequados: capacete e calçado de protecção.
	Eletrização	X		– Os trabalhos deverão ser executados por pessoal especializado – Antes de o início dos ensaios em carga das instalações elétricas, todos os trabalhadores deverão ser avisados, e os testes só terão início após autorização devida – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e botas dieléctricas
	Eletrocussão	X		– Os trabalhos deverão ser executados por pessoal especializado – Antes de o início dos ensaios em carga das instalações elétricas, todos os trabalhadores deverão ser avisados, e os testes só terão início após autorização devida – Uso de EPI adequado, nomeadamente luvas e botas dielétricas
	Contacto com partículas aquecidas a altas temperaturas, durante as operações de soldadura	X		– Execução dos trabalhos de soldadura por pessoal especializado – Afastar os outros trabalhadores do local de execução das operações de soldadura – Uso obrigatório de luvas, viseira, avental e calçado com sola/biqueira de aço
	Exposição a substâncias tóxicas, por inalação de contaminantes químicos, durante as operações de soldadura	X		– Formação e informação dos trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos – Afastar os outros trabalhadores do local de execução das operações de soldadura – Uso obrigatório de máscara de proteção respiratória – Realização de exames médicos, com periodicidade mínima de 2 anos

5.13.3 Análise da Componente de Saúde Pública

Sendo que o projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim tem como objetivo a produção de energia a partir de uma fonte renovável de uma forma considerada como limpa por não implicar a queima de combustíveis fosseis, não sendo por isso previsíveis impactes na saúde humana da comunidade.

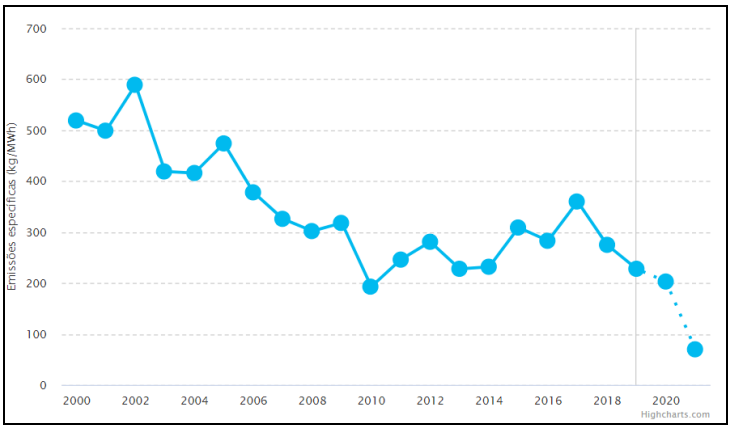
Como se depreende da análise do projeto, para além das emissões associadas ás atividades de obra, não são previstas emissões gasosas, emissões sonoras, efluentes líquidos ou produção de resíduos, pelo que não são previsíveis afetações na saúde e bem estar das populações vizinhas.

Analisados os impactes associados à qualidade ambiental, às condições ambientais e sociais decorrentes da implementação da Central Solar Fotovoltaica, ao nível da qualidade da água, do ar, do ruido, dos potenciais incómodos gerados, não são expectáveis impactes diretos na saúde comunitária.

Importa porém analisar as consequências indiretas da produção energética de uma forma considerada limpa, sem emissões de gases de efeito estufa (GEEs), nem produção assinalável de resíduos.

O setor da energia, que inclui a produção e transformação de energia, a combustão na industria e o setor dos transportes, tem sido em Portugal o principal responsável pelas emissões de gases de efeito estufa, tendo chegado representar mais de 70 % das emissões nacionais totais.

No entanto, o crescimento verificado da produção renovável tem permitido reduzir as emissões específicas do setor electroprodutor nacional, cifrando-se o valor de 2019 nos 228 kg/MWh. Nos próximos anos prevê-se que a eletricidade renovável continue a influenciar a descarbonização da sociedade portuguesa, motivada pela previsão de aumento da produção de energia elétrica de origem renovável.



Fonte: ERSE, REN

Figura 5.2 - Evolução das Emissões Específicas do Setor Elétrico Português

Neste contexto, assume-se como positiva a contribuição da produção de energia "limpa", pelo que embora indireto, o impacte resultante do presente projeto de produção a partir de uma fonte renovável pode classificar-se como positivo. Apesar de magnitude reduzida à escala nacional, traduz-se de forma significativa enquanto contributo para a conversão energética que se pretende estimular no âmbito dos objetivos e metas traçados no Plano Energético Nacional e na descarbonização do setor de produção energética.

Considera-se pois que não tendo influencia direta na saúde publica das populações locais, este projeto contribui, na sua essência, para a melhoria das condições ambientais, sobretudo da qualidade do ar e consequentemente nas condições sanitárias e melhoria da qualidade de vida.

5.14 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO

5.14.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT recentemente revisto (Lei n.º 99/2019, de 5 de outubro) salienta em todo o seu texto a importância da descarbonização, referindo que o desenvolvimento e a **utilização de tecnologias mais limpas**, a par do **reforço de produção e utilização de energias renováveis** e de produção industrial mais sustentável, concorrerá para este objetivo.

Assim, um dos **Princípios Territoriais** é promover a **Sustentabilidade da Utilização dos Recursos nos diversos Territórios**, assumindo a pressão da escassez e do desperdício dos recursos e delapidação do património natural, paisagístico e cultural, e a importância do fomento de uma economia mais verde e circular, de **uma energia mais limpa e eficiente, da descarbonização da sociedade** e da contenção e reversão das perdas de património natural, paisagístico e cultural.

Como **Compromissos para o Território** o Plano refere **que é necessário descarbonizar acelerando a transição energética** e material. Deste modo, os compromissos passam pelo incentivo de **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.

Deste modo, e tendo em consideração que o PNPOT **promove fortemente a utilização e produção de energias renováveis**, assim como, **incentiva a produção de energia solar,** admite-se que o projeto em apreço, que visa a produção de energia "limpa", a partir da energia solar, está totalmente alinhado com as políticas e objetivos estratégicos que constam neste Plano.

5.14.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)

A Central Solar Fotovoltaica localiza-se na área de abrangência do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) o qual visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos do Douro.

Tal como já referido neste EIA, o tipo de projeto em apreço não interfere com os recursos hídricos, seja em quantidade, seja em qualidade, e como tal, não é expetável qualquer incompatibilidade com os objetivos estratégicos definidos neste plano para a Região Hidrográfica do Douro.

É de acrescentar, contudo, que nos termos do n.º 2 do artigo 17.º da Lei da Água, os planos de região hidrográfica vinculam diretamente a Administração Pública (entidades públicas), obrigando-as a transpor as respetivas normas para os planos vinculativos dos particulares, designadamente os planos diretores municipais (PDM's).

Deste modo, e uma vez que este Plano é apenas aplicável a entidades públicas, considera-se que a análise de conformidade do projeto da Central Solar Fotovoltaica com este plano deverá ser assegurada em sede de PDM.

5.14.3 Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED)

A futura Central Solar Fotovoltaica de Sendim em apreço irá sobrepor-se ao PROZED, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 60/91, de 21 de novembro.

Verifica-se que a maior parte da área de estudo localiza-se em Áreas Agro-Florestais.

De acordo com o Decreto Regulamentar nº 60/91, de 21 de novembro nestas áreas prevê-se o uso agrícola e florestal, assim como a exploração de recursos cinegéticos. O projeto em apreço não se enquadra neste tipo de uso.

Salienta-se contudo que os planos regionais de ordenamento do território definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, servindo de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território.

Efetivamente, de acordo com a política de ordenamento do território e de urbanismo (Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro, que republica o Decreto-Lei nº 380/99, de 22 de Setembro) o PNPOT, assim como os planos sectoriais com incidência territorial, os planos regionais de ordenamento do território e os planos intermunicipais de ordenamento do território vinculam as entidades públicas e não as privadas.

Trata-se, assim, uma vez mais, de um instrumento de gestão territorial que vincula apenas entidades públicas (nomeadamente as Câmaras Municipais), contendo diretivas sobre a ocupação, uso e transformação do solo a ser desenvolvidas e densificadas em planos dotados de maior concretização, em particular nos planos municipais de ordenamento do território, sendo que apenas estes últimos vinculam direta e imediatamente os particulares (nº 2 do artigo 3º, do Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro).

Assim, entende-se que a análise de enquadramento do projeto ao nível deste instrumento de gestão territorial, deve ser transposta para o instrumento de gestão territorial de nível municipal, ou seja, no âmbito da análise do Plano Diretor Municipal de Tabuaço.

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

O PROF Trás-os-Montes e Alto Douro, aprovado pela Portaria n.º 57/2019, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 29, de 11 de fevereiro, com a Declaração de Retificação n.º 15/2019 é um instrumento setorial de gestão territorial, previsto na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro.

Os PROF estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos espaços florestais, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados.

A área de estudo integra-se na sub-região homogénea de Beira Douro. De acordo com Portaria n.º 57/2019, nesta sub - região homogénea, com igual nível de prioridade, visa -se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

a) Função geral de produção;

b) Função geral de recreio e valorização da paisagem;

c) Função geral de silvo pastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

O projeto em apreço não se enquadra neste tipo de funções.

Contudo, e tal como já foi referido, tratando-se o PROF de um instrumento de gestão de política sectorial que vincula igualmente apenas entidades públicas, não se aplicando direta e imediatamente aos particulares (nº1 do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro), não se justifica, também neste caso, analisar a conformidade do projeto da Central Solar Fotovoltaica com este instrumento de gestão territorial, mas sim com o PDM.

5.14.5 Plano Diretor Municipal (PDM)

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

O Plano Diretor Municipal de Tabuaço (1.ª Revisão) foi regulado pelo Aviso nº 8526/2013 de 4 de julho de 2013 e alterado (1ª alteração) pelo Aviso nº 5847/2020 de 6 de abril de 2020.

Em termos de categorias de espaço do PDM intersetado pela área em estudo, verifica-se que predominam os seguintes (do Solo Rural) (**40511-EA-SC03-11-001, Volume o3 - Desenhos**):

- Espaços Florestais de Produção;
- Espaços Agrícolas;
- Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal.

Pontualmente, verifica-se ainda que a área de estudo se sobrepõe a:

- Espaços Naturais (associados aos Leitos dos Cursos de Água);

- Espaços Culturais – Áreas de valor arqueológico.

Seguidamente faz-se a caracterização de cada categoria de qualificação do Solo Rural existente na área de estudo.

Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal

A classe dos Espaços de Uso Múltiplo Florestal, constitui a classe de espaço mais representativa da área de estudo, abrangendo a totalidade das Áreas B e C e cerca de metade da Área A. Estes espaços correspondem a sistemas agro-silvo-pastoris quer agrícolas e silvícolas alternados e funcionalmente complementares **sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos**.

Os espaços Florestais, integrados na sub-região homogénea da Beira Douro e Douro definidos no PROF, correspondem aos espaços de uso múltiplo agrícola e florestal que reúnem áreas fundamentalmente com a função de recreio, enquadramento e estética da paisagem e silvo pastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

De acordo com o PDM, *nestes espaços desenvolvem-se, fundamentalmente atividades cinegéticas, apícolas, silvo pastoris, agrícolas e recreio numa ótica integrada e sustentável de aproveitamento destas áreas,* ***sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos***.

Verifica-se assim que o aproveitamento energético está previsto nesta classe de Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal.

Espaços Florestais de Produção

Os Espaços Florestais de Produção são espaços de uso e aptidão florestal, onde prevalece a função de produção de produtos lenhosos e não lenhosos, **sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos**.

Nas áreas coincidentes com as áreas de maior declive, que apresentam risco de erosão, e com as faixas de proteção às linhas de água, e corredores ribeirinhos, correspondentes a sistemas da REN prevalece a função de proteção do solo, da rede hidrográfica e de prevenção da erosão hídrica e do regime de cheias.

Na área de estudo estes espaços representam cerca de 50% da Área A.

De acordo com o artigo 21.º do Regulamento, *nestes espaços são permitidas todas as ações que visem a arborização e rearborização dos espaços florestais, beneficiação das superfícies florestais, construção e beneficiação de infraestruturas adequadas aos espaços florestais que inclui rede viária e divisional, pontos de água e reservatórios,* ***sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos****, do disposto na legislação em vigor e no Plano de Ordenamento da Albufeira da Régua e Carrapatelo*.

Verifica-se assim que o aproveitamento energético também está previsto nesta classe de Espaços Florestais de Produção.

Espaços Agrícolas

Os Espaços Agrícolas são pouco representativos da área de estudo, abrangendo apenas uma pequena parte da Área A. Integram-se, nesta categoria, os solos que possuem aptidão atual ou potencial para a prática da atividade agrícola, compreendendo:

a) As áreas que integram a Reserva Agrícola Nacional (RAN);

b) As áreas marginais ou complementares à RAN e que possuem caraterísticas adequadas à atividade agrícola.

De acordo com o PDM, os Espaços Agrícolas destinam-se dominantemente a ocupações agrícolas, pecuárias, de silvo - pastorícia, **sem prejuízo do aproveitamento de recursos geológicos e energéticos**.

Assim, também neste caso, se prevê o aproveitamento de recursos energéticos.

Espaços Naturais

Os Espaços Naturais são constituídos por habitats naturais com uma composição quer florística quer faunística de elevado valor ecológico, sendo composto principalmente por matos mediterrânicos e corredores ribeirinhos de reconhecido interesse natural e paisagístico, incluindo as áreas de afloramentos rochosos.

Nestas áreas desenvolvem-se fundamentalmente atividades destinadas à conservação das espécies florestais autóctones, espécies de fauna e de interesse geológico, sem prejuízo do disposto no Plano de Ordenamento da Albufeira da Régua e Carrapatelo.

Visando a minimização da destruição de valores paisagístico com significado histórico-referencial e ecológico, tais como as formações vegetais pré-climáticas e climáticas autóctones, sem prejuízo do disposto na legislação em vigor, são interditas as seguintes ações:

a) Alterar o coberto vegetal dos espaços naturais, quer os matos mediterrânicos quer os corredores ribeirinhos, e obrigatoriedade de reposição de áreas degradadas;

b) Derrube ou corte drástico de oliveiras, amendoeiras, carvalhos, castanheiros, medronheiros, cornalheiras (terebinto) ou zimbros, assim como proibição de corte ou abate de árvores ou subárvores ornamentais e não invasoras presentes nas quintas e casais.

Na área de estudo, os Espaços Naturais ocorrem muito pontualmente e estão associados às linhas de água da Reserva Ecológica Nacional.

Tal como já referido, estas áreas foram salvaguardadas no projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, (faixa de 10 m para linhas de água da REN e 5 m para as linhas de água da Carta Militar) não se prevendo qualquer intervenção nas mesmas. Efetivamente, as infraestruturas serão implantadas fora das linhas de água, não se prevendo assim qualquer interferência com os Espaços Naturais.

Espaços Culturais

De acordo com o PDM de Tabuaço, as áreas que integram os espaços culturais, constituídas por áreas de Valor Arqueológico nas quais ocorrem valores arqueológicos e paisagísticos a proteger, conservar e valorizar, deverão ser alvo de medidas de proteção e promoção, estando as mesmas identificadas nas Plantas de Ordenamento e de Condicionantes e na Planta de Património Cultural do PDM de Tabuaço.

As áreas identificadas, na Planta de Ordenamento, como Áreas de Valor Arqueológico, constantes no Anexo I do Regulamento do PDM, constituem unidades de salvaguarda de vestígios arqueológico identificados e delimitados com base em intervenções arqueológicas, prospeções, achados ou outros métodos de pesquisa.

Ocorrem na área de estudo, algumas Áreas de Valor Arqueológico, tal como já descrito no capítulo da Caraterização. Estas áreas foram salvaguardadas no decorrer do desenvolvimento do projeto, pelo que não serão afetadas por quaisquer infraestruturas da futura Central.

A análise do impacte patrimonial, destas áreas e de outras eventuais ocorrências patrimoniais presentes na área de estudo, será naturalmente abordada com a devida profundidade no capítulo dos impactes relativo ao Património.

5.14.6 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

Os PMDFCI's têm como objetivo determinar as ações necessárias à defesa da floresta contra incêndios e, para além das ações de prevenção, incluírem a previsão e a programação integrada das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios.

Tal como já referido, o PMDCI de Tabuaço constitui um plano de 3ª geração e encontra-se atualizado com parecer vinculativo positivo do ICNF (desde 13 de março de 2020). Foi aprovado em Assembleia Municipal a 14 de agosto de 2020.

Neste capítulo interessa verificar a compatibilidade do projeto em apreço com os seguintes aspetos do PMDFCI de Tabuaço:

- Rico de Incêndio;
- Faixas de Gestão Combustível (FGC);
- Pontos de Água.

Em relação ao **risco de incêndio**, verifica-se que existem na área em estudo (Área B), algumas áreas classificadas com risco de incêndio pertencentes às classes Alta e Muito Alta, ainda que a maior parte pertença à classe de Risco Muito Baixa ou Baixa.

O Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de janeiro, que veio alterar o Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, define no n.º 2 do Artigo 16º que a construção de edificações para habitação, comércio, serviços e indústria fora das áreas edificadas consolidadas é proibida nos terrenos classificados nos PMDFCI com Risco de Incêndio das classes Alta ou Muito Alta, sem prejuízo das infraestruturas definidas nas Redes de Defesa da Floresta contra Incêndios.

Considera-se contudo, que a natureza do projeto em apreço não contraria esta legislação, pois o projeto prevê, essencialmente, a implantação de painéis fotovoltaicos (mesas), sendo que a única edificação prevista é o Editício de Comando.

Por outro lado, os critérios de classificação de risco de incêndio (Classe I – Muito Baixa a Classe V – Muito Alta) baseiam - se, entre outros, na informação histórica sobre a ocorrência de incêndios florestais, ocupação do solo, orografia, clima e demografia. Do ponto de vista da ocupação do solo, este será modificado no local de implantação do projeto, pois as áreas florestais serão desmatadas e o terreno será convertido para a produção de energia com a colocação dos painéis fotovoltaicos. Deste modo, admite-se que o risco de incêndio será localmente minimizado no local de implantação do projeto, pois deixando de haver área florestal, deixará de haver material combustível.

No que respeita às **faixas de gestão de combustível (FGC)**, segundo o Decreto-lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua atual redação, a rede de defesa da floresta contra incêndios consiste numa malha de faixas de gestão de combustível (FGC) que asseguram três funções:

- Diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate na frente de fogo ou nos seus flancos;
- Redução dos efeitos da passagem de grandes incêndios protegendo, de forma passiva, vias de comunicação, infraestruturais, zonas edificadas e povoamentos florestais de valor especial;
- Isolamentos de focos potenciais de ignição de incêndios, como sejam as faixas paralelas as linhas elétricas ou a rede viária, as faixas envolventes aos parques de recreio, entre outros

Verifica-se que existe, no concelho de Tabuaço, um mosaico de parcelas de gestão de combustíveis, que foi complementado com as faixas de gestão de combustível referentes às linhas elétricas de muito alta, alta e média tensão, da rede viária, da rede primária, mosaicos e aglomerados populacionais.

Tendo em conta que o concelho possui áreas eminentemente agrícolas, as faixas de gestão de combustíveis, embora distribuídas de uma forma mais ou menos homogénea, encontram-se mais concentradas nas áreas florestais do concelho, onde estas intervenções fazem mais sentido, com o objetivo de proteger pessoas e bens bem como as próprias infraestruturas, permitindo ao mesmo tempo, criar zonas de descontinuidade vegetal, facilitando por sua vez o combate a incêndios, evitando que este tome grandes proporções.

A área de estudo é atravessada por duas faixas de gestão de combustível da Rede Primária. Nesse sentido, no âmbito da definição do *layout* final da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, a equipa projetista condicionou e excluiu a implantação de infraestruturas do Projeto no interior da referida faixa, pelo que a mesma se encontra salvaguardada.

Relativamente aos **pontos de água**, estes locais, como importantes infraestruturas de combate, terão que estar absolutamente operacionais, uma vez que a sua importância é estratégica e fundamental para que essa ação de combate possa ser concretizada de uma forma rápida e eficaz reduzindo desse modo a área percorrida pelos incêndios florestais.

Verifica-se que existe um ponto de água na área de estudo, localizado na área de RAN excluída, localizada na Área A. Esta área não será intervencionada e o ponto de água irá continuar neste local e ainda que o mesmo deixe de ter utilização para rega, a Finerge assegurará a manutenção do mesmo para poder continuar a ser utilizado em situações de combate a incêndios. Quanto aos acessos a este ponto de água, as faixas de gestão combustível, assim como, o caminho central principal existente no Parque Eólico irão assegurar a continuidade do acesso a este ponto de água.

5.15 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

5.15.1 REN

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) é o que consta do Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

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

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

De acordo com o artigo 20º, excetuam-se deste regime de interdição os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais. Consideram-se compatíveis os usos e ações que, cumulativamente:

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

Este é o caso das infraestruturas de produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis que se encontram previstas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 124/2019, nomeadamente, no ponto II - Infraestruturas, alínea f) produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis.

Assim, verifica-se que a produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis faz parte dos "Usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN".

Tendo em consideração os sistemas de REN potencialmente afetados na área de estudo (Cursos de Água e Respetivos Leitos e Margens; Cabeceiras das Linhas de Água; Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo) (**Desenho 40511-EA-SC03-13-001, Volume 03 - Desenhos**), verifica-se que os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia.

No entanto, de acordo com o disposto no ponto 3 do artigo 33.º-U do Decreto-Lei 215-B/2012 de 8 de outubro "*Nos casos de projetos a localizar em áreas delimitadas com REN, a emissão de DIncA ou DIA favorável ou condicionalmente favorável implica a dispensa de comunicação prévia e da autorização previstas nos artigos 22.º e 23.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.*"

Em termos quantitativos, o espaço afeto à REN dentro da área de estudo é de aproximadamente **157,23 ha**, correspondendo a **59,6 %** do total da área da Central Solar Fotovoltaica (ver **Quadro 5.11)**.

Quadro 5.11 - Áreas de REN ocupadas pelo Projeto (por sistema)

Reserva Ecológica Nacional (REN)	Área (ha)
Cursos de Água e Respetivos Leitos e Margens	0,55
Cabeceiras das Linhas de Água	156,50
Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo	0,17
Total	**157,23**

Serão efetivamente ocupados 156,5 ha do ecossistema "Cabeceiras das Linhas de Água" (ou seja, designação atual, "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos"), o que corresponde a 99,5% do total da área de REN identificada dentro da área de estudo.

Em relação às Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo, a área a ocupar é quase insignificante.

Quando aos Cursos de Água e Respetivos Leitos e Margens, igualmente pouco significativos, os mesmos ficam na área de intervenção direta, mas não se prevê qualquer interferência sobre os mesmos, pois na definição do *layout* final da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, a equipa projetista condicionou e excluiu a implantação de infraestruturas do Projeto nestas áreas, tendo sido estabelecida uma faixa de proteção de 10 m para as linhas água pertencentes à REN.

Em suma, de acordo com a análise efetuada, dada a natureza do projeto e dos sistemas abrangidos pela área da futura Central, considera-se que o regime da REN não condiciona a implementação do Projeto.

5.15.2 RAN

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) aprovada pelo Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 março e alterada e republicada pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro define-se como o conjunto de terras que, em virtude das suas características, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola.

De acordo com o Artigo 8.º do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de Março, integram a RAN as unidades de terra que apresentam elevada ou moderada aptidão para a atividade agrícola.

As áreas da RAN devem ser afetas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural.

A área para instalação do Projeto já teve em atenção a importância da salvaguarda das áreas RAN, tendo nesse sentido sido, logo numa fase preliminar de desenvolvimento do Projeto, excluídas as áreas identificadas na Planta de Condicionantes como áreas condicionadas ao abrigo do regime da RAN.

Assim, as áreas de RAN foram totalmente excluídas do projeto, não se prevendo a afetação de qualquer área incluída neste regime (**Desenho 40511-EA-SC03-12-001, e Desenho 40511-EA-SC03-18-001 Volume 03 - Desenhos**).

5.15.3 Recursos Geológicos

A área em estudo integra-se totalmente numa área de "Exploração de Depósitos e Massas Minerais", estando a mesma identificada no **Desenho 40511-EA-SC03-14-001** (**Volume 03 – Desenhos)** relativo à Planta de Condicionantes do PDM.

De acordo com o Artigo 32.º do Regulamento do PDM, os espaços de recursos geológicos destinam-se ao aproveitamento económico dos recursos geológicos e energéticos e especificamente nesta área tem os seguintes objetivos:

- **Exploração de Depósitos e Massas Minerais** — São espaços onde ocorre atividade produtiva significativa e que correspondem às áreas licenciadas ou em vias de licenciamento ou de concessão, tendo em vista o aproveitamento de recurso geológico.

Contudo, na área em estudo não se conhece qualquer tipo de atividade associada ao aproveitamento do recurso geológico. Do contacto com a Câmara Municipal de Tabuaço foi possível apurar que esta situação advém de um antigo contrato de prospeção e pesquisa de tungsténio em Tabuaço, mas que o mesmo já foi abandonado.

5.15.4 Captações Públicas de Água

A captação pública de água, identificada na área de estudo, localiza-se junto a Paradela, a sudeste da Área B, a cerca de 430 m da mesma (**Desenho 40511-EA-SC03-14-001, Volume 03 - Desenhos**). Apesar de se localizar dentro do "buffer", esta captação encontra-se fora da área de implementação da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, pelo que não se prevê a sua afetação.

A captação não tem perímetros de proteção associados.

5.15.5 Zonas de Proteção Especial – Património Cultural

Parte do concelho de Tabuaço encontra-se integrado na área classificada como Património Mundial / Monumento Nacional do Alto Douro Vinhateiro — Paisagem Cultural.

Tal como já referido, verifica-se que a área de estudo (*buffer* 500 m) da Central Solar Fotovoltaica abrange a "Zona Especial de Proteção da Área classificada do Alto Douro Vinhateiro". Contudo, não se prevê qualquer interferência com

esta área, pois a mesma situa-se fora da área da Central Solar Fotovoltaica (**Desenho 40511-EA-SC03-14-001, Volume 03 - Desenhos**).

5.16 PATRIMÓNIO

5.16.1 Metodologia

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente na área de projeto. Depois, é determinado o **Valor de Impacte Patrimonial**, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (Intensidade de afetação e Área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

A caracterização e avaliação de impactes patrimoniais baseiam-se em dois descritores essenciais, como a **natureza** do impacte e a **incidência** de impacte, e descritores cumulativos, como a **duração do impacte** e o **tipo de ocorrência**.

Quadro 5.12 – Natureza de Impacte

Negativo	Quando a ação provoca um efeito prejudicial na incidência patrimonial.
Positivo	Quando a ação provoca um efeito benéfico na incidência patrimonial.
Nulo	Quando a ação não provoca qualquer efeito.

Quadro 5.13– Incidência de Impacte

Direto	Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre a incidência patrimonial (faixa de expropriação do terreno).
Indireto	Quando o impacte produz um efeito indireto sobre a incidência patrimonial.
Nulo	Quando o impacte não provoca qualquer efeito.

Quadro 5.14 – Duração de Impacte

Permanente	Quando o impacte é permanente.
Temporário	Quando o impacte é temporário.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 5.15 – Tipo de Ocorrência

Certo	Quando existe a certeza do impacte direto na Incidência Patrimonial.
Provável	Quando é provável o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Incerto	Quando é incerto o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 5.16 – Dimensão Espacial

Local	Quando há impacte local.
Regional	Quando há impacte na regional.
Nacional ou supra-regional	Quando há impacte nacional ou supra-regional.
Nulo	

Quadro 5.17 – Reversibilidade

Reversível	Quando o impacte é reversível.
Irreversível	Quando o impacte é irreversível.
Nulo	

A avaliação de impactes patrimoniais tem de ter em consideração os múltiplos agentes de impacte associados a uma empreitada, mais concretamente a ação/tarefa que provoca o impacte negativo direto na ocorrência patrimonial.

Quadro 5.18 – Agentes de impacte

Escavação do solo
Abertura de valas
Desmatação do terreno
Terraplanagem da superfície do solo
Aterro da superfície do solo
Áreas de depósito sobre a superfície do solo
Empréstimo de inertes
Abertura de pedreira
Abertura de acessos
Alargamento de acessos existentes
Circulação de maquinaria
Implantação de estaleiro

- **Valor de impacte patrimonial**

O **Valor de Impacte Patrimonial** é o índice que relaciona o **Valor Patrimonial** com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O **Valor de Impacte Patrimonial** relaciona o **Valor Patrimonial** com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme os **Quadro 5.20** e **Quadro 5.21**.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

(Valor Patrimonial/2) * [(Grau de Intensidade de Afetação*1,5 + Grau da Área Afetada) /2]

Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o **Valor de Impacte Patrimonial.** Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Quadro 5.19 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico

Máxima	**5**
Elevada	**4**
Média	**3**
Mínima	**2**
Residual	**1**
Inexistente	**0**

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacto Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Quadro 5.20 – Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico

Total	100%	**5**
Maioritária	60% a 100%	**4**
Metade	40% a 60%	**3**
Minoritária	10% a 40%	**2**
Marginal	0 a 10%	**1**
Nenhuma	0	**0**

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada ocorrência patrimonial é atribuível a uma Classe de Impacte Patrimonial à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacto.

Quadro 5.21 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	≥47,5 ≤62,5
Elevado	B	≥32,5 <47,5
Médio	C	≥17,5 <32,5
Reduzido	D	≥2,5 <17,5
Muito reduzido	E	<2,5

5.16.2 Fase de construção

Os trabalhos realizados no âmbito deste Descritor de Património (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de **15 ocorrências** em toda a área de incidência do projeto.

As ocorrências patrimoniais inventariadas encontram-se integradas na área de implantação dos painéis solares e respetivas infraestruturas associadas, ***registando-se 11 ocorrências patrimoniais com impactes negativos diretos (n.º 1, n.º 2, n.º 4, n.º 5, n.º 6, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 12, n.º 13 e n.º 14), 2 ocorrências patrimoniais com impactes negativos indiretos (n.º 8/CNS 19925) e n.º 15/CNS 30772) e 2 ocorrências com impactes nulos ou indeterminados (n.º 3 e n.º 7/CNS 31317).***

Apesar deste projeto ser viável, existem condicionantes patrimoniais à execução do mesmo (tal como consta do relatório patrimonial em Anexo), ***recomendando-se a criação de uma área de proteção, com cerca de 25 m de distância às paredes exteriores dos edifícios, nas ocorrências patrimoniais melhor conservadas (n.º 5 – Rasa 2, n.º 6 – Pedra do Cavalo 3, n.º 9 – Pedra do Cavalo 4, n.º 13 – Paradela 1 e n.º 14 – Paradela 2)***, com a finalidade de garantir a sua preservação e reabilitação funcional.

Para além destas medidas de proteção e salvaguarda patrimonial, deve-se proceder ao registo exaustivo de todos os edifícios a demolir e devem ser realizados todos os possíveis para manter o caminho rural de Corgas 1 (n.º 1).

Quadro 5.22 – Síntese de Impactes no Património identificado

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Rebordinho 1	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	18.75	C
2	Quinta da Casa	Indeterminado	---	Contemporâneo	13,39	D
3	Cruz Alta	Cruzeiro	---	Contemporâneo	---	---
4	Rasa 1	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	13,39	D
5	Rasa 2	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	16,51	D
6	Pedra do Cavalo 3	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	24,55	C
7	Pedra do Cavalo 2	Estrutura	31317	Contemporâneo	---	---
8	Pedra do Cavalo 1	Arte Rupestre	19925	Idade Média/Moderno	---	---
9	Pedra do Cavalo 4	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	18,75	C
10	Corgas 1	Via	---	Contemporâneo	18,3	C
11	Corgas 2	Indeterminado	---	Indeterminado	3,12	D
12	Corgas 3	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	12,5	D
13	Paradela 1	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	13,39	D
14	Paradela 2	Casa de apoio agrícola	---	Contemporâneo	13,39	D
15	Alto do Covo	Mancha de ocupação	30772	Romano	---	---

Quadro 5.23 – Caraterização dos Impactes Patrimoniais conhecidos

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade
1	Rebordinho 1	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
2	Quinta da Casa	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
3	Cruz Alta	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
4	Rasa 1	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
5	Rasa 2	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
6	Pedra do Cavalo 3	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade
7	Pedra do Cavalo 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
8	Pedra do Cavalo 1	Negativo	Indireto	Temporário	Incerta	Local	Reversível
9	Pedra do Cavalo 4	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
10	Corgas 1	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
11	Corgas 2	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
12	Corgas 3	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
13	Paradela 1	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
14	Paradela 2	Negativo	Direto	Permanente	Certa	Local	Irreversível
15	Alto do Covo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.16.3 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração não se prevê a afetação de áreas adicionais às utilizadas durante a fase de construção pelo que os impactes são considerados **inexistentes**.

5.16.4 Síntese de impactes

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património para a área de projeto demonstraram a existência de 15 sítios com valor patrimonial na área de incidência do projeto. Apesar do valor patrimonial dos locais identificados na área de afetação negativa direta (11 unidades no total), não existem motivos para condicionar este projeto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactes conhecidos na **fase de construção** são minimizáveis e na **fase de exploração** serão nulos.

Assim, em **termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise**.

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa *fase prévia à obra* e no decorrer do respetivo *Acompanhamento Arqueológico*.

5.17 GESTÃO DE RESÍDUOS

5.17.1 Fase de Construção

Tendo em conta a natureza e dimensão do Projeto e ainda o facto de a disponibilidade/possibilidade de destinos finais na região ser boa, são esperados impactes pouco significativos ao nível dos resíduos.

Efetivamente, prevê-se que os resíduos que venham a ser produzidos na zona afeta ao Projeto e transportados para fora da mesma sejam pouco significativos, não causando efeitos que possam ter influência no normal funcionamento dos sistemas de gestão de resíduos existentes na região.

De referir que grande parte dos materiais manipulados durante a execução das obras são reutilizados, como é o caso dos inertes resultantes da movimentação geral de terras, pelo que não chegam a ser considerados resíduos.

No local de implantação da Central Solar Fotovoltaica não existem estruturas a demolir. Assim, as intervenções não preveem trabalhos de demolição, sendo que os resíduos produzidos serão provenientes apenas da preparação do terreno e das atividades de construção e montagem dos equipamentos.

Deste modo, referem-se seguidamente os principais resíduos que se prevê que venham a ser produzidos durante a fase de construção.

- Resíduos provenientes da limpeza e desmatação do terreno (resíduos verdes);
- Resíduos provenientes dos trabalhos de construção civil (entulhos diversos, betão, óleos);
- Lavagem de autobetoneiras e eventuais derrames (resíduos de betão);
- Manutenções de equipamentos e veículos (óleos usados e solventes);
- Resíduos Sólidos Urbanos.

A correta gestão dos resíduos produzidos na fase de construção determina um **impacte negativo, direto, temporário, reversível, certo, de magnitude reduzida** e de **escala regional**. Uma vez que não se prevê que a produção de resíduos nesta fase afete a capacidade do sistema de gestão, espera-se um impacte de **reduzida significância**.

5.17.2 Fase de Exploração

A exploração da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, não gera por si só, na sua atividade regular, qualquer tipologia de resíduos. Nesta fase, é apenas expectável a produção de resíduos, associados às variadas atividades de manutenção das infraestruturas e equipamentos e resíduos vegetais provenientes da limpeza do terreno e resíduos urbanos produzidos no Edifício de Comando. Em termos quantitativos, a produção prevista destes resíduos deverá ser reduzida.

A adoção de práticas de gestão de resíduos adequadas e em conformidade com as medidas propostas com a legislação em vigor, contribuirá para a diminuição da significância dos impactes associados. Assim, os impactes identificados consideram-se pouco muito significativos e minimizáveis.

5.17.3 Fase de Desativação

A fase de desativação do projeto irá implicar a remoção e transporte de equipamentos da Central Solar Fotovoltaica, gerando-se assim resíduos diversos que terão que ser devidamente encaminhados.

Em relação aos principais resíduos (painéis fotovoltaicos), refira-se que existem entidades certificadas para tratar este tipo de resíduos. A diretiva 2012/19/EU, a qual se aplica a painéis fotovoltaicos, obriga a que os equipamentos elétricos e eletrónicos tenham taxas de recolha/reciclagem de 85% e 80% respetivamente.

Verifica-se ainda que os próprios fabricantes de módulos fotovoltaicos, contribuem desde o início com o balanço económico do ciclo de gestão de resíduos, sendo esse custo normalmente incluído no preço dos painéis para os quais é assegurada a completa gestão de fim de vida.

Deste modo, considera-se que os impactes gerados na fase de desativação serão negativos, mas previsivelmente pouco significativos.

6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E/OU POTENCIALIZAÇÃO E MONITORIZAÇÃO

6.1 INTRODUÇÃO

Ainda que o desenvolvimento do projeto tenha tido em consideração as condicionantes ambientais em presença e os impactes já se encontrarem à partida minimizados no projeto, foram identificados alguns impactes no **capítulo 5**, ainda que os mesmos sejam pouco significativos e maioritariamente temporários.

De referir que previamente ao presente EIA e ao desenvolvimento do projeto de execução, foi efetuada uma Carta de Grandes Condicionantes Ambientais, no sentido de identificar potenciais condicionantes e minimizar eventuais impactes.

Este documento pretendeu também subsidiar o *layout* do projeto, no que respeita à disposição das mesas e da rede que as interliga, por forma a evitar conflitos com condicionantes consideradas mais críticas. Na sequência do trabalho articulado entre a equipa de projeto e a equipa dos estudos ambientais foi possível otimizar a distribuição dos painéis pela área de projeto, atendendo aos aspetos considerados como mais sensíveis determinados pela valoração das condicionantes ambientais identificadas para o local.

Assim considera-se que os potenciais impactes foram minimizados, pois o projeto considerou as questões ambientais desde o início.

Tendo sido identificados e avaliados os impactes positivos e negativos considerados mais relevantes, associados à construção e exploração da Central, define-se agora um conjunto de ações que visam assumir um carácter interventivo, no sentido de reduzir, colmatar ou compensar os efeitos adversos decorrentes da sua implantação, ou, potenciar os aspetos positivos e benefícios associados ao mesmo.

De facto, apesar de genericamente se fazer referência a **medidas minimizadoras**, que compreendem as ações ou mecanismos destinados a **evitar, reduzir ou compensar os eventuais impactes negativos**, são indicadas também **medidas potencializadoras** que permitirão **valorizar, reforçar ou potenciar os aspetos positivos** do empreendimento, maximizando os seus benefícios e contribuindo desta forma para a otimização do empreendimento.

Como objetivo, a indicação destas medidas assume, no caso presente, o carácter de recomendações a ter em consideração nas fases subsequentes do empreendimento. As propostas apresentadas fundamentaram-se, em grande parte, na experiência anterior com casos semelhantes, na opinião de especialistas e na análise conjunta com a equipa projetista, e dos contactos efetuados com diversas entidades locais e regionais.

As medidas propostas respeitam às diferentes fases de construção, exploração e desativação, e podem assumir expressão em cuidados a adotar no decurso das três as fases, com destaque para a fase de obra, nomeadamente:

- medidas a adotar na fase de construção, que compreendem aspetos relacionados quer com cuidados a adotar com as obras, quer com a gestão de estaleiros, de áreas de depósito de materiais ou de acessos;
- medidas a adotar na fase de exploração, as quais estarão relacionadas com a manutenção dos equipamentos, com a maximização dos benefícios do empreendimento e ainda, quando aplicável, pela adoção de medidas de monitorização que visam acompanhar a evolução do empreendimento, permitindo o reajustamento das medidas propostas.

Em relação à **fase de desativação**, tendo em conta o horizonte de tempo de vida útil do projeto, de 30 anos, torna-se difícil, nesta fase prever as condições ambientais da área de estudo e instrumentos de gestão territorial e legais então em

vigor, pelo que o Promotor, deverá, no último ano de exploração da Central Solar Fotovoltaica de Sendim, apresentar a solução futura de ocupação da área de implantação do projeto. Assim, e sem prejuízo do quadro legal então em vigor, deverá ser apresentado um Plano de Desativação pormenorizado, o qual deverá incluir (no mínimo):

- Solução final de requalificação da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica, a qual deverá ser compatível com o direito de propriedade, os instrumentos de gestão territorial e com o quadro legal então em vigor;
- Ações e obra de desmantelamento dos equipamentos;
- Destino final a dar a todos os elementos retirados, quer sejam resíduos, quer sejam outros equipamentos;
- Definição das soluções de acessos ou outros elementos a permanecer no terreno;
- Plano de recuperação final de todas as áreas afetadas;
- As medidas de minimização propostas para a fase de construção devem ser implementadas, com os necessários ajustes, na fase de desativação devendo as mesmas ser descriminadas no Plano de Desativação.

De referir que o Plano de Desativação deverá obedecer às diretrizes e condições identificadas no momento da aprovação da Central Solar Fotovoltaica.

6.2 MEDIDAS GERAIS PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO

Seguidamente apresentam-se as medidas de caráter geral a serem implementadas durante a empreitada:

- Implementar um Plano de Gestão Ambiental da Obra (**Anexo VI – PGA** do **Volume 04 - Anexos**), que inclua todas as medidas de minimização elencadas neste EIA;
- A área de estaleiro deverá ser vedada com barreiras de proteção e ser colocadas placas de aviso das regras de segurança a observar, bem como a calendarização das obras;
- Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação;
- Balizar as zonas a serem intervencionadas com uma margem de 5 m ficando a circulação de veículos e máquinas limitados às zonas definidas;
- Sensibilizar e informar os trabalhadores sobre a importância da adoção de boas práticas ambientais e da importância da implementação das medidas minimizadoras identificadas, por forma a promover em obra uma conduta ambientalmente correta;
- Informar as entidades previamente, sobre a construção e instalação do Projeto, as entidades utilizadoras da zona envolvente do mesmo, nomeadamente o SNBPC - Serviço Nacional de Bombeiros e Proteção Civil, outras entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do Projeto conclusão dos trabalhos de construção, as zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpas, com remoção do estaleiro e de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros

6.3 MEDIDAS ESPECÍFICAS POR DESCRITOR

6.3.1 Clima e Alterações Climáticas

Ao nível dos aspetos climáticos locais não são expectáveis impactes relevantes quer durante a construção como na exploração, pelo que não são previstas medidas para além das boas práticas de obra, para reduzir as concentrações de poeiras no ar (como de seguida se refere), que poderão pontualmente condicionar a receção de radiações solares.

No entanto, importa considerar os impactes positivos gerados pela exploração do projeto, designadamente nas vantagens já descritas relativamente à não emissão de GEEs e a substituir-se a outras formas de produção energéticas mais poluentes.

Nesta perspetiva, a garantia da eficácia do sistema, a sua manutenção e otimização durante o período de vida estabelecido de operação, representam, de forma indireta, importantes medidas positivas de valorização, que se traduzem (ainda que de forma ténue), na contribuição do empreendimento para atingir as metas propostas no âmbito do combate às alterações climáticas.

6.3.2 Qualidade do Ar

De seguida são apresentadas as medidas de minimização dos impactes negativos na qualidade do ar associadas apenas à **fase de construção**, uma vez que na fase de exploração projeto não são esperados impactes na qualidade do ar.

Desta forma, recomenda-se a implementação das seguintes medidas, que constituem boas práticas, a ter em conta durante a fase de construção:

- O estaleiro deverá ser colocado o mais afastado possível das zonas habitadas. Devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e aberturas de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões associadas a este tipo de infraestrutura;
- Esta medidas já foram incluídas no projeto. O local proposto para estaleiro está definido no Desenho 40511-EA-SC03-02-002, Volume 03 - Desenhos e cumpre estes requisitos. Fica no centro da área da futura central fotovoltaica, junto à futura subestação, o mais afastado possível das zonas habitadas, em zona de declive plano e junto ao acesso principal;
- Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis; Assim, devem ser evitados percursos que passem no interior das povoações de Arcos, Paradela, Chavães e Sendim;
- 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;
- Proteger os depósitos de detritos e de materiais finos da ação dos ventos e das chuvas;
- 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;
- Humedecimento periódico das vias de circulação, principalmente durante o período seco;
- Antes de saírem para a via pública, as rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras; destaque para a Rua do Calvário, que dá acesso direto ao Parque Eólico e à futura Central Solar Fotovoltaica.

6.3.3 Geologia e Geomorfologia

De seguida são apresentadas as medidas de minimização dos impactes negativos na geologia e geomorfologia associadas apenas à **fase de construção**, uma vez que na fase de exploração projeto não são esperados impactes neste descritor.

- Os trabalhos de desmatação, decapagem de solos e movimentos de terras deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias. As áreas adjacentes às áreas a intervencionar para implantação do Projeto, ainda que possam ser utilizadas como zonas de apoio, não devem ser desmatadas ou decapadas;
- Os trabalhos de modelação na área de implantação das mesas de painéis fotovoltaicos devem ser efetuadas apenas onde estritamente necessário por forma a manter tanto quanto possível, a geomorfologia natural;
- Os excedentes de terras das escavações devem ser devidamente armazenados para serem posteriormente reaproveitados na obra, nomeadamente, na atenuação de depressões no traçado longitudinal das vias;
- Deve ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de ações de decapagem, desmatação e desflorestação necessárias à implantação do projeto. Os resíduos vegetais não poderão ser enterrados ou depositados próximo de cursos de água, ou em zonas onde possam vir a provocar a degradação da qualidade da água. Poderão ser aproveitados na fertilização dos solos por compostagem

6.3.4 Solos e Aptidão dos Solos

Fase de Construção

- Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra;
- Os trabalhos de desmatação e decapagem deverão ser efetuados nos locais estritamente necessários;
- Os solos que ficarão na área da implantação das mesas deverão ser preservados no local, mesmo nos locais onde ocorra modelação do terreno;
- Programação das obras para que a fase de limpeza e movimentação geral de terras para a execução das obras, onde se verificam ações que envolvem a exposição do solo a nu (desmatação, limpeza de resíduos e decapagem de terra vegetal) ocorra preferencialmente no período seco. A programação das obras de modo a não coincidir com a época de chuvas permite evitar, com razoável eficiência, os riscos de erosão, transporte de sólidos e sedimentação. Caso contrário, deverá o empreiteiro adotar as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva;
- Garantir a correta gestão de óleos e outras substâncias perigosas, de modo a prevenir a contaminação dos solos através de derrames acidentais;
- Caso ocorra, acidentalmente, algum derrame na zona de obra, deve o empreiteiro providenciar a remoção dos solos afetados para locais adequados, onde não causem danos ambientais adicionais;
- Os solos das áreas ocupadas por estaleiros, parques de máquinas, vias e acessos provisórios deverão ser descompactados no final da obra, de forma a promover a sua reconstituição, na medida do possível, estrutura e equilíbrio.

Fase de Exploração

- Nas áreas de implantação das mesas os solos deverão ser preservados, devendo manter-se nestes locais uma vegetação rasteira (até 0,50m de altura), por forma a salvaguardar as máximo as propriedades dos solos e evitar fenómenos de erosão;

- A manutenção de equipamentos e maquinaria do projeto deverá ser efetuada por forma a evitar derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis.

6.3.5 Recursos Hídricos

Fase de Construção

- Todas as linhas de água devem ser preservadas durante a obra devendo ser mantidas limpas, e evitar-se a sua obstrução;
- Deverá ser garantida a continuidade do escoamento das linhas de água;
- O estaleiro e outras áreas de apoio à obra, incluindo áreas de depósito de materiais, devem estar tanto quanto possível afastados de linhas de água, evitando áreas preferenciais de drenagem natural; verifica-se que a área proposta para estaleiro cumpre esta medida, pois afasta-se das linhas de água e das linhas de escorrência;
- Realização das maiores movimentações de terras preferencialmente fora do período habitualmente mais pluvioso (de outubro a abril), por forma a evitar os riscos de transporte de sólidos e sedimentação. Caso tal não seja possível, deverá o empreiteiro adotar as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição do arraste de sólidos para as linhas de água;
- As movimentações de terras deverão ocorrer no mais curto espaço de tempo possível, de modo a emissão de poeiras e consequente transporte para as linhas de água;
- Os depósitos temporários de terras e outros materiais, devem ser colocados afastados das linhas de água;
- Assegurar a correta implantação das passagens hidráulicas previstas para o novo caminho a construir;
- Todas as operações a realizar nos estaleiros e/ou outras áreas de apoio à obra que envolvam a manutenção e/ou a lavagem de maquinaria, bem como o manuseamento de óleos, lubrificantes ou outras substâncias químicas passíveis de provocar contaminação da água, deverão ser realizadas em locais apropriados e devidamente impermeabilizados e/ou com recurso a equipamentos específicos que salvaguardem a contaminação dos solos e dos sistemas aquíferos; deverão ainda contemplar um sistema de recolha de efluentes, para posterior encaminhamento para destino final adequado; de notar que na envolvente à área da central existe um número significativo de poços utilizados para a rega, pelo que a qualidade da água subterrânea deverá ser salvaguardada;
- As instalações sanitárias do estaleiro deverão drenar para uma fossa séptica estanque, a qual terá que ser removida no final das obras;
- A descarga das águas resultantes da limpeza das autobetoneiras deve ser feita numa bacia de retenção, a criar junto a um local de passagem preferencial das autobetoneiras e no final da betonagem todo o material deverá ficar incorporado por exemplo na plataforma de um acesso.

Fase de Exploração

- A limpeza da fossa estanque do Edifício de Comando deve ser realizada por empresas licenciadas para o efeito e que garantam o destino final adequado dos efluentes;
- Manter a correta drenagem implementada nos caminhos de acesso;
- Manter sempre desobstruídas as linhas de água da área de estudo.

6.3.6 Sistemas Ecológicos

6.3.6.1 Medidas Específicas

No presente capítulo procede-se à identificação de medidas de minimização que têm como objetivo reduzir a magnitude e significância dos impactes esperados.

Neste sentido, além das medidas gerais do projeto, que visam minimizar impactes negativos relativos de mais que um descritor, outras medidas direcionadas à componente ecológica deverão ser implementadas, tais como:

- Confinar as ações respeitantes à construção à área de afetação, delimitando/balizando as áreas de intervenção para que estas não sejam extravasadas;
- Tanto quanto possível evitar o abate de qualquer exemplar de sobreiro;
- Adequar o planeamento no sentido de reduzir ao mínimo possível a afetação de áreas fora da zona do projeto, como por exemplo a área de estaleiros. Quando tal não for possível, as áreas utilizadas devem ser de baixo valor ecológico e essas áreas devem ser recuperadas findo o período de construção;
- Caso seja possível e praticável proceder à decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização na recuperação de áreas afetadas temporariamente durante a construção (e.g. estaleiros);
- Efetuar um acompanhamento ambiental da construção que valide e verifique os limites da obra, assim como a implementação das medidas propostas;
- Definir um faseamento das ações de construção que permita evitar a desmatação, a decapagem, ou ações que resultem em muito ruído, durante a época de reprodução das espécies de aves mais sensíveis, ou seja, entre março e julho;
- Caso alguma árvore de grande porte (sobreiro, castanheiro ou carvalho) tenha de ser abatida, antes do abate as árvores devem ser cuidadosamente observadas para evitar destruição de ninhos ou de abrigos de morcegos;
- Os exemplares de *Armeria transmontana* deverão ser salvaguardados, ou através da não afetação das áreas onde se encontram, ou procedendo à sua translocação.
- Após a fase de desativação, iniciar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível, desta forma previne-se a erosão dos solos e a sua infestação por espécies exóticas invasoras;
- O plano de recuperação paisagística deve considerar o restabelecimento dos habitats atualmente presentes na área e incluir as espécies dominantes encontradas e listadas no elenco florístico do presente EIA.

6.3.7 Paisagem

As medidas de minimização propostas no âmbito da paisagem, têm como principal objetivo contribuir para a valorização paisagística e requalificação dos locais afetados pelo empreendimento, tendo em consideração os valores naturais e o carácter da paisagem envolvente. Deste modo recomenda-se o seguinte:

Fase de Construção

- Balizamento da área de intervenção do projeto, mediante vedação e sinalização incluindo do perímetro da obra, de forma a conter quaisquer intervenções negativas em áreas marginais e limitar as ações geradoras de impacte visual;
- Escolha criteriosa dos acessos à obra, privilegiando os caminhos já existentes ou previstos no projeto; caso seja necessária a abertura de novos caminhos para aceder aos locais em construção, deverá evitar-se traçados que impliquem grandes movimentações ou que interferiram com zonas sensíveis, quer em termos visuais, quer de

ocupação do solo, por forma a minimizar potenciais impactes visuais, e a posterior necessidade de grandes trabalhos de reconstituição desses locais, após a desativação;

- Implantação das zonas de estaleiro e depósito de materiais e de infraestruturas associadas à construção, em áreas degradadas ou de elevada absorção visual, e, portanto, de baixa sensibilidade paisagística; de acordo com o **Desenho 40511-EA-SC03-02-002 (Volume 03 – Desenhos)**, verifica-se que a área proposta para estaleiro se localiza numa área de baixa sensibilidade paisagística;
- Os trabalhos de desmatação, limpeza do coberto vegetal e decapagem de solos, deverão ser condicionados às zonas estritamente necessárias para a boa execução da obra, cabendo ao empreiteiro a implementação de medidas de proteção, nomeadamente através de vedações e sinalização adequada. Na mesma lógica deverá ser garantida a proteção das formações vegetais de interesse dentro da zona de intervenção, de modo a que não seja afetada pelos movimentos de terras e pela circulação de veículos pesados e máquinas durante a fase de construção;
- Previamente aos trabalhos de terraplenagens, de forma a evitar a perda ou erosão de solo arável, deve proceder-se à decapagem da terra viva em todas as zonas a intervencionar e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização;
- Nas áreas de estaleiro, quando aplicável, e nos acessos à obra deverá efetuar-se a aspersão hídrica periódica, particularmente durante o período estival, de forma a reduzir a emissão de poeiras e de outros materiais, provocada pela deslocação de maquinaria pesada;
- Elaboração de um plano de gestão de resíduos (PGR), por forma a evitar os depósitos indevidos de terras e/ou entulhos nas linhas de água e zonas adjacentes e conduzi-los a depósito definitivo apropriado, de acordo com a sua natureza e tipologia, e mediante prévia aprovação pelo Dono da Obra ou quem ele designar para este efeito;
- Promover a recuperação das áreas afetadas durante a obra, mediante ações de revestimento vegetal, nomeadamente através de hidrossementeiras preferencialmente à base de herbáceas e sub-arbustivas, tendo por base a estrutura ecológica existente, nomeadamente em termos de flora e adaptação ao meio em questão;
- Elaboração de um projeto de recuperação paisagística para as áreas ocupadas por estaleiros, parques de máquinas, zonas de armazenamento temporário de materiais, vias e acessos provisórios, devendo privilegiar-se os trabalhos de descompactação e mobilização do terreno e reposição do cenário existente, logo após a desocupação e o saneamento de todos os equipamentos e materiais e desperdícios de obra.

Fase de Exploração

- Manutenção e salvaguarda das estruturas vegetais existentes e implementadas no interior da área concessionada à Central Solar Fotovoltaica, mediante ações de limpeza, roçagem de matos, controlo de infestantes e cortes periódicos da vegetação subjacente aos painéis fotovoltaicos;
- Implementação de um plano para monitorização e controlo da faixa de gestão de combustível.

6.3.8 Ocupação do Solo

Fase de Construção

As medidas de minimização a seguir para este fator ambiental dizem também respeito sobretudo à **fase de construção** do projeto pois é nesta fase que se podem minimizar ou evitar alterações desnecessárias do uso do solo, nomeadamente pelas infraestruturas de apoio à construção; assim identificam-se como mais relevantes as seguintes medidas orientadoras:

- A área envolvente à futura Central Solar Fotovoltaica deverá ser salvaguardada da ocupação por infraestruturas de obra, nomeadamente, estaleiro, depósitos de materiais e outras áreas de apoio à obra, de modo a não afetar áreas com ocupação agrícola;
- As operações de obra que impliquem a desmatação, decapagem do solo ou movimentos de terras, deverão ser restritas à área necessária, limitando a extensão das afetações;
- A movimentação de máquinas e viaturas, deverá restringir-se às zonas de obra, devendo ser utilizada a rede de caminhos existentes na área de estudo, como forma de restringir a circulação de maquinaria nas áreas envolventes, evitando a compactação e os usos do solo afetos à obra nas áreas periféricas à mesma;
- Realização de contratos de arrendamento adequados e atempados com os proprietários dos terrenos onde será implantada a Central Solar Fotovoltaica.

Após a conclusão dos trabalhos, os solos das áreas do estaleiro e outros locais de apoio à obra deverão ser limpos e alvo de descompactação do solo, de forma a recuperarem mais rapidamente as suas características naturais.

Fase de Exploração

- Assegurar, durante toda a vida útil do projeto, o acesso dos proprietários às parcelas dos terrenos que se situam na envolvente da Central e poderão continuar a ser utilizados pelos proprietários (medida já prevista pela Finerge).

6.3.9 Ambiente Sonoro

Fase de Construção

Para a fase de construção ou desativação, apenas existem limites específicos a cumprir se ocorrerem atividades junto a escolas ou hospitais, nos horários de funcionamento desses estabelecimentos, ou junto a habitações, no horário 20h-8h de dias úteis e/ou ao fim-de-semana e/ou feriados, e se as atividades tiverem duração superior a 30 dias (artigo 14.º e 15.º do RGR).

No caso concreto não existem escolas nem hospitais na respetiva área de potencial influência acústica, e apenas estão previstos trabalhos no período diurno, pelo que não se preconiza a necessidade de medidas de minimização especificas.

Neste contexto deverão ser verificadas as medidas estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente no documento Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, de onde se destacam as seguintes medidas no âmbito do ambiente sonoro:

- Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.
- Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

De referir ainda, por corresponder a uma exigência legal:

- Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do artigo 22º do RGR (Decreto-Lei 9/2007).

Acrescenta-se ainda que:

- As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios habitacionais ou com sensibilidade ao ruído.

Fase de exploração

Para a fase de exploração considera-se que são necessárias Medidas de Minimização de Ruído, quando se prevê a ultrapassagem do valor limite de exposição (artigo 11.º do RGR) ou do critério de incomodidade (artigo 13.º). Dado que se prospetiva o cumprimento dos limites legais junto de todos os recetores sensíveis potencialmente afetados e a ocorrência de impactes pouco significativos, pelo que se apresenta como desnecessária a definição de qualquer medida de minimização de ruído específica para esta fase.

6.3.10 Aspetos Socioeconómicos

Fase de Construção

- As populações das áreas a serem afetadas pela obra deverão ser previamente informadas (por ex.: através de boletins e folhetos distribuídos na residência e na sede das Juntas de Freguesia de Chavães, Arcos, Sendim e UF Paradela e Granjinha), sobre o objetivo, natureza, localização, potenciais constrangimentos e duração prevista das obras;
- Esta informação deverá incluir a informação sobre a forma de participação de eventuais reclamações ou sugestões sobre a obra e sobre as atividades com ela relacionadas;
- Se possível, utilização de mão-de-obra local para a generalidade das obras de construção civil;
- Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causam maior perturbação em termos de ruído e circulação de veículos pesados;
- Realização de contratos de arrendamento adequados e atempados com os proprietários dos terrenos onde será implantada a Central Solar Fotovoltaica.

Fase de Exploração

- Assegurar, durante toda a vida útil do projeto, o acesso dos proprietários às parcelas dos terrenos que se situam na envolvente da Central e poderão continuar a ser utilizados pelos proprietários (medida já prevista pela Finerge).

6.3.11 Saúde Humana

As medidas preconizadas para minimizar potenciais efeitos nocivos decorrentes do empreendimento na saúde humana, são as que estão associadas aos descritores cujos impactes terão implicações diretos e indiretos na saúde das comunidades, como anteriormente justificado, essencialmente relacionados com a qualidade da água, as emissões poluentes para a atmosfera e o ruido. Neste sentido, apontam-se de seguida as mais relevantes medidas que poderão contribuir para minorar os impactes nestes descritores e, consequentemente relevantes para a saúde das comunidades locais, assim como na redução dos riscos associados à fase de obra.

Assim, o assegurar da minimização de risco de acidente envolvendo pessoas e bens, passa antes de mais pela conceção de um projeto que equacione, desde o início, quer a natureza do empreendimento (dotando a central fotovoltaica das melhores condições e características de segurança) quer as repercussões negativas que acidentes de qualquer natureza possam motivar, nomeadamente em termos de condicionamentos ao seu uso.

De acordo com a legislação vigente sobre estaleiros, são definidas uma série de obrigações a serem seguidas pelo dono de obra, que visam reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes graves em estaleiros e zonas de obras.

Assim, a abertura dos estaleiros deve ser precedida de uma comunicação à Inspeção Geral do Trabalho (IGT) através de uma **Comunicação Prévia,** que será igualmente afixada na obra. Esta consistirá numa comunicação de abertura do estaleiro e destina-se a permitir à IGT o controlo do ambiente e segurança no mesmo, contribuindo igualmente para uma melhoria das condições de trabalho, analisando os riscos potenciais do projeto e avaliando as medidas técnicas e organizativas previstas para a sua prevenção.

Para se proceder à autorização de abertura dos estaleiros tem que ser também elaborado o **Plano de Segurança e Saúde**. Este plano funcionará como instrumento de prevenção dos riscos profissionais nas obras e estaleiros, devendo ser elaborado durante a fase de projeto e será da responsabilidade do dono de obra.

A organização dos estaleiros deverá analisar os elementos determinantes para o seu bom funcionamento, ou sejam, características da zona envolvente, nomeadamente: linhas elétricas envolventes e redes técnicas subterrâneas, acessos e vias de circulação e sinalização de segurança, ocupação do solo, redes técnicas do estaleiro, localização e características dos equipamentos fixos, procedimentos com os resíduos sólidos e efluentes líquidos, bem como o sistema de emergência para o caso de ocorrência de algum acidente.

Deverá igualmente ser elaborado um cronograma do processo construtivo, estabelecendo-se para cada uma das operações uma previsão dos riscos, identificando a sua origem. Os riscos deverão ser hierarquizados, estabelecendo-se as técnicas de prevenção apropriadas.

Por outro lado, deverão ser minimizados os impactes associados aos fatores incomodativos para a população local (ruido, emissão de poeiras), embora não existam recetores sensíveis nas zonas adjacentes, assim como de degradação da qualidade ambiental:

- divulgação do programa de execução das obras às populações residentes na área envolvente e sinalização da obra e dos acesso à obra;
- seleção de percursos do tráfego associados à obra de forma a minimizar a passagem próxima das zonas habitadas;
- controlo e minimização das emissões associadas à ressuspensão de partículas depositadas no solo, nomeadamente através do humedecimento periódico das vias de circulação de maquinaria pesada, da instalação das áreas de desaterro / terraplanagem junto a barreiras naturais e a montante dos ventos dominantes face a potenciais recetores, cobertura dos materiais mais finos (terras) transportados;
- as atividades ruidosas próximas a zonas habitadas só podem ter lugar entre as 7 horas e as 18 horas [caso se pretenda prolongar este período deve ser solicitada à Câmara Municipal de Tabuaço da Licença Especial de Ruído (L.E.R.)] e informada a população;
- para os veículos pesados que transportem materiais e equipamentos, usando as vias de tráfego existentes, e máquinas que no espaço da obra se movimentem de um lado para o outro, inviabilizando o seu encapsulamento,

deverá equacionar-se, caso necessário, a distribuição adequada destas atividades ao longo do dia, privilegiando períodos inequívocos de menor perturbação das populações;

6.3.12 Instrumentos de Gestão do Território e Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

Fase de construção

As medidas de minimização para a fase de construção têm como objetivo a minimização da afetação direta das áreas condicionadas, de forma a reduzir os impactes negativos associados a este projeto:

- O ponto de água existente na área de estudo que faz parte do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, deverá ser mantido para poder continuar a ser utilizado em situações de combate a incêndios;
- Os acessos a este ponto de água, as faixas de gestão combustível, assim como, o caminho central principal existente no Parque Eólico também deverão continuar acessíveis aos bombeiros durante toda a vida útil do projeto;
- Dever-se-á evitar ocupar áreas da RAN e da REN, com atividades de apoio à obra;
- Verifica-se que o estaleiro proposto para a obra localiza-se em área de REN (cabeceiras de linhas de água) **(Desenho 40511-EA-SC03-02-002, Volume 03 - Desenhos)**. Tendo em conta que grande parte da área de estudo se localiza em área de REN e que o estaleiro foi proposto para uma área central, junto à futura subestação, e junto ao caminho principal existente, considera-se aceitável esta localização, desde que sejam cumpridas todas as regras de boas práticas ambientais, por forma a evitar a ocorrência de derrames acidentais, seja de produtos químicos seja de efluentes;
- No final da construção, dever-se-á assegurar a desativação total da área afeta à obra, com remoção de todas as instalações, equipamentos, maquinaria e todo o tipo de materiais residuais.

6.3.13 Património

- **Fase prévia à obra**

Registo exaustivo de edifícios

O levantamento pormenorizado de todos os edifícios com impactes negativos diretos (identificados neste Estudo de Impacte Ambiental e no decorrer da empreitada) será concretizado da seguinte forma:

- Levantamento de planta e alçado de cada unidade arquitetónica (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20).
- Registo fotográfico exaustivo do edifício, após a limpeza da vegetação.
- Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam exaustivamente os elementos arquitetónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas.

A limpeza, que se poderá reduzir à desmatação da área, deverá ser acompanhada por um arqueólogo, seguindo os métodos preconizados para outros trabalhos arqueológicos, incluindo o registo das estruturas identificadas e eventuais vestígios, a identificar.

Após o registo exaustivo do edificado, deverá ser efetuada a remoção das construções com impactes diretos, sendo obrigatório o acompanhamento arqueológico.

Quadro 6.1 – Medidas especificas de mitigação patrimonial (registo exaustivo de edifícios)

N.º	Sítio	Medidas de Minimização
1	Rebordinho 1	▪ Limpeza geral do edificado. ▪ Registo fotográfico exaustivo. ▪ Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). ▪ Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. ▪ Elaboração de relatório final específico.
4	Rasa 1	▪ Limpeza geral do edificado. ▪ Registo fotográfico exaustivo. ▪ Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). ▪ Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. ▪ Elaboração de relatório final específico.
7	Pedra do Cavalo 2	▪ Limpeza geral do edificado. ▪ Registo fotográfico exaustivo. ▪ Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). ▪ Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. ▪ Elaboração de relatório final específico.
12	Corgas 3	▪ Limpeza geral do edificado. ▪ Registo fotográfico exaustivo. ▪ Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). ▪ Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. ▪ Elaboração de relatório final específico.

Fase de Construção (acompanhamento arqueológico)

A implementação deste projeto deverá ter acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos ou desmatação.

O acompanhamento deve ser efetuado por um arqueólogo, por frente de trabalho, quando as ações inerentes à implementação do projeto não sejam sequenciais, mas sim simultâneas.

Efetuar a prospeção arqueológica sistemática após a desmatação das áreas de estaleiros, áreas de empréstimo e depósito de terras, caminhos e acessos à obra e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas no EIA, sendo que de acordo com os resultados obtidos, podem vir a ser condicionadas.

No caso de, na fase de construção, forem detetados vestígios arqueológicos, a obra deve ser suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar.

As ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra devem, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas *in situ*, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo.

Os achados móveis efetuados no decurso destas medidas devem ser colocadas em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património móvel.

Antes da obra ter início deverá ser apresentado e discutido, por todos os intervenientes, o Plano Geral de Acompanhamento Arqueológico (documento a elaborar pela equipa responsável pelos trabalhos arqueológicos).

As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objetivos principais:

- Registar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização.
- Registar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar ações de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

No final dos trabalhos de campo, deverá ser entregue um relatório final, que deverá corresponder à síntese de todas as tarefas executadas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objetivos e as metodologias usadas, bem como, uma caraterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original.

Por fim, deverão ser caraterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de incidência patrimonial eventualmente identificados e descritos criteriosamente todos os sítios afetados pelo projeto.

As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projeto são as seguintes:

- Proteção, sinalização e vedação da área de proteção de cada local identificado nos trabalhos, desde que não seja afetado diretamente pelo projeto.
  - A área de proteção deverá ter cerca de 5 m em torno do limite máximo da área afetada pela obra. No entanto, podem ser mantidos os acessos à obra já existentes.
  - A sinalização e a vedação deverão ser realizadas com estacas e fita sinalizadora, que deverão ser regularmente repostas.
- Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais e funerários, durante o acompanhamento arqueológico.
  - As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objetivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.
- Escavação integral de todos os contextos arqueológicos (habitacionais e funerários) com afetação negativa direta.

6.3.14 Gestão de Resíduos

Fase de Construção

- Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos;
- Deverá ser arquivada e mantida atualizada pela Entidade Executante toda a documentação referente às operações de gestão de resíduos;

- Armazenar temporariamente todo o tipo de resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) num contentor no estaleiro, para posterior transporte para local de depósito autorizado, nomeadamente encaminhamento para os operadores de gestão de resíduos indicados pela Agência Portuguesa do Ambiente;
- Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem;
- Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos;
- Devem ser expressamente proibidas queimas a céu aberto.

Fase de Exploração

- Encaminhamento dos diversos tipos de resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação de equipamentos para os operadores de gestão de resíduos indicados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

6.4 MONITORIZAÇÃO

6.4.1 Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos

6.4.1.1 Plano de monitorização da flora

Tendo em conta os impactes identificados e o elenco florístico em presença para a área de estudo considera-se essencial a implementação de plano de monitorização para a flora.

Objetivos

O Plano de Monitorização visa fundamentalmente monitorizar a área de ocorrência de espécies RELAPE de distribuição pontual (nomeadamente *Armeria transmontana*). A este plano poderão ser acrescentadas outras espécies alvo, caso sejam identificadas na área de estudo outras espécies RELAPE de distribuição pontual. O plano tem como objetivo aferir a eficácia das medidas propostas. Caso seja necessário, após a análise dos resultados da monitorização, medidas complementares poderão vir a ser propostas e implementadas.

Parâmetros a monitorizar

Para cada a área de ocorrência das espécies referidas deverão ser recolhidos os seguintes parâmetros: área ocupada pelas espécies alvo, número de indivíduos das espécies alvo, inventário das espécies presentes, número de espécies presentes, percentagem de cada estrato presente.

Locais e frequência de amostragem

Os locais a amostrar incluirão parcelas de amostragem na área do projeto, e numa área controlo com características semelhantes e área do projeto onde as espécies alvo se encontram.

Para cada área a amostrar, sugere-se um mínimo de 6 parcelas (3 na área do projeto e 3 em área controlo).

A frequência deverá ser anual, durante os primeiros 3 anos do projeto e bianual durante os seguintes 6 anos, a necessidade de continuação do plano deve ser avaliada após o final deste período.

A primeira campanha deverá ser efetuada antes da obra começar.

A amostragem anual deve compreender o período de primavera.

Técnicas de análise e equipamentos necessários

As análises a efetuar baseiam-se em prospeções e inventariações específicas, a concretizar por especialista na área da flora e vegetação, e no registo dos parâmetros necessários de acordo com a bibliografia (Kent & Coker, 1992).

Para realizar estas tarefas será necessária a utilização de fita métrica, material para a delimitação das parcelas (estacas, vedações, etc.), GPS e máquina fotográfica. A identificação em laboratório requer a utilização de uma lupa binocular, pinças e bibliografia especializada.

Toda a informação recolhida através da georreferenciação deverá ser incluída num sistema de informação geográfica (SIG).

Métodos de tratamento dos dados

Os dados recolhidos deverão ser integrados num sistema de informação geográfica (SIG). Deverão ser apresentados dados relativos a abundância e riqueza.

Será comparada com a situação de controlo das comunidades vegetais de modo a verificar a tendência evolutiva dos habitats e populações.

Propõe-se a realização de diversas análises estatísticas, com a aplicação de modelos lineares generalizados mistos aos dados recolhidos no campo, que permitam quantificar a regeneração da vegetação e a evolução das populações.

Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados do Plano de Monitorização

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de intervenção necessárias.

Periodicidade dos relatórios de monitorização, respetivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias após os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

6.4.1.2 Plano de monitorização da avifauna

Tendo em conta os impactes identificados e o elenco avifaunísitico identificado para a área de estudo considera-se essencial a implementação de plano de monitorização para e avifauna.

Objetivos

O Plano de Monitorização da avifauna visa monitorizar as aves que utilizam a área dos painéis e obter dados sobre a mortalidade provocada pelos mesmos. Este plano justifica-se dada a presença na área de estudo de aves com estatuto de ameaça.

Parâmetros a monitorizar

Deverão ser recolhidos os seguintes parâmetros para os transectos, pontos de escuta: número de indivíduos, espécies presentes e distância ao observador, para pontos de observação de planadoras: número de indivíduos, espécies presentes, tipo de voo e rota percorrida. Durante as prospeções de mortalidade devem ser recolhidos os seguintes parâmetros: espécie, coordenada onde foi encontrada, traumatismos, indícios de predação e distância aos painéis solares.

Locais e frequência de amostragem

Os locais a amostrar incluirão a área do parque e envolvente direta, assim como uma área controlo. Para cada área a amostrar (área do parque e controlo) sugere-se um mínimo de 4 transectos, 8 pontos de escuta e 2 pontos de observação.

A frequência deverá ser anual começando um ano antes da construção e abrangendo a construção e os 3 primeiros anos de exploração, a necessidade de continuação do plano deve ser avaliada após o final deste período.

A amostragem anual deve compreender três períodos: primavera, migração outonal e invernada.

Técnicas de análise e equipamentos necessários

A amostragem da comunidade de aves deverá ser feita através de censos. Os censos de aves, *sensu lato*, devem consistir na realização de pontos de escuta, transectos e pontos de observação. Cada ponto deverá ter a duração de cinco minutos (Bibby *et al*., 2000). Os transectos deverão ter duração e comprimentos variáveis, sendo que devem amostrar os vários habitats abertos representados. Os pontos de observação deverão ter a duração mínima de 1 hora.

Para a prospeção de mortalidade deverão ser efetuados percursos entre os painéis solares de forma a permitir detetar animais mortos nas proximidades das estruturas.

Para realizar estas tarefas será necessária a utilização de binóculos, GPS e máquina fotográfica.

Toda a informação recolhida através da georreferenciação deverá ser incluída num sistema de informação geográfica (SIG).

Métodos de tratamento dos dados

Os dados recolhidos deverão ser integrados num sistema de informação geográfica (SIG). Deverão ser apresentados dados relativos a abundância, riqueza e taxas de mortalidade.

Propõe-se a realização de diversas análises estatísticas, com a aplicação de modelos lineares generalizados mistos aos dados recolhidos no campo, que permitam compreender diferenças na atividade das aves na área do parque e na área controlo.

Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados do Plano de Monitorização

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de intervenção necessárias.

Periodicidade dos relatórios de monitorização, respetivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias após os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

6.4.2 Ambiente Sonoro

Dado que não se prospetiva a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis no âmbito do RGR, nem a ocorrência de impactes significativos, junto dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do projeto, considera-se não ser necessário a implementação de um Plano de Monitorização para as fases de construção e exploração.

Caso existam reclamações, o que não se prospetiva, deverá ser definido um plano de monitorização específico, e efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições de atividade geradoras de incomodidade.

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática aplicáveis, L_{Aeq} e L_{Ar}, com vista a avaliar os limites legais expressos nos artigos 11º e 13º do RGR (Decreto-Lei 9/2007), para os vários períodos legais: diurno, entardecer e noturno.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser realizada no âmbito do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC, seguindo o descrito na Norma NP ISO 1996 – Acústica: Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente – Partes 1 e 2, e no *Guia prático para medições de ruído ambiente*, da Agência Portuguesa do Ambiente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente documento foram apresentados os resultados dos estudos ambientais efetuados no âmbito do **Estudo de Impacte Ambiental (EIA)** da **Central Solar Fotovoltaica de Sendim**, contratado pela FINERGE, à COBA – CONSULTORES DE ENGENHARIA E AMBIENTE.

O **projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sendim** tem como objetivo, instalar uma unidade de produção fotovoltaica num centro electroprodutor preexistente (Parque Eólico do Alto Douro), reforçando a utilização de fontes de energia renovável, e assegurando uma maior produção, com base na mesma infraestrutura, dispensando novos investimentos em infraestruturas de rede.

Assim, a o projeto apresenta consequências benéficas para o sistema elétrico nacional e para o meio ambiente em geral, por representar um aproveitamento do potencial energético endógeno e por evitar a emissão de gases com efeito de estufa, associados à produção de energia elétrica.

O objetivo do presente EIA foi assegurar a identificação e avaliação de impactes ambientais associados à materialização do projeto, em todas as suas fases, garantindo a integração da componente ambiental na conceção do projeto, designadamente na colocação das infraestruturas do projeto, com destaque para as mesas de painéis fotovoltaicos, bem como propor medidas minimizadoras e/ou potenciadoras, visando assegurar a melhor articulação ambiental e territorial do mesmo.

De salientar que os potenciais impactes foram desde logo minimizados, pois presente estudo foi precedido por uma Carta de Grandes Condicionantes Ambientais, que visou a identificação de macro condicionantes ambientais, territoriais e sociais, no sentido se assegurar a viabilidade técnica e ambiental, da área proposta para materializar a Central. Esta fase pretendeu assim subsidiar o *layout* do projeto, no que respeita à disposição das mesas e da rede que as interliga, por forma a evitar conflitos com condicionantes consideradas mais críticas.

De uma forma geral a área de estudo é pouco rica em termos de valores ambientais, encontrando-se dominada por matos, abrangendo mais de 56% da área. Em termos de Áreas Sensíveis, de acordo com o Decreto-Lei nº 152-B/2017, de 11 de dezembro, sublinha-se que na área em estudo não foi identificada qualquer área desta natureza. Verifica-se ainda que o projeto não colide com Instrumentos de Gestão Territorial em vigor.

Relativamente aos impactes, de um modo geral, pela natureza das intervenções preconizadas e tendo em consideração que não se preveem alterações relevantes na geomorfologia do terreno, devido à estrutura de fixação dos módulos (estrutura fixa), os mesmos classificam-se, de um modo geral, **como negativos, mas pouco significativos**.

Efetivamente, com a construção da central fotovoltaica serão aproveitadas as infraestruturas transporte e distribuição de energia existentes, para além dos caminhos também já existentes no parque eólico, o que minimiza as intervenções necessárias e consequentemente os potenciais impactes.

Para além disso, todas as condicionantes existentes no terreno foram respeitadas, nomeadamente, as áreas ao abrigo do regime da Reserva Agrícola Nacional (RAN), as linhas de água e ainda os elementos patrimoniais, sendo que nestes locais não serão implementados painéis fotovoltaicos nem quaisquer outras infraestruturas do projeto.

Em termos de área, estima-se que as áreas onde ocorrerão terraplenagens (caminhos novos, caminhos existentes a melhorar, valas elétricas e plataforma da subestação e edifício de comando) seja reduzida, na ordem dos **24 618 m²**. A área de implantação das mesas de painéis fotovoltaicos é de **52,36 ha,** mas nestes locais haverá apenas, quando

necessário e pontualmente, ligeiras modelações de terreno. Em relação às movimentações de terras estas serão pontuais e circunscritas às áreas acima referidas sendo que no total se prevê um volume de **16 190 m^3 de escavações** e **15 725 m^3 de aterro**, ou seja, um balanço de 465 m^3.

Os impactes socioeconómicos foram considerados positivos de reduzida significância na fase de construção, associados ao investimento e à mão de obra. No entanto, prevê-se, na fase de exploração, a perda de alguma atividade agrícola, pastagens e áreas florestais na área de implantação do projeto, ainda que as mesmas correspondam a áreas muito reduzidas, já que a maior parte da área de implantação da Central é ocupada por matos.

Assim, e de um modo geral, os impactes com a construção da Central Solar Fotovoltaica de Sendim **são negativos,** mas de **magnitude e significância reduzidas**. Os impactes negativos identificados, ainda que pouco significativos, poderão ainda ser minimizados, através da implementação das medidas de minimização elencadas neste EIA, sendo ainda de destacar para a fase de construção, a implementação do Plano de Gestão Ambiental da Obra, cuja primeira versão se anexa a este EIA.

De referir ainda a monitorização prevista para os aspetos ecológicos, nomeadamente para a flora e para a avifauna, os quais irão assegurar o acompanhamento destas componentes, e caso necessário, implementar as medidas de gestão necessárias.

Salientam-se uma vez mais os impactes positivos associados à fase de exploração, já que este projeto híbrido tem como objetivo a produção de energia elétrica fotovoltaica, ou seja, a partir de uma fonte renovável e não poluente, indo pois ao encontro dos objetivos e metas estabelecidos no que respeita à diversificação das fontes energéticas do país e consequente cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

8 BIBLIOGRAFIA

Clima e Alterações Climáticas

Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG). Normais climatológicas para a estação climatológica de Moimenta da Beira (1961-1985).

Inflection Point, Unipessoal Lda. |, CIM Douro (2017) - Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas no Douro (PAIAC-Douro)

Simões, S., Gregório, V. et al. (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação da Vulnerabilidade Climática do Parque Residencial Edificado, ISBN:

Qualidade do Ar

APA - Agência Portuguesa do Ambiente. Emissões de poluentes atmosféricos por concelhos em 2015 e 2017, disponíveis em: https://apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150&sub2ref=1408.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente. Dados monitorizados de qualidade do ar ambiente da rede nacional. Disponível em https://qualar.apambiente.pt/estatisticas.

Geologia e Geomorfologia

Associação ProGeo (http:// www.progeo.pt).

Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000 de Moimenta da Beira (Folha n.º 14B) (SGP, 1987).

Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) (http://www.dgeg.gov.pt/).

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (http://geocatalogo.icnf.pt/).

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEG). Consulta do sítio na internet Geoportal (geoportal.lneg.pt).

LNEG – Ofício LNEG 00785 de 10 de julho de 2020.

PDM de Tabuaço (2003). Estudos de Caracterização do Território Municipal, no âmbito da revisão do PDM.

PDM de Tabuaço (Carta de Condicionantes).

Solos e Aptidão dos Solos

Agroconsultores / COBA (1991)Carta de Solos do Nordeste de Portugal.

Agroconsultores / COBA (1991). Carta de Aptidão da Terra.

Agroconsultores / COBA (1991). Nota Explicativa da carta de solos, carta de uso atual da terra e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal.

PDM de Tabuaço (2003). Estudos de Caracterização do Território Municipal no âmbito da revisão do PDM.

Recursos Hídricos

APA – ARH Norte (2020). Informação relativa a pontos de água subterrânea na área de implantação da futura Central Solar Fotovoltaica de Sendim.

APA (2020). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

Câmara Municipal de Tabuaço.

Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) – 1º Ciclo (2012).

Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) - 2º Ciclo - 2016/2021 (2016).

Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb) (https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt).

Sistemas Ecológicos

Alves, J.M.C.; Espírito-Santo, M.D.; Costa, J.C.; Gonçalves, J.H.C. & Lousã, M.F. (1998). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats Mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos*. Instituto da Conservação da Natureza. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Bencatel J., Sabino-Marques H., Álvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2019) *Atlas de Mamíferos de Portugal*, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

Blahó, M., Egri, Á., Barta, A., Antoni, G., Kriska, G. & Horváth, G. (2012). How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics. *Veterinary parasitology*, 189(2-4) pp. 353–65.

Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A. & Mustoe S. (2000). *Bird census techniques.* Second Edition. London; San Diego: Academic Press.

Cabral M. J., Almeida J., Almeida P. R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M. E., Palmeirim J. M., Queiroz A. L., Rogado L., Santos-Reis M. (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J., Lousã, M., & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-55.

DGT (2019). Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018. Direção-Geral do Território. Url: http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos/

De Vault, T. L., Seamans, T. W., Schmidt, J. A., Belant, J. L., Blackwell, B. F., Mooers, N., Tyson, L. A. & Van Pelt, L. (2014). Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: implications for aviation safety. Landscape and Urban Planning. *Elsevier*, 122 pp. 122–128.

Equipa atlas. (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal* (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.

Equipa Atlas. (2018). *Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal* 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

Espírito-Santo, M.D., Costa, J.C. & Lousã, M.F. (1995a). *Sinopsis da Vegetação de Portugal Continental*. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

Fernandes M. (2007). *Ocorrência de gato-bravo em Portugal - Relatório de apoio à cartografia digital*. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.

Franco, J.A. (2000). *Zonas fitogeográficas predominantes*. Notícia explicativa III.6. Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Direcção Geral do Ambiente. Lisboa.

Harrison C., Lloyd H. & Field C. (2016). Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. *Nature England*, Manchester.

ICNB (2006) Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Volume II – Valores Naturais. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.

ICNB. (2010a). *Cartografia de apoio à aplicação do "Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica*": Notas Explicativas. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.

ICNB. (2010b). "*Orientações para Monitorização dos Efeitos de Infra-estruturas sobre o Lobo*". Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.

Loureiro A., Ferrand de Almeida N., Carretero M.A. & Paulo O.S. (coords.). (2010). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, Lisboa.

Pimenta, V.; Barroso, I.; Álvares, F.; Correia, J.; Ferrão da Costa, G.; Moreira, L.; Nascimento, J.; Petrucci-Fonseca, F.; R oque. S. & Santos, E. (2005). Situa*ção populacional do Lobo em Portugal: resultados do Censo Nacional 2002/2003.* Relatório Técnico. Instituto de Conservação da Natureza e Grupo Lobo, Lisboa.

Raínho A., Alves P., Amorim, F. & Marques J.T. (2013). *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

Serronha A., Gil P., Godinho R., & Álvares, F. (2019). Plano de Monitorização do Lobo a Sul do Rio Douro – Zona Este: Relatório Final Ano VII. CIBIO/InBio, 112 pp + Anexos.

Sítios da Internet:

Flora-On - www.flora-on.pt

ICNF - http://www.icnf.pt/portal

DGT - http://www.dgterritorio.pt/

Paisagem

Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" DGOTDU, 2004.

Plano Diretor Municipal de Tabuaço.

Ocupação do Solo

Direção Geral do Território. SNIG - Sistema Nacional de Informação Geográfica, da Direção Geral do Território. COS 2018 – Douro (https://snig.dgterritorio.gov.pt/).

Ambiente Sonoro

APA (2009). Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2009). Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2011). Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2019). Guia de Harmonização da Aplicação das Licenças Especiais de Ruído. Versão 1.1. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2020). Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente.

BERGLUND, BIRGITTA; LINDVALL, THOMAS; SCHWELA, DIETRICH H. (1999). Guidelines for Community Noise. WHO.

Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) (2007). Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.

Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) (2006). Determination of Lden and Lnight using measurements.

Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de junho.

NP ISO 1996-1 (2019). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.

NP ISO 1996-2 (2019). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

NP ISO 9613-1 (2014). *Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre - Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica.*

NP ISO 9613-2 (2014). *Atenuação* do *Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*.

REN; APA (2008) – Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Infra-Estruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade – Linhas Aéreas.

REN; APA (2011) – Guia Metodológico para Avaliação de Impacte Ambiental de Infra-estruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade – Subestações.

REN/Acusticontrol (2009) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT. Níveis Sonoros de Longo Termo Gerados por Linhas MAT. Procedimento, metodologia e implementação de ferramenta computacional para cálculo previsional.

PIERCE, ALLAN D. (1994). Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications. 3ª ed. [s.l.]: AcousticalSocietyofAmerica, ISBN 0-88318-612-8.

ROSÃO, VITOR (2011). Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve.

Aspetos Socioeconómicos

Câmara Municipal de Tabuaço. Consulta do sítio da internet do município (cm-castelo-paiva.pt) em 2019.

Comunidade Intermunicipal do Douro (CIMDouro) (http://cimdouro.pt/).

Direção Geral do Território. SNIG - Sistema Nacional de Informação Geográfica, da Direção Geral do Território (https://snig.dgterritorio.gov.pt/)

Instituto Nacional de Estatística (INE). Anuário Estatístico da Região Norte 2018. Edição 2019.

Instituto Nacional de Estatística (INE). Bases de Dados.

Instituto Nacional de Estatística (INE) – Censos 1991, 2001 e 2011.

Instituto Nacional de Estatística (INE) – Estimativas Anuais da População.

Saúde Humana

Instituto Nacional de Estatística. Anuário Estatístico da Região Norte 2018. Edição 2019.

http://www.arsnorte.min-saude.pt/observatorio-regional-de-saude/perfis-de-saude/perfil-regional-de-saude/

Instrumentos de Gestão Territorial e Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Publica

Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Consulta do sítio da internet em 2020.

Câmara Municipal de Tabuaço. Consulta do sítio da internet do município (https://www.cm-tabuaco.pt/) em 2020.

DGOTDU (2004). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental.

PDM de Tabuaço. (1.ª Revisão) – Aviso nº 8526/2013 de 4 de julho de 2013; 1ª alteração - Aviso nº 5847/2020 de 6 de abril de 2020.

Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) – 1º Ciclo (2012).

Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) - 2º Ciclo - 2016/2021 (2016).

Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) (2019).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDMFCI) de Tabuaço (2019).

Património

ALBERGARIA, J. (2001) - Contributo para um modelo de estudo de impacto patrimonial: o exemplo da A2 (Lanço Almodôvar/VLA). Era Arqueologia. 4: 84-101

ALBERGARIA, J. (2011a) – Relatório de Trabalhos Arqueológicos (Situação de Referência): Descritor de Património: Estudo de Impacte Ambiental (Estudo Prévio): Aproveitamento Hidroeléctrico de Carvão – Ribeira (Tabuaço). Lisboa: Terralevis, Lda.

ALBERGARIA, J.; SANTOS, D. e QUELHAS, A. (2011a) – Relatório de Trabalhos Arqueológicos: Descritor de Património: Estudo de Impacte Ambiental (Estudo Prévio): Aproveitamento Hidroeléctrico de Carvão – Ribeira (Tabuaço). Lisboa: Terralevis, Lda.

ANTUNES, J. V. e FARIA, P. B. (1997) – Aspectos diacrónicos de um espaço entre Goujoim e São Martinho de Chãs (Armamar). Douro: estudos e documentos. Porto: GEHVID. 4: 25 – 33

CARVALHO, C. A. A.; BOAS, L. M. M. V. e AMORIM, M. J. (2009) – Relatório final do acompanhamento arqueológico do Ramal da Linha Armamar – Valdigem 1 a 220 kV para a SE de S. Martinho: Armamar. Montalegre: Archeocascais. (Integra o processo nº 2008/1(547) da DGPC)

FERREIRA, M. M. N. e SOARES, A. M. S. S. (1994) - A Toponímia do Concelho de Almodôvar. Vipasca. Aljustrel. 3: 99-119.

GUEDES, C. L. P (2015a) - A sul do Douro: percurso pelas sepulturas escavadas na rocha entre os rios Távora e Cabrum. Porto: FLUP. 2. vols.

HEITOR, A. J. F (2002) - A Pré-História Recente no Douro Sul (concelhos de S. João da Pesqueira e Tabuaço): um ensaio de arqueologia espacial. Porto: FLUP

LEITE, S. (2011a) – Alto Douro Vinhateiro. Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC. (http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/8983641, 22/10/2015)

MONTEIRO, M. et alli (2008) – Relatório do Descritor Património (Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico) do Estudo de Incidências Ambientais do Parque Eólico de Sampaio (Penedono) e Ligação Electrica Aérea para a Subestação de Armamar. S. l.: Emerita. (Integra o processo nº 2008/1(256) da DGPC)

S. A. (2003a) - Revisão do Plano Director Municipal: Tabuaço: Estudos de caracterização do território municipal. S. l.: VASTUS, Gabinete de Projecto, Planeamento e Ambiente, Lda.

S.M.L. (s.d.a) - Castro de Goujoim. Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC. http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/10602998, 16/07/2020)

VALE, A. (2009a) - Tapada do Abade. Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC. (http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/325306, 16/07/2020)

VAZ, J. L. I. (1979) - Término Augustal de Goujoim (Armamar). Conimbriga. Coimbra. 18: 133-138.